IP

RM Esperanza de México, S.A. de C.V.

[EXPLORACIÓN LOTE LC 2 SECCIÓN E8]

Ejido La Ciénega, Municipio de Pitiquito, Sonora.

CONTENIDO

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN 1
1.1. NOMBRE Y UBICACIÓN DEL PROYECTO 1
1.1.1. CLAVE DEL PROYECTO (PARA SER LLENADO POR LA SECRETARÍA). 1
1.1.2. NOMBRE DEL PROYECTO. 1
1.1.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO. 1
1.1.4. DIMENSIONES DEL PROYECTO, DE ACUERDO CON LAS SIGUIENTES VARIANTES: 3
1.1.5. COORDENADAS 3
1.1.6. DESMONTES O DESHIERBES. 4
1.1.7. INFRAESTRUCTURA OPERATIVA 4
1.1.8. INFRAESTRUCTURA DE APOYO 4
1.1.9. CAMINOS Y VIALIDADES 5
1.1.10. INVERSIÓN REQUERIDA 5
1.1.11. NÚMERO DE EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO 6
1.1.12. DURACIÓN DEL PROYECTO 7
1.2. DATOS DEL SECTOR Y TIPO DE PROYECTO 7
1.2.1. SECTOR (PRIMARIO, SECUNDARIO O TERCIARIO). 7
1.2.2. SUBSECTOR. 7
1.2.3. RAMA. 7
1.2.4. ACTIVIDAD. 8
1.3. FRACCIÓN DEL ARTÍCULO 31 DE LA LGEEPA QUE CORRESPONDE AL PROYECTO. 8
1.4. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 8
1.4.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL. 8
1.4.2. REGISTRO FEDERAL DE CAUSANTES (RFC). 8
1.4.3. NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL. 8
1.4.4. RFC DEL REPRESENTANTE LEGAL 8
1.4.5. CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN (CURP) DEL REPRESENTANTE LEGAL 9
1.4.6. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES. 9

1.5. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO..... 9
1.5.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL 9
1.5.2. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL INFORME..... 9
1.5.3. CURP. 9
1.5.4. RFC DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL INFORME . 9
1.5.5. CÉDULA PROFESIONAL..... 9
1.5.6. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL INFORME. 9
2. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE. 10
2.1. LEGISLACIÓN 10
2.2. PLANES Y PROGRAMAS..... 44
2.3. TRATADOS INTERNACIONALES. 66
2.4. ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS REGIONALES 73
2.5. DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS 93
2.6. A LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE REGULEN LAS EMISIONES, LAS DESCARGAS O EL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES, APLICABLES A LA OBRA O ACTIVIDAD. 106
2.7. CONDICIONES ADICIONALES: 120
3. INFORMACIÓN BÁSICA..... 123
3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA 123
3.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO 123
3.1.2. JUSTIFICACIÓN. 129
3.1.3. OBJETIVO. 133
3.1.4. POLÍTICAS DE CRECIMIENTO A FUTURO. 133
3.1.5. USOS DEL SUELO 134
3.1.6. USOS DE LOS CUERPOS DE AGUA. 134
3.1.7. ATRIBUTOS RELEVANTES DEL PROYECTO POR SUS EFECTOS POTENCIALES EN EL AMBIENTE 135
3.1.8. ANTECEDENTES DE LA GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO..... 136

3.2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 136
3.2.1. SUPERFICIE DEL PREDIO O ÁREA DEL PROYECTO 136
3.2.2. SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO Y/O DEL SITIO DEL PROYECTO Y TIPO DE PROPIEDAD 136
3.2.3. VÍAS DE ACCESO, AL ÁREA DONDE SE DESARROLLARÁ LA OBRA O ACTIVIDAD. 136
3.2.4. DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y URBANIZACIÓN DEL ÁREA 138
3.3. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 138
3.3.1. OBRAS ASOCIADAS 151
3.3.2. REQUERIMIENTO DE SERVICIOS 151
3.4. PROGRAMA DE TRABAJO. 151
3.5. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN 152
3.6. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 154
3.6.1. PROGRAMA DE OPERACIÓN. 154
3.6.2. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO 155
3.7. ABANDONO DEL SITIO 155
4. REQUERIMIENTO DE PERSONAL E INSUMOS. 160
4.1.1. PERSONAL. 160
4.1.2. INSUMOS 161
4.1.3. MATERIALES 162
4.1.4. ENERGÍA 162
4.1.5. MAQUINARIA Y EQUIPO 162
5. 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 163
6. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO 163
6.1. RESIDUOS SÓLIDOS 163
6.2. RESIDUOS PELIGROSOS 163
6.3. AGUAS RESIDUALES 164
6.4. EMISIONES ATMOSFÉRICAS 164
6.5. NIVELES DE RUIDO DURANTE LA EXPLORACIÓN 164

7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y EN SU CASO, IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 165
7.1. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA AMBIENTAL 165
7.2. ASPECTOS ABIÓTICOS 165
7.2.1. CLIMA. 165
7.2.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 179
7.2.3. SUELOS. 198
7.2.4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA. 202
7.3. MEDIO BIÓTICOS. 215
7.3.1. FLORA. 215
7.3.2. FAUNA. 221
7.4. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS 223
8. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN 241
8.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES INDICADORES DE IMPACTO 241
8.2. FACTORES AMBIENTALES QUE SERÁN IMPACTADOS CON LA OBRA/PROYECTO 246
8.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 250
9. CONCLUSIONES 255

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del proyecto. 1
Figura 2. Ubicación del proyecto con relación al Estado. 2
Figura 3. Ubicación del proyecto con relación al Municipio. 2
Figura 4. Plano de micro localización del polígono envolvente del proyecto. 3
Figura 5. Plano de ubicación de las áreas de exploración del proyecto “Exploración lote LC 2 sección E8”. 13
Figura. 6. Ubicación del proyecto con relación a las UAB del POEGT. 75
Figura. 7. UAB número 8. Sierras y Llanuras Sonorenses Occidentales 75
Figura. 8. Programa de Ordenamiento Ecológico General del territorio (POEGT). 76
Figura 9. Región Ecológica 12.17 donde se ubica el proyecto. 77
Figura 10. UGA: 500-0/01 Llanura aluvial 84
Figura 11. Ubicación del proyecto con relación a áreas naturales protegidas Federales . 94
Figura 12. Ubicación del proyecto con relación a áreas naturales protegidas estatales. .. 94
Figura 13. Ubicación del proyecto con relación a áreas naturales protegidas municipales 95
Figura 14. Ubicación del proyecto con relación a áreas destinadas voluntarias a la conservación 95
Figura 15. Ubicación del proyecto con respecto a Regiones hidrológicas prioritarias..... 96
Figura 16. Área de Importancia para la Conservación de las Aves. 97
Figura 17. Regiones Terrestres Prioritarias 98
Figura 18. Ubicación del proyecto con relación a los sitios prioritarios para la restauración 100
Figura 19. Ubicación del proyecto con relación a los sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad 102
Figura 20. Mapa de sitios Ramsar en el Noroeste de México. 105
Figura 21. Localización del proyecto “Exploración lote LC 2 sección E8” 123
Figura 22. Lote minero LC 2 124
Figura 23. Ruta general acceso proyecto partiendo de Hermosillo, Sonora. 137
Figura 24. Tramo de terracería de la ruta acceso proyecto partiendo de Pitiquito, Sonora. 137

Figura 25. Tramo de terracería de la ruta acceso proyecto partiendo del Ejido La Ciénega, Sonora. 138
Figura 26. Ubicación de las zanjas. 143
Figura 27. Ubicación de los caminos nuevos. 144
Figura 28. Ubicación de los caminos existentes. 146
Figura 29. Ubicación de los caminos nuevos y existentes. 146
Figura 30. Plano de obras para exploración proyecto en retícula de 50m 147
Figura 31. Plano topográfico preliminar de obras para exploración proyecto en retícula de 50m. 148
Figura 32. Relación general entre resultados de exploración, recursos minerales y reservas de mena. Fuente: The CODE JORC 2004. 150
Figura 33. Distribución climática en el estado de Sonora 166
Figura 34. Tipo de clima en el proyecto 168
Figura 35. Temperaturas medias y precipitaciones en el área del proyecto. 169
Figura 36. Cielo nublado, sol y días de precipitación en el área del proyecto 169
Figura 37. Temperatura media en la estación Trincheras, Sonora (°C). 170
Figura 38. Temperaturas máximas en la estación Trincheras, Sonora (°C). 171
Figura 39. Gráfica de precipitación media en Trincheras, Sonora (mm) 172
Figura 40. Precipitación en el área del proyecto (mm) 173
Figura 41. Estructura barométrica, y circulación del viento y corrientes superficiales en el Golfo de California (según Schrader y Baumgartner, 1983). 175
Figura 42. Velocidad del viento en la región del proyecto. 177
Figura 43. Rosa de vientos en la región del proyecto. 177
Figura 44. Porcentaje de humedad relativa. 178
Figura 45. Geología regional 181
Figura 46. Geología en el área de estudio 185
Figura 47. Ubicación del proyecto con respecto a provincia fisiográfica. 187
Figura 48. Ubicación del proyecto con respecto a subprovincia fisiográfica. 189
Figura 49. Topoformas en el área del proyecto. 195
Figura 50. Regionalización Sísmica de México. 197
Figura 51. Tipos de suelos en el área del proyecto 198
Figura 52. Tipo de degradación del suelo en la zona del proyecto. 200
Figura 53. Ubicación del proyecto con respecto a la región hidrológica. 203

Figura 54. Ubicación del proyecto con respecto a la cuenca hidrológica..... 205
Figura 55. Ubicación del proyecto con respecto a la subcuenca hidrológica..... 205
Figura 56. Acuífero donde se localiza el proyecto..... 208
Figura 57. Tipo de vegetación en el proyecto 217
Figura 58. Pirámide poblacional total de Pitiquito 2020..... 224
Figura 59. Principales causas de inmigración a Pitiquito..... 224
Figura 60. Evolución de la población económicamente activa en Sonora 225
Figura 61. Distribución de viviendas particulares habitadas según número de cuartos en 2010 y 2020..... 226
Figura 62. Distribución de viviendas particulares habitadas según número de dormitorios en 2010 y 2020..... 226
Figura 63. Distribución de la población según tiempo de traslado al trabajo (2020). 227
Figura 64. Distribución de la población según tiempo de traslado al colegio (2020)..... 227
Figura 65.Tiempo de traslado al trabajo según medio de transporte (2020)..... 228
Figura 66. Niveles de escolaridad de la población de 15 años y más en Pitiquito (Distribución de la población total)..... 229
Figura 67. Distribución de la población analfabeta de Pitiquito, 2020..... 229
Figura 68. Distribución de personas afiliadas a servicios de salud por sexo (2020) 230
Figura 69. Discapacidades por tipo de actividad cotidiana en la población de Pitiquito.. 231
Figura 70. Distribución de la población con discapacidad visual por sexo y edad..... 231
Figura 71. Distribución de la población con discapacidad auditiva por sexo y edad..... 232
Figura 72. Distribución de la población con discapacidad motriz por sexo y edad 232
Figura 73. Distribución de la población con discapacidad para recordar por sexo y edad 232
Figura 74. Distribución de la población con discapacidad física por sexo y edad..... 233
Figura 75. Distribución de la población con discapacidad para comunicarse por sexo y edad 233
Figura 76. Distribución de la población con con problema o condición mental..... 233
Figura 77. Causas u orígenes de las discapacidades presentes en la población..... 234
Figura 78. Desigualdad social según GINI en Sonora (2020)..... 235
Figura 79. Distribución de personas según condición de pobreza 236
Figura 80. Confianza en autoridades - Total (2021) 237
Figura 81. Denuncias según bien afectado en Pitiquito..... 238

Figura 82. Evolución trimestral del ingreso de remesas 239
Figura 83. Unidades económicas según sector económico en 2019 239
Figura 84. Flujograma de las etapas para identificación y evaluación de impactos ambientales. 244

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Vértices del polígono envolvente para exploración..... 3
Tabla 2. Superficie de la concesión minera..... 4
Tabla 3. Desglose de la inversión requerida. 5
Tabla 4. Empleos directos proyecto “Exploración lote LC 2 sección E8”. 6
Tabla 5. Ficha técnica para la UAB No. 10. 78
Tabla 6. Estrategias. UAB 8..... 79
Tabla 7. Estrategias ecológicas vinculadas al proyecto conforme al POEGT..... 81
Tabla 8. Criterios de regulación ecológica aplicables al proyecto..... 89
Tabla 9. Vinculación del proyecto con la NOM-120-SEMARNAT-2020..... 111
Tabla 10. Lote minero LC 2..... 124
Tabla 11. Resumen de la naturaleza del proyecto. 129
Tabla 12. Usos de los cuerpos de agua..... 135
Tabla 13. Superficie de ocupación. 136
Tabla 14. Ubicación de las zanjas, coordenadas UTM WGS84 zona 12R. 139
Tabla 15. Ubicación de los caminos nuevos, coordenadas UTM WGS84 zona 12R. 143
Tabla 16. Ubicación de los caminos existentes, coordenadas UTM WGS84 zona 12R. 144
Tabla 17. cumplimiento de los límites máximos de superficie por afectar según NOM-120-SEMARNAT-2020..... 149
Tabla 18. Programa de trabajo. 152
Tabla 19.Demanda de materiales para el proyecto..... 162
Tabla 20. Relación de maquinaria y equipo 162
Tabla 21. Clima existente en la zona del proyecto. 167
Tabla 22. Temperatura media mensual (°C) registrada en la estación Trincheras. 170
Tabla 23. Precipitación total mensual (mm) en la estación Trincheras. 172
Tabla 24. valores de humedad relativa. 178
Tabla 25. Registros de días con heladas de 1984 a 2003. 179
Tabla 26. Escala Modificada de Mercalli. 197
Tabla 27. Especies registradas en región del proyecto. 222
Tabla 28. Etapas del proyecto de exploración 241
Tabla 29. Componentes del sitio..... 242
Tabla 30. Matriz de Impactos: Proyecto..... 245

Tabla 31. Impactos sobre la atmósfera 246
Tabla 32. Impactos sobre el suelo 246
Tabla 33. Impactos sobre el agua 247
Tabla 34. Impactos sobre la flora 247
Tabla 35. Impactos sobre la fauna 248
Tabla 36. Impactos sobre las actividades socioeconómicas 248
Tabla 37. Acciones a realizar por parte de la empresa en conformidad con la normatividad 250

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1.1. Nombre y ubicación del proyecto

1.1.1. Clave del proyecto (para ser llenado por la Secretaría).

1.1.2. Nombre del proyecto.

Exploración lote LC 2 sección E8.

1.1.3. Ubicación del proyecto.

Ejido La Ciénega, Municipio de Pitiquito, Sonora.



Figura 1. Ubicación del proyecto.

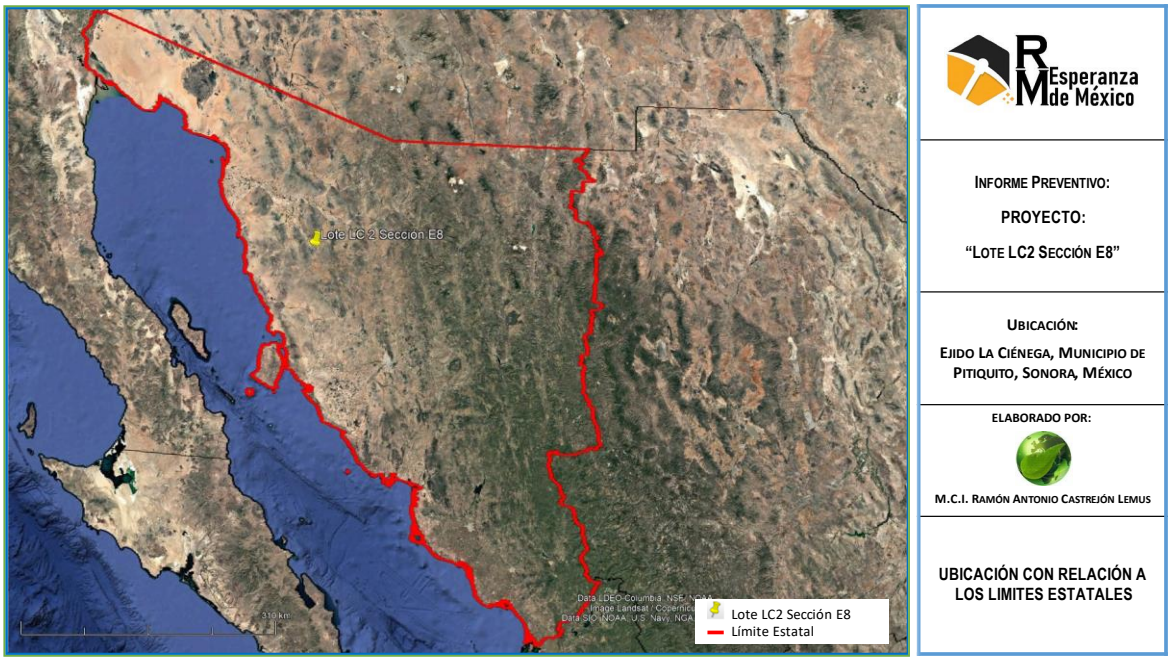


Figura 2. Ubicación del proyecto con relación al Estado.

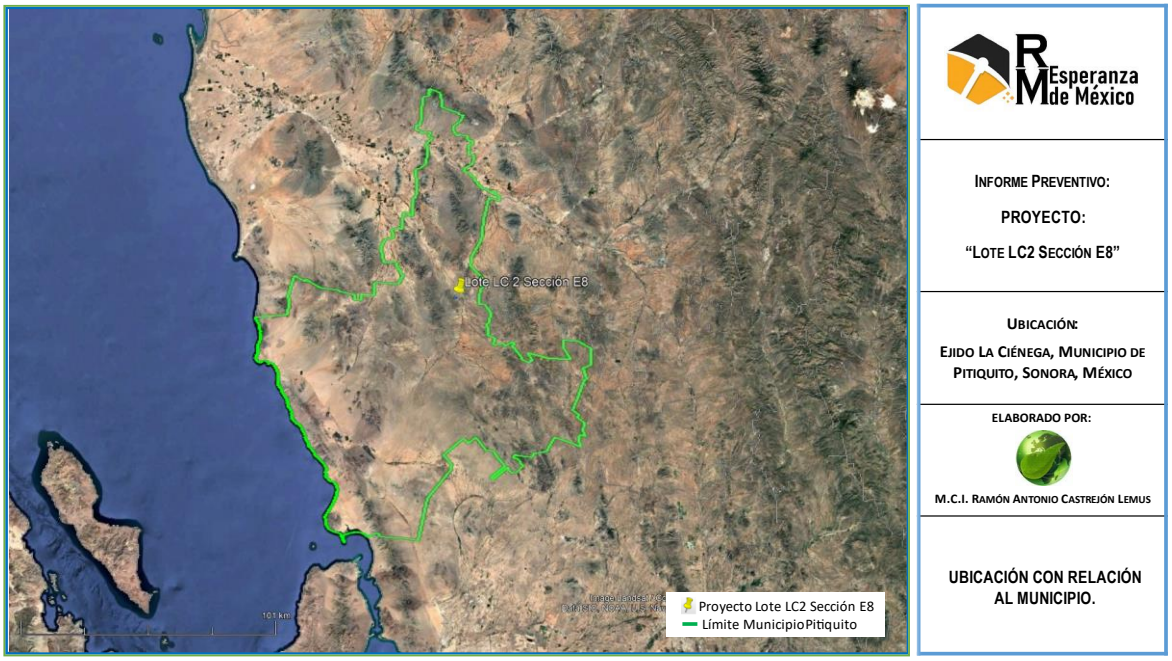


Figura 3. Ubicación del proyecto con relación al Municipio.

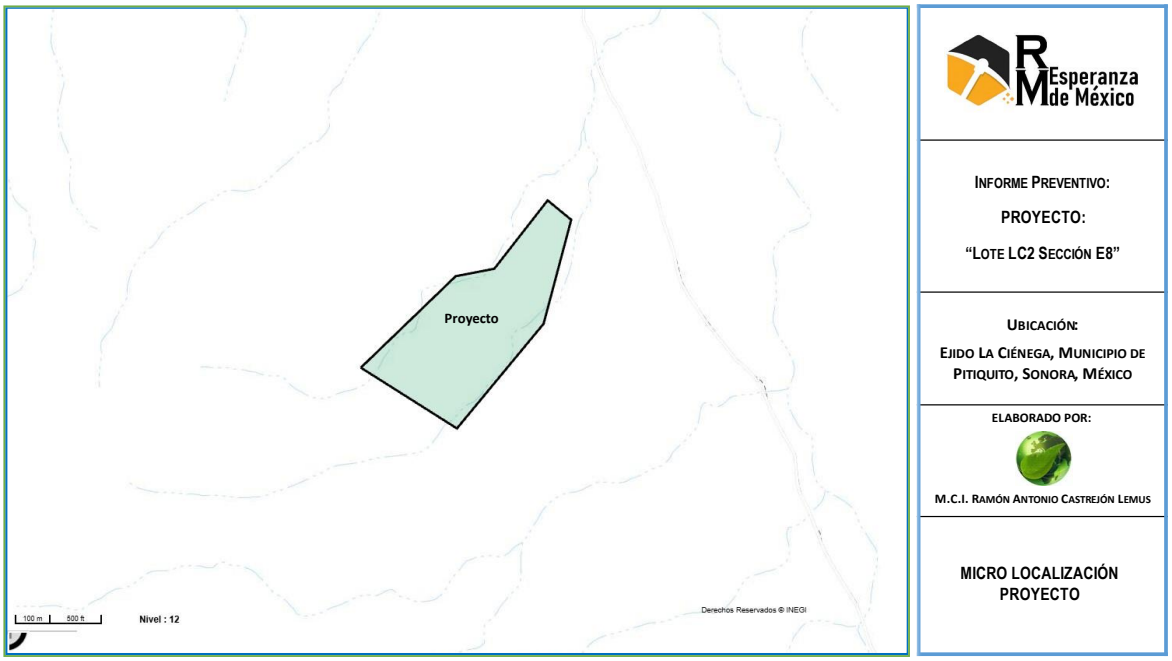


Figura 4. Plano de micro localización del polígono envolvente del proyecto.

1.1.4. Dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes:

Área total del predio concesionado: 473-36-40.00 has.

Área total del predio arrendada: 5820.00 has.

Área total para el proyecto: 13-93-00.00 has.

1.1.5. Coordenadas

El polígono que envuelve la superficie a la que se está solicitando autorización se encuentra delimitado por las siguientes coordenadas:

Tabla 1. Vértices del polígono envolvente para exploración.

Vértice	Coordenadas UTM WGS 84 R12	
	x	y
1.00	408614.31	3338792.72
2.00	408868.18	3339032.21
3.00	408970.83	3339051.07
4.00	409113.90	3339230.47
5.00	409176.12	3339178.72
6.00	409100.52	3338904.74

Vértice	Coordenadas UTM WGS 84 R12	
	x	y
7.00	408868.11	3338630.10
1.00	408614.31	3338792.72
SUPERFICIE= 139,300.00 m^2		

1.1.6. Desmontes o Deshierbes.

Los trabajos de exploración se localizan en terrenos donde el uso de suelo actual es de ganadera o minero, sin embargo de acuerdo al mapa digital de México publicado en la página web http://gaia.inegi.org.mx, la vegetación en el sitio es del tipo Matorral Sarcocaule, para ello pretende realizar la apertura de 1,850.00 m^2 para ser utilizado para caminos nuevos, asegurándose que no se afecte más del 1.5% (uno punto cinco por ciento) de la superficie por hectárea. La totalidad de las obras de exploración se proyectan sobre la superficie correspondiente a las siguientes concesiones mineras:

Tabla 2. Superficie de la concesión minera.

LOTE	TITULO	SUPERFICIE (Ha)
LC 2	238390	473.364
TOTAL		473.364

1.1.7. Infraestructura Operativa

Maquinaria de zanjear, vehículos para proveer servicios y maquinaria para mantenimiento y rehabilitación de caminos.

1.1.8. Infraestructura de Apoyo

Asimismo, para llevar a cabo los trabajos se requerirá de un patio de maniobras, cada uno con una superficie de 10mX10m, espacio para instalar la maquinaria y equipo necesario para la ejecución de las obras de excavación; este se encontrará de preferencia en áreas deforestadas y/o perturbadas. Campamento (preexistente en la misma zona del proyecto en el poblado de La Ciénega a 1.6 km al norte del

proyecto, cuenta con los servicios para el personal necesarios, como lo son sanitarios, dormitorios, oficinas, comedor, almacén y generadores de energía.

1.1.9. Caminos y vialidades

Mantenimiento de 1m993.00 metros de caminos, d ellos cuales 37.00 corresponde a caminos nuevos y 1,623.00 m a caminos existentes, de hasta 5.0 metros de ancho, requiriendo una superficie total de 9.965.00 m^2. Los caminos a mantener son aquellos utilizados por los propietarios y residentes de la región que requieren de mantenimiento menor y se encuentran en condiciones de tránsito y seguridad, atendiendo las especificaciones establecidas en la NOM-120-SEMARNAT-2020.Mientras los nuevos caminos de realizaran sobre brechas que requieren de mantenimiento mayor o donde aún no se cuenta con estas, pretendiéndose la construcción de 370.00 metros lineales, afectando una superficie de 1,850.00 m^2.

1.1.10. Inversión requerida.

El cálculo de la inversión requerida se muestra en la Tabla 3, en la cual se sumaron el capital requerido para mantenimiento de caminos y el costo de la construcción de 55 zanjas de 20 m de largo, 5 metros de ancho por 2.0 m de profundidad, dando un costo de alrededor de [redacted] y se le adiciona el costo de las medidas de prevención y/o mitigación de [redacted] dando un total de [redacted] para el proyecto en cuestión.

Tabla 3. Desglose de la inversión requerida.

Actividad	Costo (pesos M.N.)
Exploración (incluye mantenimiento de caminos y construcción de zanjas y abandono del sitio)	[redacted]
Medidas de Prevención y/o mitigación	[redacted]
Total	[redacted]

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

Para el desarrollo del proyecto, se tendrán actividades con algunas especialidades, otras serán más comunes, por lo que el contratista será el responsable de contratar personal. Este personal no tendrá relación laboral, solamente con el contratista. Se estima utilizar aproximadamente 27 personas, esto en base a la experiencia adquirida en el desarrollo de otros proyectos mineros. Esta cantidad de personal puede variar de acuerdo con el grado de avance del proyecto.

Tabla 4. Empleos directos proyecto “Exploración lote LC 2 sección E8”.

Posición del Personal	Cantidad
Administrativo	3
Coordinador del proyecto	1
Jefatura	4
Técnicos	4
Operador	6
Chofer	2
Ayudante	10
Peones	18

Los trabajos estarán bajo la coordinación de un ingeniero con experiencia en obras mineras subterráneas, así como de un jefe para la supervisión directa del departamento de Geología. Los trabajos de exploración y apertura de zanjas se realizarán por un personal integrado por: un ingeniero minero y un geólogo, cuatro operadores de máquina, uno de tractor y uno de trascabo, dos de excavadoras, dos choferes, adicional se contará con el apoyo del departamento de seguridad y medio ambiente para efecto de revisión y evaluación del programa de supervisión ambiental.

Los trabajos de análisis de control serán realizados en laboratorio de geología y laboratorio químico - metalúrgico de empresas contratistas. El tipo de contratación es de carácter temporal para los operadores, ayudantes y colaboradores siendo

estos últimos de las localidades cercanas, mientras que la supervisión del proyecto está a cargo del personal especializado que labora de forma permanente con la empresa, así como los prestadores de servicio que cuentan con contratos específicos. Se tratará en la medida de lo posible que el personal requerido radique en las zonas cercanas al proyecto.

Con relación a los empleos indirectos, se espera una relación de 3:1 de empleos directos e indirectos por generar, por lo que, considerando que, el proyecto demandará bienes y servicios en la región como son alojamiento, cocina, proveedores locales, la cantidad de empleos indirectos esperados será de 132.

1.1.12. Duración del proyecto

Se estima que, para llevar a cabo las obras de exploración minera relativas a este proyecto, se requiere de un periodo de 24 meses que incluye las actividades de preparación del sitio y realización de la obra. El inicio se asume una vez concluido los trámites y permisos necesarios para llevar a cabo dichas actividades.

1.2. Datos del sector y tipo de proyecto

1.2.1. Sector (primario, secundario o terciario).

Sector 2: minería y extracción de petróleo.

Sector 9 servicios comunales y sociales; hoteles y restaurantes; profesionales, técnicos y personales.

1.2.2. Subsector.

Subsector 23: extracción de minerales metálicos.

Subsector 95: servicios profesionales, técnicos, especializados y personales.

1.2.3. Rama.

2320: extracción y/o beneficio de minerales metálicos No ferrosos.

9510: prestación de servicios profesionales, técnicos y especializados.

1.2.4. Actividad.

232001. Extracción y/o beneficio de minerales con alto contenido de oro, plata y otros minerales y metales preciosos (incluye las labores previas a la extracción, como la exploración y estudios geológicos, cuando las realiza el mismo establecimiento productor).

951023: otros servicios profesionales. Técnicos y especializados no mencionados anteriormente. Exploración y estudios geológicos cuando son realizados por terceros,

1.3. Fracción del artículo 31 de la LGEEPA que corresponde al proyecto.

I. Existen normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades.

1.4. Datos generales del promovente

1.4.1. Nombre o razón social.

RM ESPERANZA DE MÉXICO, S. A. de C. V.

1.4.2. Registro Federal de Causantes (RFC).

[redacted].

1.4.3. Nombre del representante legal.

[redacted].

1.4.4. RFC del representante legal.

[redacted]

1.4.5. Clave Única de Registro de Población (CURP) del representante legal

[redacted]

1.4.6. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

[redacted]

1.5. Datos generales del responsable de la elaboración del informe preventivo

1.5.1. Nombre o razón social

[redacted].

1.5.2. Nombre del responsable técnico de la elaboración del informe

[redacted]

1.5.3. CURP.

[redacted]

1.5.4. RFC del responsable técnico de la elaboración del informe

[redacted]

1.5.5. Cédula profesional.

Ingeniero Químico con especialidad en Metalurgia Cédula Profesional [redacted]

1.5.6. Dirección del responsable del informe.

[redacted]

2. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

Normas o disposiciones que regulan los impactos que pudieran ser provocados por el Proyecto de Exploración “Exploración lote LC 2 sección E8”, ubicado en el Ejido La Ciénega, municipio de Pitiquito, Sonora.

2.1. Legislación

La exploración del proyecto “Exploración lote LC 2 sección E8” deberá cumplir cabalmente con las cuatro disposiciones de la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos que inciden directamente en su ejecución:

a) El derecho de toda persona a contar con un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar (artículo 4).

Para cumplir con la garantía constitucional consignada por el artículo 4º constitucional, la empresa deberá de someter a evaluación del impacto ambiental la etapa de explotación y beneficio de mineral, a fin de que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales verifique si el mismo puede causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas por la normatividad en materia ambiental, y si ese fuera el supuesto, establezca las términos a que dicho proyecto debe sujetarse a fin evitar o reducir al mínimo sus impactos negativos sobre el ambiente.

Sin embargo, en la etapa de exploración de acuerdo a lo previsto en los artículos 28 fracción III de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5° inciso L fracción II de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, las obras de exploración de prospección gravimétrica, geológica superficial, geoeléctrica, magnetotelúrica, de susceptibilidad magnética y densidad, así como las obras de barrenación, de zanjeo y exposición de rocas, siempre que

se realicen en zonas agrícolas, **ganaderas** o eriales y en zonas con climas secos o **templados** en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, **bosques** de coníferas o **encinares**, ubicadas **fuera de las áreas naturales protegidas**, están exentas de contar con la previa autorización en materia de impacto ambiental para llevarlas a cabo. Para demostrar que el proyecto no se encuentra en otros supuestos del artículo 28 antes mencionado y con base en la fracción I del artículo 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en cumplimiento del numeral 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020, Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos, para obtener la autorización en materia de impacto ambiental se presenta para consideración de la SEMARNAT, el presente informe preventivo, en el cual se señalan las normas oficiales mexicanas y aquellas otras disposiciones legales que regulan el presente proyecto.

De la misma forma se deberá dar cumplimiento a la mencionada garantía constitucional, en la medida en que proyecto “Exploración lote LC 2 sección E8” solicite y obtenga todos los permisos y autorizaciones que se establecen en la legislación en materia ambiental y de riesgo a fin de garantizar el bienestar y desarrollo de los sonorenses y de los mexicanos en general.

Libertad de trabajo (artículo 5).

En términos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, toda persona (física o moral) puede desarrollar el trabajo, actividad, industria y/o comercio que le acomode siempre que el mismo sea licito.

En este sentido, la actividad minera no se encuentra proscrita por la legislación aplicable, ya sea por el lugar de desarrollo o por los métodos empleados, por lo cual, y en aras de salvaguardar la citada garantía individual no sólo de la promovente, sino de todas las personas que obtienen empleo de este giro minero de manera directa o indirecta, las autoridades deben de emitir una resolución en Materia de Impacto Ambiental en cumplimiento de un imperativo Constitucional. El acatamiento irrestricto del papel rector del Estado para garantizar que el desarrollo nacional sea integral y sustentable (artículo 25).

Como se señaló en el inciso anterior, el proyecto “Exploración lote LC 2 sección E8” se debe someter a la aplicación de los instrumentos y procedimientos creados por el Estado para regular el desarrollo de las actividades productivas.

De manera que a través de las distintas gestiones y trámites, que se pongan a consideración de las autoridades ambientales, la promovente propone las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales del proyecto; y el poder Ejecutivo Federal, por conducto de las autoridades correspondientes, determinarán para su ejecución las condiciones y disposiciones necesarias para que éste se realice en concordancia con las medidas de protección y conservación del medio ambiente y en el marco de los preceptos del desarrollo sustentable. Asimismo, en apartados anteriores se ha mencionado la contribución que el proyecto tendrá y ha comenzado a manifestarse, en el desarrollo de la región y sus habitantes, impulsando el crecimiento regional integral en su área de influencia. Se cumple igualmente con la normatividad establecida para garantizar el desarrollo integral y sustentable, al someterse a través de distintas gestiones y trámites. El sometimiento al dominio patrimonial del Estado Mexicano sobre el territorio y sus recursos naturales (artículo 27).

De conformidad con los párrafos cuarto y sexto del artículo 27 constitucional, los recursos minerales del subsuelo constituyen bienes del dominio directo de la nación, con carácter inalienable e imprescriptible, por lo que su explotación por parte de particulares sólo es posible mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal. Entre dichos recursos se encuentran los minerales metálicos, que objeto del presente proyecto. Por lo tanto, se da cumplimiento a esta disposición constitucional en la medida en que la empresa cuenta ya con la concesión minera del lote minero denominado LC 2 con una superficie total de 473-36-40.00 hectáreas ubicado en el municipio de Pitiquito, Estado de Sonora, México, para la realización de dicha actividad.

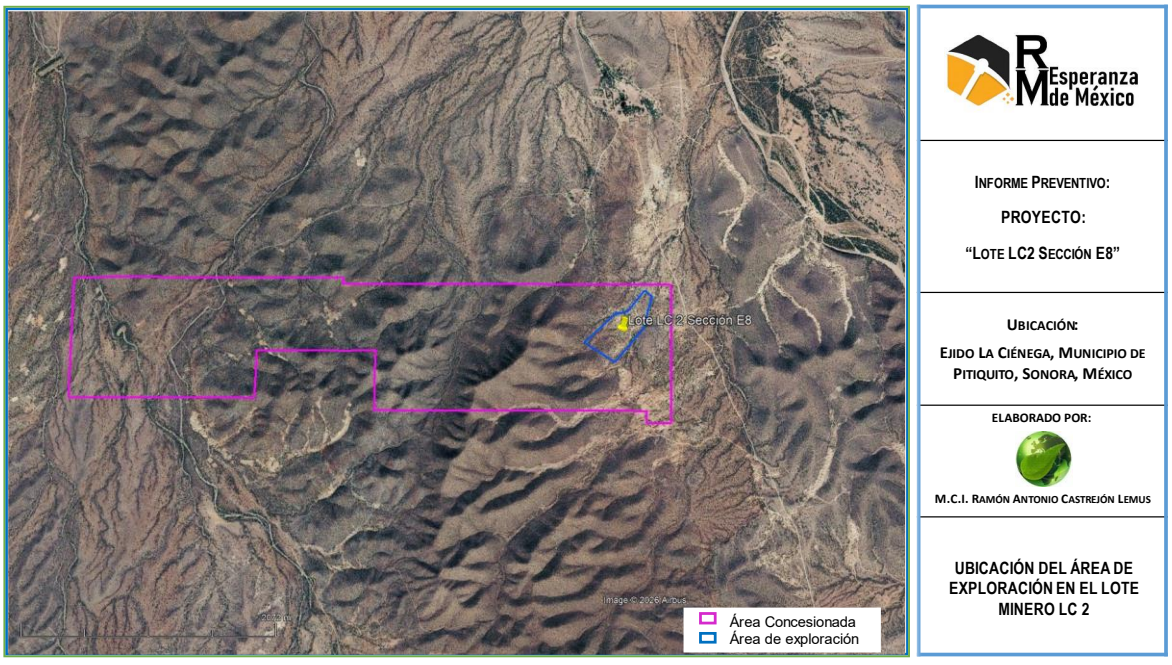


Figura 5. Plano de ubicación de las áreas de exploración del proyecto "Exploración lote LC 2 sección E8".

De la misma forma, el párrafo quinto del artículo 27 constitucional señala que las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y

aprovechadas por los dueños de los terrenos donde se ubiquen, pero que si lo manda el interés público o pueden afectarse derechos de terceros, el Ejecutivo Federal puede reglamentar su extracción y aún establecer zonas de veda. El proyecto “Exploración lote LC 2 sección E8” debe contar con concesiones para el aprovechamiento de aguas del subsuelo, para dar cumplimiento pleno a esta disposición constitucional. En cumplimiento de lo anterior RM Esperanza de México, S.A. de C.V. cuenta con contrato para exploración y explotación minera con opción a compra de tres lotes mineros con una superficie total de 473.364 hectáreas, ubicados en el municipio de Pitiquito, Estado de Sonora, México.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus Reglamentos

Las disposiciones de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus Reglamentos** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental; Prevención, Control de la Contaminación de la Atmósfera, y de Áreas Naturales Protegidas, relativas a la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, que son aplicables al proyecto, se refieren a:

Etapa de exploración:

- La evaluación del impacto ambiental,
- El manejo de residuos peligrosos.
- La contaminación del aire
- La contaminación del agua
- La contaminación del suelo
- La protección de la flora y la fauna

A. La Evaluación del impacto ambiental.

Los artículos 4°, 5° fracción X y 6 a evaluar en materia de impacto ambiental proyectos, como el que estamos analizando, así como a emitir según corresponda la resolución correspondiente.

De acuerdo a lo previsto en los artículos 28 fracción III de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5° inciso L fracción II de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, las obras de prospección gravimétrica, geológica superficial, geoeléctrica, magnetotelúrica, de susceptibilidad magnética y densidad, así como las obras de barrenación, de zanjeo y exposición de rocas, siempre que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos o templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinares, ubicadas fuera de las áreas naturales protegidas, están exentas de contar con la previa autorización en materia de impacto ambiental para llevarlas a cabo.

Sin embargo, cuando existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades; 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, o se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental.

En los casos anteriores, la Secretaría, una vez analizado el informe preventivo, determinará, en un plazo no mayor de veinte días, si se requiere la presentación de una manifestación de impacto ambiental en alguna de las modalidades previstas en el reglamento de la presente Ley, o si se está en alguno de los supuestos señalados.

Asimismo, la ley en distintos capítulos establece criterios ecológicos aplicables durante el desarrollo del proyecto, mismos que a continuación se indican:

ARTÍCULO 79.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:

I.- La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna;

II.- La continuidad de los procesos evolutivos de las especies de flora y fauna y demás recursos biológicos;

III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

IV.- El combate al tráfico o apropiación ilegal de especies;

V.- El fomento y creación de las estaciones biológicas de rehabilitación y repoblamiento de especies de fauna silvestre;

VI.- La participación de las organizaciones sociales, públicas o privadas, y los demás interesados en la preservación de la biodiversidad;

VIII.- El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas;

ARTÍCULO 88.- Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios:

I. Corresponde al Estado y a la sociedad la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico;

II.- El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos deben realizarse de manera que no se afecte su equilibrio ecológico;

III.- Para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, se deberá considerar la protección de suelos y

áreas boscosas y selváticas y el mantenimiento de caudales básicos de las corrientes de agua, y la capacidad de recarga de los acuíferos, y

IV.- La preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dichos recursos.

ARTÍCULO 98.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:

I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;

II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;

III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;

IV.- En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;

V.- En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas, y

VI.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.

ARTÍCULO 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

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

ARTÍCULO 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:
I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;
II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;
IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y
V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.

ARTÍCULO 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:
I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;
II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;
III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;

V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.

Mientras que para la etapa de explotación y beneficio de acuerdo con el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (en lo sucesivo LGEEPA) la operación del proyecto “Exploración lote LC 2 sección E8” requerirá la evaluación previa del impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a fin de que esta última establezca la condiciones a que dicho proyecto debe sujetarse a fin de proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas y evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. En ese sentido, la fracción III del citado artículo 28 expresamente señala que la “exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear”. En consecuencia, dado que el proyecto constituye un proceso de exploración minera de minerales y sustancias cuyo dominio inalienable e imprescriptible corresponde a la Nación en términos del artículo 27 constitucional y cuya explotación por particulares, solo es posible mediante concesión, se actualiza claramente la hipótesis prevista en la fracción citada y por lo tanto la operación proyecto “Exploración lote LC 2 sección E8” debe someterse al procedimiento de evaluación del impacto ambiental.

Tal obligatoriedad se confirma en la fracción III del inciso L del artículo 5° del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (en lo sucesivo REIA). Para dar cumplimiento a esta obligación se debe someter a consideración de la Secretaría

de Medio Ambiente y Recursos Naturales la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular.

Ahora bien, es importante destacar que la manifestación del impacto ambiental se refiere única y exclusivamente a los posibles impactos ambientales que se tendrán por la explotación y beneficio del proyecto “Exploración lote LC 2 sección E8”.

B. Regulación de actividades altamente riesgosas

En la etapa de exploración, si bien es cierto, utiliza materiales peligrosos tal como: la gasolina y el diésel, estos no se manejan en volúmenes mayores a la cantidad de reporte establecidas en el primero y segundo listado de actividades altamente riesgosas, en consecuencia, esta etapa de proyecto y las actividades que se llevan a cabo por el volumen de sustancia peligrosas que se manejan no se considera actividad altamente riesgosa y en consecuencia no le aplica la regulación en esta materia.

C. Manejo de residuos peligrosos

En la etapa de exploración, es posible se generen residuos peligrosos. Sobre el particular tenemos que la LGEEPA por su parte, establece en el segundo párrafo de su artículo 150 que, para la clasificación, manejo y disposición de los residuos peligrosos, serán las normas oficiales y el reglamento de esta ley, donde se contendrán los criterios y listados que identifiquen y clasifiquen los materiales y residuos peligrosos, regulando esta materia en su capítulo VI (artículos 150 a 153).

En relación con el cumplimiento del artículo 150 de la LGEEPA, el transporte de los materiales y sustancias peligrosas se debe realizar atendiendo a las disposiciones del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, cuya aplicación compete a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Por lo que toca a la responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos que se generen, señalada en el artículo 151 de la Ley.

Es importante señalar que la mayoría de las previsiones relacionadas con el manejo y disposición final de los residuos peligrosos actualmente se encuentran contempladas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 8 de octubre de 2003 y en su respectivo reglamento, mismos que se analizarán más adelante.

D. Contaminación del Aire

El proyecto no representa una fuente generadora de emisiones al aire de jurisdicción federal, en todas sus etapas de desarrollo, en los términos de los artículos 111 bis de la LGEEPA y 17 bis inciso D) fracciones II y VII de su reglamento en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, por lo que no debe contar con una autorización que les permita la generación de las emisiones a la atmósfera dentro de los límites máximos permisibles. En cumplimiento a esta obligación, solo en la etapa de beneficio de ser positivas los resultados de exploración se debe obtener solo para la etapa de explotación y beneficio la Licencia Ambiental Única, siempre y cuando se generen emisiones a la atmósfera, la cual integra precisamente la autorización para la emisión de contaminantes a la atmósfera.

De manera particular, la referida licencia ambiental única impondrá la obligación de dar cumplimiento a las distintas normas oficiales aplicables para lo cual, se deben implementar programas y medidas pertinentes para dar cabal cumplimiento a las condicionantes de dicha licencia.

E. Contaminación del Agua

Respecto de la contaminación del agua, la LGEEPA señala que, para evitar la contaminación de las aguas, las descargas de aguas residuales están sujetas a regulación. Por ello, en el artículo 121 de la LGEEPA se establece que no pueden descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población. Cabe señalar que la obtención de dicho permiso está regulada por la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento, ordenamientos que serán analizados más adelante.

De igual forma, esta Ley determina en el artículo 119 que SEMARNAT expedirá las normas oficiales mexicanas que se requieran para prevenir y controlar la contaminación de las aguas nacionales, conforme a lo dispuesto en esta Ley, en la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento y las demás disposiciones que resulten aplicables.

F. Contaminación del Suelo

En cuanto hace a la contaminación del suelo, el artículo 99 de la LGEEPA prevé que las actividades de exploración de sustancias minerales, como las que pretende realizarse en el proyecto “Exploración lote LC 2 sección E8”, se deberán considerar los criterios para el aprovechamiento sustentable del suelo, tales como incluir, en la realización de obras que puedan provocar el deterioro severo de los suelos, acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.

Respecto de la prevención y control de la contaminación del suelo, en aplicación a los criterios previstos por el artículo 134 de la LGEEPA, en el proyecto debe incluirse

el manejo de los residuos peligrosos generados, en los términos determinados por la propia LGEEPA y la LGPGIR.

G. Protección de la Flora y la Fauna

No obstante que la regulación de la flora y fauna silvestres se encuentra en la Ley General de Vida Silvestre, el artículo 79 de la LGEEPA señala algunos criterios para la preservación y aprovechamiento sustentable de la misma. Este ordenamiento también establece la facultad de la SEMARNAT para expedir normas oficiales mexicanas para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre y otros recursos biológicos, así como para el establecimiento de medidas de regulación o restricción, en forma total o parcial, a la exportación o importación de especímenes de la flora y fauna silvestres e impondrá las restricciones necesarias para la circulación o tránsito por el territorio nacional de especies de la flora y fauna silvestres procedentes del y destinadas al extranjero.

Ley de Aguas Nacionales.

La **Ley de Aguas Nacionales** es reglamentaria del artículo 27 Constitucional en materia de aguas nacionales y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento del agua, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr un desarrollo integral sustentable.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 27 Constitucional y del artículo 18 de la Ley de Aguas Nacionales, la empresa se encuentra en trámite de derechos de aguas concesionadas para uso y aprovechamiento de estas, otorgados por Comisión Nacional del Agua, los cuales soportaran el volumen total anual requerido para el proyecto en cualquiera de las etapas.

Asimismo, en los términos de los artículos 21 y 44 de la Ley de Aguas Nacionales, que establecen la obligación de contar con un permiso de descarga para la

realización de esta actividad en cuerpos de agua nacional o infiltración al subsuelo de las aguas residuales. Aunque no se realizaran descargas de aguas residuales a bienes nacionales, para ello se contará con los servicios especializados de empresas autorizadas que dan mantenimiento a las fosas sépticas impermeables.

Para el proyecto en particular, esta ley regula lo referente a la explotación, uso o aprovechamiento de aguas las aguas nacionales, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

En sus artículos 4°, 5° y 9° faculta a la Comisión Nacional del Agua para ejercer las atribuciones que le corresponden a la autoridad en materia hídrica y constituirse como el Órgano Superior con carácter técnico, normativo y consultivo de la Federación, en materia de gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo la administración, regulación, control y protección del dominio público hídrico.

En el desarrollo del proyecto se deberán observar las siguientes disposiciones legales:
ARTÍCULO 14 BIS 5. Los principios que sustentan la política hídrica nacional son:
El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional;

- La gestión integrada de los recursos hídricos por cuenca hidrológica es la base de la política hídrica nacional;
- La conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es asunto de seguridad nacional, por tanto, debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos;

- La gestión integrada de los recursos hídricos por cuenca hidrológica, se sustenta en el uso múltiple y sustentable de las aguas y la interrelación que existe entre los recursos hídricos con el aire, el suelo, flora, fauna, otros recursos naturales, la biodiversidad y los ecosistemas que son vitales para el agua;
- El agua proporciona servicios ambientales que deben reconocerse, cuantificarse y pagarse, en términos de Ley;
- El aprovechamiento del agua debe realizarse con eficiencia y debe promoverse su reúso y recirculación;
- Las personas físicas o morales que contaminan los recursos hídricos son responsables de restaurar su calidad, y se aplicará el principio de que "quien contamina, paga", conforme a las Leyes en la materia;
- El derecho de la sociedad y sus instituciones, en los tres órdenes de gobierno, a la información oportuna, plena y fidedigna acerca de la ocurrencia, disponibilidad y necesidades de agua, superficial y subterránea, en cantidad y calidad, en el espacio geográfico y en el tiempo, así como a la relacionada con fenómenos del ciclo hidrológico, los inventarios de usos y usuarios, cuerpos de agua, infraestructura hidráulica y equipamiento diverso necesario para realizar dicha gestión;
- La participación informada y responsable de la sociedad, es la base para la mejor gestión de los recursos hídricos y particularmente para su conservación; por tanto, es esencial la educación ambiental, especialmente en materia de agua;
- La cultura del agua construida a partir de los anteriores principios de política hídrica, así como con las tesis derivadas de los procesos de desarrollo social y económico, y
- El uso doméstico y el uso público urbano tendrán preferencia en relación con cualquier otro uso.

ARTÍCULO 29 BIS. Además de lo previsto en el Artículo anterior, los asignatarios tendrán las siguientes obligaciones:

- Garantizar la calidad de agua conforme a los parámetros referidos en las Normas Oficiales Mexicanas;
- Descargar las aguas residuales a los cuerpos receptores previo tratamiento, cumpliendo con las Normas Oficiales Mexicanas o las condiciones particulares de descarga, según sea el caso, y procurar su reúso, y
- Asumir los costos económicos y ambientales de la contaminación que provocan sus descargas, así como asumir las responsabilidades por el daño ambiental causado.

ARTÍCULO 29 BIS 5. El Ejecutivo Federal, a través de "la Autoridad del Agua", tendrá la facultad para negar la concesión, asignación o permiso de descarga en los siguientes casos:

- Cuando se solicite el aprovechamiento de caudales determinados en el Programa Nacional Hídrico y los programas regionales hídricos, para garantizar un adecuado desarrollo económico, social y ambiental de los asentamientos humanos;
- Cuando implique la afectación a zonas reglamentadas o aquellas declaradas de protección, veda, reserva de aguas, y para la preservación o restablecimiento de ecosistemas vitales y del medio ambiente;
- Cuando afecte el caudal mínimo ecológico, que forma parte del Uso Ambiental al que se refiere la Fracción LIV del Artículo 3 de la presente Ley, conforme a los reglamentos regionales respectivos;
- Cuando el solicitante no cumpla con los requisitos que exige la Ley;
- Cuando se trate de una transmisión de derechos en ciernes y el titular original no haya pagado oportunamente la cuota de garantía referida en el Numeral

3 de la Fracción VI del Artículo 29 BIS 3 de la presente Ley, además se cuente con elementos suficientes para determinar que existe un acaparamiento o concentración del recurso agua tendiente a prácticas monopólicas contrarias al interés social;

- Cuando se afecten aguas sujetas a convenios internacionales, cuando las solicitudes no se adecuen a dichos convenios, a lo establecido en la presente Ley y demás ordenamientos legales aplicables;
- Cuando la Federación decida emprender una explotación directa de los volúmenes solicitados;
- Cuando se afecten recursos hídricos programados para la creación o sustento de reservas nacionales, y
- Cuando exista causa de interés público o interés social.
- Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.

ARTÍCULO 81 BIS. La persona solicitante de una concesión de aguas nacionales para uso industrial en la minería, además de lo dispuesto en el artículo 21 BIS de esta Ley, debe presentar lo siguiente:

I. Fallo del concurso de concesión minera favorable a la persona solicitante a que se refiere la fracción VI del artículo 13 Bis de la Ley de Minería;

II. El documento en el que se indiquen los métodos y obras auxiliares que se utilizarán para el uso del agua de laboreo en las obras de exploración y explotación, así como el volumen estimado que se prevé manejar. Dicha información debe ser pública;

III. El diseño de redes de pozos de monitoreo de cantidad y calidad del agua;

IV. La autorización del Programa de Restauración, Cierre y Post-cierre de minas, previsto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y

V. El documento que indique cuáles serán los dispositivos de medición telemétrica con capacidad de transmisión a "la Autoridad del Agua" en tiempo real y su localización, para que todas las tomas de agua superficiales o subterráneas sean medidas, sin excepción.

ARTÍCULO 81 BIS 1. Los concesionarios de aguas nacionales para uso industrial en la minería, además de las establecidas en el artículo 29 de la presente Ley, tienen la obligación de medir el volumen de agua explotada, usada o aprovechada que se extraiga de las cuencas y acuíferos, así como las aguas provenientes de laboreo de las minas para uso industrial o de servicios, conforme a lo dispuesto en la presente Ley.

ARTÍCULO 81 BIS 2. El volumen de aguas que se establezca en la concesión para uso industrial en la minería comprende el volumen de aguas subterráneas extraídas vía pozos como tomas de aguas superficiales.

ARTÍCULO 81 BIS 3. En ningún caso las aguas nacionales pueden utilizarse para el transporte de materiales provenientes de la operación minera.
En caso de solicitudes de concesión para el uso industrial en la minería, no se debe autorizar la construcción de pozos de extracción cuya profundidad pudiera afectar la disponibilidad de agua para otros usos.

En la concesión de aguas nacionales para uso industrial en la minería, no se debe otorgar el permiso para la profundización de pozos de extracción.

ARTÍCULO 81 BIS 4. Las concesiones de aguas nacionales para uso industrial en la minería tendrán una vigencia máxima de treinta años, contados a partir del día siguiente a la expedición del título de concesión.

La concesión de aguas nacionales para uso industrial en la minería puede prorrogarse hasta por veinticinco años e iguales características del título por el que se hubiere otorgado, siempre y cuando la concesión minera se encuentre vigente y sus titulares cumplan con lo previsto en el Programa de Restauración, Cierre y Post-cierre de minas, en el título de concesión, así como en las disposiciones jurídicas aplicables, y lo soliciten al menos seis meses previos al término de su vigencia.

ARTÍCULO 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contamine las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

ARTÍCULO 88. Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.

El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado de los centros de población, corresponde a los municipios, con el concurso de los estados cuando así fuere necesario y lo determinen las leyes.

ARTÍCULO 88 BIS. Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la presente Ley, deberán:

I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales mencionado en el Artículo anterior;

II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando sea necesario para cumplir con lo dispuesto en el permiso de descarga correspondiente y en las Normas Oficiales Mexicanas;

III. Cubrir, cuando proceda, el derecho federal por el uso o aprovechamiento de bienes de propiedad nacional como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales;

IV. Instalar y mantener en buen estado, los aparatos medidores y los accesos para el muestreo necesario en la determinación de las concentraciones de los parámetros previstos en los permisos de descarga;

V. Hacer del conocimiento de "la Autoridad del Agua" los contaminantes presentes en las aguas residuales que generen por causa del proceso industrial o del servicio que vienen operando, y que no estuvieran considerados en las condiciones particulares de descarga fijadas;

VI. Informar a "la Autoridad del Agua" de cualquier cambio en sus procesos, cuando con ello se ocasionen modificaciones en las características o en los volúmenes de las aguas residuales contenidas en el permiso de descarga correspondiente;

VII. Operar y mantener por sí o por terceros las obras e instalaciones necesarias para el manejo y, en su caso, el tratamiento de las aguas residuales, así como para asegurar el control de la calidad de dichas aguas antes de su descarga a cuerpos receptores;

VIII. Conservar al menos por cinco años el registro de la información sobre el monitoreo que realicen;

IX. Cumplir con las condiciones del permiso de descarga correspondiente y, en su caso, mantener las obras e instalaciones del sistema de tratamiento en condiciones de operación satisfactorias;

X. Cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y en su caso con las condiciones particulares de descarga que se hubieren fijado, para la prevención y control de la

contaminación extendida o dispersa que resulte del manejo y aplicación de substancias que puedan contaminar la calidad de las aguas nacionales y los cuerpos receptores;

XI. Permitir al personal de "la Autoridad del Agua" o de "la Procuraduría", conforme a sus competencias, la realización de:

a. La inspección y verificación de las obras utilizadas para las descargas de aguas residuales y su tratamiento, en su caso;

b. La lectura y verificación del funcionamiento de los medidores u otros dispositivos de medición;

c. La instalación, reparación o sustitución de aparatos medidores u otros dispositivos de medición que permitan conocer el volumen de las descargas, y

d. El ejercicio de sus facultades de inspección, comprobación y verificación del cumplimiento de las disposiciones de esta Ley y sus Reglamentos, así como de los permisos de descarga otorgados;

XII. Presentar de conformidad con su permiso de descarga, los reportes del volumen de agua residual descargada, así como el monitoreo de la calidad de sus descargas, basados en determinaciones realizadas por laboratorio acreditado conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y aprobado por "la Autoridad del Agua";

XIII. Proporcionar a "la Procuraduría", en el ámbito de sus respectivas competencias, la documentación que le soliciten;

XIV. Cubrir dentro de los treinta días siguientes a la instalación, compostura o sustitución de aparatos o dispositivos medidores que hubiese realizado "la Autoridad del Agua", el monto correspondiente al costo de los mismos, que tendrá el carácter de crédito fiscal,

ARTÍCULO 88 BIS 1. Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado, se podrán llevar a cabo con

sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a "la Autoridad del Agua".

En localidades que carezcan de sistemas de alcantarillado y saneamiento, las personas físicas o morales que en su proceso o actividad productiva no utilicen como materia prima substancias que generen en sus descargas de aguas residuales metales pesados, cianuros o tóxicos y su volumen de descarga no exceda de 300 metros cúbicos mensuales, y sean abastecidas de agua potable por sistemas municipales, estatales o el Distrito Federal, podrán llevar a cabo sus descargas de aguas residuales con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a "la Autoridad del Agua".

El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado urbano o municipal de los centros de población, que se viertan a cuerpos receptores, corresponde a los municipios, a los estados y al Distrito Federal.

Los avisos a que se refiere el presente Artículo cumplirán con los requisitos que al efecto prevé esta Ley y se deberá manifestar en ellos, bajo protesta de decir verdad, que se está en los supuestos que éstos señalan.

Cuando se efectúen en forma fortuita una o varias descargas de aguas residuales sobre cuerpos receptores que sean bienes nacionales, los responsables deberán avisar inmediatamente a "la Autoridad del Agua", especificando volumen y características de las descargas, para que se promuevan o adopten las medidas conducentes por parte de los responsables o las que, con cargo a éstos, realizará "la Comisión" y demás autoridades competentes.

Los responsables de las descargas mencionadas en el párrafo anterior, deberán realizar las labores de remoción y limpieza del contaminante de los cuerpos receptores afectados por la descarga. En caso de que el responsable no dé aviso, o habiéndolo formulado, "la Comisión" u otras autoridades competentes deban realizar tales labores, su costo será cubierto por dichos responsables dentro de los treinta días siguientes a su notificación y tendrán el carácter de crédito fiscal. Los

daños que se ocasionen, serán determinados y cuantificados por "la Autoridad del Agua", y su monto al igual que el costo de las labores a que se refieren, se notificarán a las personas físicas o morales responsables, para su pago.
La determinación y cobro del daño causado sobre las aguas y los bienes nacionales a que se refiere este Artículo, procederá independientemente de que "la Autoridad del Agua", "la Procuraduría" y las demás autoridades competentes apliquen las sanciones, administrativas y penales que correspondan.

ARTÍCULO 91 BIS. Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales a las redes de drenaje o alcantarillado, deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y, en su caso, con las condiciones particulares de descarga que emita el estado o el municipio.
Los municipios, el Distrito Federal y en su caso, los estados, deberán tratar sus aguas residuales, antes de descargarlas en un cuerpo receptor, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas o a las condiciones particulares de descarga que les determine "la Autoridad del Agua", cuando a ésta competa establecerlas.

Las descargas de aguas residuales por uso doméstico y público urbano que carezcan o que no formen parte de un sistema de alcantarillado y saneamiento, se podrán llevar a cabo con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que se expidan y mediante aviso. Si estas descargas se realizan en la jurisdicción municipal, las autoridades locales serán responsables de su inspección, vigilancia y fiscalización.

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

La **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos** se publicó el 8 de octubre de 2003 en el Diario Oficial de la Federación, es reglamentaria de las disposiciones constitucionales relativas a la protección del ambiente en materia de gestión de residuos y tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona a gozar de un medio ambiente adecuado; como propiciar el

desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, los residuos sólidos urbanos y los de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios y realizar su remediación. Este ordenamiento se complementa con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicado el 30 de noviembre de 2006 abrogó el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos, que había regido desde noviembre de 1988.

Esta ley clasifica los diferentes tipos de residuos según su peligrosidad y origen, asimismo el tamaño de los generadores y en función de esto establece las autoridades competentes de su regulación y control, en el proyecto se espera se generen residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos estos se manejan y dispondrán de acuerdo a las siguientes disposiciones establecidas en la Ley de General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, mismas que a continuación se señalan:

- Artículo 22.- Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.

- Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.

- Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

- Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.

Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

- Artículo 48.- Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

- Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.

- Artículo 55.- La Secretaría determinará en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas, la forma de manejo que se dará a los envases o embalajes que contuvieron residuos peligrosos y que no sean reutilizados

con el mismo fin ni para el mismo tipo de residuo, por estar considerados como residuos peligrosos.

Asimismo, los envases y embalajes que contuvieron materiales peligrosos y que no sean utilizados con el mismo fin y para el mismo material, serán considerados como residuos peligrosos, con excepción de los que hayan sido sujetos a tratamiento para su reutilización, reciclaje o disposición final.

En ningún caso, se podrán emplear los envases y embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos, para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.

- Artículo 67.- En materia de residuos peligrosos, está prohibido:

I. El transporte de residuos por vía aérea;
V. El almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras;
VII. El uso de residuos peligrosos, tratados o sin tratar, para recubrimiento de suelos, de conformidad con las normas oficiales mexicanas sin perjuicio de las facultades de la Secretaría y de otros organismos competentes;
VIII. La dilución de residuos peligrosos en cualquier medio, cuando no sea parte de un tratamiento autorizado, y

- Artículo 68.- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.

Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos

peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada a su reparación y, en su caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

- Artículo 69.- Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos, están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

- Artículo 70.- Los propietarios o poseedores de predios de dominio privado y los titulares de áreas concesionadas, cuyos suelos se encuentren contaminados, serán responsables solidarios de llevar a cabo las acciones de remediación que resulten necesarias, sin perjuicio del derecho a repetir en contra del causante de la contaminación.

En lo relativo al manejo de los diferentes residuos que regula, la Ley, en los artículos 40, 41 y 42, establece algunas condicionantes para el manejo de los residuos peligrosos en los proyectos de la empresa, tales como su identificación, caracterización, lo cual deberá ocurrir de conformidad con la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.

En este caso es importante destacar que en el proyecto:
a) El manejo de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos se realizará en apego a la LGPGIR, su reglamento y las normas de la materia conforme con un programa que incluya la separación de residuos, reducción, reuso, reciclables y no reciclables.

b) Se contará con el almacén de residuos peligrosos con las medidas de control (bitácoras y manifiestos) y precaución correspondiente con base al volumen de generación.

c) Que en el manejo de los residuos peligrosos se aplicarán medidas tendientes a minimizar la generación de residuos peligrosos para reducir el volumen de éstos que serían enviados a un sitio autorizado de disposición final.

En cuanto al manejo fuera de las instalaciones del Proyecto, se contratará a una empresa debidamente autorizada no solo en los términos de la LGEEPA y la LGPGIR, sino también del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, la cual se encargará del traslado de estos residuos hasta el sitio de disposición final autorizado.

Ley Minera

La **Ley Minera**, reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia de Minería, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de junio de 1992 y de manera específica contiene las regulaciones para el desarrollo de las actividades de exploración, explotación y beneficio de diversos minerales, entre los cuales se encuentran el oro y la plata.

El 8 de mayo de 2023, se publicaron diversas reformas que modifican leyes concernientes a la industria minera, comúnmente denominada en los medios de comunicación como "Reforma Estructural de la Industria Minera" (la "Reforma Minera").

La Reforma Minera impone regulaciones más estrictas en la industria a través de modificaciones a la Ley Minera, la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de

Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente ("LGEEPA"), y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos ("LGPGIR").

La importancia de la Reforma Minera impacta cualquier concesión que se otorgue en el futuro y podría afectar el cumplimiento de un concesionario con sus obligaciones existentes. Algunas de las modificaciones propuestas más notables son:

- Cambios significativos al proceso actual para otorgar una concesión minera a través del proceso de licitación pública;
- Una reducción del plazo de dichas concesiones a 30 años, prorrogables hasta 25 años;
- El condicionamiento del otorgamiento de una concesión minera a la disponibilidad de agua;
- La creación de un proceso de evaluación de impacto social, con la exigencia de consulta previa, libre e informada a las comunidades indígenas y afromexicanas del país;
- Se adiciona el término "uso industrial minero" para la explotación, uso o manejo de aguas nacionales y el establecimiento de regulaciones específicas para los mismos; y,
- Establecimiento de una nueva obligación de crear y aplicar un Programa de Restauración, Cierre y Post-Cierre de las actividades mineras.

Dada la importancia de la Reforma Minera y la potencial magnitud de sus efectos, a continuación, destacamos las principales modificaciones a cada una de las leyes afectadas:

Las modificaciones definen las "aguas de trabajo" como "aguas subterráneas que deben extraerse para realizar obras de construcción y exploración y explotación

mineras". La "autoridad del agua" puede reducir o cancelar el volumen de agua incluido en una concesión, si existe riesgo para la disponibilidad de agua para consumo humano y doméstico.

Adicionalmente, se incluye el término "uso industrial en minería" junto con una regulación específica para ellos que incluye:

- Las concesiones para uso industrial en minería tendrán un plazo máximo de 30 años, prorrogables hasta 25 años;
- Obligaciones adicionales de medición;
- Los títulos de concesión contemplarán los volúmenes de agua de laboreo;
- Prohibición del uso de agua para el transporte de materiales mineros.

En el otorgamiento de las concesiones mineras:

- Se tendrá en cuenta la disponibilidad de agua;
- Deberá presentarse un dictamen favorable a la concesión minera; y
- Se deberá presentar la aprobación del Programa de Restauración, Cierre y Post-Cierre emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Se incluyen nuevas causales de revocación de concesiones.

Las reformas a la Ley de Minera condicionan el otorgamiento de concesiones mineras a la disponibilidad de agua y modifican el actual proceso de obtención de concesiones incluyendo un proceso de licitación pública. Eliminan el carácter "preferente" de la actividad minera y eliminan la expropiación con fines mineros y lo sustituyen por un acuerdo entre el propietario del terreno objeto de la explotación y la empresa minera.

Además, las reformas crean un proceso de evaluación de impacto social que se ejecutará una vez que se obtenga un fallo favorable después del proceso de licitación. También crean un proceso de consulta previa, libre e informada a pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas que deberá realizar la Secretaría de Economía y cuyo costo será cubierto por el ganador de la licitación.

El plazo de las concesiones es ahora de 30 años, prorrogables hasta 25 años más. Sin embargo, las concesiones asignadas a empresas del sector público paraestatal tendrán una duración indefinida y serán intransferibles.

Las concesiones mineras ahora pueden ser utilizadas como garantía por sus propietarios, pero la transferencia de concesiones mineras requiere la aprobación previa de la Secretaría de Economía. Se elimina el concepto de afirmativa ficta.

Las reformas establecen nuevas causales para la cancelación de concesiones, entre ellas:

- La existencia de un riesgo inminente de desequilibrio ecológico, daño irreversible o deterioro de los recursos naturales;
- Contaminación con repercusiones peligrosas para el ecosistema o para la salud pública; y
- No informar a la Secretaría de Economía de cualquier accidente que haya causado daños o puesto en peligro la seguridad de las personas o del medio ambiente.

Finalmente, se limitan las concesiones a ciertos minerales o sustancias y se crean nuevos delitos mineros, como la enajenación y el tráfico de minerales no concesionados.

Todas estas obligaciones se cumplen por el presente proyecto, contando con el derecho del título de concesión expedido por la autoridad competente, ver anexo 07, durante el desarrollo de cada una de las etapas del proyecto atender todas la regulación y las disposiciones de la legislación, reglamentación y normatividad en materia ambiental aplicable al sector.

Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento

Con respecto a la **Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento**, es de mencionar que el objeto del proyecto no está relacionado con su aprovechamiento, sea éste extractivo o no extractivo, en los términos en que define al concepto el artículo 3° de esta Ley.

Debido a lo anterior, ninguna de las actividades del proyecto se encuentra sujeta a la obtención de los permisos de extracción previstos por la Ley General de Vida Silvestre.

Sin embargo, toda vez que parte del desarrollo del proyecto minero implica la conservación del medio ambiente, se atenderá expresamente lo previsto por el artículo 4º de esta Ley en su primer párrafo que establece el deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; quedando prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.

Por ello, se implementarán las medidas necesarias para que durante el desarrollo del proyecto minero se cumpla con la obligación de conservar la vida silvestre, por lo que se debe generar información para conocer la diversidad biológica existente en el predio y un plan con medidas para mitigar los efectos negativos de la ejecución del proyecto en la integridad de las especies y sus poblaciones, incluidas aquéllas que se encuentran enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-

2010, en alguna categoría de protección especial, estableciéndose en el capítulo correspondiente del presente documento las medidas que son necesarias para mitigar esos posibles impactos que el proyecto minero pudiera generar.

El manejo de los individuos de especies de flora y fauna que se encuentran catalogadas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 se manejarán, cuando se identifiquen conforme a un Programa de Rescate garantizando su conservación. No se debe afectar a superficies con presencia de elementos naturales catalogados.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.

El objeto de la **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento** es regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.

Es preciso aclarar que el proyecto no realiza aprovechamiento forestal o cambio de uso de suelo de terrenos forestales alguno, en los términos de la propia Ley que se comenta, pues éste es definido en el artículo 7 fracción I como la extracción realizada en los términos de esta Ley, de los recursos forestales del medio en que se encuentren, incluyendo los maderables y los no maderables, por lo que no se requiere entonces la obtención de permiso alguno relacionado con este texto legal.

2.2. Planes y programas.

Plan Nacional De Desarrollo 2025-2030.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2025-2030 es la guía de los objetivos y acciones del Gobierno de México en los próximos años. Estos objetivos consisten en consolidar la transformación del país bajo un modelo de desarrollo con bienestar, justicia social y sustentabilidad. A través de este documento, enriquecido con el

diálogo y la consulta ciudadana, se reafirma el compromiso del Gobierno con el pueblo de México de gobernar con honestidad, democracia, eficiencia y con una visión humanista.

El proyecto de Nación que inspira este PND tiene sus raíces en la historia de México y los afanes del pueblo mexicano por construir un país para todos, la defensa de la dignidad nacional y la integridad territorial y el derecho a ser un pueblo libre y soberano. Somos un pueblo con grandeza cultural milenaria, arraigada en prácticas comunitarias, en el espíritu de resistencia cultural, social y política, así como en la defensa de sus derechos y de la patria.

El PND orienta los objetivos de la nación y define las acciones en el corto, mediano y largo plazo; instrumentos al Estado y a la sociedad para cumplir los compromisos. La planeación democrática establecida en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) ayuda a enriquecer el PND, la formulación de los temas y programas, la instrumentación, el control y la evaluación del plan y los programas.

Este PND se articula sobre cuatro ejes generales y tres ejes transversales que estructuran la política pública en su conjunto.

- Gobernanza con justicia y participación ciudadana.
- Desarrollo con bienestar y humanismo.
- Economía moral y trabajo.
- Desarrollo sustentable.
- Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres.
- Innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional.
- Derechos de las comunidades indígenas y afromexicanas.

La gobernanza con justicia y participación ciudadana es el punto de partida para un Estado más democrático y eficiente.

La seguridad debe garantizarse con una visión integral que atienda las causas de la violencia y fortalezca las capacidades de las instituciones de justicia.

Haremos la digitalización más ambiciosa de la historia y simplificaremos trámites y pagos de impuestos, que serán clave para combatir la corrupción, optimizar el uso de los recursos públicos y brindar servicios de calidad con un gobierno cercano y transparente. La democracia participativa no es solo un principio, sino una práctica que debe ampliarse en todos los niveles de gobierno.

El desarrollo con bienestar y humanismo es el corazón de la transformación. La meta no es solo reducir la pobreza, sino erradicar las condiciones que la perpetúan. Se fortalecerán los derechos a la educación, la salud, la vivienda y la cultura, con una visión donde la equidad y la justicia social sean la base de la acción pública.

El desarrollo económico con trabajo digno y economía moral reafirma que México puede crecer con igualdad y soberanía.

En este marco, destaca la conformación del Plan México, una iniciativa que contempla la colaboración entre el Gobierno de México y el sector privado, cuyo objetivo es fomentar un desarrollo económico equitativo y sustentable a largo plazo basado en el aprovechamiento de nuestro mercado interno para nuestra propia industria, reduciendo con ello las importaciones innecesarias. Este Plan busca impulsar la inversión privada, generar empleos formales y de calidad, aumentar el contenido nacional en los procesos productivos, simplificar los trámites administrativos y combatir la pobreza y la desigualdad. Con estas estrategias,

México busca consolidarse como una de las diez economías más grandes del mundo.

Asimismo, México cuenta con múltiples tratados comerciales y una ubicación estratégica que le permite comerciar con diversos países alrededor del mundo. Aprovechando estas ventajas, el Plan México busca incentivar la relocalización de empresas hacia nuestro país, promoviendo al mismo tiempo el desarrollo regional.

El desarrollo sustentable es un principio fundamental para garantizar el bienestar de las generaciones presentes y futuras. La soberanía energética es un objetivo estratégico del país y la transición energética una prioridad. El Plan Nacional de Energía incluye nuevas inversiones en transmisión, generación y un programa ambicioso de transición energética hacia fuentes renovables de energía que contribuyan a disminuir los gases de efecto invernadero que provocan el cambio climático. De manera específica, se contemplan 51 proyectos que apuntan a generar 22 mil 674 megawatts adicionales.

La preservación del medio ambiente, la protección de los recursos naturales y la lucha contra el cambio climático requieren un compromiso de todos los sectores, incluyendo el uso racional del agua y la protección de los ecosistemas estratégicos. Se reforestarán bosques y selvas.

Mujeres, indígenas y afromexicanos e innovación tecnológica; ejes transversales.

A estos ejes generales se suman tres pilares transversales que refuerzan el sentido de justicia del proyecto de Nación. La igualdad sustantiva y los derechos de las mujeres son una prioridad ineludible. No puede haber transformación sin justicia de género. La eliminación de la violencia contra las mujeres, el cierre de brechas salariales, el acceso a oportunidades laborales y la representación política igualitaria

serán ejes fundamentales de las políticas públicas en los próximos años; junto con la creación del Sistema Nacional de Cuidados, las reformas para la igualdad y la garantía de una vida libre de violencias, así como el acceso a la salud de las mujeres. En este horizonte, serán 150 mil mujeres a las que se les reconocerán sus derechos agrarios. Estas labores se acompañarán de la elaboración y difusión de una cartilla de derechos para las mujeres, respaldadas por redes comunitarias de apoyo, “Cuidadoras de la patria”. La participación de las mujeres no es solo un derecho, es una necesidad para el desarrollo del país.

La innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional permitirá que México avance hacia la autosuficiencia digital y tecnológica. Se fortalecerán las capacidades del Estado en ciberseguridad, digitalización y análisis de datos para ofrecer mejores servicios a la ciudadanía. La ciencia, la tecnología y la educación superior serán palancas para el desarrollo industrial y la reconfiguración de nuestras cadenas productivas. La modernización del gobierno permitirá que la ciudadanía acceda a servicios públicos de forma rápida, eficiente y segura.

El PND señala que, desde el sexenio pasado, el Gobierno de México implementó una política energética orientada al rescate del sector para fortalecer el desarrollo económico. Sin embargo, es fundamental consolidar la soberanía energética y la sostenibilidad ambiental. Para ello, la política pública debe garantizar la autosuficiencia energética, reducir la dependencia de importaciones y mantener precios accesibles, todo ello con un enfoque de sostenibilidad, innovación y desarrollo tecnológico.

Asimismo, reconoce que, es fundamental fortalecer y ampliar la infraestructura hídrica, incluyendo la construcción y mantenimiento de acueductos y presas en coordinación con los distintos niveles de gobierno. Asimismo, se deben impulsar

proyectos de reciclaje de agua para su uso en riego, minería y recarga de presas, maximizando la reutilización de los volúmenes tratados en las ciudades.

Para fortalecer el proyecto histórico de los mexicanos, de ser un país soberano, independiente y democrático se requiere fortalecer la economía nacional, impulsar una política industrial integral que ayude a disminuir nuestra dependencia del exterior, que incentive la inversión nacional y extranjera responsable, y que además permita a las empresas nacionales participar de las cadenas globales de producción y de valor.

La economía moral representa un modelo de desarrollo económico del país a partir de fortalecer la capacidad de consumo de la mayoría que está en la base de la pirámide a través de los programas sociales, creando más empleos y mejorando los salarios, alcanzando a duplicar el salario mínimo en términos reales. Ha sido un círculo virtuoso del que todos los sectores se han beneficiado. Gracias a ello han mejorado las condiciones de vida de millones de mexicanos que han dejado la condición de pobreza en estos tiempos de transformación.

Este Plan contiene acciones de política orientadas a promover una mejora continua y sostenible del bienestar de toda la población, con especial atención a las y los trabajadores, particularmente aquellos que laboran y viven en el campo. El objetivo principal es garantizar el derecho a un salario digno, que permita a las familias cubrir sus necesidades básicas y mejorar su calidad de vida. Además, se buscan acciones que favorezcan el acceso a mejores pensiones y seguridad social, asegurando que todas las personas cuenten con un respaldo económico adecuado en la vejez.

Es importante establecer un equilibrio entre trabajo y vida familiar, promoviendo políticas que favorezcan la calidad de vida de las y los trabajadores, permitiendo que puedan atender sus necesidades laborales sin descuidar su bienestar personal

y familiar. Estas acciones no solo buscan mejorar las condiciones de vida de los trabajadores, sino también de sus familias.

Otro objetivo estratégico es fortalecer el campo mexicano y lograr la soberanía alimentaria de México, a través del apoyo al sector agrícola y la protección de los derechos de quienes trabajan y viven en el campo.

Asimismo, se contemplan iniciativas para desarrollar infraestructura estratégica que habilite una República mejor conectada. Esto incluye la mejora del transporte de pasajeros y la modernización de los puertos y aeropuertos, la promoción de la infraestructura para el comercio interno y transfronterizo, lo cual permitirá conectar de manera más eficiente a las distintas regiones del país, impulsando el desarrollo económico.

El propósito de estas acciones es construir un México más justo y productivo, donde el fruto del trabajo alcance para el bienestar familiar y se valore la contribución de todas las personas al desarrollo económico del país, asegurando que cada una, independientemente de su ocupación, pueda disfrutar de una vida digna y de un entorno favorable para su desarrollo pleno.

Entre las estrategias del Eje General 3: Economía moral y trabajo para el cumplimiento de sus objetivos, establece entre otras, las siguientes estrategias:

- Estrategia 3.1.1 Fortalecer el poder adquisitivo de la población de menores ingresos mediante aumentos progresivos en los salarios mínimos.
- Estrategia 3.1.3 Acompañar los aumentos salariales con el fomento al desarrollo, la innovación y la adopción tecnológica para mejorar la competitividad y productividad laboral
- Estrategia 3.5.1 Mejorar el ingreso y promover la inclusión social de la población rural y las personas jornaleras, a través de la formalización del

empleo y la dignificación del trabajo, garantizando el reconocimiento de sus derechos y la mejora de sus condiciones laborales

- Estrategia 3.9.1 Promover una política de fomento, industrial y comercial, de competitividad y productividad, para detonar un desarrollo económico justo y equitativo.
- Estrategia 3.9.2 Impulsar la atracción de inversiones y aprovechar la relocalización de empresas que fomenten la transferencia tecnológica, el desarrollo local de la innovación y la protección de los derechos de propiedad industrial.

El desarrollo sustentable requiere un enfoque integral en la protección y el uso responsable de los recursos naturales. Es prioritario implementar políticas para reducir y revertir el daño ambiental, proteger los ecosistemas estratégicos del país —como bosques, selvas y cuerpos de agua— y fomentar el aprovechamiento de residuos mediante la economía circular. Esto implica incentivar el reciclaje de materiales, el aprovechamiento energético de residuos orgánicos y la gestión eficiente de desechos para reducir la contaminación y optimizar el uso de recursos.

Estas acciones buscan equilibrar el desarrollo económico con la responsabilidad ambiental, asegurando que las generaciones presentes y futuras cuenten con los recursos y condiciones necesarias para una mejor calidad de vida. La consolidación de un modelo energético sustentable y una gestión responsable de los recursos naturales son claves para garantizar la viabilidad ambiental, económica y social del país a largo plazo.

Entre las estrategias del Eje General 4: Desarrollo sustentable para el cumplimiento de sus objetivos, establece entre otras, las siguientes estrategias:

- Estrategia 4.2.5 Fomentar el uso sustentable y estratégico de minerales críticos como el litio para fortalecer la industria energética y garantizar su aprovechamiento económico y social
- Estrategia 4.3.1 Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para mitigar el cambio climático y sus impactos en la sociedad, la economía y el medio ambiente.
- Estrategia 4.3.2 Implementar políticas de mitigación y adaptación al cambio climático con enfoque en derechos humanos, igualdad y justicia ambiental para fortalecer la resiliencia de la sociedad y los ecosistemas.
- Estrategia 4.3.3 Promover la economía circular para optimizar el uso de recursos, mejorar la gestión de residuos y prevenir la contaminación, reduciendo la presión sobre el medio ambiente.
- Estrategia 4.3.4 Fortalecer las medidas de prevención y control de la contaminación para proteger la salud de la población y preservar un medio ambiente sano.
- Estrategia 4.5.3 Fomentar actividades productivas sustentables en los ecosistemas naturales para aumentar la productividad forestal, proteger la biodiversidad y mejorar los medios de vida de las comunidades.

En virtud de lo anterior, el presente proyecto se vincula con el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030, por tratarse de una actividad encaminada al apoyo de nuevas inversiones en el sector minero, lo que generara un mayor desarrollo del sector, generación de empleos y la creación de nuevas empresas con un enfoque más sustentable, que le permiten cumplir con su objetivo de promover la inversión en el sector, uno de los objetivos primordiales para llevar a México a su máximo potencial, con una más amplia participación privada, social y ambiental en todos los niveles, que plantea el Plan Nacional de Desarrollo.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO SONORA 2021 – 2027

El Plan Estatal de Desarrollo es el quehacer de la administración estatal del cual las dependencias e instancias atenderán, mediante acciones puntuales, la esencia del sentir de la gente que escuché recorriendo todo el estado a lo largo de este año.

Por ello, para que nuestro legado sea realmente histórico, haremos al menos las siguientes cuatro cosas, sin cometer errores: (1) Invertiremos en infraestructura que impacte en el bienestar de las mayorías. (2) Financiaremos al Sonora profundo, ese donde se manifiesta con toda su crudeza la pobreza, la desigualdad y la marginación, para que la innovación no se pierda por falta de capital. (3) Transformaremos la actual economía de contratistas y rentistas en una de inversionistas y empresas sociales. (4) Relanzaremos la política de seguridad del estado, con un gobierno sin cuotas ni cuates.

Las prioridades en el arte de gobernar obedeciendo al pueblo, para ello entre otras cosas pretende la reactivación económica y seguridad, propiciando un círculo virtuoso donde, gracias a las inversiones que posibiliten el desarrollo en cada región y municipio se reduzca la violencia, a la vez que se crea un ambiente de paz que propicie una mayor confianza para invertir y emprender.

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2021-2027 fue elaborado con el apoyo técnico del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en México, con el fin de incorporar los principios de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en los procesos de planeación, diseño y evaluación de políticas públicas en la entidad.

Bajo la coordinación del Consejo para el Desarrollo Sostenible del Estado de Sonora (CODESO), el acompañamiento del PNUD incluyó un programa de capacitación y generación de capacidades en los procesos de planeación para la vinculación del

PED con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), al tiempo que se sentaron las bases para la elaboración de un sistema de monitoreo que permita dar seguimiento a sus objetivos y estrategias.

El PNUD también brindó apoyo en los procesos de participación ciudadana que contempla la Ley de Planeación del Estado de Sonora como parte de la estrategia de la actual Administración 2021-2027, para escuchar e incluir las voces de los ciudadanos en el proceso de planeación para el desarrollo. Este proceso incluyó, además de la celebración de Foros de Consulta Macroregionales, el diseño de cuestionarios de consulta ciudadana para el levantamiento de información de manera virtual y en campo.

Con esta colaboración se contribuye al desarrollo sostenible del Estado de Sonora por medio de la adopción de un sistema de planeación democrática con la visión y el enfoque de la Agenda 2030.

El Sonora de oportunidades se construirá con la participación activa de la ciudadanía. Es a través de ella que el ejercicio del poder público encontrará su mayor fuente de legitimidad y el Gobierno instaurará una nueva relación de confianza con el pueblo basada en los principios y prioridades del Arte de Gobernar Obedeciendo. Invariablemente, la participación ciudadana es el eje que une las demandas populares con el diseño de las políticas públicas.

La estructura del Plan prevé cuatro ejes, objetivos prioritarios y proyectos estratégicos. Todas las acciones contenidas en este Plan forman parte de cuatro ejes:

1. Un Gobierno para Todas y Todos. Este eje representa la esencia del nuevo gobierno, siendo la honestidad su principal aspecto, alineándose así a los principios de la Cuarta Transformación; de la misma manera, se compromete

frente al pueblo del estado y busca en todo momento la capacidad para enfrentar los cambios.

2. El presupuesto social más grande de la historia. Este eje ha definido en su visión que Sonora contará con condiciones de bienestar social que permitirán que todos sus ciudadanos tengan una vida digna, de calidad y sin rezago ni exclusión.
3. La igualdad efectiva de los derechos. Los cambios que ha experimentado la región y el incremento de las desigualdades, manifestadas en más pobreza y violencia para las sonorenses, son muestras de la urgencia por avanzar sobre políticas más inclusivas que garanticen un piso mínimo para el bienestar y cimienten las bases para transformar las dinámicas inequitativas entre los sexos.
4. Una coordinación histórica entre desarrollo y seguridad. La coordinación histórica entre dos prioridades para el gobierno, el desarrollo y la seguridad, tiene como misión, construir una dinámica de desarrollo que garantizará la tranquilidad y calidad de vida de todas y todos sus ciudadanos.

Seguirá diez objetivos estratégicos que incluyen educación y cultura, deporte y ciencia, salud, política social, buen gobierno, igualdad en el acceso a derechos, sostenibilidad, seguridad y desarrollo, reactivación económica e infraestructura.

De la misma forma, todas las acciones se implementarán en coordinación con los programas que atienden los temas más urgentes como pobreza y salud, y con los proyectos prioritarios que detonarán el desarrollo en diferentes regiones.

El Tercer Eje La igualdad efectiva de derechos para todas y todos, reconoce que los cambios que ha experimentado la región y el incremento de las desigualdades, manifestadas en más pobreza y violencia para las sonorenses, son muestras de la urgencia por avanzar sobre políticas más inclusivas que garanticen un piso mínimo

para el bienestar y cimienten las bases para transformar las dinámicas inequitativas entre los sexos.

Asimismo, contempla la búsqueda del bienestar, principalmente de los grupos vulnerables, como las niñas y las mujeres, debe aterrizar el discurso en acciones efectivas que partan del incremento en el gasto social para contrarrestar las grandes desigualdades. Se debe traspasar el componente de distinción numérica y dirigirse a transformar y redistribuir las relaciones de género que condicionan la cultura, la economía y las políticas de una población en específico, tanto en sus espacios públicos como privados.

Vienen mejores tiempos para Sonora y hay la certeza de que el país se recuperará de la crisis económica agravada por la pandemia y retomará su nivel de crecimiento. En el Estado ahora hay esperanza, los gobiernos estatales de los últimos treinta años, al obstaculizar la inversión, han desperdiciado el potencial para posicionar a Sonora como puntero nacional del desarrollo y el bienestar. Ahora la entidad ha logrado su acceso a una nueva etapa de transformación en la que los sonorenses construyen el estado que esperan y merecen.

Acordes con los lineamientos internacionales y nacionales, el Gobierno de Sonora toma como punto de partida el Derecho al Desarrollo, recordando que, en 1986, la Asamblea General de la ONU publicó la Declaración sobre el Derecho al Desarrollo. Ahí se confirmó que “el derecho al desarrollo es un derecho humano inalienable” y que “la igualdad de oportunidades para el desarrollo es una prerrogativa, tanto de las naciones como de los individuos que componen las naciones”.

Para lograr igualdad de derechos y equidad de género, es necesario también impulsar la sostenibilidad del desarrollo regional. Nuestra visión es impulsar el desarrollo de Sonora bajo los valores de factibilidad, viabilidad y sustentabilidad,

acorde con las características espaciales de cada región. En este mismo sentido, se tiene la misión de propiciar un desarrollo sostenible y sostenido, que sea equitativo, justo e incluyente para todas y todos los sonorenses.

El Objetivo 7: sostenibilidad del desarrollo regional, para lograrlo establece como Estrategia: Instrumentar modelos de negocios que propicien un ecosistema de empresas sociales y cooperativas, con el fin de fortalecer y consolidar al sector social como uno de los pilares del desarrollo económico y de la generación de bienestar, principalmente para los pueblos originarios, etnias y comunidades rurales con mayor rezago. Estableciendo como Líneas de acción para su cumplimiento las siguientes:

- Promover la creación de fuentes de trabajo digno y la capacitación laboral de acuerdo con la vocación productiva de las regiones de Sonora
- Emprender campañas estatales, transversales y permanentes que promuevan y fortalezcan el sentido de responsabilidad social corporativa entre el empresariado, al tiempo que se estimulan las buenas prácticas en el cumplimiento de derechos humanos, laborales y ambientales
- Promover la armonización, la aplicación y el apego al marco regulatorio en el estado con el fin de ser garante de un contexto y ambiente de negocios que ponga a Sonora a la vanguardia en procesos de facilitación para invertir y hacer negocios
- Promover mecanismos de gobernanza de las actividades económicas que fomenten una relación simétrica entre las comunidades locales y los inversores de manera que la ciudadanía pueda gozar y participar de los beneficios obtenidos por la actividad económica

Por otro lado, en el cuarto Eje una coordinación histórica entre desarrollo y seguridad, contempla el Objetivo 9, relativo a: reactivación del crecimiento económico con finanzas sanas, en el que establece como una de sus estrategias el

Impulsar las ventajas competitivas de Sonora en sectores estratégicos para fomentar un desarrollo equilibrado y sostenible, para ello determina las siguientes Líneas de acción:

- Potenciar un mayor aprovechamiento de la producción minero-metalúrgica, particularmente de recursos emergentes como el litio, impulsando una mejora sustantiva en el desempeño ambiental del sector minero.
- Generar cadenas de valor en el sector primario que prioricen el desarrollo sostenible y la innovación con el fin de consolidar un nuevo modelo productivo.
- Promover la diversificación de la estructura productiva del sector industrial, con el fin de atraer nuevas inversiones a procesos de manufactura de mayor complejidad e intensidad tecnológica que agreguen valor a las cadenas productivas de industrias actuales.
- Promover la colaboración estratégica entre el gobierno y el sector empresarial con el fin de definir y poner en marcha una agenda estatal en materia de economía circular basado en el uso eficiente de recursos, la mínima generación de residuos y su incorporación a cadenas de valor alternativas

El proyecto se vincula al Plan Estatal de Desarrollo, ya que su instrumentación coadyuva a lograr los objetivos y políticas planteadas en éste, por una parte, al contribuir en la generación de empleos a nivel local y regional; permitir la derrama económica y fomentar la inversión privada sustentable.

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2025-2027

El Plan municipal de Desarrollo de Pitiquito 2025-2027 expresa la visión del gobierno de la administración municipal, siendo esta el resultado de la comunicación de esfuerzo de los ciudadanos en conjunto con la administración municipal.

Los servicios públicos municipales son fundamentales para el bienestar y la calidad de vida de los habitantes de un municipio, son esenciales para el buen funcionamiento de la comunidad y para garantizar un entorno seguro, saludable *y* eficiente, proporcionan a la comunidad salud *y* bienestar, acceso a servicios básicos, desarrollo económico, seguridad *y* orden público, inclusión social, sostenibilidad ambiental, mejora en la calidad de vida, son parte de los derechos fundamentales de los ciudadanos, no son solo una necesidad básica, sino también un motor para el desarrollo social y económico de las comunidades, son esenciales para garantizar el bienestar de la población, asegurar la justicia social y promover la sostenibilidad, su correcta gestión y acceso adecuado a todos los ciudadanos, son fundamentales para el desarrollo de comunidades más justas, seguras e incluyentes.

Para ello, el PMD establece objetivos estratégicos, líneas de acción y metas concretas que permitirán obtener los mayores beneficios en el uso y el aprovechamiento de la infraestructura y servicios públicos existentes; así como generar las condiciones para incrementar los recursos de inversión y construir un nuevo esquema de gestión que apuntale al desarrollo y expansión de uno de los rubros más sensibles para el gobierno municipal y estar en mejores condiciones de atender en tiempo y forma la creciente demanda de servicios púbicos de calidad.

En el eje 4 relativo a Pitiquito con Bienestar el PMD propone como uno de sus objetivos el bienestar de todas y todos para ello propone entre otros la siguiente estrategia

El apoyo y desarrollo social será traducido en el progreso para las familias más vulnerables del municipio será parte fundamental de nuestra labor, con el fin de garantizar el mejoramiento de la calidad de vida de nuestra población, partiendo del principio de que no hay desarrollo sostenible sin justicia social y equidad, a afecto

establece entre otras las siguientes líneas de acción, “Fomentar la equidad e igualdad de oportunidades en el acceso a los servicios de salud, educación, capacitación, empleo, cultura, recreación, deporte e infraestructura para contribuir al bienestar y mejoramiento en la calidad de vida de las personas con discapacidad.

Al igual que con el Plan Estatal de Desarrollo, el proyecto se vincula al Plan Municipal de Desarrollo, ya que su instrumentación coadyuva a lograr los objetivos y políticas planteadas en éste, por una parte, al contribuir en la generación de empleos a nivel local y regional; permitir la derrama económica y fomentar la inversión privada sustentable.

PROGRAMA SECTORIAL DERIVADO DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2025-2030.

El PROMARNAT 2025-2030 tiene su fundamento y congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030, en virtud de que en este programa sectorial se establecen objetivos, metas, acciones y mecanismos de evaluación tendientes a proveer la ejecución del Eje General 4 "Desarrollo sustentable", específicamente en los objetivos 4.3, 4.5 y 4.6.

Por último, el PROMARNAT 2025-2030 se encuentra estrechamente vinculado con los tratados y acuerdos internacionales de los que México forma parte, entre los cuales se encuentran referenciados:

- Convenio sobre la Diversidad Biológica: Conservación de la biodiversidad.
- Convención Marco sobre el Cambio Climático (y Acuerdo de París sobre el cambio Climático): Mitigación y adaptación al cambio climático.
- Convenios de Basilea, Estocolmo y Rotterdam: Manejo de residuos y sustancias químicas peligrosas.
- Protocolo de Montreal: Protección de la capa de ozono.
- Convenio Ramsar: Conservación de humedales.

- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres: Regulación del comercio internacional de especies en peligro.

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025-2030 contribuirá con los objetivos establecidos por el nuevo gobierno en el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 como parte del Eje General 4 Desarrollo Sustentable. Sus Objetivos, Estrategias y Líneas de acción están centrados en la búsqueda del bienestar de las personas, todo ello de la mano de la conservación, protección, uso sustentable y restauración de los ecosistemas y su biodiversidad, del manejo sustentable del agua, de la acción climática, la economía circular y una gobernanza eficaz, en aras de la recuperación del equilibrio ecológico en las distintas regiones del país.

El actuar del Programa se inspira y tiene como base la "República que protege el medio ambiente y sus recursos naturales" y la "República con derecho al agua", en el marco de los 100 Compromisos para el Segundo Piso de la Cuarta Transformación, así como los 10 principios de la Política Ecológica y Ambiental Humanista. En el cuadro que se muestra a continuación se enlistan los cinco objetivos del PROMARNAT.

Objetivos del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025-2030

1.- Conservar, proteger y aprovechar sustentablemente los ecosistemas para salvaguardar la biodiversidad y sus servicios ambientales, consolidándolos como un medio para erradicar la pobreza, reducir desigualdades y fortalecer el tejido social, con respeto a los derechos humanos e igualdad, priorizando comunidades indígenas y afromexicanas.

2.- Restaurar ecosistemas naturales prioritarios para la biodiversidad y sus servicios ambientales, con enfoque interdisciplinario, intersectorial y con la participación de

comunidades locales, indígenas y afromexicanas, basado en principios de igualdad, inclusión y justicia ambiental.

3.- Garantizar el derecho humano al agua, asegurando la gestión sustentable de los recursos hídricos y fomentando la protección e integridad de las cuencas y acuíferos, los ecosistemas y su biodiversidad.

4.- Fortalecer la acción climática para transitar hacia una economía adaptativa y baja en carbono, integrando la prevención y control de la contaminación para proteger la salud de la población, ecosistemas, sistemas productivos y la infraestructura estratégica ante los impactos climáticos.

5.- Impulsar una política ecológica humanista, con participación ciudadana, inclusiva y de acceso a la justicia ambiental, respaldada por una cultura ambiental e información relevante para la toma de decisiones, con enfoque territorial.

El proyecto que se pretende ejecutar, tiene una vinculación indirecta con los planteamientos establecidos en este programa sectorial y se encuentra estrechamente relacionado con el cumplimiento de este objetivo, ya que, la construcción y operación del proyecto, si bien pudiera generar efectos adversos al agua, suelo, atmosfera y fauna, se diseñarán y aplicarán programas para reducir estos efectos, así como mantener un monitoreo ambiental que permitirá lograr que el proyecto sea sustentable y sus afectaciones al medio ambiente se vean reducidas o eliminadas, para alcanzar la generación de empleos verdes.

Programa Especial de Cambio Climático 2021-2024 (PECC 2021-2024).

El PECC 2021-2024 es un instrumento clave para la implementación de acciones para que México enfrente los impactos negativos del cambio climático sobre el patrimonio biocultural, la infraestructura nacional, la economía y el Estado de Bienestar.

El programa reconoce que, el cambio climático es uno de los problemas más grandes que enfrenta la humanidad. Los patrones de producción y consumo basados en la quema de combustibles fósiles han generado concentraciones de CO2 en la atmósfera sin precedentes, alcanzando 411.1 partes por millón (ppm) a noviembre de 2019.

Además, que los gases efecto invernadero han generado anomalías climáticas que se traducen en: aumento de la temperatura de los océanos y la superficie terrestre; en el nivel del mar, así como su acidificación; disminución de los glaciares; variaciones en los patrones de precipitación y humedad; e incremento en la intensidad de huracanes. También se han observado olas de calor, sequías intensas y prolongadas, y mayor propensión a incendios forestales. Este fenómeno también se manifiesta en la alteración de los ciclos biológicos y la distribución geográfica de flora y fauna, pérdida de biodiversidad y cambio en la composición de los ecosistemas.

Dichas circunstancias contribuyen a exacerbar la problemática ambiental provocada por un crecimiento económico con prácticas de producción y de consumo no sustentables que han dado como resultado una crisis ambiental que pone en riesgo el bienestar, la salud y la vida de las personas y ecosistemas.

El PECC 2021-2024, como instrumento mandatado por la LGCC, incluye la planeación sexenal de las acciones que se realizarán en materia de adaptación a los efectos adversos del cambio climático; así como de mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero por parte de las dependencias y entidades que integran la APF. Esta planeación se enmarca en una visión de mediano y largo plazo, congruente con los objetivos de la ENCC, con los compromisos internacionales y con la situación económica, ambiental y social del país.

Con base en la visión de largo plazo reflejada en los compromisos adquiridos internacionalmente, incluyendo la Estrategia de Medio Siglo, y a nivel nacional, en particular la Estrategia Nacional de Cambio Climático, el PECC, instrumento de planeación derivado de la LGCC, se inserta en un marco de reflexión y de acción amplio en el contexto de la emergencia climática que enfrentan México y el planeta.

El Gobierno de México asume a través de esta visión, instrumentada en cuatro Objetivos Prioritarios, 24 Estrategias y 169 acciones puntuales que integran el PECC 2021-2024, el compromiso de atender los problemas públicos derivados del cambio climático, asumiendo la responsabilidad de disminuir la vulnerabilidad de la población, la biodiversidad, los sectores productivos y la infraestructura, considerando estrategias transversales que apoyan los procesos para fortalecer la seguridad alimentaria y la gestión de los recursos hídricos ante un contexto de cambio climático. De igual manera reafirma su responsabilidad impulsando acciones que contribuyan a reducir las emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero.

Para lograr esto, el PECC 2021-2024 incluye cuatro Objetivos Prioritarios que, en su conjunto contribuirán al avance en el cumplimiento de los compromisos de México a nivel internacional, particularmente las NDC.

1.- Disminuir la vulnerabilidad al cambio climático de la población, los ecosistemas y su biodiversidad, así como de los sistemas productivos y de la infraestructura estratégica mediante el impulso y fortalecimiento de los procesos de adaptación y el aumento de la resiliencia.

2.- Reducir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero a fin de generar un desarrollo con bienestar social, bajo en carbono y que proteja la capa de ozono, basado en el mejor conocimiento científico disponible.

3.- Impulsar acciones y políticas sinérgicas entre mitigación y adaptación, que atiendan la crisis climática, priorizando la generación de cobeneficios ambientales, sociales y económicos.

4.- Fortalecer los mecanismos de coordinación, financiamiento y medios de implementación entre órdenes de gobierno para la instrumentación de la política de cambio climático, priorizando la co-creación de capacidades e inclusión de los distintos sectores de la sociedad, con enfoque de derechos humanos.

El proyecto no se identifica plenamente con el Acuerdo expedido en el DOF del 8 de noviembre de 2021 por el Secretario de la SEMARNAT, denominado Programa Especial de Cambio Climático 2021-2024, toda vez que, está enfocado a fortalecer la seguridad alimentaria y la gestión de los recursos hídricos ante un contexto de cambio climático, cuento dicho proyecto no aporta directamente a la seguridad alimentaria, ni representa una gran demanda de recursos hídricos o una afectación a su calidad.

Por otro lado, este programa es el instrumento de planeación que tiene como finalidad el tránsito hacia una economía y actividad humana menos intensiva en carbono, al mismo tiempo que se incrementa la capacidad adaptativa de los sistemas naturales y humanos, a través de acciones contundentes con perspectiva de género y consistentes con el principio de equidad intergeneracional, atención prioritaria a comunidades locales y pueblos Indígenas, procuración de justicia ambiental, pleno respeto a los derechos humanos, gobernanza democrática, transparencia y participación ciudadana, a afecto de limitar y reducir las emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero, al tiempo de fomentar el bienestar de las poblaciones y su calidad de vida. Sin embargo, el proyecto, no representa un impacto significativo a la calidad del área toda vez que, el volumen a generar gases

efecto invernadero son mínimos a comparación con otras actividades antropogénicas, este aplica una serie de planes para mantener funcionando en su mejor estado la maquinaria y equipo que consumo combustible o genera emisiones a la atmósfera.

2.3. Tratados Internacionales.

Convenio de Basilea

El Convenio de Basilea (CB) tiene como objeto reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos y su movimiento transfronterizo y fue ratificado por los Estados Unidos Mexicanos el 22 de febrero de 1991.

Los residuos peligrosos generados durante las distintas etapas serán manejados conforme a las disposiciones nacionales aplicables en la materia y no se pretende realizar movimientos transfronterizos de los mismos, por lo que no hay disposiciones que observar por parte de este Tratado Internacional.

Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB).

En 1992 se celebró en Río de Janeiro, Brasil, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, también conocida como la "Cumbre de la Tierra". Dicha reunión generó tres logros significativos en materia de protección ambiental: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés), la Convención de Lucha contra la Desertificación (UNCCD) y el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), siendo este último el primer acuerdo mundial enfocado en la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, entrando en vigor el 29 de diciembre de 1993, y contando hasta el año 2016 con 196 partes.

El CDB de conformidad con su artículo 1, tiene tres objetivos principales:

- La conservación de la biodiversidad.

- El uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica
- La participación justa y equitativa en los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos.

Todo ello mediante un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada.

El Artículo 3 tiene como Principio, que de conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y con los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental y la obligación de asegurar que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción o bajo su control no perjudiquen al medio de otros Estados o de zonas situadas fuera de toda jurisdicción nacional.

Para ello, México tiene instrumentadas leyes, reglamentos y normas que permiten el desarrollo armonioso para asegurar que las actividades que se llevan dentro de su territorio prevengan y no perjudiquen el medio ambiente de otros países, cumpliendo con ello el principio del CDB.

El Artículo 6 (Medidas generales a los efectos de la conservación y la utilización sostenible) del CDB establece:
“Cada Parte Contratante, con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares:
a) Elaborará estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica o adaptará para ese fin las estrategias, planes o programas existentes, que habrán de reflejar, entre otras cosas, las medidas establecidas en el presente Convenio que sean pertinentes para la Parte Contratante interesada; y

b) Integrará, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales."

Por lo tanto, es una obligación de las Partes elaborar estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica que sean congruentes con los objetivos del Convenio. Nuestro país ha cumplido con esta disposición, ya que, a través de la CONABIO, junto con otros sectores sociales, desarrolló la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México. Asimismo, el proyecto integrará en su desarrollo las políticas de desarrollo sustentable, incluyendo las metas del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020, que incluye las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica.

Asimismo, el artículo 14 del citado Convenio señala que:
"Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda:
Establecerá procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental de sus proyectos propuestos que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica con miras a evitar o reducir al mínimo esos efectos y, cuando proceda, permitirá la participación del público en esos procedimientos." De conformidad con lo previsto en el artículo referido, la LGEEPA prevé la Evaluación de Impacto Ambiental como uno de los instrumentos de política ambiental más relevantes en México.

Vinculación: Por ello, mediante la elaboración y presentación del informe preventivo, el proyecto se ajusta a las disposiciones del marco normativo interior como a la exigencia del CDB al someter los impactos generados al correspondiente procedimiento, a fin de que la autoridad ambiental emita la resolución que en Derecho corresponda, y dentro de éste se incorpora un capítulo dónde se establecen una serie de medidas de prevención y mitigación por los impactos

ambientales que se puedan generar por el desarrollo de las obras y actividades, son los siguientes:

1. Supervisión Ambiental,
2. Educación Ambiental,
3. Rescate y Reubicación de fauna Silvestre,
4. Conservación y Restauración de Suelos,
5. Manejo Integral de Residuos,

Comité Trilateral de Vida Silvestre

En 1996, se firmó, en la Ciudad de Oaxaca, un Memorándum de entendimiento para establecer el "Comité Trilateral para la Conservación y Manejo de la Vida Silvestre y los Ecosistemas". Este comité se compone de agencias de vida silvestre y otras instituciones. En México, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS- SEMARNAT); de Canadá, el Servicio de Vida Silvestre de Canadá (CWS), y de los Estados Unidos, el Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos (USFWS).

Este Comité tiene la meta de facilitar los programas y proyectos para la conservación y manejo de la diversidad biológica y ecosistemas de interés mutuo, siendo un mecanismo efectivo y eficiente para atender la conservación y manejo de recursos naturales a escala continental.

El objetivo general de este Comité trilateral es Promover y facilitar la coordinación y cooperación regional entre los gobiernos de América del Norte, a través de programas y proyectos orientados al manejo y conservación de la vida silvestre, la biodiversidad y los ecosistemas.

Las metas u objetivos particulares de este Comité están orientadas a:

- Proporcionar una perspectiva continental integral sobre el manejo, la conservación y el uso sostenible de los recursos biológicos.
- Contribuir a conservar la integridad ecológica de las ecoregiones de América del Norte.
- Promover la creación de capacidad y cooperación de actividades intersectoriales entre los tres países para la conservación de la biodiversidad que contribuirán a la reducción y mitigación de las amenazas sobre especies y ecosistemas compartidos de América del Norte.

El Comité Trilateral cuenta con seis mesas de trabajo activas:

1. Mesa Ejecutiva
2. Aplicación de la Ley
3. Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES)
4. Aves Migratorias
5. Conservación de Ecosistemas
6. Especies Compartidas de Interés Común de Conservación.

En particular, el de aves migratorias se enfoca “en el desarrollo e implementación de programas de monitoreo de las especies migratorias, y el manejo de los datos, mediante protocolos y formatos estandarizados”, con ello, se pretende promover intercambios de información, tecnología y mejores prácticas; y promover entrenamiento para la conservación de aves migratorias; y el de especies compartidas de interés común de conservación en “especies seleccionadas por su importancia para mantener ecosistemas sanos o rutas migratorias a nivel bilateral o trilateral. Se discuten programas de conservación y manejo, los factores que representan una amenaza y posibles soluciones a los mismos”, Otras actividades de esta mesa incluyen aquellas en apoyo a la conservación y manejo de otras especies importantes, las cuales incluyen las siguientes: tortuga laúd; jaguar; hurón

de patas negras; varias especies de murciélagos; tortuga lora; rana leopardo; mariposa monarca; cactos; paloma de ala blanca; ballena gris; codorniz de mascarita; ocelote; tecolote zancón; tortuga caguama; tortuga de carey; águila dorada; águila calva; ballena jorobada; pardela pata rosada; chorlito chiflador; palmoteador de yuma; y otras.

Vinculación: Por lo anterior, y como fue se ha venido mencionado, mediante la elaboración y presentación este estudio, el proyecto**,** considera los objetivos y metas de este Comité, en específico en relación a las aves migratorias y especies compartidas de interés común de conservación, implementando una serie de medidas de prevención y mitigación por los impactos ambientales que el proyecto pueda generar en el desarrollo de las obras y actividades, entre los que se puede encontrar:

- Rescate y Reubicación de Fauna silvestre, de ser necesario.
- Monitoreo de fuentes emisoras.
- Monitoreo de Ruido.

Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético

El Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético se firmó en febrero de 1936 y tiene como propósito el implementar medidas conjuntas que permitan la protección y aprovechamiento racional de las aves migratorias durante el desarrollo de actividades cinegéticas y la obtención de alimento, productos y subproductos para el comercio y la industria.

En este Convenio, “Las Altas Partes Contratantes declaran que es justo y conveniente proteger las aves llamadas migratorias, cualquiera que sea su origen,

que en sus viajes habiten temporalmente en los Estados Unidos Mexicanos y en los Estados Unidos de Norteamérica, por medio de procedimientos adecuados, hasta donde las Altas Partes Contratantes determinen, que permiten utilizar dichas aves racionalmente, con fines deportistas, de alimentación, de comercio y de industria, a fin de que sus especies no se extingan.” (Artículo I)

En este convenio, las partes se comprometen a: (Artículo II)
A. La fijación de vedas, que prohíban en determinada época del año la captura de las aves migratorias y sus nidos y huevos, así como que se pongan en circulación o venta vivas o muertas, sus productos y despojos, excepción hecha de cuando procedan de reservas o criaderos particulares y cuando se utilicen con fines científicos, de propagación y para museos, con la autorización correspondiente.
B. La determinación de zonas de refugio en las que estará prohibida la captura de dichas aves.
C. La limitación a cuatro meses como máximo en cada año el ejercicio de la caza, mediante permiso de las autoridades respectivas en cada caso.
D. La veda para patos del diez de marzo al primero de septiembre.
E. La prohibición de matar aves migratorias insectívoras, con excepción de los casos en que perjudiquen la agricultura y constituyan plagas, así como también cuando procedan de reservas o criaderos; entendiéndose que dichas aves podrán capturarse y utilizarse vivas conforme a las leyes respectivas de cada país contratante.

Así mismo, en su artículo IV, incluyendo su Acuerdo modificatorio en marzo de 1972 se incluyen las familias de las especies migratorias de caza y no caza que se convenían.

Por lo anterior, se puede observar que México, ha implementado medidas como la expedición de la Ley General de Vida Silvestre, la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como una serie de disposiciones en alineación a lo que establece este Convenio.

Como se ha desarrollado y manifestado la biodiversidad será respetada y que, por los impactos ambientales que el proyecto pueda generar se implementarán una serie de medidas de prevención y mitigación.

Es necesario mencionar que el proyecto no pretende realizar ningún aprovechamiento de especies de Aves, ni llevar a cabo ninguna actividad de interés cinegética, al contrario, pretende llevar a cabo un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre.

2.4. Ordenamientos Ecológicos Regionales

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITORIO.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) se publicó en el Diario Oficial de la Federación (“DOF”) el 7 de septiembre de 2012. 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.

El POETG clasifica al país en 145 unidades ambientales biofísicas (UAB) que deben su regionalización a cuatro criterios: clima, relieve, vegetación y suelo. Es importante destacar que a diferencia de las Unidades de Gestión Ambiental que sintetizan el territorio, las UAB son únicamente de análisis, en virtud de su extensión y complejidad.

Cabe señalar que este Programa, promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal (APF), a

quienes está dirigido, mismo que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las unidades ambientales ecológicas identificadas en el territorio nacional. Lo anterior, resulta relevante ya que, por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de dirigir sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes en cada región.

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

Vinculación: Bajo ese tenor y habiendo hecho la anterior aclaración el proyecto se encuentra dentro de la UAB número 8, denominada Sierras y Llanuras Sonorenses Occidentales, tal y como se puede apreciar en las Figuras 6 a la 8:

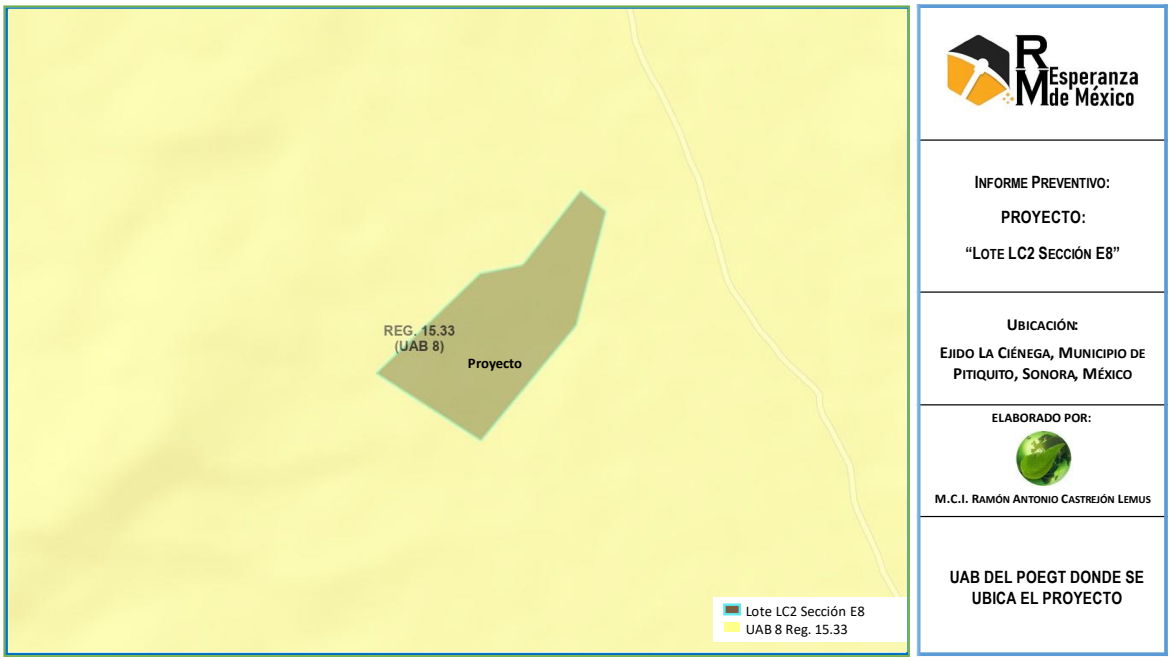


Figura. 6. Ubicación del proyecto con relación a las UAB del POEGT.

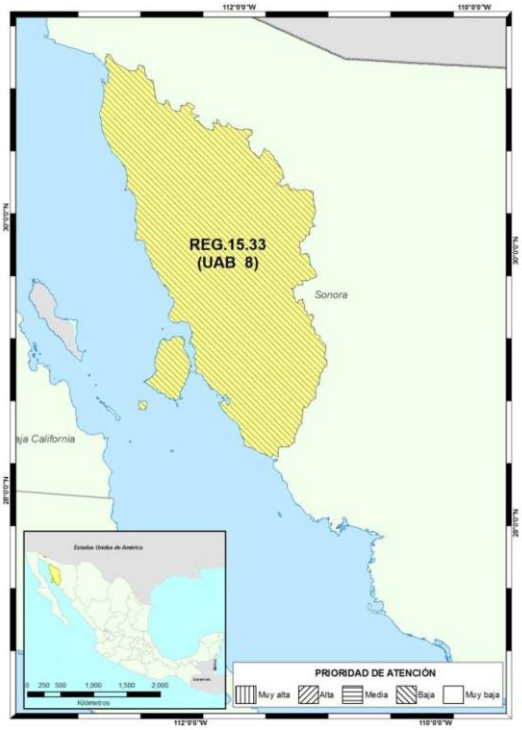


Figura. 7. UAB número 8. Sierras y Llanuras Sonorenses Occidentales

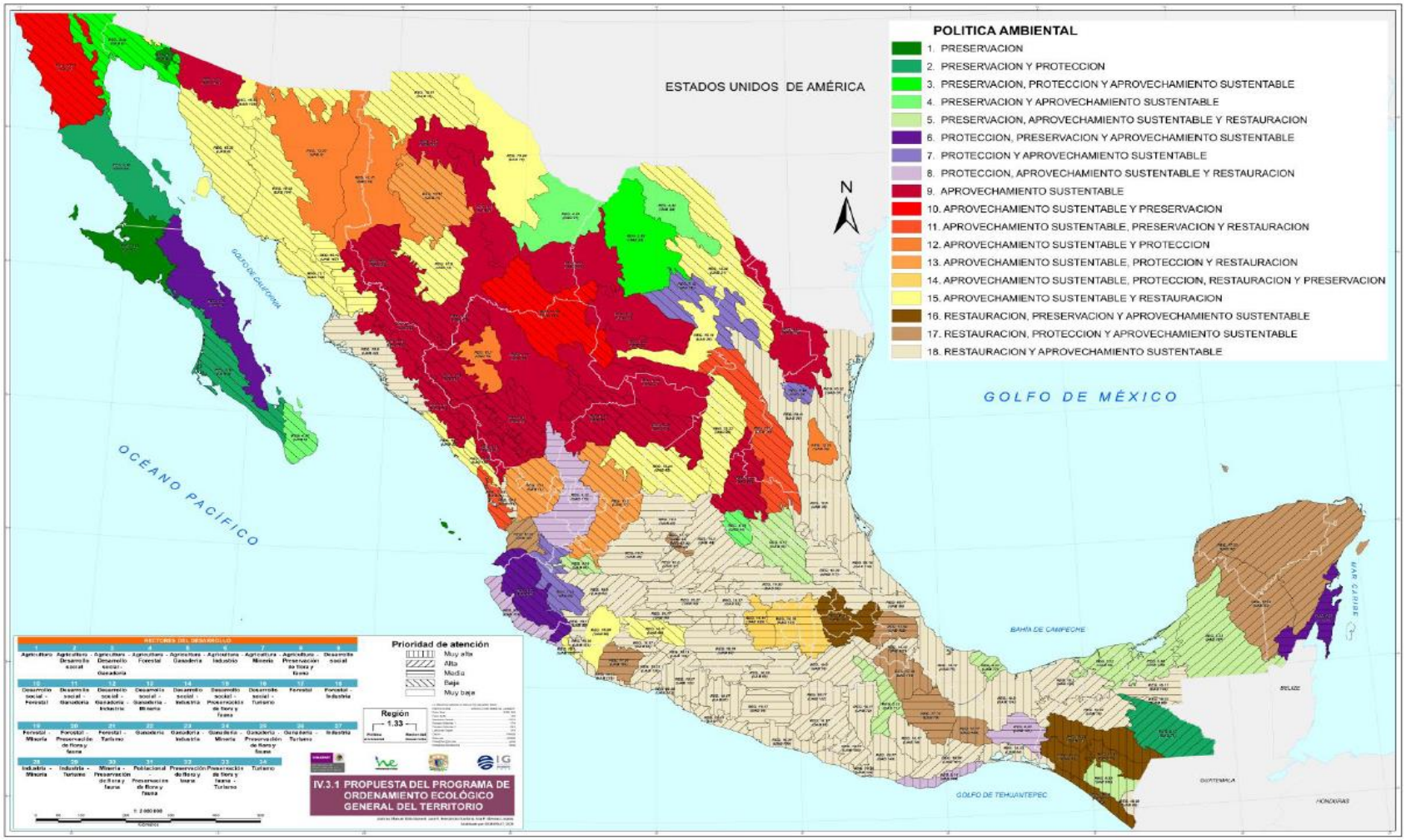
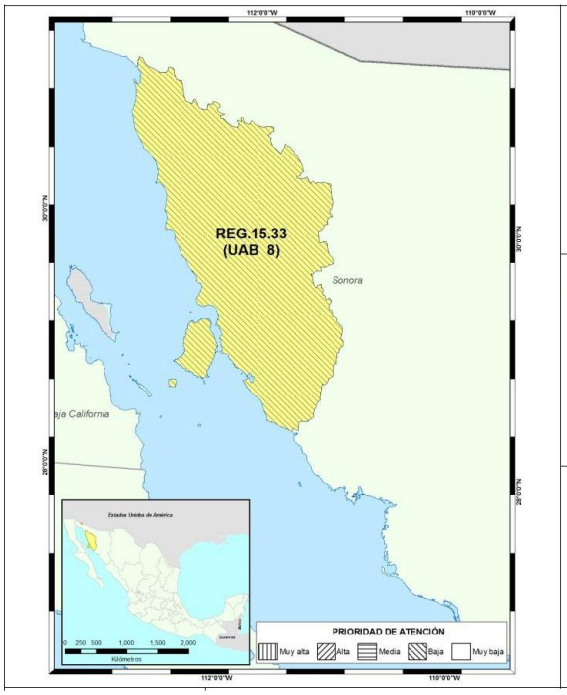


Figura. 8. Programa de Ordenamiento Ecológico General del territorio (POEGT).

Lo anterior, con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico. La propuesta del programa de Ordenamiento Ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria), las áreas de aptitud sectorial), los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

Aunque hay que considerar, que al tratarse de un programa a nivel nacional, los alcances son generales, al establecerse por región ecológica, asimismo, no considera las actividades económicas que se realizan o el potencial que tienen las áreas para llevar a cabo una actividad económica. De tal manera que los proyectos al ejecutarse, tendrán que considerar las políticas del programa que más se adecuen a su proyecto, para contribuir en el desarrollo sustentable de la región donde se ubicara.



REGIÓN ECOLÓGICA: 15.33

Unidad Ambiental Biofísica que la compone:
8. Sierras y Llanuras Sonorenses Occidentales

Localización:
Oeste de Sonora

Superficie en km^2:	**Población Total:**	**Población Indígena:**
32,565.92 km^2	141,111 hab	Sin presencia

Figura 9. Región Ecológica 12.17 donde se ubica el proyecto.

Tabla 5. Ficha técnica para la UAB No. 10.

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	**Medianamente estable a Inestable.** Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja, con poca urbanización. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Déficit de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 21. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera				
Escenario al 2033:			**Crítico**		
Política Ambiental:			**Aprovechamiento sustentable y Restauración**		
Prioridad de Atención:			**Baja**		
UAB	**Rectores del desarrollo**	**Coadyuvantes del desarrollo**	**Asociados del desarrollo**	**Otros sectores de interés**	**Estrategias sectoriales**
8	Preservación de Flora y Fauna	Minería	Industria	Ganadería	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 21, 22, 23, 28, 29, 33, 37, 42, 44

La proyección hacia el escenario al 2033, se consideró medianamente estable a inestable y por ello se consideró que debe implementarse la política de Aprovechamiento Sustentable y protección, por ello la prioridad de atención se consideró muy baja.

En cuanto a los sectores asociados al desarrollo se consideró como rectores del desarrollo el forestal; como **sectores coadyuvantes** del desarrollo a la actividad la Preservación de Flora y Fauna forestal y asociados del desarrollo minería y población, y a otros sectores de interés la ganadería y la industria.

Las estrategias sectoriales ordenadas por grupo se presentan en el siguiente cuadro y en el plano que prosigue se observa el proyecto ubicado en el área de la UAB 8.

Tabla 6. Estrategias. UAB 8

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
E) Desarrollo Social	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. 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.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	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.

Dentro de los sectores rectores del desarrollo incluye a la minería y por ello la Estrategia del Grupo I, clasificada en el inciso E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios, señala:

- *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.*

Es decir, no solo percibe a la minería metálica como un sector importante para el desarrollo, sino que alienta a las entidades del sector a efecto de aplicar los productos generados por el gobierno para su beneficio y consolidar el marco normativo para promover la sustentabilidad en la minería.

Sin menos cabo de lo anterior, dentro de la UAB 8 se deben de implementar las estrategias ecológicas que se muestran en la Tabla 7, en donde se ha incluido la vinculación con el proyecto cuando aplica.

Tabla 7. Estrategias ecológicas vinculadas al proyecto conforme al POEGT

Estrategia	Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
1. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	La Promovente buscará coordinarse con dependencias de los tres niveles de gobierno, para identificar las áreas que requieren un impulso para la conservación y negociará el tipo de apoyo que podrá brindar. En el proyecto a través de la capacitación en temas ambientales a sus empleados incidirá en la prevención de actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad A partir de la implementación de su Programa de supervisión Ambiental, el promovente colaborará con los esfuerzos institucionales, encaminados al monitoreo de los elementos de la biodiversidad. La promovente colaborará con la CONAFOR dentro del Programa para la prevención, control y combate de incendios forestales. El proyecto a través de la vigilancia de sus terrenos podrá coadyuvar a prevenir actos ilícitos contra elementos de la biodiversidad, entre ellos la prevención y control de incendios. Con base en su programa de rescate de especies de fauna, la empresa minera podrá contribuir a la recuperación de especies protegidas La promovente incluirá dentro de su programa de capacitación la inducción a la educación ambiental, mediante el cual incidirá en la concientización de la importancia que representa el cuidado y protección de la biodiversidad. La promovente colaborará con la SEMARNAT para el monitoreo de la fauna silvestre, dentro del marco de su Programa Ambiental Los programas de reforestación que la promovente ejecute, utilizarán especies nativas. Tal y como lo señala el Plan de Cierre, al término de la vida útil del proyecto, se realizarán las actividades de reforestación. El proyecto responde a esta acción con la inversión que se va a realzar, conforme a lo señalado aplicando los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables La Promovente tiene la mejor disposición para colaborar con las autoridades ambientales de los tres niveles de gobierno y a la fecha ha participado en foros de difusión de la actividad minera.
2. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	
3. Valoración de los servicios ambientales.	
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.	
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes	
14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	
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.	
16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	
17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	
23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	La promovente es titular del título de concesión, requisito para poder explorar, explora y beneficiar el proyecto. La promovente contratará servicios de sanitarios portátiles. El proyecto apoyará en el ámbito de sus posibilidades la creación de sistemas adecuados de disposición de residuos sólidos urbanos. El proyecto colaborará en el ámbito de sus posibilidades con las iniciativas del Gobierno Estatal para el mejoramiento de las vialidades que tengan que ver con las rutas de acceso al área de proyecto.
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	
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	

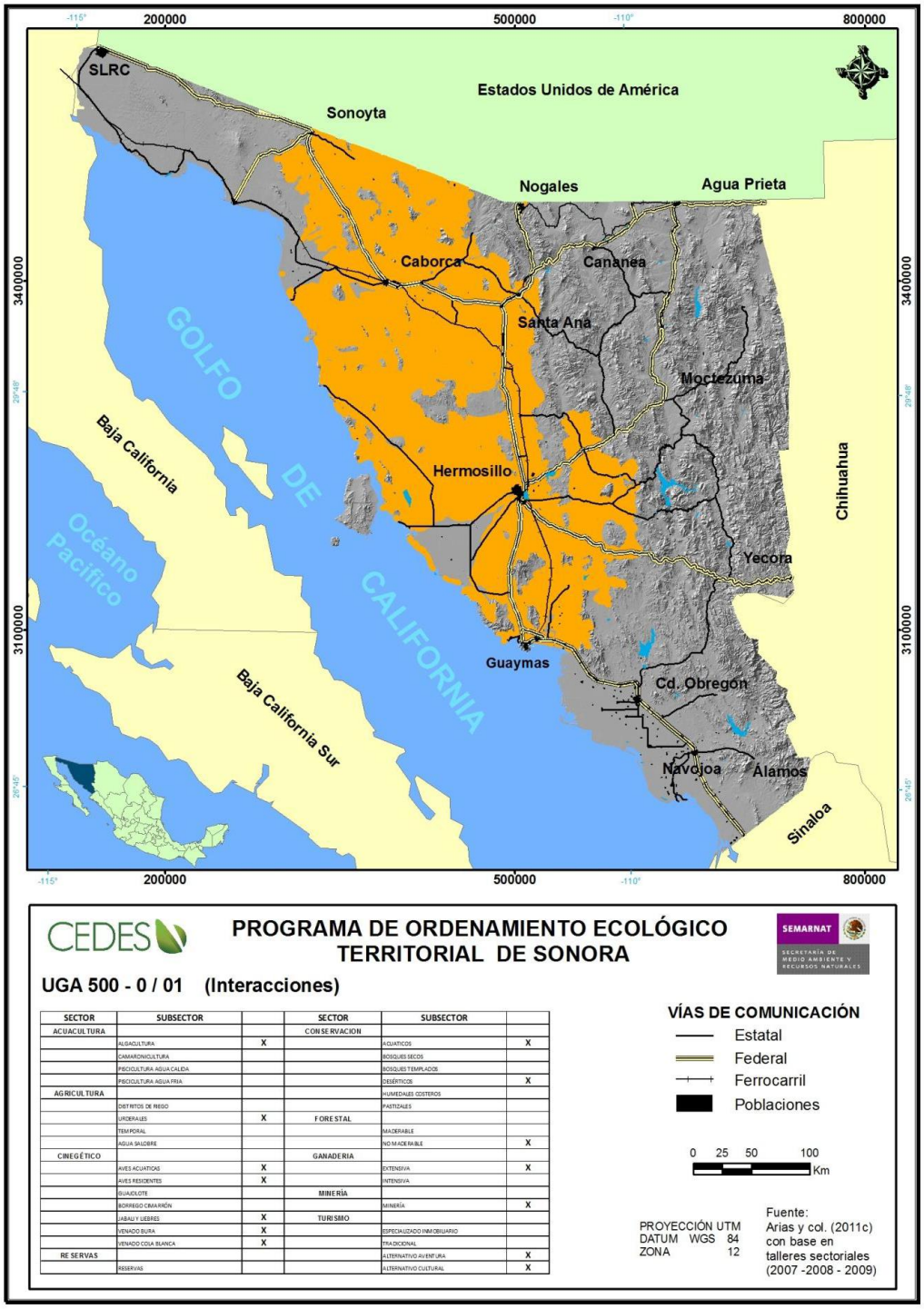
Estrategia	Vinculación con el proyecto
incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	La generación de empleos FORMALES directos e indirectos contribuirán a la diversificación de las actividades productivas, desarrollo de capacidades, integración de las zonas rurales a la dinámica del desarrollo nacional. El proyecto al ofrecer capacitación al personal que contrate, aumentará sus habilidades, conocimientos y capacidades El proyecto contratará a su personal sin distingo de raza, sexo, religión, condición social, ni preferencia sexual. Sin menos cabo de que no es objeto del proyecto el proporcionar servicios, el empleador promoverá la mejora de la calidad de vida de sus colaboradores. En la medida de sus posibilidades, el proyecto gestionará ante las instancias correspondientes el mejoramiento de los servicios que proporciona el Estado a las madres trabajadoras. El proyecto responde a este reto con la generación de empleo aprovechando la vocación minera de la zona. La empresa manifiesta una vez más su disposición por colaborar en los procesos de planeación regional a los que sea invitada a participar. Sin menos cabo de no ser su atribución impulsar, la empresa está en la disposición de colaborar con los esfuerzos que se realicen para la formulación, revisión y adecuación de tales programas. La empresa exterioriza su intención por apoyar los esfuerzos gubernamentales que se realicen.
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	La empresa cuenta con diversos tipos de contratos, convenios y acuerdos con los propietarios de los sitios que ocupara para su desarrollo el proyecto para ello se observaron las diversas disposiciones legales aplicables a estos.
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	La empresa manifiesta su disponibilidad para apoyar a las autoridades correspondientes que realicen este tipo de acciones

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POETS) del ESTADO DE SONORA.

El POETS está definido en el Artículo 3, sección XXIV de la LGEEPA 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.

El POETS fue publicado en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora el 21 de mayo de 2015. La zonificación del POET fue obtenida con base en los Sistemas de Topoformas, el nivel más detallado del Enfoque Fisiográfico a escala 1: 250,000, considerando que los atributos de los análisis de aptitud, y los conflictos posibles, correlacionan con las variables relacionadas al mapeo de los sistemas de topoformas. Esta zonificación fue modificada con los polígonos de las áreas protegidas federales que tenían un plan de manejo y conservación; en otras palabras, los Sistemas de Topoformas fueron modificados en la parte terrestre de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Rio Colorado, la Reserva de la Biosfera Pinacate y Gran Desierto de Altar, y el Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos y río Cuchujaqui. La zonificación del POETS está dividida en 25 Unidades de Gestión Ambiental (UGAs).

El área del Proyecto y sus actividades se encuentran ubicadas dentro de la UGA: 500-0/01 Llanura aluvial



SECTOR	SUBSECTOR		SECTOR	SUBSECTOR	
ACUACULTURA			CONSERVACION		
	ALGACULTURA	X		ACUATICOS	X
	CAMARONICULTURA			BOSQUES SECOS	
	PISCICULTURA AGUA CALIDA			BOSQUES TEMPLADOS	
	PISCICULTURA AGUA FRIA			DESÉRTICOS	X
AGRICULTURA				HUMEDALES COSTEROS	
	DISTRITOS DE RIEGO			PASTIZALES	
	URDERALES	X	FORESTAL		
	TEMPORAL			MADERABLE	
	AGUA SALOBRE			NO MADERABLE	X
CINEGÉTICO			GANADERIA		
	AVES ACUATICAS	X		EXTENSIVA	X
	AVES RESIDENTES	X		INTENSIVA	
	GUAJOLOTE		MINERÍA		
	BORREGO CIMARRÓN			MINERÍA	X
	LIEBRES Y CONEJOS	X	TURISMO		
	VENADO BURA	X		ESPECIALIZADO INMOBILIARIO	
	VENADO COLA BLANCA	X		TRADICIONAL	
RESERVAS				ALTERNATIVO AVENTURA	X
	RESERVAS			ALTERNATIVO CULTURAL	X

Figura 10. UGA: 500-0/01 Llanura aluvial

El POETS describe esta UGA de la siguiente manera:

500-0/01 Llanura aluvial

Una Llanura es un “área sin elevaciones o depresiones prominentes” (INEGI 2000). Existen muchas variaciones de la llanura, pero la llanura aluvial es la más extensa de todas las UGAs y que se conformó con “material fragmentario no consolidado, transportado y depositado por corrientes de agua” (INEGI 2000). La superficie es 4’872,068 ha y se encuentra totalmente en la Provincia II Llanuras Sonorenses, en la Subprovincia 8 Sierras y Llanuras Sonorenses y parece una matriz en la subprovincia ya que son rellenos.

Los terrenos tienen pendientes moderadas, generalmente con suelos profundos o medianos, en altitud menor de 600 msnm y los climas son secos y calientes. Entre los elementos biológicos asociados predominan los ecosistemas desérticos. En esta UGA se tienen varias propuestas para la protección de este tipo de ecosistemas sobre todo en la zona cercana a Puerto Libertad.

Esta UGAs tiene varias áreas con aptitud minera alta, pero también tiene otras opciones. Aquí se encuentra el área con Algacultura en un área cercana a Puerto Libertad. Otra opción para esta UGA es la cacería. Las especies cinegéticas más importantes son venado bura, mamíferos menores (jabalí y liebre) y aves residentes.

La actividad forestal no maderable también es importante, sobre todo la que depende de los mezquitales, que son abundantes. El turismo alternativo cultural es otra opción debido a la cercanía a sitios con aptitud turística tradicional e inmobiliaria además de la presencia de grupos culturales como To’hono (Pápagos) y Cumka’ac (Seris).

Las posibles áreas de conflicto son aquellas relacionadas con actividades que modifican el ambiente como serían la minería a cielo abierto o la construcción de infraestructura hotelera. Como se mencionó en esta UGA existen varias

operaciones mineras activas, sobre todo de oro a lo largo de la Megacizalla Sonora-Mohave, pero también no metálicos en la cercanía a Hermosillo y en la franja de carbón y barita en el eje Hermosillo-Pitiquito y Hermosillo-Yécora.

El Plan de acción del POETCS se basa en tres componentes: los lineamientos estratégicos, Criterios de regulación ecológica y Estrategias ecológicas; todos ellos, marcan y regulan las actividades que pueden realizase dentro de las UGAs delimitadas.

Los lineamientos ecológicos son las metas a obtenerse aplicando Criterios de Regulación Ecológica y Estrategias Ecológicas para cada una de las UGAs. Los Criterios de Regulación Ecológica (CRE) son aspectos generales o específicos que norman los diversos usos del suelo en el AOE, y pueden operar de manera específica en las distintas UGAs (SEMARNAT 2006).

Su finalidad es establecer condicionantes ambientales para que todo proyecto o actividad que se desarrolle en el territorio cumpla con el objetivo de proteger, preservar, restaurar y aprovechar sustentablemente los recursos naturales, previniendo o minimizando los posibles impactos ambientales de las obras o actividades.

Otra finalidad de los CRE es establecer las reglas de conducta que permitan reducir los conflictos ambientales, ya que estos cuentan con un fundamento legal en leyes, reglamentos o normas. En el caso de que se detecte un vacío legal, los CRE hacen recomendaciones para establecer acuerdos entre los sectores involucrados. El POETCS estableció 55 CRE.

Una estrategia ecológica es “la integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el Área de Ordenamiento

Ecológico" (SEMARNAT 2003). Se basan en la identificación de las causas que amenazan con la sustentabilidad de las actividades sectoriales. Estas causas pueden incluir desde el nivel de conocimiento del potencial que tiene un sector para llevar a cabo sus actividades, la existencia de un marco legal propicio para el desarrollo de la actividad, la existencia de una visión estratégica sectorial, la efectividad en la operación de la actividad y la imagen que proyecta el sector en la sociedad.

EL POETS establece los siguientes criterios para el APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA MINERÍA

M1. Para el 2017 se mejoran y crean nuevas normas específicas para disminuir los impactos ambientales negativos de la operación de minas.

M1-02-013. Mejora de normas existentes para la operación de minas.

Para el 2017 las asociaciones mineras gestionan normas específicas para reducir los impactos negativos de la actividad minera en el ambiente y su afectación a otros sectores ante SEMARNAT e instancias apropiadas.

Se busca que las asociaciones de mineros promuevan ante las dependencias federales la actualización de las normas aplicables a la industria minera con el fin de dar seguridad al sector. Con esto se pretende que los procesos y tipos de minas estén cabalmente definidos dando certidumbre en los diseños, construcción y operación de las minas. Los responsables de esta estrategia son las asociaciones mineras y la delegación de SEMARNAT con el fin de hacer propuestas de revisión en los próximos 6 años.

M1-02-012. Promover la elaboración de planes de ordenamiento ecológico y desarrollo municipal.

Para el 2017 se desarrollan planes de ordenamiento ecológico territoriales municipales y planes municipales de desarrollo urbano en los 10 municipios con mayor superficie minera concesionada.

Estos documentos darán claridad a los usos del suelo apropiados, y servirán como instrumento para determinar los espacios de la jurisdicción municipal en los que se pueden operar minas. La existencia de ambos planes facilita los trámites y estudios para los cambios de usos del suelo.

MI-04-033. Evaluación de la creación de bancos de agua.

Para el 2013 se promueve ante CONAGUA la creación de bancos de agua para facilitar el intercambio de los derechos de uso de este recurso entre el sector agrícola y el minero. Esta alternativa facilita las negociaciones relativas a la compra de derechos de agua entre los usuarios agrícolas y mineros. La Dirección General de Minas del Gobierno del Estado de Sonora es la instancia responsable de coordinar la elaboración de este banco.

M1-03-041. Apoyar a los pequeños mineros que operan en el estado para fomentar su desarrollo empresarial.

Para el 2017 se identificará a los pequeños mineros y se integrará un programa de apoyo a la pequeña minería y su incorporación al cumplimiento de la normatividad ambiental por parte de la Dirección General de Minas del gobierno del estado. Esta estrategia propone utilizar los recursos del fondo Pro-Minería del gobierno estatal para crear un centro de apoyo con tecnología de sistemas de información geográfica que unifique las estadísticas del sector para disponer de información para proyectos en las siguientes áreas:

- Apoyo geoestadístico, geológico y de información económica
- Capacitación y asesoría para los pequeños mineros

- Apoyo en trámites ambientales
- Promoción de la minería social e integración de los pequeños mineros en microempresas.

Este centro puede constituirse en un apoyo para el cumplimiento de trámites ambientales, en especial para los pequeños mineros. A través de capacitación y asesoría se les puede integrar en pequeñas empresas sociales, con el objetivo de incrementar su competitividad e incrementar la participación del sector privado nacional en el sector. La responsabilidad de la creación de este centro es la Dirección General de Minas del gobierno del estado de Sonora, en coordinación con asociaciones mineras, universidades, los centros de investigación y las grandes compañías mineras.

Vinculación: Para el proyecto no existen restricciones en cuanto a criterios ecológicos o de uso de suelo, por lo que hacen viable su ejecución.

Tabla 8. Criterios de regulación ecológica aplicables al proyecto.

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	SUSTENTO TÉCNICO
CRE-01	Regulación de actividades que ocasionen la pérdida de la estructura y funciones de humedales por cambios de uso del suelo	No aplica el proyecto no se ubica en un humedal
CRE-02	Restricciones a la modificación de los regímenes naturales de flujo de agua dulce	El proyecto no modificará regímenes naturales de flujo de agua dulce, en caso de requerirse se realizarán los trámites correspondientes ante la CONAGUA.
CRE-03	Regulación de actividades que modifican los procesos hidrodinámicos costeros que afecten humedales con manglar	No aplica el proyecto no se localiza en el área costeros por lo que no puede afectar los procesos hidrodinámicos que afecten humedales con manglar
CRE-04	Regulación de la contaminación por azolvamiento, residuos líquidos y sólidos	No aplica ya que el proyecto no se localiza en o cerca de un humedal o manglar por lo que no es posible en el caso que se descarguen residuos sean sólidos o líquidos que estos afecten este tipo de ecosistemas
CRE-05	Regulación de la introducción de especies exóticas en humedales con manglares	No aplica no se ubica en humedales con manglar por lo que no es posible que de las actividades se introduzcan a esto ecosistemas especies exóticas
CRE-06.	Regulación de actividades que ocasionen la pérdida de la estructura y funciones de ecosistemas por cambios de uso del suelo.	En la Minería, las medidas de cuidado del medio ambiente tienen como objetivo que la actividad se desarrolle de manera que su efecto sobre la vegetación, el suelo, el agua y el resto de elementos del medio sea el mínimo posible, con ahorro de

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	SUSTENTO TÉCNICO
		recursos y de energía, al tiempo que se reduce la contaminación y la generación de residuos. Con lo anterior, los titulares de concesiones mineras, independientemente de la fecha de su otorgamiento, están obligados, entre otras, a sujetarse a las disposiciones contenidas en la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Para el correcto manejo de los residuos, debe quedar clara su clasificación, de forma que se minimicen los riesgos derivados de su manejo, este debe apegarse a las leyes federales y estatales de la materia
CRE-07	Regulación de la contaminación por residuos líquidos y sólidos	No aplica toda vez que, las actividades a realizar no se descargaran aguas residuales, ya que el proceso opera en circuito cerrado, en el caso de los residuos se manejaran conforme a las regulaciones establecidas en el marco legal federal y estatal.
CRE-08	Regulación sobre la remoción, cacería o aprovechamiento de especies protegidas sin el permiso correspondiente.	No aplica el proyecto no contempla actividad cinegética, al contrario, prohibirá a empelados y sus contratistas la cacería o extracción de fauna.
CRE-09	Regulación de actividades que modifican procesos hidrodinámicos costeros de humedales con manglar	No aplica el proyecto no se localiza en zona costera.
CRE-10	Restauración de la estructura y funcionamiento de los humedales	No aplica el proyecto no se localiza en humedal costera.
CRE-11	Regulación de los niveles de perturbación por ruido de vehículos	Este criterio aplica a turismo de aventura, sin embargo, en el proyecto se realizará en mantenimiento preventivo y correctivo para evitar incremento en el nivel sonoro
CRE-12	Reducción y/o eliminación de los impactos debido al vertimiento de residuos sólidos y líquidos	Este criterio es específico para turismo de aventura en ecosistemas de dunas, sin embargo, en el caso del proyecto se contará con los políticas para el manejo adecuado de sus residuos.
CRE-13	Se prohíbe el vertimiento de residuos sólidos y líquidos a los sistemas lagunares	No aplica el proyecto no se localiza en sistemas lagunares.
CRE-14	Se prohíbe la extracción de agua de cuerpos lagunares	No aplica al proyecto, este criterio es específico para Humedales costeros
CRE-15	Se prohíbe la disposición de aguas residuales a humedales con manglar	No aplica al proyecto, este criterio es específico para Humedales costeros
CRE-16	Reducir al mínimo los impactos en la biodiversidad por la presencia de sustancias tóxicas en el ambiente	No aplica al proyecto, este criterio es específico para Humedales costeros
CRE-17	Aplicación de Buenas Prácticas de Manejo Agrícola y Programas de Restauración por salinidad	No aplica al proyecto, este criterio es específico para actividades agrícolas
CRE-18	Evitar la expansión de terrenos de agricultura con agua salobre hacia terrenos no salinos	No aplica al proyecto, este criterio es específico para actividades agrícolas
CRE-19	Cumplir con la normatividad vigente en materia de aprovechamiento cinegético	No aplica al proyecto, este criterio es específico para actividades cinegética
CRE-20	Mantener o restaurar la capacidad de carga de los agostaderos	No aplica al proyecto, este criterio es específico para actividades ganadera
CRE-21	Evitar la alteración de humedales costeros por turismo	No aplica al proyecto, este criterio es específico para actividades turística en manglares

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	SUSTENTO TÉCNICO
CRE-22	Evitar la contaminación visual, los impactos sobre la calidad escénica o la degradación de atractivos naturales por el desarrollo de infraestructura	No aplica al proyecto, este criterio es específico para actividades inmobiliaria tradicional
CRE-23	Asegurar el libre acceso a las playas marítimas	No aplica al proyecto, este criterio es específico para actividades inmobiliaria tradicional
CRE-24	Se prohíben los desmontes generalizados y el aprovechamiento forestal que afecte la integridad y funcionalidad del ecosistema para evitar/minimizar daños permanentes a los ecosistemas en los que se desarrollen las actividades de manejo forestal maderable	No aplica al proyecto, este criterio es específico para actividades forestal maderable
CRE-25	Se elaborarán programas específicos de protección y recuperación de especies prioritarias y poblaciones de flora y fauna en peligro de extinción.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de especies de flora o fauna, al contrario, prohibirá entre sus empleados y contratistas que no se cace, extraiga, comercialice o afecte de cualquier forma a estas.
CRE-26	Identificar y proteger los habitas críticos de especies acuáticas especificadas en la NOM 059.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de especies de flora o fauna, al contrario, prohibirá entre sus empleados y contratistas que no se cace, extraiga, comercialice o afecte de cualquier forma a estas.
CRE-27	Se prohíbe la introducción de especies exóticas dulceacuícolas que afecten las poblaciones nativas de peces.	No aplica al proyecto, este criterio es específico para actividades acuícolas
CRE-28	Se deberán restaurar las áreas degradadas por efectos de las actividades de aprovechamiento forestal. Las especies a utilizarse deben ser nativas con el fin de no generar más presión ni competir con las especies de flora nativas.	No aplica al proyecto, este criterio es específico para actividades forestal maderable
CRE-29	Se deberán restaurar y recuperar las áreas de matorral desértico con especies nativas, no invasoras de mezquite, a niveles históricos de hace 50 años.	No aplica al proyecto, este criterio es específico para actividades forestal maderable
CRE-30	Se deberá promover el uso sustentable del chiltepín con el fin de garantizar la persistencia de sus poblaciones en el largo plazo	No aplica al proyecto, este criterio es específico para actividades forestal no maderable
CRE-31	Se deberá promover el uso sustentable de la tierra de monte con el fin de no degradar los ecosistemas de los que se extraen.	No aplica al proyecto, este criterio es específico para actividades forestal no maderable
CRE-32	Reducir la contaminación por emisiones a la atmósfera provocada por las plantas fundidoras	No aplica el proyecto se ubica en la etapa de exploración.
CRE-33	Reducir la contaminación por emisiones a la atmosfera provenientes de fuentes fijas dedicadas a la fabricación de cemento hidráulico.	No aplica al proyecto, este criterio es específico para cementeras
CRE-34	Reducir la contaminación por emisiones a la atmosfera provenientes de fuentes fijas.	No aplica el proyecto se ubica en la etapa de exploración.
CRE-35	Identificar si un residuo es peligroso para reducir los riesgos por manejo.	El proyecto se contará con políticas de manejo de sus residuos

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	SUSTENTO TÉCNICO
CRE-36	Reducir los niveles de contaminación por ruido que genera el funcionamiento de fuentes fijas	No aplica el centro de población más cercana se ubica a más de 1.6 km
CRE-37	Reducir los niveles de contaminación de fuentes fijas para el uso de equipos de calentamiento indirecto por combustión.	No aplica el proyecto se ubica en la etapa de exploración.
CRE-37bis	Reducir los niveles de contaminación de fuentes fijas para el uso de equipos de calentamiento indirecto por combustión, estableciendo los niveles permisibles de humo, partículas, monóxido de carbono, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno	
CRE-38	Evitar el desequilibrio ecológico que pueden causar obras o actividades con el fin de proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas	Para el caso de la sobras y actividades que pudieran afectar el ambiente se plantean la realización de las medidas y acciones previstas en la MON-120-SEMARNAT-2020
CRE-39	Evitar la contaminación de residuos peligrosos provenientes de plantas de beneficio de minerales por sus características toxicas.	No aplica al proyecto, este criterio es específico para presa de jales
CRE-40	Dar la máxima seguridad para evitar la contaminación proveniente de los patios de lixiviación -sistemas para la disposición de los residuos sólidos generados por el beneficio de minerales- a fin de garantizar la protección de la población, las actividades económicas y sociales y, en general, el equilibrio ecológico.	No aplica el proyecto se ubica en la etapa de exploración.
CRE-41	Obligar a la medición de la concentración de contaminantes en la atmosfera para contar con información de calidad para prevenir contaminación en las cuencas.	No aplica esta es obligación de las autoridades ambientales, no de particulares.
CRE-42	Promover la prevención y manejo integral de la generación de los residuos provenientes de actividades mineras	Se contará con políticas de manejo de residuos
CRE-43	Cumplir con los requisitos mínimos de construcción de pozos para la extracción de aguas nacionales para evitar la contaminación de acuíferos	No aplica el proyecto se ubica en la etapa de exploración, el agua se adquirirá de particulares o las autoridades municipales
CRE-44	Determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales.	No aplica esta es obligación de las autoridades ambientales, no de particulares
CRE-45	Cumplir con los requisitos mínimos de seguridad para trabajos en minas considerando las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.	Se contará con un área que vigilará y supervisará internamente las regulaciones de seguridad e higiene laboral, aplicándose e implementándose las medidas y acciones necesarias
CRE-46	Cumplir con la normatividad vigente en materia de turismo	No aplica al proyecto, este criterio es específico para actividades turísticas
CRE-47	El diseño de los proyectos turísticos debe asegurar un consumo eficiente del recurso agua para no rebasar la capacidad de recarga de los acuíferos de la región	No aplica al proyecto, este criterio es específico para actividades inmobiliaria tradicional

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	SUSTENTO TÉCNICO
CRE-48	Cumplir con la normatividad vigente en etapas de selección de sitio, construcción y operación de marinas turísticas para garantizar la protección ambiental	No aplica al proyecto, este criterio es específico para marinas
CRE-49	Se prohíbe el turismo dentro de las ANP fuera de las zonas y/o subzonas establecidas para ello	No aplica al proyecto, este criterio es específico para ANP
CRE-50	Regulación de las actividades y obligaciones de los prestadores de servicios turísticos (operadores de buceo autónomo, campamentos y casas rodantes, guías especializados en temas de carácter cultural, guías especializados en actividades de aventura)	No aplica al proyecto, este criterio es específico para actividades turísticas
CRE-51	Regular las actividades de pesca deportiva en aguas de jurisdicción federal	No aplica al proyecto, este criterio es específico para actividades de pesca deportiva
CRE-52	Cumplimiento con los requisitos mínimos de calidad en servicios e infraestructura turística	No aplica al proyecto, este criterio es específico para actividades turísticas
CRE-53	Cumplir con la legislación referente a la protección, conservación y restauración del patrimonio cultural de Sonora, así como la prohibición de extracción, posesión, remoción, trasporte o intento de exportación del mismo	No aplica al proyecto, este criterio es específico para actividades turísticas
CRE-54	No sobrepasar la capacidad de carga turística de los ecosistemas en los cuales se desarrolle ecoturismo para asegurar el mínimo impacto ambiental	No aplica al proyecto, este criterio es específico para actividades turísticas
CRE-55	No sobrepasar la capacidad de carga de un área destino en la cual se desarrolle turismo inmobiliario y de sol y playa para asegurar el mínimo impacto ambiental	No aplica al proyecto, este criterio es específico para actividades turísticas
CRE-56	Fomentar la utilización de energías renovables para disminuir la presión sobre el medio ambiente	No aplica al proyecto, este criterio es específico para actividades turísticas

2.5. Decretos y Programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas

Áreas Naturales Protegidas

El área donde se pretende realizar las obras y actividades para la exploración de las concesiones del proyecto “Exploración lote LC 2 sección E8” se localizan FUERA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS decretadas federales.



Figura 11. Ubicación del proyecto con relación a áreas naturales protegidas Federales



Figura 12. Ubicación del proyecto con relación a áreas naturales protegidas estatales.



Figura 13. Ubicación del proyecto con relación a áreas naturales protegidas municipales

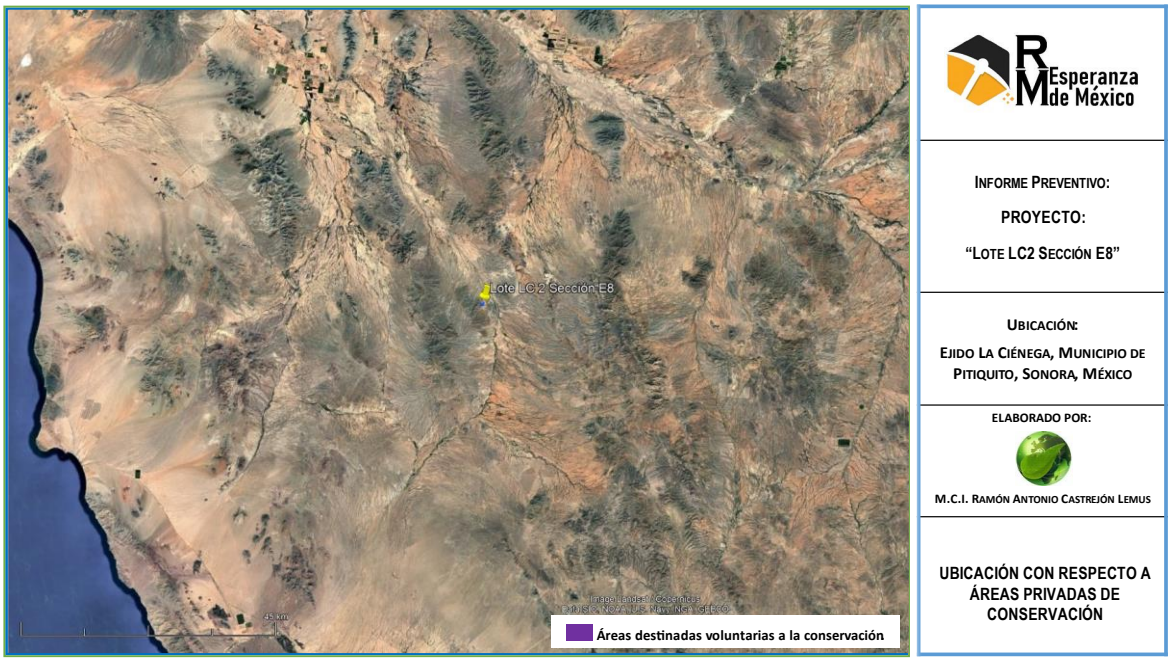


Figura 14. Ubicación del proyecto con relación a áreas destinadas voluntarias a la conservación

Regiones hidrológicas prioritarias.

El proyecto se localiza fuera de una Región Hidrológica Prioritaria, la mas cercana se ubica a poco más de 30 km al sureste denominada 14 Isla del Tiburon-Río Bacuachi.

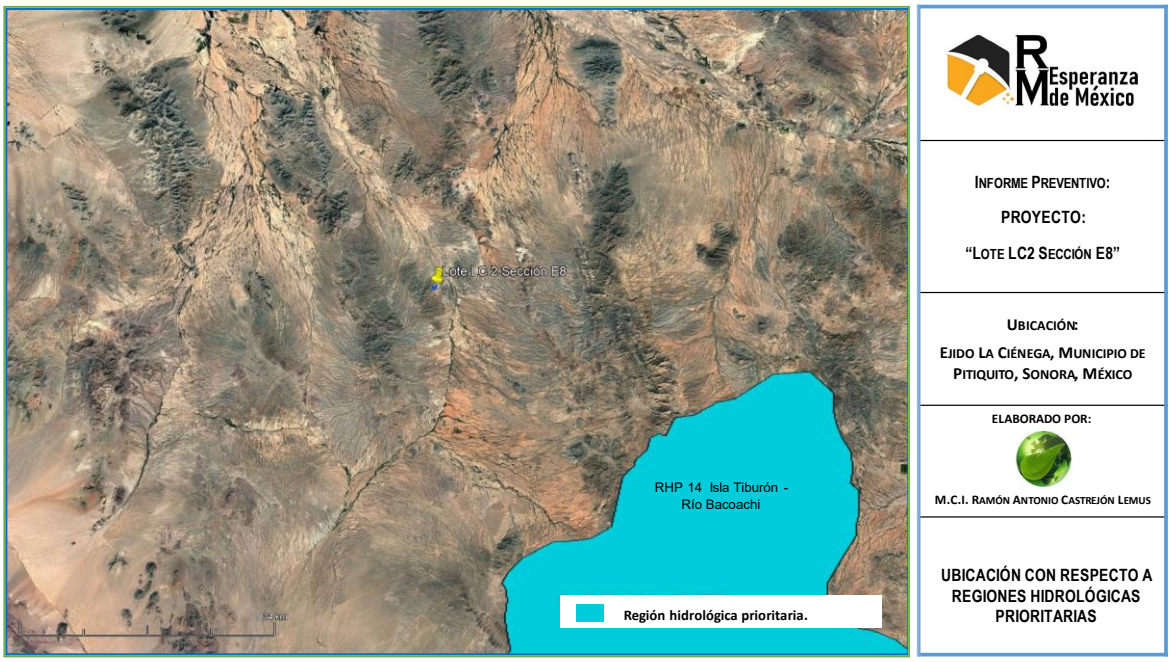


Figura 15. Ubicación del proyecto con respecto a Regiones hidrológicas prioritarias.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

El proyecto no se localiza dentro de algún **Área de Importancia para la Conservación de las Aves**.

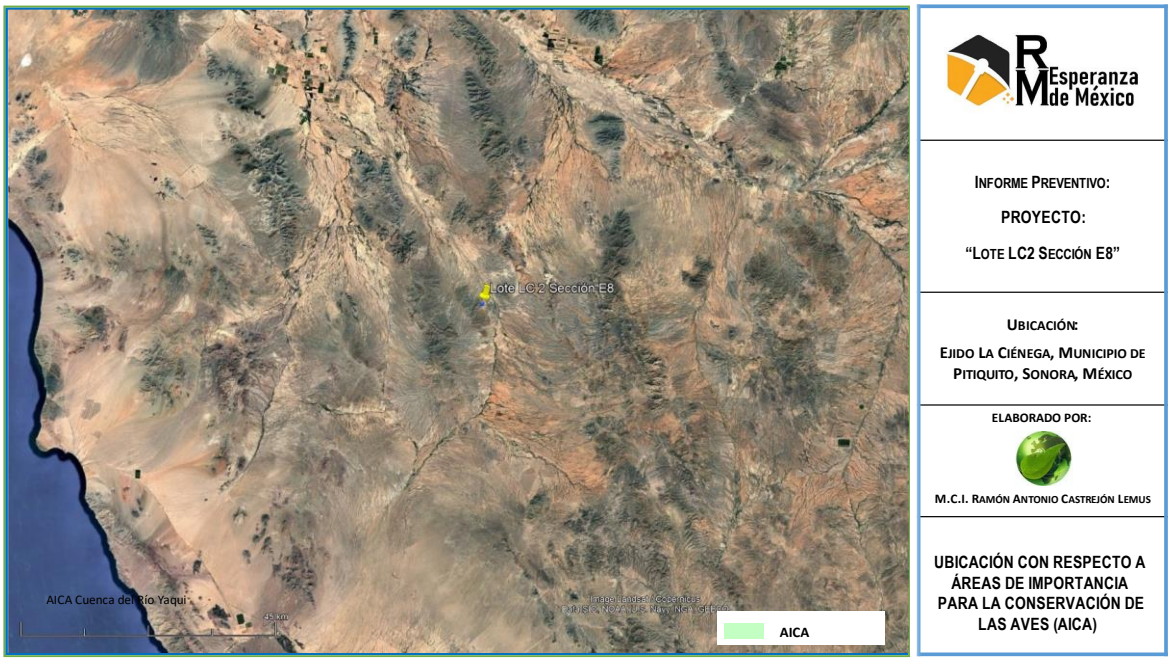


Figura 16. Área de Importancia para la Conservación de las Aves.

Regiones Terrestres Prioritarias.

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

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

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

En México se cuentan 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad, que cubren una superficie de 515,558 km^2, correspondiente a más de la cuarta parte del territorio.

El proyecto no se localiza dentro de alguna REGION TERRESTRE PRIORITARIA.

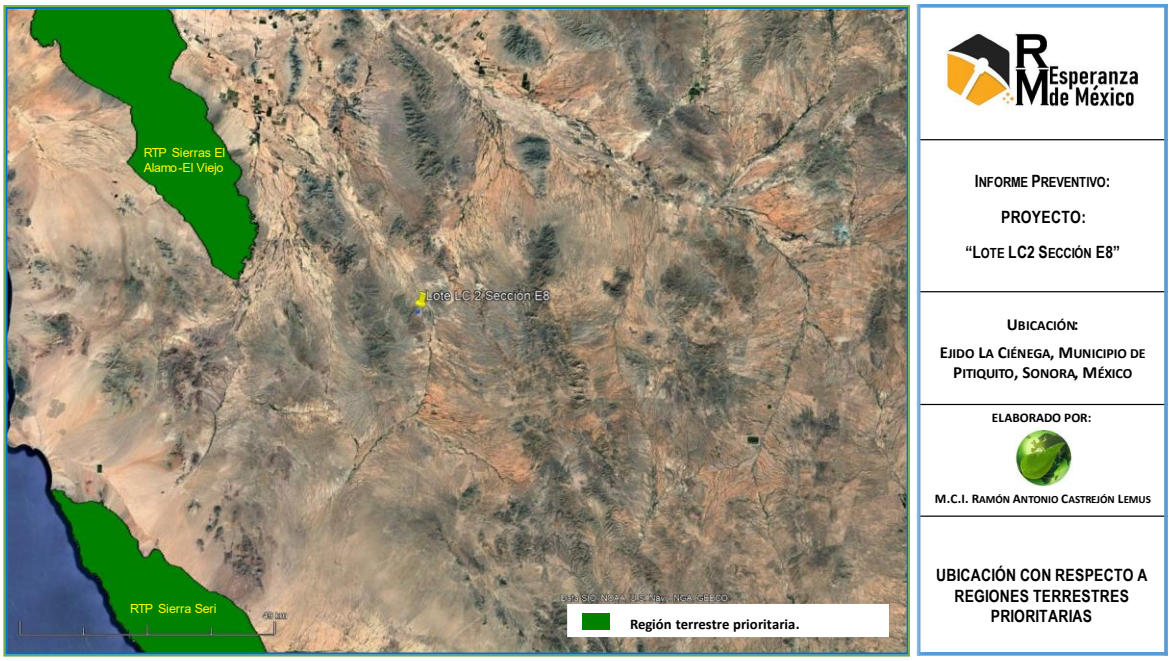


Figura 17. Regiones Terrestres Prioritarias

Sitios prioritarios para la restauración.

El deterioro ambiental de los ecosistemas y la pérdida de especies exponen la necesidad de formular e implementar estrategias y acciones de restauración ecológica que complementen los esfuerzos de protección y conservación de la biodiversidad.

En México, más de la mitad de la vegetación natural se ha perdido o transformado en campos agrícolas, pastizales cultivados, asentamientos humanos, entre otros

usos del suelo (INEGI 2003, 2013) y más de la mitad de los suelos muestran evidencias de algún tipo de degradación (Bollo Manent et al. 2014).

Considerando que muchas áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad están afectadas por las actividades humanas, resulta clave contar con una guía espacial explícita para enfocar las acciones de restauración. Para brindar un panorama de las necesidades conservación y restauración más relevantes dentro de una estrategia de desarrollo territorial sustentable, se identificaron los sitios de atención prioritaria (SAP) y los sitios prioritarios de restauración (SPR).

Estos estudios se basan en los resultados de los análisis de vacíos y omisiones para la conservación de la biodiversidad terrestre, dulceacuícola y costero-marina. Los SPR fueron diseñados para identificar áreas de alto valor biológico que requieren acciones de restauración para asegurar en el largo plazo la persistencia de su biodiversidad, función ecológica y los servicios ecosistémicos que proveen, y además buscan incrementar la conectividad de ecosistemas y la recuperación de hábitats de las especies más vulnerables.

La identificación de SPR se basó en un análisis espacial multi-criterio que consideró 10 criterios agrupados en dos componentes que representaron por un lado la importancia biológica y, por el otro lado, la factibilidad de restauración. Se seleccionó, a partir de los valores integrados del modelo multicriterio, un área equivalente al 15% de la superficie continental del país, los cuales representan los SPR para guiar el cumplimiento de la Meta 15 de Aichi de 'restaurar 15% de las áreas degradadas, 'contribuyendo así a la adaptación al cambio climático y su mitigación, así como a la lucha contra la desertificación'.

Como podemos ver en la figura siguiente, del polígono envolvente del proyecto se localiza fuera de un área considerada de prioritaria para la restauración.

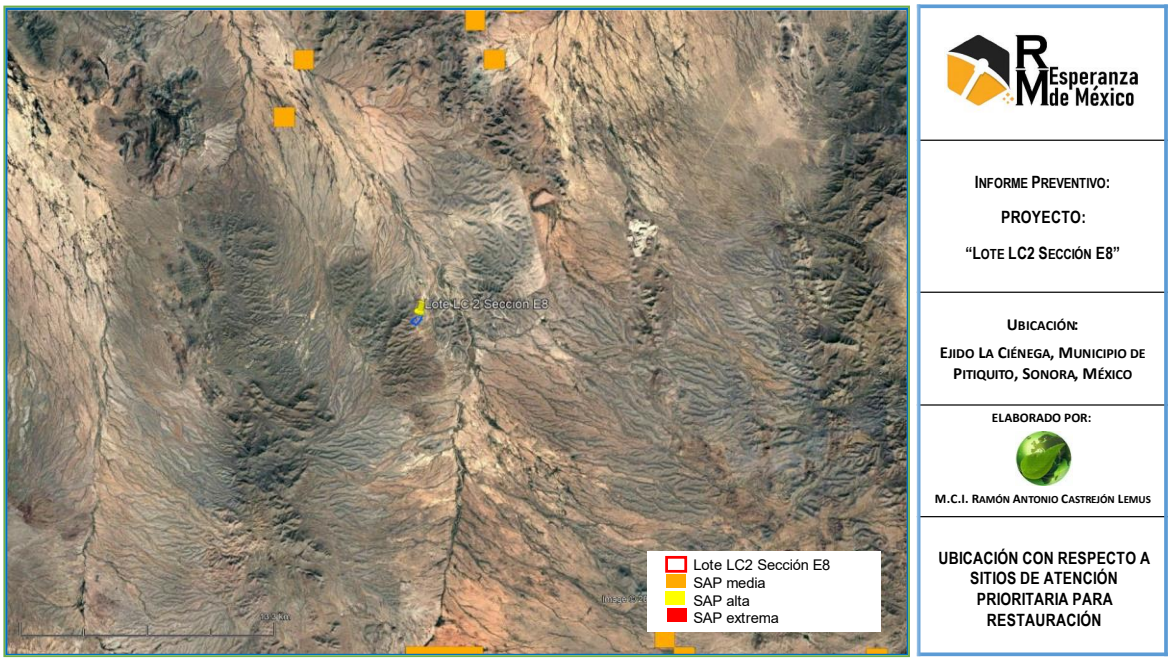


Figura 18. Ubicación del proyecto con relación a los sitios prioritarios para la restauración

Sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad.

La planificación de la conservación de la biodiversidad terrestre es fundamental ya que México pertenece a uno de los países llamados megadiversos. La excepcional biodiversidad de México se expresa en la heterogeneidad de sus paisajes, ecosistemas y numerosas especies que se distribuyen en todo su territorio, albergando 12% de los organismos vivos del planeta.

Sin embargo, esta biodiversidad se encuentra altamente amenazada por las altas tasas de deforestación y degradación ambiental. Aunado a esto, el tráfico ilegal de especies, la contaminación y el establecimiento de especies exóticas invasoras incrementan el riesgo de extinción de un gran número de especies. Lo anterior indica que el país enfrenta grandes retos de conservación por lo que sin duda es necesaria una planeación a múltiples escalas para representar todos los elementos de la biodiversidad.

La presente cartografía representa los primeros resultados principales de la identificación de sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad terrestre. Se evaluó el nivel de protección con unidades de análisis de 256 km2 y datos de especies, comunidades y los principales factores que las amenazan. Se identificaron sitios de extrema, alta y media prioridad. Se identificaron 1093 unidades de media prioridad (frecuencia de selección 90-99% del ejercicio de priorización de acuerdo a las metas establecidas en los talleres), 1685 unidades de alta prioridad (frecuencia de selección 100% del ejercicio de priorización de acuerdo a las metas establecidas en los talleres) y 176 de extrema prioridad (frecuencia de selección 100%; coincidentes en dos ejercicio de priorización, el primero de acuerdo a las metas establecidas en los talleres y el segundo ejercicio con metas reducidas para los tipos de vegetación primaria y secundaria).

El proceso de validación, de la información, a otras escalas y con la ayuda de especialistas sigue en marcha por lo que la información aquí mostrada no puede ser considerada como definitiva.

Las instituciones participantes se han asegurado de suministrar información actualizada y correcta al momento de su publicación y de acuerdo a la metodología propuesta por especialistas en el tema que participaron en los talleres de expertos. Se autoriza el uso, reproducción y distribución de este producto con fines no comerciales siempre y cuando se cite.

La delimitación de estos sitios terrestres constituye un avance con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), debido principalmente a que en este ejercicio se hizo una delimitación más detallada y de mayor resolución de los sitios terrestres en comparación con las RTP que son áreas generalizadas. Es cartografía elaborada en la Dirección Técnica de Análisis y Prioirdades de la CONABIO. Referencias en la web: http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/vaciosyom.html

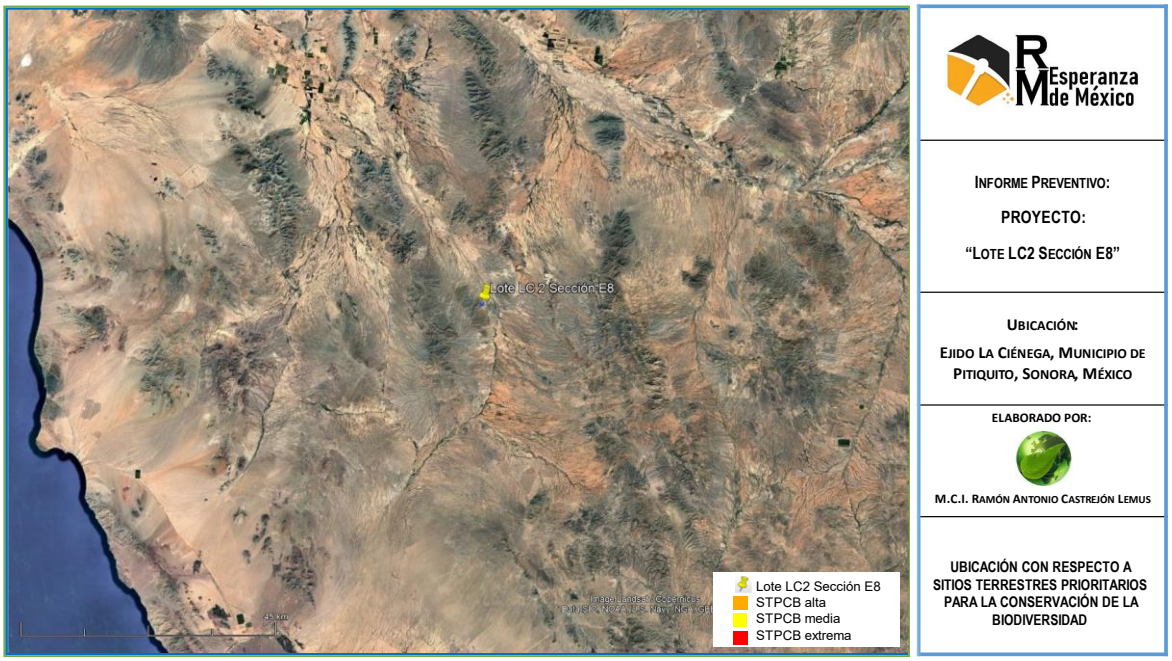


Figura 19. Ubicación del proyecto con relación a los sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad

Como podemos ver en la figura anterior el proyecto no se localiza en un sitio de prioridad terrestre para la conservación de la biodiversidad.

Convenio de RAMSAR (Convención relativa a los humedales de importancia Internacional especialmente como hábitats de aves acuáticas).
La Convención sobre los Humedales es un tratado intergubernamental aprobado el 2 de febrero de 1971 en la ciudad iraní de Ramsar, situada en la costa meridional del Mar Caspio. Ramsar es el primero de los modernos tratados intergubernamentales mundiales sobre conservación y uso racional de los recursos naturales.

La misión de la Convención es la conservación y el uso racional de los humedales, a través de la acción en cada ámbito nacional y mediante la cooperación internacional, y dirigido a contribuir al logro de un desarrollo sostenible en todo el Mundo. El nombre oficial del tratado - Convención relativa a los Humedales de

Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas - expresa su énfasis inicial en la conservación y el uso racional de los humedales sobre todo para proporcionar hábitat para aves acuáticas. Sin embargo, con los años, la Convención ha ampliado su alcance a fin de abarcar todos los aspectos de la conservación y el uso racional de los humedales, reconociendo que los humedales son ecosistemas extremadamente importantes para la conservación de la diversidad biológica en general y el bienestar de las comunidades humanas. Por este motivo, se utiliza la versión abreviada del título del tratado, "Convención sobre los Humedales", o más comúnmente, la "Convención de Ramsar".

Para la Convención de Ramsar, son humedales las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de los seis metros. Los humedales cumplen funciones ecológicas fundamentales, como reguladores de los regímenes hidrológicos y como hábitat de una muy rica biodiversidad, de flora y de fauna. Los humedales constituyen igualmente un recurso de gran importancia económica, cultural, científica y recreativa que debe ser preservado. La progresiva intrusión en los humedales y la desaparición de los mismos, constituyen un daño ambiental serio y a veces irreparable, y por lo tanto debe ser evitado.

Este acuerdo internacional es el único de los modernos convenios en materia de medio ambiente que se centra en un ecosistema específico, los humedales, y aunque en origen su principal objetivo estaba orientado a la conservación y uso racional en relación a las aves acuáticas, actualmente reconoce la importancia de estos ecosistemas como fundamentales en la conservación global y el uso sostenible de la biodiversidad, con importantes funciones (regulación de la fase continental del ciclo hidrológico, recarga de acuíferos, estabilización del clima local),

valores (recursos biológicos, pesquerías, suministro de agua) y atributos (refugio de diversidad biológica, patrimonio cultural, usos tradicionales).

El país que se adhiere al convenio de RAMSAR contrae una serie de compromisos generales de conservación y uso racional de sus humedales, y tiene la obligación de designar al menos un humedal para ser incluido en la lista de humedales de importancia internacional, en la actualidad la lista incluye a más de 1000 humedales de todas las regiones del mundo, globalizando una superficie superior a 72.000.000 Has.

Los humedales incluidos en la lista pasan a formar parte de una nueva categoría en el plano nacional y la comunidad internacional reconoce que tienen un valor significativo no sólo para el o los países donde se encuentran, sino también para toda la humanidad.

Artículo 1.

1. El presente convenio se aplica:

a) A los pueblos tribales en países independientes, cuyas condiciones sociales, culturales y económicas les distingan de otros sectores de la colectividad nacional, y que estén regidos total o parcialmente por sus propias costumbres o tradiciones o una legislación especial.

b) A los pueblos en países independientes, considerados indígenas por el hecho de descender de poblaciones que habitaban en el país o en una región geográfica a la que pertenece el país en la época de la conquista o la colonización o del establecimiento de las actuales fronteras estatales y que, cualquiera que sea su situación jurídica, conservan todas sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, o parte de ellas.

2. La conciencia de su identidad indígena o tribal deberá considerarse un criterio fundamental para determinar los grupos a los que se aplican las disposiciones del presente convenio.

3. La utilización del término «pueblos» en este convenio no deberá interpretarse en el sentido de tener implicación alguna en lo que atañe a los derechos que pueda conferirse a dichos términos en el derecho internacional.

Al respecto, se identificó que el proyecto no se localiza en un al Sitio Ramsar por lo que la ejecución del proyecto no provocará un daño ambiental a mencionado humedal de importancia internacional.

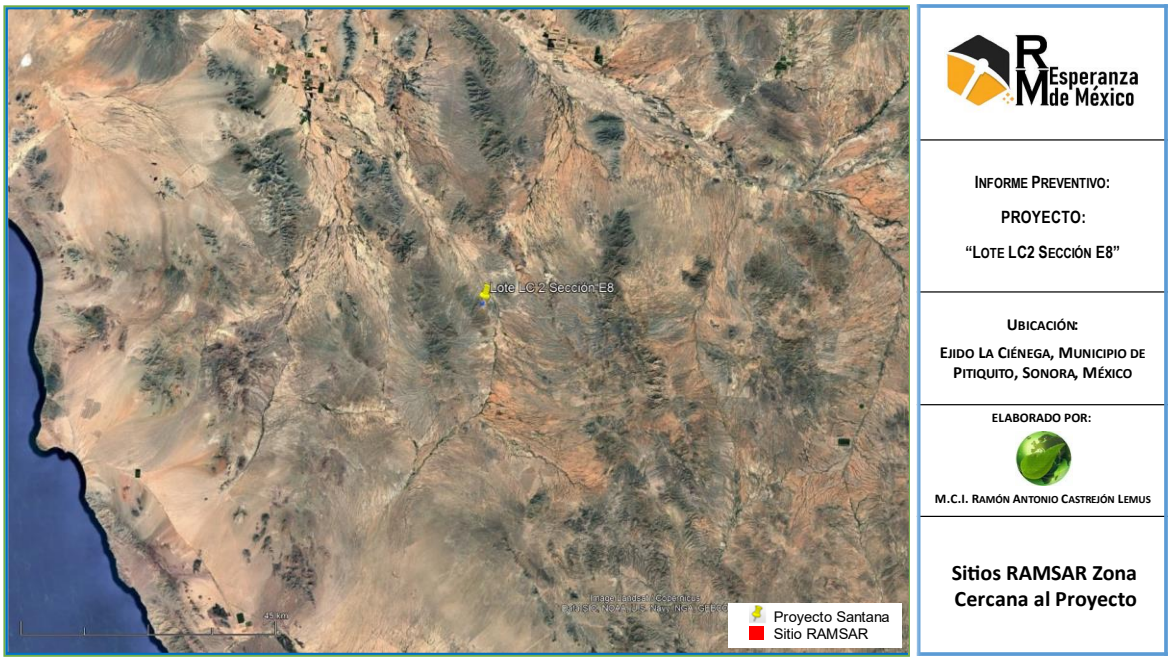


Figura 20. Mapa de sitios Ramsar en el Noroeste de México.

2.6. A las normas oficiales mexicanas que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales, aplicables a la obra o actividad.

Actualmente la normativa específica que rija el proceso de exploración minera en el aspecto de impacto ambiental es la NORMA Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020, Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.; sin embargo, existen otras normas vinculadas, algunas de observancia general para todos los sectores, razón por la que se aplican al presente proyecto, principalmente en lo referente a la protección de especies nativas de flora y fauna silvestre y residuos peligrosos.

De las normas que se encuentran relacionadas con el sector se pueden citar aquellas relacionadas con actividades de exploración minera directa, y en las que se establecen los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores que usan diésel gasolina como combustibles y que se utilizará para la propulsión de vehículos automotores, así como los referentes a las condiciones que deben reunir los almacenes temporales de residuos peligrosos en la etapa de exploración.

A continuación, se señalan por materia las normas que regulan las distintas emisiones, descargas o el aprovechamiento de recursos naturales que podría generar o demandar el proyecto de exploración minera directa “Exploración lote LC 2 sección E8”

EN MATERIA DE AGUA:

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, esta norma regulará los límites y condiciones para la descarga de aguas residuales generadas en el proyecto, para su cumplimiento se debe contar con sanitarios portátiles o diseñar fosas sépticas con base a la calidad y cantidad del agua residual a generar.

Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CE-CCA-001/89. Que establece los criterios ecológicos de calidad del agua, con base en los cuales la autoridad competente podrá calificar a los cuerpos de agua como aptos para ser utilizados como fuente de abastecimiento de agua potable, en actividades recreativas, para riego agrícola, para uso pecuario, en la acuicultura o para protección de la vida acuática, en caso de utilizar agua de la zona para consumo humano debe tomar en cuenta los criterios ecológicos establecidos en la presente norma.

Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994. Que establece los límites permisibles de calidad y tratamiento a que debe someterse el agua para su potabilización, el agua a aprovechar para consumo humano con el objeto de proteger la salud de los trabajadores de debe verificar que se cumpla con los límites de calidad en ella establecidos.

Norma Oficial Mexicana NOM-003-CNA-1996. Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos, en caso de construir pozos para la extracción de agua, se debe observar los requisitos señalados en la presente norma.

Norma Oficial Mexicana NOM-004-CNA-1996. Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua

y para el cierre de pozos en general, en las labores de mantenimiento y en su caso de rehabilitación de pozos se debe observar los requisitos de la presente norma.

Norma Oficial Mexicana NOM-006-CNA-1997. Fosas sépticas- Especificaciones y métodos de prueba, en caso de construir fosas sépticas estas se deben diseñar y operar conforme a las especificaciones señaladas en esta norma.

Norma Oficial Mexicana NOM-007-CNA-1997. Requisitos de seguridad para la construcción y operación de tanques de agua, en el diseño y uso de los tanques para almacenamiento de agua se debe observar los requisitos de la presente norma.

Norma Oficial Mexicana NOM-008-CNA-1998. Regaderas empleadas en el aseo corporal. Especificaciones y métodos de prueba. En el caso del campamento se debe contar con regaderas que cumplan las especificaciones de diseño establecidos en la presente norma.

Norma Oficial Mexicana NOM-009-CNA-2001. Inodoros para uso sanitario. Especificaciones y métodos de prueba. En el caso de sanitarios del campamento, comedores y oficinas se deben comprar solo aquellos que cumplan con las especificaciones de la presente norma

EN MATERIA DE AIRE:

Se implementará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos, maquinaria y equipo de combustión interna que se utilice en cualquiera de las etapas del proyecto a efecto de que se encuentren en las condiciones mecánicas adecuadas para el cumplimiento de las siguientes:

- Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015 que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

- Norma Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-2003, que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.
- Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan Diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
- Norma Oficial Mexicana NOM-086-SEMARNAT-1994. Establece las especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles. Todo combustible que se consuma en el proyecto se adquirirá en estaciones de servicios autorizadas y se manejará de manera segura para evitar su contaminación o afectación de su calidad.

EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA:

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Se debe realizar el rescate de flora en status, y mantener un monitoreo de sobrevivencia de las plantas rescatadas. Asimismo, en el caso de la fauna silvestre se debe mantener un monitoreo permanente.

EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL:

NORMA Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020, Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos

y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos. El proyecto en su etapa de exploración debe observar las especificaciones de protección ambiental para realizar actividades de exploración minera directa, tales como: designando un responsable técnico en el sitio del proyecto, el cual debe llevar a cabo un Programa de Supervisión, para detectar aspectos críticos desde el punto de vista ambiental y que pueda tomar decisiones, definir estrategias o modificar actividades nocivas.

No se puede realizarse cacería y la extracción de especie de flora y fauna por el personal contratado para las actividades de exploración. Se debe evitar el daño o en su defecto, se debe realizar el traslado de fauna y trasplante de flora, con apoyo de especialistas en la materia No se debe realizar la excavación, nivelación, compactación o relleno de terrenos fuera de los imites establecidos en esta Norma.

Se debe realizar la revisión y mantenimiento periódico de los vehículos que sean utilizados con la finalidad de no rebasar los límites máximos permisibles para la emisión de contaminantes a la atmósfera y ruido que establecen las NOMs aplicables.

Se debe ejercer un control sobre los residuos que se generen para su disposición en el lugar que destine la autoridad local competente y en un sitio autorizado. Asimismo, se debe usar sanitarios portátiles o construir fosas sépticas. Se debe aplicar a la conclusión de las actividades un programa de restauración.

Tabla 9. Vinculación del proyecto con la NOM-120-SEMARNAT-2020

REQUERIMIENTO DE LA NOM-120-SEMARNAT-2020	VINCULACIÓN
1. Objetivo y campo de aplicación Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones de protección ambiental para realizar actividades de exploración minera directa, exceptuando la exploración por minerales radiactivos y las que pretendan ubicarse en áreas naturales protegidas y en sitios bajo alguna categoría de conservación, derivados de instrumentos internacionales de los cuales México forme parte. Es de observancia obligatoria para quienes sean responsables del proyecto. Las disposiciones de esta Norma Oficial Mexicana, serán aplicables a aquellos proyectos de exploración minera directa que se lleven a cabo 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. El contenido de esta Norma Oficial Mexicana no exime de la presentación de los trámites que se requieran, de conformidad con la legislación federal aplicable. 4. Especificaciones 4.1 Especificaciones generales 4.1.1 Los tipos climáticos serán determinados con base en las cartas temáticas de clima del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, escala 1:1'000,000 (Sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por García, E. 2004). 4.1.2 Los tipos de vegetación serán determinados de acuerdo con la clasificación de la vegetación de México de Rzedowski (2006) 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 VI y sus actualizaciones, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2017).	El proyecto consiste en actividades de exploración minera indirecta mediante la apertura de zanjas, en una zona donde del uso de suelo actual es minero y ganadero y que de acuerdo al mapa digital de México publicado en la página web http://gaia.inegi.org.mx, la vegetación en el sitio es del tipo Matorral Sarcocaule, de climas muy seco con base en las cartas temáticas de clima del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, escala 1:1’000,000 (uno a un millón) (Sistema de clasificación climática de Koeppen, modificado por García, E. 1983).
4.1.3 La persona responsable del proyecto deberá llevar a cabo un programa de supervisión en el cual se designe a quien fungirá como 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.	Se contará con un responsable técnico capacitado y se diseñará un protocolo de Supervisión Ambiental
4.1.4 En caso de que se detecte la presencia de minerales radiactivos, se debe dar aviso por escrito a la Secretaría de Energía, conforme a lo establecido en los artículos 6 y 7 de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear.	Se notificará si se detectan minerales radioactivos
4.1.5 En caso de que existan letrinas o fosas sépticas en el sitio a explorar, debe existir una distancia de por lo menos 30 m entre éstas y los pozos, zanjas, socavones y barrenos de exploración, con el propósito de evitar la migración de contaminantes hacia los cuerpos de agua subterráneos.	Se utilizarán o construirán letrinas o fosas sépticas en el sitio a explorar
4.1.6 Los pozos, zanjas, socavones y barrenos de exploración se deben realizar fuera de sitios susceptibles de inundación, con el propósito de evitar la migración de contaminantes hacia los cuerpos de agua subterráneos.	Las zanjas no se ubican en zonas de inundación,
4.1.7 Cuando el proyecto se ubique dentro del área de tránsito de los pobladores locales, se colocará una adecuada señalización preventiva, restrictiva, informativa y/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.	Se contará con un programa de señalización ambiental.
4.1.8 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	No realizarán quemas de maleza o productos químicos desmonte o deshierbe, si es que requiere esta actividad

REQUERIMIENTO DE LA NOM-120-SEMARNAT-2020	VINCULACIÓN
4.1.9 El material removido por las actividades deberá ser depositado en sitios seleccionados para tal fin por la persona responsable del proyecto, en donde se garantice que éste no será arrastrado por el drenaje pluvial o por el crecimiento de cuerpos de agua, que no obstruirá cauces naturales o similares y que no afectará innecesariamente a la vegetación. De ser posible deberá utilizarse un solo sitio de depósito.	Todo el material removido se ha utilizará pruebas metalúrgicas y mantenimiento de caminos
4.1.10 Se trozarán y esparcirán en sitios previamente seleccionados, los residuos vegetales producto de la limpieza de los terrenos, a fin de facilitar su integración al suelo, en caso de no ser utilizados como esquejes o material para la reforestación. La selección de los sitios a que se refiere este numeral, deberá considerar preferentemente zonas que hayan sido perturbadas por las actividades realizadas.	Se trozará y esparcirán los residuos vegetales, en caso de que se requiera la limpieza de terrenos y las actividades se sujetarán a lo establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
4.1.11 Las especies de flora y fauna clasificadas en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se localicen dentro del área del proyecto a explorar, deben ser protegidas, según el caso, mediante proyectos de conservación y recuperación o mediante el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación del hábitat, conforme lo establece la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, apegándose a la normatividad de referencia.	Se dará platica al personal en materia de protección ambiental y se les informará de la prohibición de cazar o extraer especies de flora y fauna, así como las sanciones a las que estarán sujetos Se llevará a cabo la conservación y recuperación de hábitat a través de proyectos de conservación y recuperación de especies
4.1.12 La capa superficial del suelo vegetal será recuperada junto con el material removido sin mezclarse, con el fin de utilizarla para las actividades de restauración de la zona. Para lo anterior, se deberá designar un área de almacenamiento temporal dentro de las de depósito, con el fin de evitar pérdidas por erosión.	En caso de recuperar suelo se designará un sitio como banco de suelo orgánico recuperado
4.1.13 Se realizará la revisión y mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria que sean utilizados. En caso de realizar actividades de mantenimiento y reparación en el sitio del proyecto, deberán adoptarse las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo por aceites, grasas, combustibles o similares.	Contará con programas preventivos y correctivos de los vehículos
4.1.14 Cuando se realice almacenamiento de combustibles, éste se debe llevar a cabo dentro del área del proyecto, en recipientes cerrados que estén en perfectas condiciones, para garantizar que no tenga fugas.	Contará con procedimiento: para la prevención y corrección de derrames de hidrocarburos y reporte incidente ambiental por derrame o fuga de material peligroso
4.1.15 Se debe ejercer un control sobre los residuos sólidos urbanos generados, para su disposición final en los lugares establecidos por el municipio.	Los residuos sólidos urbanos se dispondrán en el sitio utilizado por la población Se ejercerá un control sobre los residuos, no se permitirá la presencia de residuos de ningún tipo en todas las áreas del proyecto
4.1.16 Los materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles, usados o no y sus envases, no deben dispersarse o derramarse en el área de trabajo o fuera de ella. Será necesaria la recolección rutinaria de los materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles usados a que se refiere el párrafo anterior. La disposición de esos 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 aplicables. Los materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles a que se refiere la presente especificación que aún no hayan sido usados, se almacenarán en un lugar aislado y seguro dentro de alguna de las superficies ocupadas por las obras.	No se dispersará, ni derramarán residuos o hidrocarburos de manera intencional en el proyecto. Se manejarán los residuos en recipientes cerrados y resguardados en lugares aislados y seguros No se dispersará, ni derramarán residuos o hidrocarburos de manera intencional en el proyecto. Se manejarán los residuos en recipientes cerrados y

REQUERIMIENTO DE LA NOM-120-SEMARNAT-2020	VINCULACIÓN
	resguardados en lugares aislados y seguros
4.1.17 Para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas en el sitio, únicamente se deben usar sanitarios portátiles o letrinas construidas y operadas higiénicamente. En caso de utilizar letrinas que requieran agua, se deberá construir una fosa séptica de capacidad adecuada. En todos los casos el diseño debe garantizar que se evite la contaminación del subsuelo por infiltración. Al término de las actividades de exploración, las letrinas deben ser cubiertas e inactivadas y los sanitarios retirados.	Se usará los servicios de letrinas portátiles en una densidad de una letrina por cada 10 trabajadores y las aguas residuales generadas las recolectarán empresas autorizadas disponiéndolas en sitios autorizados
4.1.18 Cuando se termine el proyecto de exploración minera directa y se prepare para el abandono 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, el relleno de pozos de exploración, el relleno de zanjas, la escarificación de suelos, la inhabilitación y cierre de los caminos nuevos, el sellado de los barrenos, la revegetación y restauración forestal. El programa deberá contener el calendario de actividades, incluyendo las correspondientes al mantenimiento.	Una vez concluidas las labores de exploración se evaluará el potencial minero de los sitios, en el caso de que algunos sitios sean condenados se diseñará y aplicara un programa de restauración que contemple acciones tales como la escarificación de suelos, la inhabilitación de caminos nuevos y la revegetación y restauración forestal, así como el calendario de actividades, incluyendo las correspondientes al mantenimiento. Se presentará ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o a su Delegación Federal correspondiente el programa de restauración cuando se prevea que el proyecto pasará a la etapa de explotación. Una vez realizada la restauración se presentará a la SEMARNAT correspondiente un reporte en el que se manifiesten las condiciones finales del sitio, la ubicación de un plano topográfico de las zonas reforestadas, superficies, listado de especies empleadas y actividades de seguimiento de las plantaciones. Se reportará las actividades de traslado de fauna o rescate de individuos de vegetales se deberán indicar las acciones realizadas tendientes a garantizar su supervivencia y los resultados obtenidos. Dicho reporte se deberá acompañar por un anexo fotográfico
4.2 Especificaciones particulares **4.2.1** Barrenos **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.	No aplica, la obra de exploración minera directa a realizar serán zanjas
4.2.1.2 En la exploración por carbón deberá cementarse este horizonte al menos dos metros arriba y debajo de la cima y base, respectivamente.	No aplica
4.2.1.3 Para evitar filtraciones de los fluidos de barrenación al suelo, los cárcamos deberán ser de material impermeable con arcillas naturales o, en su defecto, material plástico. El material plástico que se utilice deberá ser retirado al término de la actividad.	No aplica, la obra de exploración minera directa a realizar son zanjas

REQUERIMIENTO DE LA NOM-120-SEMARNAT-2020	VINCULACIÓN
4.2.1.4 Sólo se deben utilizar fluidos de barrenación con arcillas naturales, grasas lubricantes y aditivos que no tengan características de toxicidad.	No aplica, la obra de exploración minera directa a realizar son zanjas
4.2.1.5 El agua utilizada en la barrenación será decantada y reciclada.	No aplica, la obra de exploración minera directa a realizar son zanjas
4.2.1.6 Los residuos de material, roca y sobrantes de muestras producidas por la barrenación, podrán disponerse dentro de alguna de las áreas de depósito de material removido o, en su caso, en depósitos de residuos mineros como presas de jales o tepetateras y, en el caso de barrenación de circulación inversa, podrán colocarse dentro de los barrenos realizados.	No aplica, la obra de exploración minera directa a realizar son zanjas
4.2.2 Caminos de acceso Dimensiones: • No mayor a 5.0 m de ancho y longitud no mayor a 150 m/ha. Sólo en tramos con curvas y pendientes mayores a 5.0% o con pendientes laterales peligrosas, se permitirá por razones estrictamente de seguridad, ensanchar hasta 7.0 m los caminos de acceso. Lo anterior, también aplica en tramos cortos donde se requiera de mayor amplitud para la circulación de vehículos en sentidos opuestos. Parámetros: • Número total de metros de camino: No mayor a 150 m/ha. • Superficie por afectar: 750 m²/ha en zonas planas. • Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 7.5%. • Superficie por afectar: 1,050 m²/ha en zonas con otro relieve. • Se consideran 400 m² para el depósito del material removido. • Porcentaje máximo por afectar por hectárea: 10.5%, incluye los sitios para el depósito de material removido. **4.2.2.1** En el trazo de caminos de acceso deberá evitarse la afectación a los individuos de las especies de flora clasificadas en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010. **4.2.2.2** En el caso de ampliación o rehabilitación de caminos existentes, no se deberá rebasar el límite de 5.0 m de ancho, a excepción de tramos cortos con curvas y pendientes mayores a 5.0% o con pendientes laterales peligrosas, donde se permitirá sólo por razones estrictamente de seguridad, ensanchar hasta 7.0 m el camino para el paso de vehículos que circulen en sentido opuesto. La superficie que será empleada de manera adicional a la ocupada por los caminos existentes, será considerada para el cálculo de la superficie por afectar por caminos de acceso. **4.2.2.3** Se realizará la rehabilitación o la construcción de caminos de acceso al área del proyecto considerando los siguientes aspectos: **a)** Que se cuente con las obras de drenaje necesarias para conducir el agua de lluvia hacia un dren natural durante la vida útil del proyecto. **b)** El material obtenido durante la apertura, remodelación o ampliación de caminos, de acuerdo con sus características, deberá ser empleado en las mismas obras. **c)** En caso de existir material excedente deberá ser depositado en sitios previamente seleccionados, en donde se garantice que éste no será arrastrado por el drenaje pluvial o por crecimiento de cuerpos de agua, preferentemente deberán seleccionarse sitios desprovistos de vegetación o perturbados. **d)** Al depositar el material excedente, se deberá garantizar que no se obstruyan cauces naturales o similares.	Se empleará una red de caminos de 1,993.00 m d ellos cuales 370 serán nuevos y los 1,623.00 m restantes existen, tendrán un acho máximo de 5 m, los m²/ha por afectar se espera sea de 132.14 y de 26.43 m por hectáreas.
4.2.3 Campamentos Dimensiones: • Dimensiones variables. Parámetros: • Número total de metros cuadrados para campamentos: 500 m²/ha. • Superficie a afectar: 500 m²/ha. • Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 5.0%.	No se construirán campamentos, se utilizarán instalaciones existentes en Ejido La Ciénega

REQUERIMIENTO DE LA NOM-120-SEMARNAT-2020	VINCULACIÓN
4.2.3.1 Los campamentos deberán ubicarse en áreas no aledañas a cuerpos de agua y que, de preferencia, no presenten densa vegetación, en el caso contrario, deberá incorporarse el campamento a los espacios disponibles entre la vegetación arbórea y arbustiva sin causarle afectaciones.	
4.2.4 Patios de maniobras Dimensiones: • Dimensiones variables. Parámetros: • Número total de metros cuadrados de patio: no mayor de 300 m²/ha. • Superficie a afectar: 300 m²/ha en terrenos planos. • Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 3.0%. • Se consideran 200 m²/ha adicionales, para el depósito de material removido, en el caso de que se requiera. • Porcentaje máximo adicional a afectar por hectárea: 2.0%.	Se utilizarán un sitio como patios de maniobras de 200 m^2 en las áreas de exploración, para ello se buscará sitios desprovistos con la mayor superficie de vegetación, ambos se localizarán en terrenos acordados con el Ejido La Ciénega
4.2.5 Planillas de barrenación Dimensiones: • No se consideran dimensiones, sólo se ajusta a la superficie de afectación por el tipo de barreno o ajuste de la plantilla de barrenación, de acuerdo con los siguientes: Parámetros: • Superficie a afectar: **a)** Barrenación a diamante: con un total de 720 m2/ha. **b)** Barrenación de circulación inversa: con un total de 768 m2/ha. • Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 7.68%. • La superficie a afectar del 7.68%, incluye los sitios para el depósito de material removido en sitios planos y se considera como superficie a afectar en sitios que requieran de cortes y nivelaciones un 11.52%. **4.2.5.1** Las planillas de barrenación serán abiertas sin interferir con los cauces naturales de la zona.	No aplica, la obra de exploración minera directa a realizar serán zanjas
4.2.6 Pozos Dimensiones: • Su sección podrá ser de 1.5 m por lado y profundidad de 10 m. Parámetros: • El número de metros cúbicos de material removido por pozo será de 22.5 m3. • Superficie a afectar por el depósito del material extraído: 11 m². • Superficie a afectar por apertura del pozo: 2.25 m². • Superficie máxima a afectar será de 150 m²/ha. • Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 1.5%, que incluye la superficie para el depósito del material removido.	No aplica, la obra de exploración minera directa a realizar serán zanjas
4.2.7 Socavón Dimensiones: • Su sección podrá ser de 2.5 m de alto, por 2.5 m de ancho, por 40 m de longitud. Parámetros: • El número de metros cúbicos de material removido por socavón será de 250 m³. • Superficie a afectar por el depósito de material extraído por socavón: 100 m². • Superficie a afectar por apertura del socavón 6.25 m². • La superficie máxima a afectar será de 150 m²/ha. • Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 1.5%, que incluye la superficie para el depósito del material removido.	No aplica, la obra de exploración minera directa a realizar serán zanjas
4.2.8 Zanja Dimensiones:	Se pretenden realizar 55 zanjas en una superficie de 13.93 hectáreas,

REQUERIMIENTO DE LA NOM-120-SEMARNAT-2020	VINCULACIÓN
• Su sección podrá ser 5.0 m de ancho, por 2.0 m de profundidad, por 20 m de largo. Parámetros: • El número de metros cúbicos de material removido por zanja será de 200 m³. • El número total de metros de zanja: no mayor de 90 m/ha. • La superficie por afectar: 900 m²/ha, de los cuales 450 m² corresponden a la zanja y 450 m² al depósito temporal de material removido. • Porcentaje máximo de afectación por hectárea: 9%, que incluye la superficie a afectar por el depósito del material removido.	la superficie por afectar se espera 92.85 m^2/ha y de 78.57 m/ha
4.3 Límite máximo de afectación por hectárea 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%, sin considerar la superficie que ocupen actividades que se lleven a cabo en áreas afectadas por trabajos ajenos a la minería. En el caso de exploración por etapas en referencia a un mismo sitio, sí deberá considerarse la afectación generada en el sitio en etapas anteriores.	La afectación máxima por hectárea es de 725.00 m^2/ha, lo que representa un porcentaje de afectación máximo esperado de 7.25% siendo este mucho menor al 25% máximo establecido de superficie del sitio del proyecto definida en esta Norma.

EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS, URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Todos los residuos que se generen durante las distintas etapas del proyecto se deben clasificar e identificar conforme los lineamientos establecidos en la presente norma. Así mismo, en su momento se debe realizar el registro como empresa generadora de residuos peligrosos. Se debe llevar a cabo el manejo de los residuos de acuerdo con la normatividad aplicable.

Norma Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993. Establece los procedimientos para llevar a cabo la prueba de extracción (PECT) para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. De existir duda respecto a la peligrosidad de un residuo se debe practicar el método establecido en esta norma.

Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993. Establece los procedimientos para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como

peligrosos por la Norma NOM-053-ECOL-1993. Los residuos se deben manejar considerando las condiciones de almacenamiento, etiquetado y características físicas y químicas de cada uno de ellos.

Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño y construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial se deben disponer en sitios autorizados y en las condiciones que señalan la normatividad aplicable.

El Plan de Manejo que se debe desarrollar la empresa debe integrar bajo la siguiente finalidad:

a) **Reducción en la fuente**. - se debe buscar el uso eficiente de los distintos materiales con el objeto de requerir la menor cantidad de estos y en consecuencia la menor generación de residuos que se utilizan como envase o transporte.

b) **Separación**. - Con la finalidad de evitar la mezcla e incompatibilidad de residuos peligrosos y no peligrosos generados, se realizan las siguientes actividades:

1. Los residuos deben ser identificados y clasificados de acuerdo a las categorías señaladas en la LGPGIR.
2. Se debe identificar los recipientes donde se depositarán los residuos, una vez llenado se debe trasladar al área del almacén temporal de la categoría de residuo que se trate.
3. En área de almacén temporal, se debe registrar la fecha de su ingreso para contabilizar su estancia, la cual no deberá de exceder los seis marcados por Ley, para ser transferidos a empresas autorizadas para su manejo y destino final, debe registrar la fecha de salida en la bitácora y solicitar se llene, firme y selle el manifiesto respectivo de entrega-transporte-recepción.

Disposición final. - Para los residuos peligrosos generados (sólidos impregnados, grasas, aceites, recipientes impregnados con aceite y lubricantes), se deben transferir para su disposición final a una empresa autorizada para confinamiento de residuos peligrosos, lo cual se debe demostrar con el manifiesto respectivo.

El plan de manejo que se elabore debe contener los datos generales de la empresa, los objetivos del plan que serán los siguientes:

- Garantizar el manejo integral de los residuos mineros y peligrosos provenientes de las actividades mineras del Compas.
- Cumplir con el artículo 17 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, para su depósito en el sitio de generación y su identificación de su peligrosidad con la finalidad de garantizar su manejo integral.

El tiempo estimado del plan de manejo debe tener vigencia durante la etapa de del proyecto.

El plan de manejo debe tener la siguiente modalidad: Es privado, individual, local y de residuos mineros y peligrosos provenientes de la actividad.

EN MATERIA DE SUELO:

- Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2001. Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. Los estudios de suelo que se realicen se considerarán las especificaciones establecidas en la presente norma. Se realizará un estudio de mecánica de suelos para determinar parámetros constructivos requeridos por el tipo de obra a desarrollar.

- Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el

muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación. En caso de se presente contaminación del suelo por algún hidrocarburo, dependiendo del volumen de tierra contaminado, se retirará la tierra y se remitirá a disposición final o en su caso se aplicará un plan de remediación hasta que los productos asociados a los derrames de hidrocarburos cumplir con los límites máximos permisibles de contaminación en suelos, así mismo, se aplicará medidas de urgencia para posteriormente caracterizar el suelo y establecer un plan de remediación conforme a esta NOM, el plan de remedición se deberá diseñar para cumplir con las especificaciones ambientales siguientes:

- En el caso de que la concentración de hidrocarburos en todas las muestras de suelo analizadas durante la caracterización sean iguales o menores a los límites máximos permisibles de contaminación establecidos en esta NOM, no serán necesarios los trabajos de remediación.
- Todo aquel suelo que durante la caracterización haya presentado concentraciones de hidrocarburos por arriba de los límites máximos permisibles de contaminación deberá ser remediado.
- La remediación del suelo se efectuará hasta alcanzar los límites máximos permisibles establecidos en esta norma o hasta cumplir con las acciones y niveles específicos de remediación producto del estudio de evaluación de riesgo ambiental, que en su caso se realice.
- Durante la remediación se debe tomar en cuenta lo establecido en la legislación vigente.
- No se deben generar mayores alteraciones ambientales que las producidas por el suceso que provocó la contaminación.
- Sólo se permite la adición de materia orgánica como co-sustrato cuando esta técnica haya sido incluida en la propuesta de remediación evaluada y aprobada por la SEMARNAT.

- No se usarán nutrientes, fertilizantes, surfactantes, microorganismos, enzimas o formulaciones químicas que hayan sido incluidos en la propuesta de remediación evaluada y aprobada por la SEMARNAT.
- Cuando las técnicas o procesos de remediación incluidas en la propuesta de remediación, evaluada y aprobada por la SEMARNAT, modifiquen el pH del suelo, se debe garantizar al final de la remediación que éste sea similar al de la zona aledaña.
- En el caso de que los niveles de fondo de hidrocarburos sean mayores a los límites máximos permisibles de contaminación establecidos en esta norma, los trabajos de remediación serán realizados hasta alcanzar estos niveles de fondo, siempre y cuando estén incluidos en la propuesta de remediación evaluada y aprobada por la SEMARNAT.

EN MATERIA DE RUIDO:

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Se seleccionarán equipos y maquinarias que posean especificaciones aceptables en cuanto a sus niveles de emisión. La maquinaria y equipo se someterá a un programa de mantenimiento preventivo que asegura su óptimo funcionamiento y la reducción de sus emisiones sonoras.

2.7. Condiciones adicionales:

- No se utilizan sustancias en volúmenes mayores a la cantidad de reporte que pudieran ocasionar que el proyecto se considere actividad altamente riesgosa.
- No usará o manejará materiales radioactivos.
- No promoverá o requerirá el cambio de utilización de terrenos forestales, selvas o zonas áridas.
- No modificará la composición florística y faunística del área.

- No aprovechará y/o afectará poblaciones de especies que están dentro de alguna categoría de protección.
- No pondrá en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.
- No modificará patrones hidrológicos y/o cauces naturales.
- No modificará patrones demográficos.
- No creará o reubicará centros de población.
- No incrementará significativamente la demanda de recursos naturales y/o de servicios.
- No requerirá de obras adicionales para cubrir sus demandas de servicios e insumos.
- Su área de influencia no rebasará los límites del territorio municipal, estatal o nacional.
- No se construirá en obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.
- No se construirá obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.
- No se afectará ecosistemas costeros.

En virtud de lo anterior, tenemos que de acuerdo a la fracción II del inciso L) del Artículo 5, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el proyecto de exploración minera directa en zona de clima muy seco en donde se desarrolle ganadería y minería en una zona donde se presenta de acuerdo a la carta de INEGI serie VI de uso de suelo y vegetación Matorral Sarcocaule y fuera de las áreas naturales, están exceptuadas de la autorización en materia de impacto ambiental.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental en el Capítulo IV de los

artículos 29 al 34 señala el procedimiento derivado de la presentación del informe preventivo, los requisitos para su presentación, forma de resolución y de presentación ante la SEMARNAT.

3. INFORMACIÓN BÁSICA

3.1. Descripción general de la obra o actividad proyectada

3.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto Exploración lote LC 2 sección E8 se encuentra en el estado de Sonora, centro-este de esta entidad, aproximadamente 145 km al este en línea recta de la Ciudad de Hermosillo, en el Ejido La Ciénega del municipio de Pitiquito en el estado de Sonora, a una distancia de 1.6 kilómetros al sur del Ejido La Ciénega, a 47 km al suroeste de Trincheras y 56 kilómetros al sur de Pitiquito. A continuación se muestra la ubicación general del proyecto “Exploración lote LC 2 sección E8”.

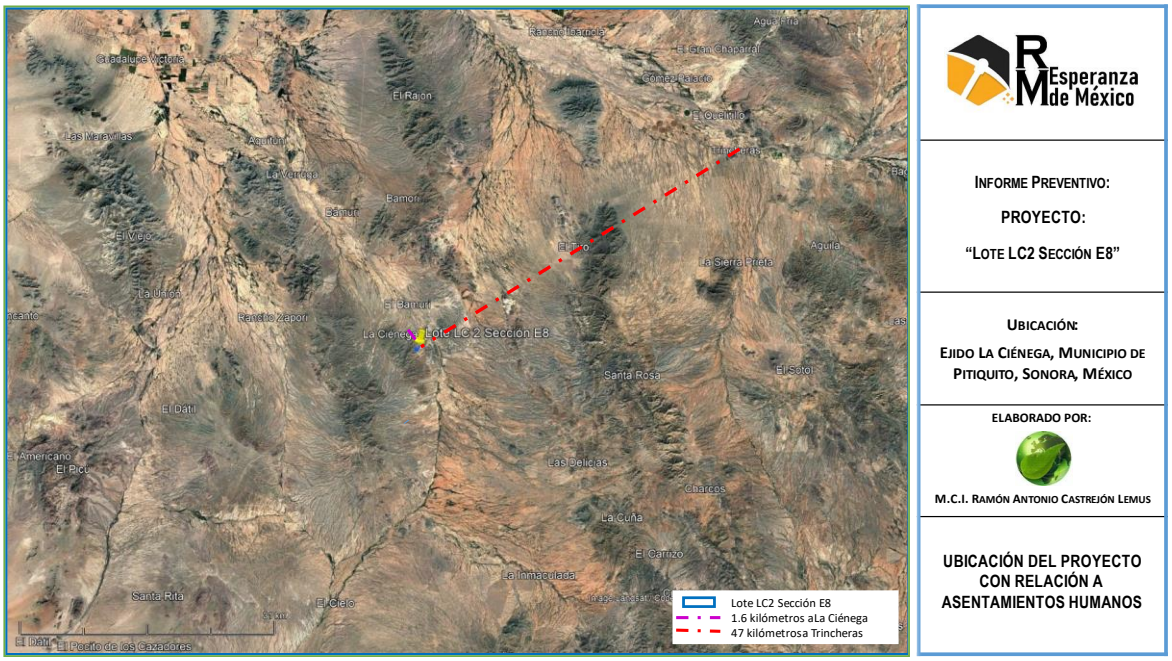


Figura 21. Localización del proyecto “Exploración lote LC 2 sección E8”

RM Esperanza de México, S.A. de C.V. cuanta con los títulos a su nombre para exploración y explotación con opción a compra de un lote minero que conforman una superficie total de 473.364 hectáreas, ubicada en el municipio de Pitiquito, Estado de Sonora, México. El polígono que envuelve la superficie a la que se está solicitando autorización se encuentra delimitado por las siguientes coordenadas:

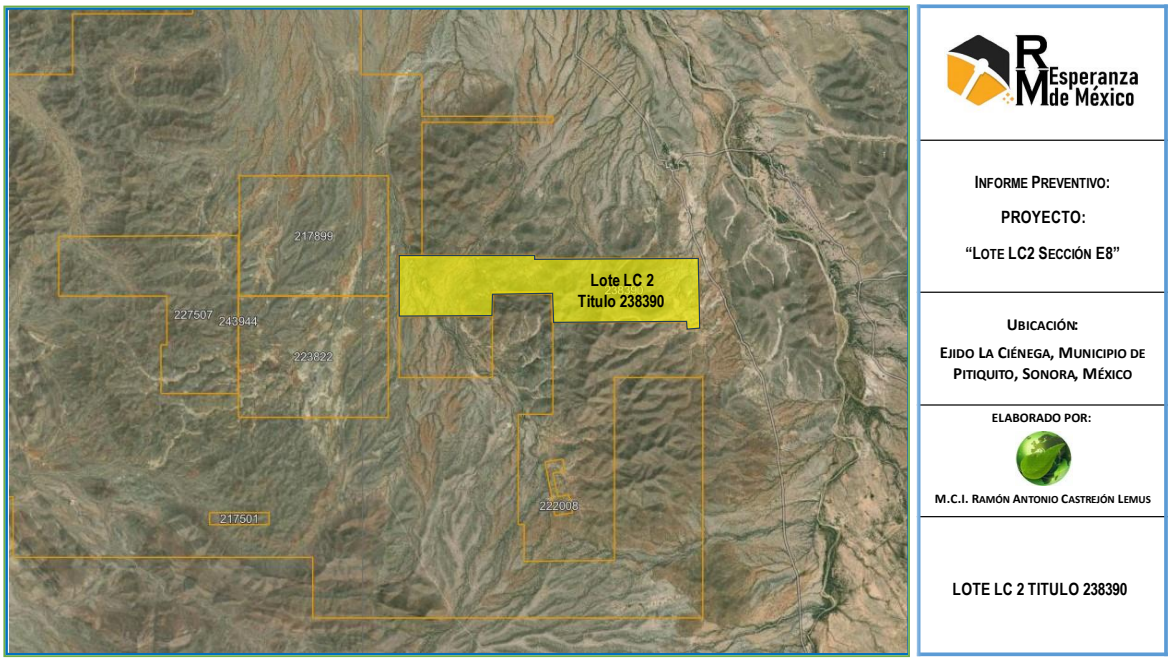


Figura 22. Lote minero LC 2

Tabla 10. Lote minero LC 2.

Vértice	Coordenadas UTM WGS84 zona 12R	
	X	Y
1	3,339,277.58	409,335.86
2	3,339,277.58	406,597.03
3	3,339,328.65	406,597.03
4	3,339,328.65	404,335.86
5	3,338,328.65	404,335.86
6	3,338,328.65	405,892.45
7	3,338,719.49	405,892.45
8	3,338,719.49	406,892.45
9	3,338,228.65	406,892.45
10	3,338,228.65	409,135.86
11	3,338,128.65	409,135.86
12	3,338,128.65	409,335.86

Las concesiones mineras de acuerdo a lo dispuesto por la Ley Minera otorgan a sus titulares el derecho a explorar, explotar y/o beneficiar todas las sustancias concesionables que se localicen dentro del lote minero que amparen. Estas tienen una vigencia de 50 años y son susceptibles a prorrogarse por igual periodo.

La valorización de un yacimiento mineral para convertirlo en mina no se da por mera casualidad, antes de eso, el área de geología realizara una serie de actividades en el campo utilizando, además de una cartografía a detalle de las áreas de interés, una serie de técnicas analíticas en las áreas de geoquímica y geofísica que respaldan y robustecen las observaciones hechas en el campo.

La exploración supone también un elevado riesgo económico, derivado éste del hecho de que supone unos gastos que solamente se recuperan en caso de que la exploración tenga éxito y suponga una explotación minera fructífera. Sobre estas bases, es fácil comprender que la exploración supone la base de la industria minera, ya que debe permitir la localización de los recursos mineros explotar, al mínimo costo posible.

Para ello, debe cumplir dos objetivos básicos: Identificar muy claramente los objetivos del trabajo a realizar y minimizar los costos, sin que ello suponga dejar lagunas, para ello, dispone de una serie de herramientas y técnicas básicas. En la primera etapa de este proyecto se realizaron pruebas mediante técnica geofísica geoeléctricas, con el objeto de realizar mediciones y elaboran mapas con las distribuciones de los tipos de rocas, estructuras, obras existentes, trabajos de explotación, residuos mineros y otras características que ayudaron a identificar y conocer el yacimiento mineral.

Una vez establecidas las posibilidades de que en una zona exista mineral, se pasó al análisis sobre el terreno, es decir, en el campo. El objetivo fue definir y detallar el tamaño y forma de la zona “anómala” para corroborar o descartar la hipótesis inicial de existencia de algún yacimiento mineral. Los geólogos exploraron la superficie de la zona elegida, estudiaron y tomaron muestras de roca y suelo de obras mineras existentes y otros lugares de interés para analizarlas, ya sea bajo el microscopio o por análisis químico en laboratorios especiales, realizaron mediciones y elaboraron mapas con las distribuciones de los tipos de rocas, estructuras, obras existentes,

trabajos de explotación, residuos mineros y otras características que ayuden a identificar y conocer el yacimiento mineral. Con esto se tuvo mejor información de la calidad, cantidad y distribución de los minerales de interés económico; así como, también del origen de los minerales. Es importante mencionar, que los trabajos de toma de muestras no afectaron en ningún aspecto al medio ambiente, ya que la cantidad de muestra levantada fue pequeña y fueron tomadas en la superficie del terreno.

En la siguiente etapa de exploración, se precisó la zona que, de interés económico para contener un yacimiento mineral, se continuó con el estudio del yacimiento mediante el zanjeo en el subsuelo. El zanjeo en proyectos de oro libre (u oro nativo) es una técnica de exploración minera superficial y muestreo directo que consiste en excavar trincheras o zanjas continuas sobre el terreno para exponer la roca fija (outcrop), vetas, o sedimentos aluviales.

Al tratarse de depósitos con oro libre —donde el metal precioso se encuentra en su estado elemental, sin estar ligado químicamente a sulfuros u otros minerales complejos—, el zanjeo es crítico debido al llamado "efecto pepita" (nugget effect), que suele alterar drásticamente la representatividad de muestras pequeñas tomadas de forma aislada.

El muestreo de canal continuo, permitirá cortar canales perpendiculares a la estructura mineralizada para obtener muestras de gran volumen, necesarias para contrarrestar la distribución irregular y errática característica del oro libre.

En la presente etapa a desarrollar en un periodo de 2 años se pretende la construcción de 55 zanjas de 20 m de largo, 5 de ancho por dos metros de profundidad, con los resultados obtenidos se realizará un mapeo geológico detallado, mediante el cual se expone la continuidad lateral, el ancho real de las

vetas o zonas de cizalla, y la geometría de las estructuras que albergan las pepitas o partículas de oro.

Mediante la construcción de estas obras de exploración (zanjas) se pretende corroborar anomalías detectadas superficialmente y obtener muestra para pruebas metalúrgicas, en una sección, denominada Ejido La Ciénega, la cual se localiza en su totalidad en el área de estudio del proyecto con una superficie de 13.93 hectáreas.

El área de estudio, por décadas ha sido explotada, las cosas empezaron por el mes de febrero de 1771 con el descubrimiento de placeres de oro en los territorios hasta entonces despoblados en que se hallaba el paraje conocido como La Cieneguilla, algunas leguas al sur de Caborca. No muy lejos de esta zona se descubrieron hacia el mismo tiempo otros placeres, los de Cornelio y Aguas Frías, que, aunque estimados como prometedores, resultaron para los gambusinos mucho menos atractivos que los ya nombrados de La Cieneguilla.

Desde su descubrimiento, éstos se estimaron y parecieron revelarse como excepcionalmente ricos y susceptibles de ser beneficiados con cierta facilidad por cuanto que, al menos en algunos sitios, el oro se hallaba casi a flor de tierra. Y tal fue el concepto que la gente de la provincia se formó de esos placeres, que, al informar de ellos a las autoridades del virreinato, el gobernador Pedro Corbalán no tuvo empacho en afirmar que se trataba del "mayor descubrimiento de oro" que hasta entonces se había hecho en el mundo.

En Sonora corrió rápidamente la noticia del hallazgo y en el mismo mes de febrero de 1771 los buscadores de oro comenzaron a acudir a La Cieneguilla para aplicarle al beneficio de aquel "prodigio de la naturaleza", según lo consideraba Corbalán, en el que la carga de tierra rendía nada menos que doce pesos en oro, sin que hubiese necesidad de excavar en el suelo más de una media vara, pues aun así se

recolectaban abundantes granos de metal, de regular tamaño, al punto de que, en opinión del gobernador, ninguno de los que se apresuraron a llegar a los placeres con ánimo de trabajar en ellos pudo sentirse defraudado.

Estimaba Corbalán que para el mes de abril del mismo año del descubrimiento, es decir, a los dos o tres meses de haberse iniciado la explotación, los placeres de La Cieneguilla habían producido una cantidad global de mil marcos de oro, o sea unos ciento treinta mil pesos aproximadamente. Se regulaba que en ese entonces cada individuo recogía en promedio dos onzas de metal al día, esto es, más de cincuenta gramos.

No es de extrañar, por tanto, que, conforme se propalaba la noticia de estas riquezas, una cada vez más intensa y constante corriente migratoria se orientara hacia La Cieneguilla y que, por consecuencia, otros si tíos empezaran a despoblarse. La fiebre que produjo el oro de La Cieneguilla anuló prácticamente la actividad minera en algunos lugares cercanos, como sucedió en Bacoachi, en donde por algún tiempo no hubo quien trabajara una mina capaz de rendir veinticuatro marcos de plata por carga de mineral. Sabemos también que aun en el lejano San Antonio de la Huerta se dejaron sentir efectos semejantes y que dicho real casi llegó a despoblarse cuando muchos de sus vecinos decidieron probar suerte en los placeres de La Cieneguilla.

Tras decaer la abundancia superficial a finales del siglo XVIII, una segunda oleada de mineros regresó entre 1790 y 1810. Al ser una zona desértica con escasez de agua para el lavado tradicional, se popularizó la máquina polveadora. Este sistema utilizaba el fuelle y el bombeo manual de aire (concentración gravimétrica en seco) para separar las pepitas y chispas de oro de las gravas del desierto

La minería de placer en La Ciénega volvió a activarse con fuerza en 1834. Incluso a inicios de la década de 1850, a la par de la famosa Fiebre del Oro de California,

la región de Altar y La Ciénega vivió su propia efervescencia que atrajo a gambusinos locales y expediciones extranjeras

Las especificaciones de los trabajos de campo mencionados anteriormente, pudieran variar producto de los resultados que se vayan obteniendo derivado de las condiciones geológicas y fisiográficas del proyecto, sin embargo, el porcentaje de afectación máximo por hectárea de la superficie del sitio del proyecto no será en ningún momento mayor al establecido en la norma oficial mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020, ni rebasará el 25% (veinticinco por ciento), sin considerar la superficie que ocupen actividades que se lleven a cabo en áreas afectadas por trabajos ajenos a los realizados por la empresa.

Tabla 11. Resumen de la naturaleza del proyecto.

Naturaleza del proyecto	**Marcar con una cruz la modalidad que corresponda**
Obra nueva	X
Ampliación y/o modificación	
Rehabilitación y/o reapertura	
Obra complementaria (asociada o de servicios)	
Otras	
Descripción	Construcción de 55 zanjas de 20 m de largo, 5 de ancho por 2 m de profundidad, 370 m de caminos nuevos, 1,623.00 m de caminos existentes y 200 m^2 para un patio de maniobras

3.1.2. Justificación.

El criterio para la elección del sitio se da por la naturaleza de sus componentes mismos que se han fundamentado mediante la realización de detallados estudios señalados en la normatividad y muestreos previos realizados.

El terreno se ubica dentro de tierras aptas para el aprovechamiento del mineral.

La minería es una de las actividades económicas de mayor tradición en México, practicada desde la época prehispánica y fuente de la expansión regional desde la colonia. En el México independiente, la participación de la industria minera fue muy importante para el desarrollo económico del país.

Actualmente, el sector minero aporta el 1.5% al producto interno bruto nacional, contribuye con 328 mil empleos directos y un millón 600 mil indirectos, según cifras de la Cámara Minera de México, CAMIMEX, lo que le hace ser uno de los sectores empleadores más grandes del país. Hoy en día, la industria minera se ubica como el cuarto generador de divisas netas del país, con un monto de 22 mil 516 millones de dólares, según cifras de INEGI.

La industria de la minería y su cadena productiva, tienen una contribución importante en México y geológicamente la geografía es importante por su riqueza mineral. México se encuentra dentro de los 12 principales productores a nivel mundial de 17 minerales. Hoy en día, todos los estados mexicanos cuentan con operaciones mineras.

México es un territorio atractivo para los inversionistas ya que es el primer productor mundial de plata, undécimo de oro y duodécimo de cobre. Según datos de Marketline, el sector minero y de metales a nivel internacional tuvo un crecimiento de 21.5% durante 2011, pasando de $2,465 mmd, en 2010, a $2,997 mmd. Se estima que para el 2016 la industria alcance los $4,989 mmd a una TMCA de 10.7% entre 2011 y 2016.

En 2011, Asia-Pacifico fue la región con mayor participación en cuanto a valor de la industria con una participación de 65.1%, seguida por Europa con el 17.4%.

En 2012, el valor de la producción minera fue de 22.2 mmd, lo que representa un crecimiento de 6.7% respecto al 2011. La minería extractiva representó 1.8% del

PIB, mientras que la minería ampliada (excluyendo petróleo) el 4.9%. Se estima que el sector minero mexicano alcanzará un valor de mercado de 17 mmd en el 2016, ya que el país se beneficiará de un entorno empresarial estable y de mejores políticas regulatorias.

Las principales entidades productoras del sector fueron Sonora con una participación de 24.9%, Zacatecas con 21% Chihuahua con 12.2% y Coahuila con 4.5%. Estas cuatro entidades aportaron en conjunto el 65% del valor total de la producción minera mexicana.

La producción minera de México se divide en Oro (25%); Plata (24%); Cobre (18%); Zinc (6%); Arena (3%); Fierro (3%); Grava (2%); Agregados Pétreos (2%); Plomo (2%) y otros el (15%). En diciembre de 2012, el sector minero registró 3,040 unidades económicas6 y un total de 328,555 empleos directos.

En cuanto a la justificación técnica, el área a ser afectada no presenta alguna actividad preponderante en el quehacer económico del municipio, esto se debe a que la capacidad de carga del terreno no permite el desarrollo ideal de la actividad pecuaria, por tal motivo, se tiene que el proyecto no va a afectar significativamente cualquiera actividad económica que se haya presentado en los terrenos en desarrollo.

Por lo anterior, y en vista que el uso propuesto traerá más beneficios que cualquiera otra actividad en el predio, además que el costo ambiental será subsanado, y que las actividades a desarrollar tendrán apego a Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental y a toda legislación existente solicitamos las autorizaciones correspondientes para la actividad que aquí se pretende.

Los yacimientos mineros se encuentran donde la génesis geológica los ha producido. Su composición, a veces irrepetible, no permite establecer alternativas

de localización, aunque sí alternativas de proyectos de explotación. En cuanto al modo de realizarse en búsqueda del mínimo impacto, por lo que se ha determinado el sitio de acuerdo a los siguientes criterios:

Características Físico-Químicas del material del terreno.

- Características geológicas y mecánicas del sitio.
- Accesibilidad a zona de exploración.
- Disponibilidad del predio.

Criterios Económicos.

- El proyecto representa una alternativa viable desde el punto de vista económico, para los propietarios del predio.
- El uso actual del suelo del predio no representa una fuente de ingreso a los poseedores.
- Se genera una fuente importante de empleo e ingreso en la zona.
- Se satisface la demanda de este tipo de material para las necesidades del mercado mundial.

Criterios Ambientales.

- El sitio representa una zona con actividad minera, la cual fue fuertemente explotada y en décadas anteriores ampliamente explorada.
- No se localiza en áreas naturales protegidas federales, arqueológicas e históricas.
- No se encuentra en zonas de preservación ecológica, o de restauración prioritaria o de fomento ecológico definidas en los Planes de Desarrollo Urbano del municipio y del estado.
- No compromete la biodiversidad, ni pondrán en peligro especial alguna de flora o fauna.
- La zona será restaurada una vez que se concluya con la actividad planeada o al fin de la vida útil de la mina.

Socioeconómicos:

- Los minerales a extraerse tienen una alta demanda en el mercado.
- Se incrementará la bolsa de trabajo a los habitantes de la zona del municipio de Pitiquito, estado de Sonora.
- La explotación de minerales traerá como consecuencia servicios e ingresos; tanto a los trabajadores (de forma indirecta) como al poseedor de la propiedad (de forma directamente); así como la economía del Municipio de Pitiquito, Sonora.

3.1.3. Objetivo.

- Conocer más sobre la génesis del depósito mineral.

- Determinar si una zona concreta, normalmente de gran extensión, presenta posibilidades de que exista un tipo determinado de yacimiento mineral.

- Una vez establecidas las posibilidades de la región estudiada, corroborar o descartar la hipótesis inicial de existencia de mineralizaciones del tipo prospectado.

Una vez que hemos detectado una mineralización de interés minero, es decir, en la que observamos caracteres que permiten suponer que pueda llegar a ser explotada, pasamos a llevar a cabo su evaluación o valoración

3.1.4. Políticas de crecimiento a futuro.

Los propios resultados de la exploración que se llevarán a cabo posiblemente demanden ampliar dicha campaña a una superficie mayor o el uso de otros métodos de exploración.

En el supuesto que se amplié la campaña de exploración en su momento se llevarán a cabo los estudios y trámites correspondientes en el tiempo y la forma.

3.1.5. Usos del suelo

Los trabajos de exploración se localizan en terrenos donde el uso de suelo actual es de ganadera o minero, sin embargo, de acuerdo al mapa digital de México publicado en la página web http://gaia.inegi.org.mx, la vegetación en el sitio es del tipo Matorral Sarcocaule.

Estas son tierras en las que es posible el establecimiento de praderas cultivadas, sobre comunidades vegetales diferentes del pastizal que han sido utilizadas para la ganadería, en cuya composición existen especies aprovechables y en donde las condiciones físicas del terreno que permiten la movilidad del ganado bovino y caprino, principalmente.

Son tierras aptas para uso agropecuario en los que la vegetación estaba constituida por comunidades cuya naturaleza o condición. La condición de la vegetación actual tiene un nivel bajo y en cuanto la extracción de los productos forestales es de baja aptitud.

No se localizan cuerpos de agua o manantiales dentro del predio, se tiene la presencia de algunos cauces efímeros. Dentro del área de influencia del proyecto, se observa la presencia de un cuerpo de agua.

3.1.6. Usos de los cuerpos de agua.

Existen arroyos pero estos son intermitentes y su caudal se renueva constantemente propiciado ello por la precipitación pluvial en las dos temporadas de esta zona.

Tabla 12. Usos de los cuerpos de agua

Núm	Usos de los cuerpos de agua	Clave	A	B	C	D
1	Abastecimiento público	Ap				
2	Recreación	Re				
3	Caza, pesca, acuacultura	Pe				
4	Conservación de la vida acuática	Co				
5	Industria	In	X			
6	Agricultura	Ag	X			
7	Ganadería	P	X			
8	Navegación	Nv				
9	Transporte de desechos	Td				
10	Generación de energía eléctrica	Ge				
11	Control de inundaciones	Ci				
12	Tratamiento de aguas residuales	Tr				
13	Otro (especificar)					

3.1.7. Atributos relevantes del proyecto por sus efectos potenciales en el ambiente

Con referencia a las características relevantes del proyecto, tenemos que:

- No usará o manejará materiales radioactivos.
- No modificará la composición florística y faunística del área.
- No aprovechará poblaciones de especies que están dentro de alguna categoría de protección.
- No modificará patrones hidrológicos y/o cauces naturales.
- No modificará patrones demográficos.
- No creará o reubicará centros de población.
- No incrementará significativamente la demanda de recursos naturales y/o de servicios.
- No requerirá de obras adicionales para cubrir sus demandas de servicios e insumos.
- Su área de influencia no rebasará los límites del territorio nacional.

3.1.8. Antecedentes de la gestión ambiental del proyecto

En la zona del proyecto no se cuenta con antecedentes de gestión ambiental conocidos por la empresa promovente.

3.2. Información general del proyecto

3.2.1. Superficie del predio o área del proyecto

Tabla 13. Superficie de ocupación.

SUPERFICIE DE OCUPACIÓN	SUPERFICIE (has)
Superficie total del área concesionada	473-36-40.00
Superficie total arrendada	5820-00-00.00
Superficie donde se llevarán a cabo las actividades del Exploración lote LC 2 sección E8	13-93-00.000
Superficie del sitio del proyecto obtenida de la suma de aquellos polígonos marcados en una retícula de dimensiones de 50 m por lado	14-00-00-00

3.2.2. Situación legal del predio y/o del sitio del proyecto y tipo de propiedad

El promovente cuenta con contratos con los propietarios superficiales y es titular de la concesión minera para llevar a cabo las actividades de exploración de minerales.

3.2.3. Vías de acceso, al área donde se desarrollará la obra o actividad.

El acceso, partiendo de la ciudad de Hermosillo, Sonora, es tomando la carretera feral No. 15 con rumbo al norte hasta llegar a la localidad de Santa Ana, donde se toma la carretera Fed. No. 2 hasta llegar a la localidad de Pitiquito, tomándose la entrada principal calle Zaragoza del pueblo con rumbo al oeste por 2.04 km, aquí se toma el camino de terracería que comunica Pitiquito con La Ciénega, con rumbo al sur por 59 km, una vez llegando al Ejido La Ciénega, se sigue por 2.1 kilómetros, llegando al proyecto.



Figura 23. Ruta general acceso proyecto partiendo de Hermosillo, Sonora.

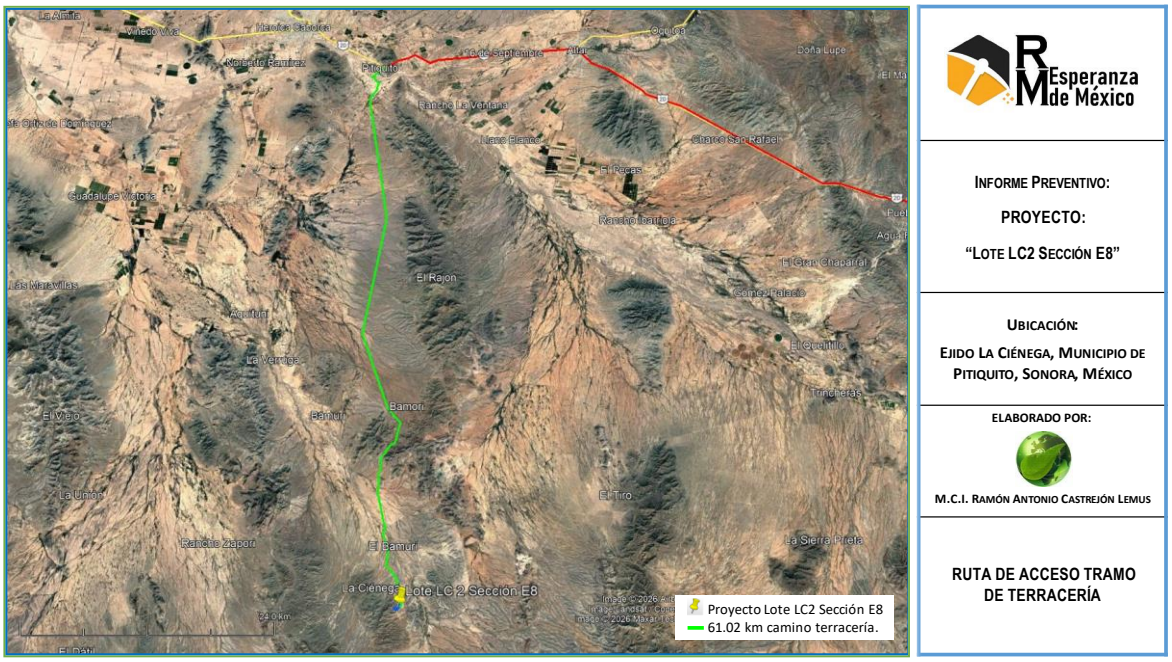


Figura 24. Tramo de terracería de la ruta acceso proyecto partiendo de Pitiquito, Sonora.

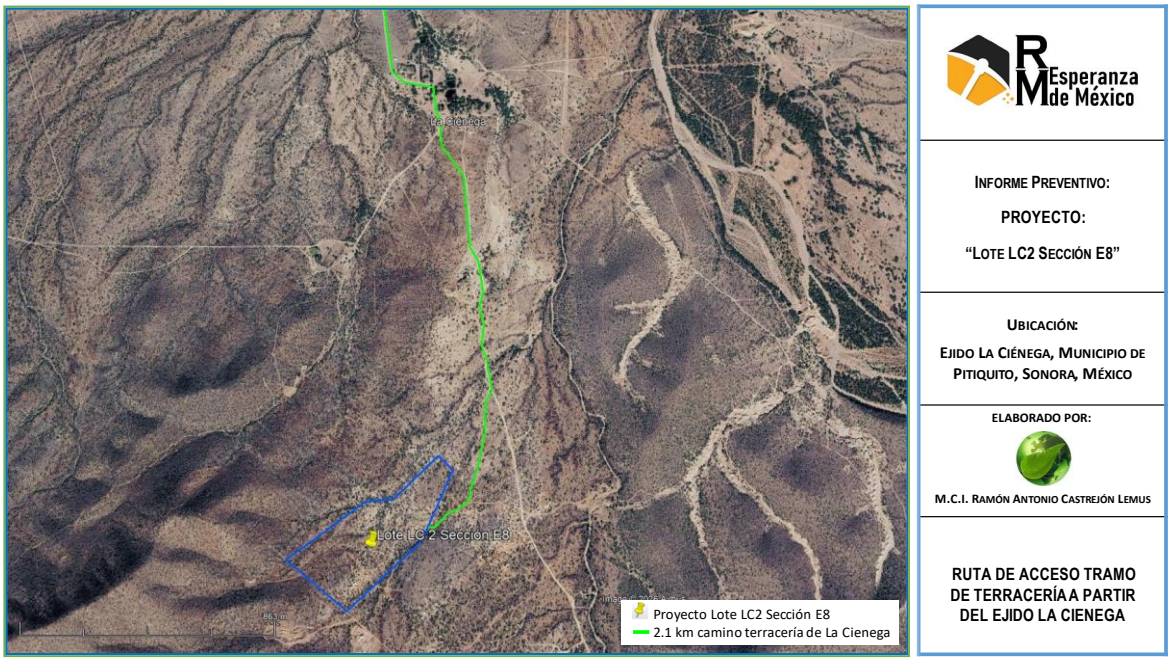


Figura 25. Tramo de terracería de la ruta acceso proyecto partiendo del Ejido La Ciénega, Sonora.

3.2.4. Disponibilidad de servicios y urbanización del área

El predio se localiza en una zona No Urbana relativamente cerca del Ejido La Ciénega, Sonora, este cuenta con servicios de agua potable y energía eléctrica. Sin embargo, en Pitiquito cuenta con los servicios públicos indispensables, tales como agua potable, drenaje, alumbrado público, electricidad, teléfono, fax, telefonía celular, servicios de salud, escuelas de nivel primaria y, secundaria, etc.; sus viviendas son de ladrillo, adobe y techos de concreto o lamina.

3.3. Características particulares del proyecto

Encontrar un yacimiento mineral económicamente explotable para convertirlo en mina no se da por mera casualidad, antes de eso, los geólogos realizan una serie de actividades en el campo utilizando, además de una cartografía a detalle de las áreas de interés, una serie de técnicas analíticas en las áreas de geoquímica y geofísica que respaldan y robustecen las observaciones hechas en el campo.

Esta parte inicial que lleva la intención de reconocer un área que tenga la posibilidad

de contener un yacimiento mineral se le llama prospección o exploración. Esta etapa se inicia por detectar zonas “anómalas” o diferentes al resto de las áreas en las que, por sus características geológicas podría presentar algunas particularidades que pudieran definir un yacimiento mineral “económicamente extraíble”. Para definir estos blancos de exploración, los geólogos deben de revisar mapas, fotografías áreas, imágenes de satélite y radar, entre otros y recopilar toda esta información para comenzar el trabajo de campo de prospección

La exploración supone también un elevado riesgo económico, derivado éste del hecho de que supone unos gastos que solamente se recuperan en caso de que la exploración tenga éxito y suponga una explotación minera fructífera. Sobre estas bases, es fácil comprender que la exploración supone la base de la industria minera, ya que debe permitir la localización de los recursos mineros explotar, al mínimo costo posible.

En esta campaña de exploración se enfocará en la apertura de 55 zanjas de 20 m de largo, e m de ancho por 2 m de profundidad, asimismo se requerirá dar mantenimiento a 1,993.00 m de caminos de los cuales 1,623.00 m corresponde a caminos existentes y 370.00 m de caminos nuevos.

Tabla 14. Ubicación de las zanjas, coordenadas UTM WGS84 zona 12R.

ZANJA 1		
	Norte	Este
Inicio	3,339,200.47	409,126.83
Final	3,339,198.76	409,136.68
Longitud:	10.00 m	
ZANJA 2		
	Norte	Este
Inicio	3,339,177.12	409,098.81
Final	3,339,174.24	409,118.61
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 3		
	Norte	Este

ZANJA 29		
	Norte	Este
Inicio	3,338,941.50	408,893.25
Final	3,338,934.97	408,900.81
Longitud:	10.00 m	
ZANJA 30		
	Norte	Este
Inicio	3,338,927.41	408,912.88
Final	3,338,914.68	408,928.31
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 31		
	Norte	Este

Inicio	3,339,172.83	409,132.37
Final	3,339,169.95	409,152.16
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 4		
	Norte	Este
Inicio	3,339,149.66	409,088.37
Final	3,339,146.78	409,108.16
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 5		
	Norte	Este
Inicio	3,339,145.37	409,121.93
Final	3,339,142.49	409,141.72
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 6		
	Norte	Este
Inicio	3,339,105.90	409,070.78
Final	3,339,101.05	409,090.19
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 7		
	Norte	Este
Inicio	3,339,098.27	409,103.74
Final	3,339,093.43	409,123.15
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 8		
	Norte	Este
Inicio	3,339,079.54	409,065.84
Final	3,339,074.69	409,085.24
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 9		
	Norte	Este
Inicio	3,339,071.91	409,098.79
Final	3,339,067.07	409,118.20
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 10		
	Norte	Este
Inicio	3,339,053.74	409,029.68
Final	3,339,047.20	409,037.25
Longitud:	10.00 m	
ZANJA 11		
	Norte	Este

Inicio	3,338,877.89	408,972.68
Final	3,338,871.35	408,980.24
Longitud:	10.00 m	
ZANJA 32		
	Norte	Este
Inicio	3,338,863.79	408,992.31
Final	3,338,851.06	409,007.74
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 33		
	Norte	Este
Inicio	3,338,953.77	408,813.70
Final	3,338,941.05	408,829.13
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 34		
	Norte	Este
Inicio	3,338,914.89	408,840.24
Final	3,338,902.16	408,855.66
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 35		
	Norte	Este
Inicio	3,338,893.82	408,866.70
Final	3,338,881.09	408,882.13
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 36		
	Norte	Este
Inicio	3,338,871.26	408,891.34
Final	3,338,858.53	408,906.76
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 37		
	Norte	Este
Inicio	3,338,842.54	408,925.38
Final	3,338,829.81	408,940.81
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 38		
	Norte	Este
Inicio	3,338,821.47	408,951.84
Final	3,338,808.74	408,967.27
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 39		
	Norte	Este

Inicio	3,339,031.07	409,092.76
Final	3,339,024.53	409,100.32
Longitud:	10.00 m	
ZANJA 12		
	Norte	Este
Inicio	3,339,044.64	408,990.43
Final	3,339,031.91	409,005.86
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 13		
	Norte	Este
Inicio	3,339,023.57	409,016.89
Final	3,339,010.84	409,032.32
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 14		
	Norte	Este
Inicio	3,338,987.44	409,062.26
Final	3,338,980.90	409,069.83
Longitud:	10.00 m	
ZANJA 15		
	Norte	Este
Inicio	3,338,973.34	409,081.90
Final	3,338,960.62	409,097.32
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 16		
	Norte	Este
Inicio	3,339,018.73	408,960.72
Final	3,339,006.00	408,976.15
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 17		
	Norte	Este
Inicio	3,338,997.66	408,987.19
Final	3,338,984.93	409,002.61
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 18		
	Norte	Este
Inicio	3,338,969.30	409,021.77
Final	3,338,956.57	409,037.19
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 19		
	Norte	Este

Inicio	3,338,798.91	408,976.48
Final	3,338,786.18	408,991.91
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 40		
	Norte	Este
Inicio	3,338,929.40	408,784.27
Final	3,338,916.67	408,799.69
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 41		
	Norte	Este
Inicio	3,338,901.88	408,756.83
Final	3,338,889.15	408,772.26
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 42		
	Norte	Este
Inicio	3,338,872.37	408,800.13
Final	3,338,865.83	408,807.70
Longitud:	10.00 m	
ZANJA 43		
	Norte	Este
Inicio	3,338,839.19	408,874.84
Final	3,338,826.47	408,890.27
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 44		
	Norte	Este
Inicio	3,338,800.80	408,917.84
Final	3,338,794.26	408,925.41
Longitud:	10.00 m	
ZANJA 45		
	Norte	Este
Inicio	3,338,786.70	408,937.48
Final	3,338,773.98	408,952.91
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 46		
	Norte	Este
Inicio	3,338,869.16	408,720.80
Final	3,338,856.44	408,736.22
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 47		
	Norte	Este

Inicio	3,338,948.23	409,048.23
Final	3,338,935.50	409,063.66
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 20		
	Norte	Este
Inicio	3,338,925.67	409,072.86
Final	3,338,912.94	409,088.29
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 21		
	Norte	Este
Inicio	3,338,993.95	408,883.28
Final	3,338,987.41	408,890.85
Longitud:	10.00 m	
ZANJA 22		
	Norte	Este
Inicio	3,338,986.23	408,901.78
Final	3,338,973.50	408,917.21
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 23		
	Norte	Este
Inicio	3,338,965.15	408,928.24
Final	3,338,952.43	408,943.67
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 24		
	Norte	Este
Inicio	3,338,942.60	408,952.88
Final	3,338,929.87	408,968.30
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 25		
	Norte	Este
Inicio	3,338,922.61	408,981.21
Final	3,338,909.88	408,996.64
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 26		
	Norte	Este
Inicio	3,338,901.54	409,007.67
Final	3,338,888.81	409,023.10
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 27		
	Norte	Este

Inicio	3,338,752.78	408,875.95
Final	3,338,740.05	408,891.38
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 48		
	Norte	Este
Inicio	3,338,730.22	408,900.59
Final	3,338,717.50	408,916.02
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 49		
	Norte	Este
Inicio	3,338,851.76	408,680.44
Final	3,338,839.03	408,695.87
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 50		
	Norte	Este
Inicio	3,338,829.21	408,705.07
Final	3,338,816.48	408,720.50
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 51		
	Norte	Este
Inicio	3,338,724.91	408,844.17
Final	3,338,712.19	408,859.60
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 52		
	Norte	Este
Inicio	3,338,702.36	408,868.81
Final	3,338,689.63	408,884.23
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 53		
	Norte	Este
Inicio	3,338,817.11	408,649.11
Final	3,338,810.57	408,656.68
Longitud:	10.00 m	
ZANJA 54		
	Norte	Este
Inicio	3,338,803.01	408,668.75
Final	3,338,790.28	408,684.18
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 55		
	Norte	Este

Inicio	3,338,878.98	409,032.31
Final	3,338,866.26	409,047.74
Longitud:	20.00 m	
ZANJA 28		
	Norte	Este
Inicio	3,338,973.06	408,840.55
Final	3,338,960.33	408,855.98
Longitud:	20.00 m	

Inicio	3,338,683.51	408,835.47
Final	3,338,676.97	408,843.03
Longitud:	10.00 m	

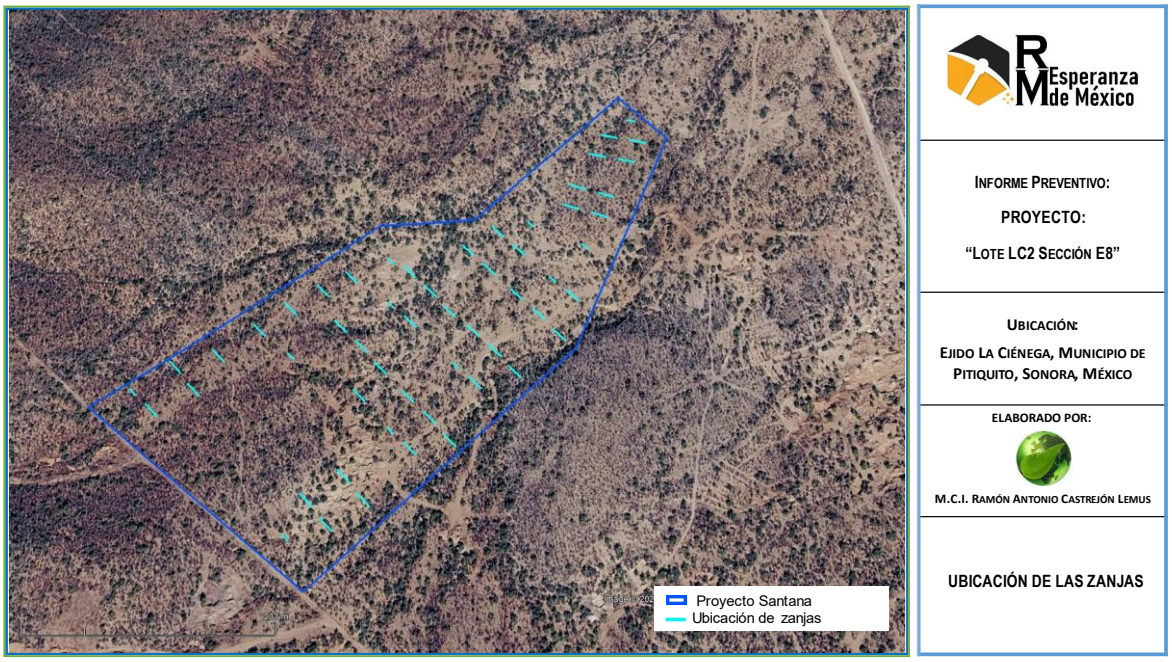


Figura 26. Ubicación de las zanjas.

Tabla 15. Ubicación de los caminos nuevos, coordenadas UTM WGS84 zona 12R.

	X	Y
Camino nuevo 1		
1	409099.26	3339030.65
2	409092.42	3339074.08
3	409108.89	3339128.20
4	409127.02	3339176.62
Longitud	152.00	m
Camino nuevo 2		
1	408999.20	3338870.81
2	408979.99	3338868.06
3	408921.25	3338853.04
4	408889.11	3338825.96

	X	Y
Longitud	122.00	m
Camino nuevo 3		
1	408746.63	3338853.40
2	408701.51	3338832.85
3	408664.45	3338805.04
Longitud	96.00	m

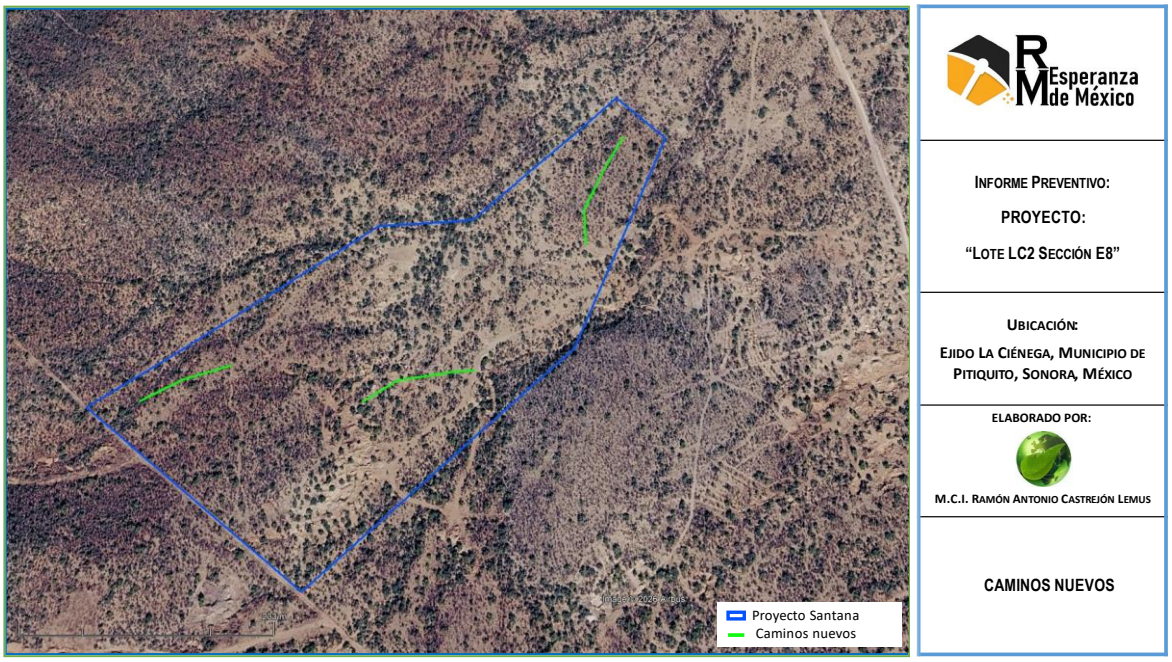


Figura 27. Ubicación de los caminos nuevos.

Tabla 16. Ubicación de los caminos existentes, coordenadas UTM WGS84 zona 12R.

	X	Y
Camino existente 1		
1	409120.11	3338975.03
2	409085.39	3338961.12
3	409062.86	3338927.35
4	409017.83	3338905.97
5	409000.92	3338883.30
6	408993.52	3338831.98
7	408955.78	3338795.10
8	408933.55	3338762.73
9	408941.68	3338735.87
10	408953.14	3338729.21
Longitud	341.00	m

Camino existente 2		
1	409139.83	3339046.37
2	409110.52	3339012.67
3	409094.21	3339008.73
4	409082.88	3339002.33
5	409035.33	3339009.42
6	409008.63	3339007.06
7	408930.61	3338962.20
8	408881.78	3338933.86
Longitud	296.00	m
Camino existente 3		
1	409120.12	3339023.32
2	409099.17	3339030.92
3	409061.97	3339022.63
4	409047.78	3339026.45
5	409037.19	3339064.70
6	408921.70	3339022.33
7	408878.95	3338997.07
8	408831.31	3338978.57
9	408793.29	3338937.38
10	408767.54	3338890.71
11	408768.78	3338877.97
12	408791.45	3338863.16
13	408840.43	3338861.52
14	408883.92	3338891.15
Longitud	590.00	m
Camino existente 4		
1	408935.94	3338755.01
2	408875.74	3338715.21
3	408871.04	3338702.21
4	408846.65	3338688.49
5	408836.12	3338681.96
6	408805.00	3338679.19
7	408791.92	3338720.48
8	408782.05	3338741.02
9	408773.23	3338788.27
10	408755.46	3338812.73
11	408752.94	3338829.56
12	408745.67	3338857.57
13	408742.82	3338875.5
14	408734.67	3338886.52
15	408730.95	3338902.06
Longitud	396.00	m

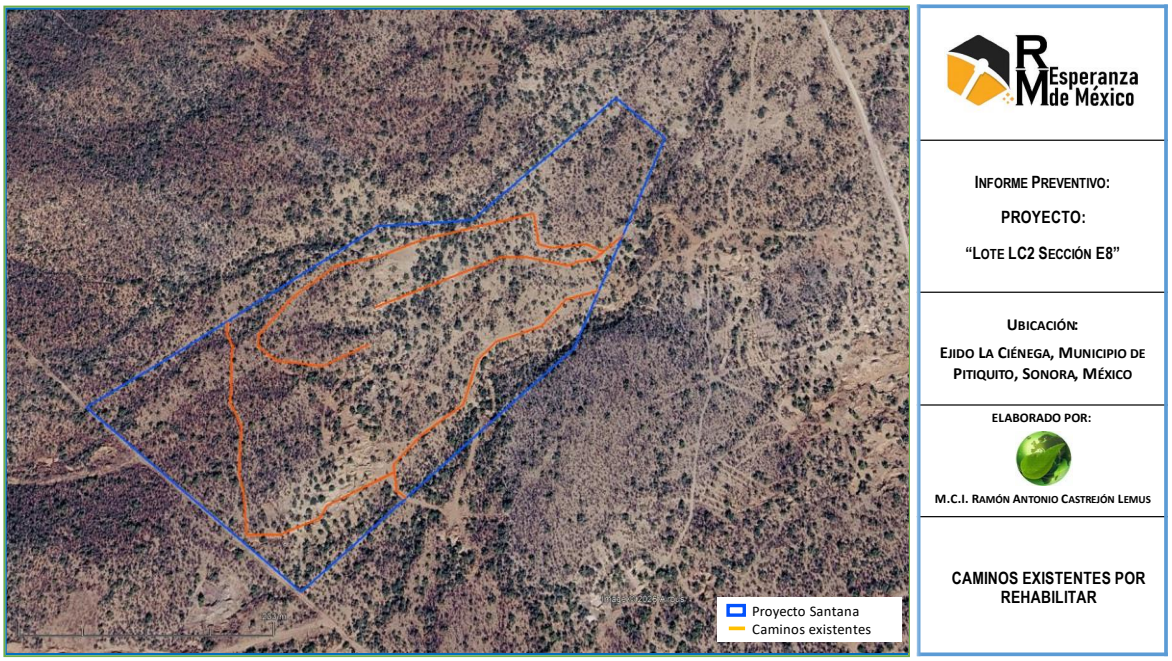


Figura 28. Ubicación de los caminos existentes.

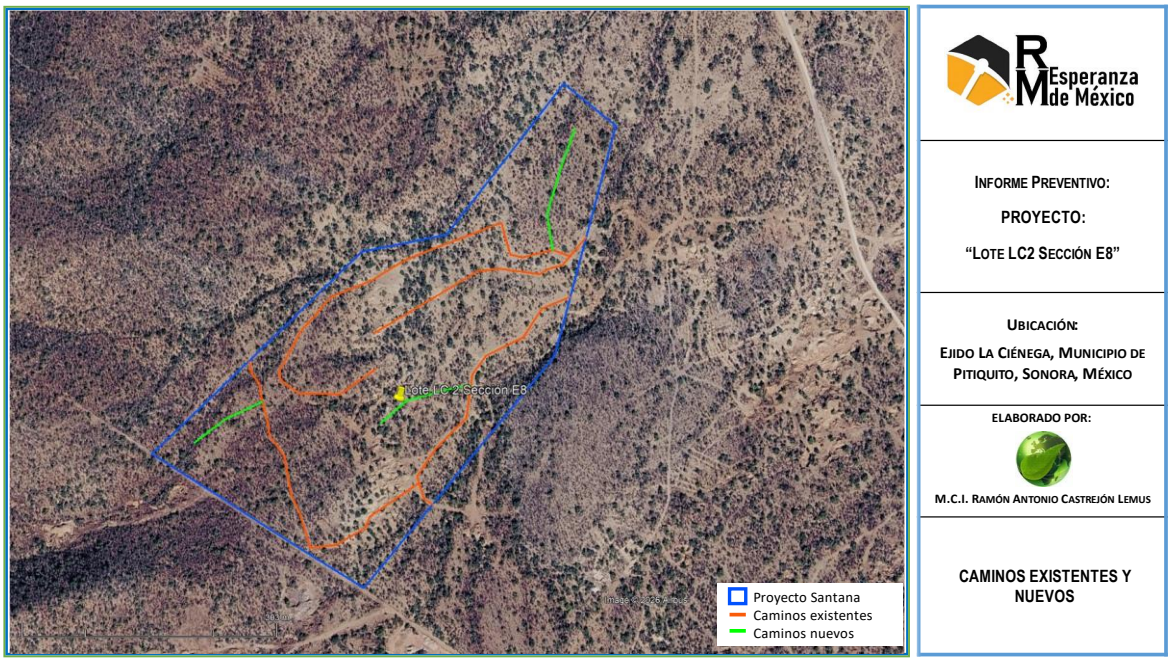


Figura 29. Ubicación de los caminos nuevos y existentes.

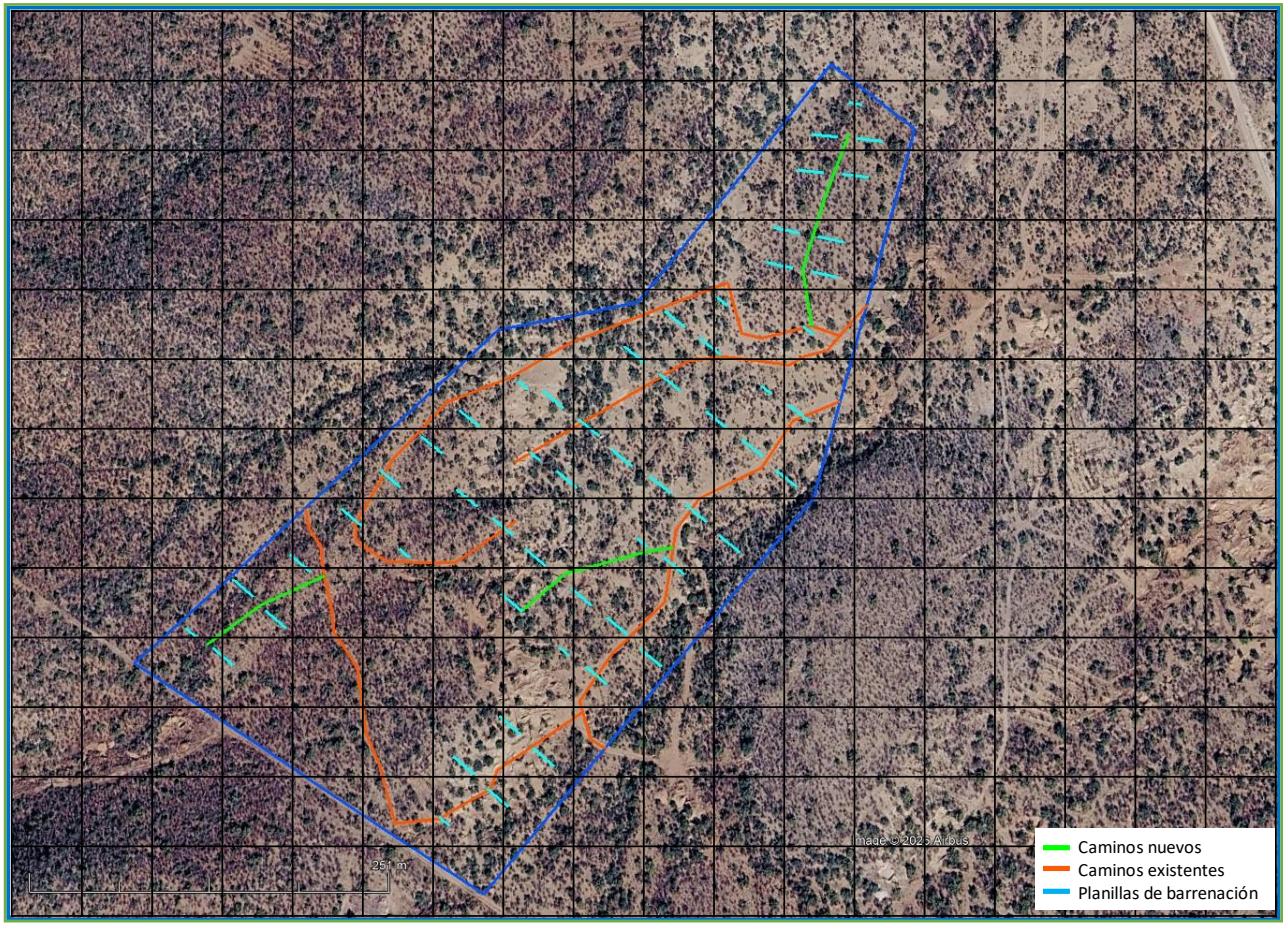


Figura 30. Plano de obras para exploración proyecto en retícula de 50m

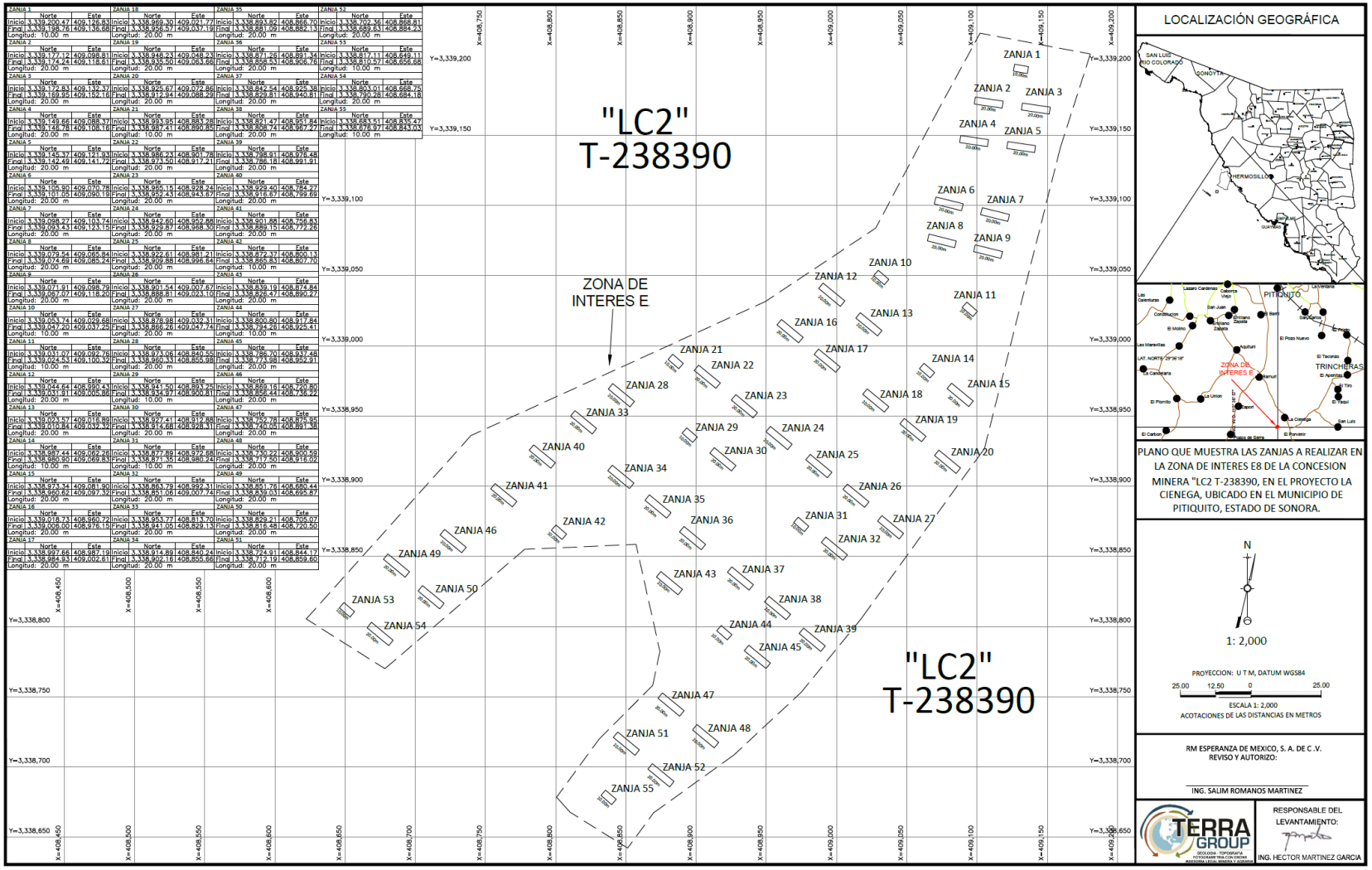


Figura 31. Plano topográfico preliminar de obras para exploración proyecto en retícula de 50m.

Tabla 17. cumplimiento de los límites máximos de superficie por afectar según NOM-120-SEMARNAT-2020

Obra	Superficie por afectar	Límite máximo de superficie por afectar según NOM-120-SEMARNAT-2020
55 zanjas de 20 m de largo, 5 m de ancho y 2 m de profundidad	392.86 m^2/ha	450 m^2/ha
55 zanjas de 20 m de largo, 5 m de ancho y 2 m de profundidad	78.56 m/ha	90 m/ha
Un patio de maniobras de 200 m2	200 m^2/ha	300 m^2/ha
370.00 m de caminos nuevos	132.14 m^2/ha	750 m^2/ha
370.00 m de caminos nuevos	26.42 m/ha	150 m/ha
Afectación máxima por hectárea	725.00 m^2/ha	2500 m^2/ha

Un Recurso Mineral es una concentración u ocurrencia de interés económico intrínseco dentro o fuera de la corteza terrestre en forma y cantidad tal como para demostrar que hay perspectivas razonables para una eventual extracción económica. La ubicación, cantidad, contenido metálico, características geológicas y continuidad de un recurso mineral se conocen, estiman o interpretan desde una evidencia y conocimiento geológicos específicos.

Los Recursos Minerales se subdividen, según confianza geológica ascendente, en categorías de Inferidos, Indicados y Medidos.

Un Recurso Mineral Inferido es aquella parte de un yacimiento mineral para la cual se puede estimar el tonelaje y contenido metálico con un bajo nivel de confianza. Se le infiere por la evidencia geológica y se le asume, pero no se verifica la continuidad geológica y/o el contenido metálico. Se basa en información reunida por medio de técnicas apropiadas de afloramientos, zanjas, barrenos de perforación que pueden ser limitados o de incierta calidad y confiabilidad.

Un recurso mineral inferido tiene un menor nivel de confianza del que se aplica a un recurso mineral indicado

Un Recurso Mineral Indicado tiene un menor nivel de confianza del que se le aplica a un Recurso Mineral Medido, pero tiene mayor nivel de confianza al que se le aplica

a un Recurso Mineral Inferido.

Un Recurso Mineral Indicado es aquella parte de un yacimiento mineral para la cual se puede estimar el tonelaje, peso específico del mineral, la forma, las características físicas y por medio de técnicas apropiadas de lugares tales como afloramientos, zanjas, trincheras, pozos y barrenos de perforación. Los lugares de muestreo y estudio se encuentran muy distanciados el uno del otro o distanciados de manera inapropiada como para confirmar la continuidad geológica y/o del contenido metálico, pero se encuentran lo suficientemente próximos el uno del otro como para asumir dicha continuidad.

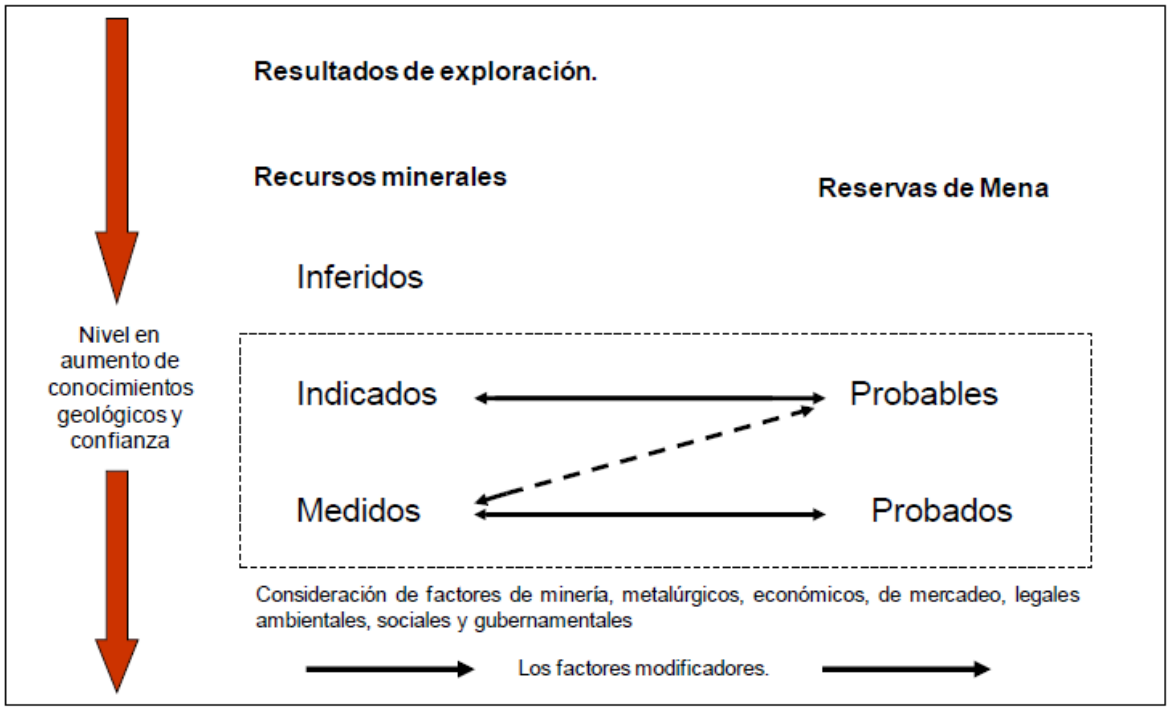


Figura 32. Relación general entre resultados de exploración, recursos minerales y reservas de mena. Fuente: The CODE JORC 2004.

Un Recurso Mineral Medido es aquella parte de un yacimiento mineral para la cual se puede estimar el tonelaje, el peso específico del mineral, la forma, las características físicas, y el contenido metálico con un alto nivel de confianza. Se

basa en una información detallada y confiable de la exploración, del muestreo y evidencias, reunidas por medio de técnicas apropiadas en lugares tales como afloramientos, zanjas, trincheras, pozos y barrenos de perforación. Los lugares de muestreo y estudio se encuentran lo suficientemente próximos el uno del otro como para confirmar una continuidad geológica y/o del contenido metálico.

El escoger la categoría apropiada para el recurso mineral depende de la cantidad, distribución y la calidad de los datos disponibles y del nivel de confianza que de ellos se deriva. Una persona o personas calificadas deben determinar la categoría apropiada del recurso mineral.

El objeto de esta última etapa es la de definir los recursos minerales medidos, con que se cuentan en el proyecto, en un área conocida.

3.3.1. Obras asociadas

No se requerirán obras asociadas.

3.3.2. Requerimiento de servicios

Se requiere de servicio médico en caso de emergencia, en Pitiquito cuenta con servicios médicos y de primeros auxilios. En casos de emergencia se trasladará al (los) afectado(s) a la Cruz Roja, Hospital, IMSS, o clínicas particulares, según el caso lo requiera a Caborca o Hermosillo, Sonora.

3.4. Programa de trabajo.

Se estima la realización de este programa en un periodo de 24 meses que incluye las actividades de preparación del sitio y realización de los barrenos. El programa se muestra en la figura siguiente. El inicio se asume una vez concluido los trámites y permisos necesarios para llevar a cabo las actividades.

Tabla 18. Programa de trabajo.

ACTIVIDADES		SEMESTRES				
		0	1	2	3	4
1	Permisos					
2	Rehabilitación y mantenimiento de los existentes					
3	Apertura y muestreo de zanjas					
4	Programa de restauración					

3.5. Preparación del sitio y construcción

Rehabilitación y apertura de caminos

a) Trazo

Actividad de diseño y delimitación del mantenimiento de caminos y construcción de accesos a las zanjas, que se realizaran sobre los caminos existentes o nuevos, zanjas exprofeso para la toma de muestras en terrenos con presencia de vegetación de matorral sarcocaule y zona agrícola.

b) Deshierbe

Remoción del área cubierta con maleza y vegetación en las áreas de matorral por medio de peones.

c) Remoción de material rocoso

En casos excepcionales, remoción de suelo y material rocoso para mantenimiento o apertura de caminos y zanjas.

d) Nivelación

Actividad del tractor siguiendo el trazo efectuado para seguir con las pendientes permitidas.

Apertura de zanjas

El procedimiento general para la apertura de zanjas (o trincheras) destinadas al muestreo de minerales y exploración superficial comprende los siguientes pasos técnicos:

a. Planificación y permisos

- Delimitación del área: Ubicar la estructura geológica, veta o anomalía en un mapa topográfico y definir el rumbo y buzamiento de la estructura.
- Replanteo: Marcar en el terreno la línea de la zanja, la cual se realiza normalmente perpendicular al rumbo de la veta o estructura de interés.

b. Limpieza y escarpe

- Retiro de suelo orgánico: Remover la capa vegetal, suelo transportado o material alterado superficial (overburden).
- Exposición de roca fresca: Limpiar el área hasta dejar el afloramiento o la roca in situ descubierta, evitando arrastrar material estéril hacia la zona de trabajo.

c. Excavación de la zanja (Trinchera)

Método de excavación:

Empleo de maquinaria pesada como excavadoras sobre oruga o tractores (recomendado para terrenos duros o de mayor volumen).

La profundidad será de 2m y el ancho de 5 m, por una longitud de 20 o 10 m, buscando siempre cortar transversalmente la mineralización desde la pared estéril hasta la roca fresca interna.

3.6. Operación y mantenimiento

3.6.1. Programa de operación.

Limpieza del canal de muestreo

- Barrer o lavar (si las condiciones geológicas lo permiten sin alterar los minerales solubles) el fondo y las paredes de la zanja.
- Eliminar el polvo, detritos y material caído para ver con claridad los contactos litológicos, fracturas y vetillas.

Toma de muestras

- Trazar canales uniformes a lo largo de la zanja, dividiendo en tramos representativos según los cambios geológicos o a intervalos regulares (ej. cada metro o por potencia de veta).
- Extraer suficiente material (generalmente entre 3 kg y 5 kg por muestra, dependiendo del mineral como oro o multi-elementos) recolectando en múltiples puntos del intervalo.
- Introducir la muestra en bolsas plásticas gruesas o de lona resistentes, etiquetarlas por dentro y por fuera con un código único y precintarlas de inmediato para evitar contaminación o pérdida de finos.

Registro (Mapeo geológico) y documentación

- Describir en la libreta de campo o bitácora la litología, texturas, estructuras, alteración y mineralización observada en las paredes de la zanja.
- Tomar coordenadas GPS y fotografías de la zanja indicando la orientación y los puntos donde se tomaron las muestras.
- Enviar las muestras al laboratorio para su preparación mecánica (trituración, reducción por cuarteo) y análisis químico.
- Si necesitas enfocar este procedimiento a un tipo de mineral específico (como oro, plata o base) o a una escala manual/mecánica particular, indícalo para detallar los parámetros de peso y espaciamiento.

A toma de muestra se realiza en campo para posterior envío de la muestra al laboratorio para su análisis mineralógico y metalúrgico, dejando siempre una porción igual considerada como testigo, que será útil en su momento para guardar información y servir de réplica.

Al final de cada turno se practica la limpieza del sitio, actividad de vital importancia ya que siempre quedan excedentes de insumos y recipientes que se obtienen cuando existe una actividad en cualquier sitio de trabajo, todo residuo generado en esta actividad tendrá que ser colectado y enviado al relleno sanitario correspondiente.

3.6.2. Programa de mantenimiento

No aplica ya que por ningún motivo se llevará dentro del sitio. En este tipo de obra y maquinaria, ya que no se realizan mantenimientos de este tipo en campo, o en su defecto posterior al programa de trabajo programado, es cuando se espera para tener los resultados del laboratorio y decidir la continuación o el desistimiento del sitio, por lo que se prevé en base a un plan estructurado las acciones a seguir si esto sucede.

Lo anterior es parte de la política de seguridad y medio ambiente de la empresa, la que establece estándares de seguridad y ambiental con respecto al equipo, material y personal que labore y/o se utilice para cualquier actividad en exploración y por supuesto al cuidado del medio ambiente.

3.7. Abandono del sitio

Al concluir la obrase evaluará la viabilidad del proyecto efecto de determinar si se avanza a otra etapa. De resultar negativo, se determinará un programa de abandono del proyecto se enfoca básicamente en la limpieza y colecta de cualquier residuo que la empresa hubiera generado en el área.

En caso de que, que el sitio no se vaya a explorar más y se abandone se aplicará las medidas establecidas en el numeral 4.1.18. de la NOM-120-SEMARNAT-2020, Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos, publicada en el Diario Oficial de la Federación del 13 de marzo de 2012, referente a: *"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, el relleno de pozos de exploración, el relleno de zanjas, la escarificación de suelos, la inhabilitación de caminos nuevos y 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."*

De acuerdo al programa de trabajo la etapa de abandono del sitio iniciará una vez terminada la operación y durará por un período máximo de un año, para lo cual la empresa ha formulado en esta etapa de manera general un Programa de restauración de Sitio, el cual está integrado por cuatro componentes principales:

- Conservación de suelos.
- Revegetación de las áreas del proyecto.
- Manejo de residuos y efluentes del proceso, y
- Clausura de las obras y actividades del proyecto.

Bajo la vertiente de estos cuatro componentes es revertir los procesos de deterioro asociados con la actividad y desarrollo del proyecto y generar condiciones en los

factores ambientales del sitio que permitan restablecer el sistema ambiental en términos estructurales y funcionales.

Los objetivos del PRS serán los siguientes:

- Minimizar el daño por erosión y proteger los recursos hídricos superficiales y subterráneos mediante el control de los escurrimientos.
- Establecer la estabilidad física y química de las áreas ocupadas y sus instalaciones.
- Garantizar que todas las sustancias y residuos utilizados sean retirados/eliminados con seguridad, en el momento del cierre y que los equipos sean adecuadamente descontaminados y desmantelados.
- Limpiar adecuadamente todas las instalaciones y los equipos utilizados en el almacenamiento, el transporte, el uso y el manejo de materiales y residuos peligrosos.
- Establecer condiciones en el suelo superficial que permitan la regeneración de una comunidad vegetal estable mediante el retiro, el almacenamiento y la redistribución del suelo fértil y/o la aplicación de material inerte que sirva como medio de crecimiento.
- Reforestar las áreas impactadas con una mezcla diversa de especies vegetales de la región autónomas para establecer una comunidad de flora productiva y auto-sostenible a largo plazo, compatible con los usos del suelo existentes.
- Mantener la seguridad pública estabilizando o limitando el acceso a formaciones geológicas que pudieran constituir un riesgo público.

Conservación de suelos

El componente de Conservación del Suelo incluye las siguientes acciones enfocadas en prevenir al máximo la pérdida del componente edáfico, así como prevenir, controlar y minimizar los procesos erosivos:

- Recuperación de suelo en áreas de ocupación.

- Mejoramiento de suelo recuperado.
- Obras de control de erosión.
- Revegetación de áreas liberadas de las operaciones de exploración.

Los resultados generales que se esperan obtener con la implementación de las acciones indicadas son:

- La recuperación y conservación del suelo fértil en por lo menos el 70% de la superficie total de los polígonos donde existieron actividades.
- Incrementar el contenido de materia orgánica del suelo recuperado y conservado, mejorando en consecuencia su calidad para las funciones de revegetación y captura de carbono.
- Prevenir, controlar y mitigar la ocurrencia de los procesos de erosión hídrica en toda la superficie del polígono de restauración, a través de las obras de canalización de escurrimientos pluviales, obras de contención y protección en las áreas de depósito, estabilización de taludes y atenuación de pendientes.
- Monitorear, evaluar y documentar sistemáticamente las variaciones en la cobertura, características y condiciones del suelo en el polígono minero, para determinar la eficacia de las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos de las actividades en el componente edáfico, así como las acciones de conservación del suelo.

Revegetación de las áreas del proyecto

Bajo este componente se pretende promover el establecimiento de vegetación en las áreas del polígono que se encuentren deterioradas y que sean susceptibles de reforestación, a efecto de iniciar procesos de sucesión ecológica que eventualmente conduzca al establecimiento de comunidades ecológicas estables.

El componente considera distintas estrategias de revegetación, especies y morfotipos, e involucra la producción de planta en vivero, la colecta de semilla, la

preparación del terreno, siembra o plantación, manejo y mantenimiento. Los resultados esperados consisten en:

- Recuperar cobertura vegetal en las áreas afectadas por el desarrollo de las actividades de exploración.
- Reducir los factores de erosión hídrica y eólica y promover la capacidad de infiltración del suelo.
- Aportar condiciones adecuadas para la recuperación de la diversidad faunística del sitio.
- A largo plazo será posible recuperar los niveles de captura de carbono de la micro cuenca.

Manejo de residuos y efluentes del proceso

Bajo este componente se busca prevenir la ocurrencia de problemas potenciales de contaminación de aguas y salud pública, asegurando:

- El manejo adecuado de las áreas del polígono donde se manejen residuos.

Clausura de las obras y actividades del proyecto

Este componente involucra actividades diversas que se relacionan con los siguientes rubros:

- Clausura de las instalaciones y obras.
- Manejo adecuado del agua.
- Restauración topográfica.
- Revegetación.

A través de la recuperación del espacio físico ocupado por las instalaciones, conjuntamente con las acciones de conservación de suelo, revegetación y reconfiguración topográfica, se generarán condiciones propicias para el proceso de sucesión ecológica del polígono.

En lo específico en la etapa de abandono se propone las siguientes actividades para remediar en lo posible la recuperación del terreno impactado:

- Recubrir el área con el material estéril, ya que este al ser removido se ve enriquecido con nutrientes que permiten la regeneración de la vegetación, este material será técnicamente acomodado.
- Plantación de vegetación del lugar producida en el vivero, con métodos que permitan tener éxito en su reproducción.

4. Requerimiento de personal e insumos.

4.1.1. Personal.

En la exploración del proyecto el requerimiento de mano de obra incidirá temporalmente como una fuente alterna de ingreso a las poblaciones más cercanas al proyecto, siendo esta diferente a las condicionantes normales establecidas en la región.

Por las dimensiones de trabajo pretendidas en esta etapa de exploración, el número de trabajadores y el tiempo de duración del proyecto, este se considerará de importancia, aunque el proyecto se encuentre en proceso de viabilidad, por lo que la generación de expectativas económicas y de trabajo en la población de la región y avecindados crecerá conforme se vayan realizando las etapas de exploración suficientes, como para considerarlo un proyecto de explotación.

Con respecto al personal de la empresa contratista (equipo de zanjeo) y para el manejo del equipo, esta será aportada por la empresa contratista y la empresa minera, originado por los reglamentos internos de seguridad industrial y evitar con esto los riesgos e incidentes.

La mano de obra No calificada se traerá de la población avecindada por los acuerdos de trabajos establecidos previamente, para que exista un beneficio de los que quieran laborar en las actividades de la exploración.

4.1.2. Insumos

Almacenamiento de combustible

Dentro del Proyecto se prevé el almacenamiento de combustibles en tambores metálicos de 200 litros de capacidad, los cuales se resguardarán en un sitio acondicionado en el campamento

Asimismo, se contarán con un hule impermeable a la base de las tarimas de madera, encima del hule, se coloca materia adsorbente, “solo en caso de”, encima de las tarimas de madera se colocan los contenedores con anuncios alusivos al tipo de material peligroso que se trate, colocando una tapa hermética en cada tambo.

El contratista cuenta unidades móviles con cisternas y de fácil disposición en lo concerniente al llenado de combustibles, grasas o aceites, equipados con motores y pistolas de carga eléctricas, logrando evitar fugas de diésel y gasolina.

Caminos

El mantenimiento de los de caminos, se realizará de conformidad a la NOM-120-SEMARNAT-2020, siendo en su totalidad de hasta 5.0 m de ancho, salvo en las curvas que pueden alcanzar los 7.0m, siempre y cuando amerite.

Tipo de combustible y cantidad por almacenar

Para las actividades que se llevan a cabo en exploración todo el combustible necesario para las máquinas de equipo pesado será el Diesel y Gasolina para los vehículos menores, mismos que serán abastecidos en campo por un vehículo; el cual será abastecido de estaciones de servicios gasolineras de la región.

Construcción de las obras y cantidad a utilizar

Tipo de máquina: excavadora, retroexcavador, tractor y camión de volteo

Combustible: 400 lts/ día.

Tipo de combustible ---------- Diesel.

4.1.3. Materiales

Tabla 19.Demanda de materiales para el proyecto

MATERIAL O RECURSO EMPLEADO	ETAPA EN LA QUE SE EMPLEA	FUENTE DE SUMINISTRO O FORMA DE OBTENCION	VOLUMEN O CANTIDAD REQUERIDA	FORMA DE MANEJO Y TRASLADO	SITIO DEL QUE SE OBTUVO	ACTIVIDAD EN LA QUE SE EMPLEA
Gasolina	Construcción y operación	Gasolinera	80 lts diarios	En tanques y unidades portátiles	Proveedor autorizado en México	Apertura, reapertura y mantenimiento y de caminos y zanjas
Diesel	Construcción y operación	Gasolinera	400 lts diarios	En tanques y unidades portátiles	Proveedor autorizado en México	Apertura, reapertura y mantenimiento y de caminos y zanjas

b) En caso de que el suministro de agua se efectúe a través de la captación del recurso en un cuerpo natural superficial o subterráneo, presentar la concesión o autorización de la Comisión Nacional del Agua (CNA) o, en su caso, la solicitud ante ese organismo, con sello de recibido.

El agua a utilizar será para consumo de los trabajadores se suministrará de establecimientos de la región un consumo aproximado de 20 l diarios.

4.1.4. Energía

No requiere de energía eléctrica.

4.1.5. Maquinaria y equipo.

Tabla 20. Relación de maquinaria y equipo

EQUIPO	ETAPA	CANT.	TIEMPO EMPLEADO EN LA OBRA	HORAS DE TRABAJO DIARÍO	DECIBELES EMITIDOS	EMISIONES ATMOSFERA (G/S)	TIPO DE COMBUSTIBLE
Tractor	Camino	1	24 meses	12	-	CO+CO2 promedio 8.8	DIESEL
Pick-up	Ambas	2	24 meses	12	-	CO+CO2 promedio 8.5	GASOLINA
Pick-up tonelada	Ambas	2	24 meses	12	-	CO+CO2 promedio 8.5	GASOLINA
Retro-excavadora	Camino	1	12 meses	12	-	CO+CO2 promedio 8.8	DIESEL

Excavadora	zanjeo	2	24 Meses	12	-	CO+CO2 promedio 8.8	DIESEL

5. 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

No se utilizarán sustancias o materiales que podrían provocar un impacto al ambiente considerando sus características físicas y químicas.

6. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO

6.1. Residuos sólidos

La exploración minera es una actividad que no genera una cantidad importante de residuos.

En caso de que sea necesaria la realización de cortes y/o excavaciones para nivelar los caminos se generará una cantidad no significativa de material producto de esta actividad el que será dispuesto en la misma zona, donde no se corra el riesgo de ser arrastrado hacia cuerpos de agua.

Por otra parte, se estima una generación de residuos sólidos de 0.5 Kg/obrero/día producto del consumo de alimentos. Dichos residuos serán recolectados por parte de la empresa y transportados al basurero municipal de Pitiquito, Sonora.

6.2. Residuos peligrosos

Dentro de los residuos que pueden ser generados son aceites y lubricantes, estopas, que se encuentran en la categoría de residuos peligrosos, pero son coprocesados, reutilizables, y/o reciclables, así como los envases que los contengan. Será necesario almacenar de manera temporal estos residuos

separadamente en tambos debidamente identificados por el operador para su posterior recolección por parte de alguna empresa autorizada en la materia.

6.3. Aguas residuales

Las aguas residuales serán las generadas por los trabajadores involucrados en la construcción de las obras; el volumen de generación será aproximadamente de 6 litros/trabajador/día y provendrán de la fosa séptica establecida en el campamento o en letrinas portátiles.

6.4. Emisiones atmosféricas

Se producirán emisiones de gases y partículas a la atmósfera por la operación del equipo de obra y mantenimiento, mismo que utiliza diésel como combustible, así como de los vehículos de apoyo que transiten por la zona.

Adicionalmente, se producirán polvos por la acción que ejercerán los vehículos y maquinaria sobre las partículas del terreno en la superficie del camino.

Dadas las dimensiones y características del proyecto las descargas esperadas hacia la atmósfera por el proyecto son inapreciables.

Los niveles de ruido se percibirán a mayor escala en el sitio donde se encuentre operando el equipo (aclarando que se usará equipo de seguridad apropiado para esto) o cuando se encuentre funcionando la maquinaria disminuirán en intensidad conforme a la distancia de la fuente emisora.

6.5. Niveles de ruido durante la exploración

Los niveles de ruido observados a 15 m de distancia de los diferentes equipos, varían desde 72 a 96 dBA para equipo de movimiento de tierras, de 75 a 88 dBA para equipos de manejo de material y de 68 a 87 dBA para equipos fijos el tipo de impacto puede generar niveles de ruido de hasta 115 dBA (EPA, EEUU, 1972).

7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y EN SU CASO, IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

7.1. Características del sistema ambiental

Debido a que para la zona bajo estudio no se cuenta con un Plan de Desarrollo, la zona de influencia del proyecto se definirá en base al aspecto socioeconómico, vías de comunicación, infraestructura y actividades principales y auxiliares, por lo que se define como área de influencia desde el municipio de Pitiquito, Sonora, hasta la superficie que abarca los fundos mineros, tomando como base que el primero de estos es el centro poblacional más importante a los alrededores de la zona del proyecto y teniendo como punto final la zona de las concesiones, zona en la que se realizarán las actividades mineras de exploración; considerando que en esa superficie se encuentran contenidos los factores que pudieran tener interacción con el proyecto y son representativos de las condiciones existentes en la zona.

7.2. Aspectos abióticos

7.2.1. Clima.

El estado de Sonora presenta cuatro grupos climatológicos: Secos desérticos, semisecos, sub-húmedos y templados; aproximadamente el 90% de la superficie Estatal la caracterizan los climas secos y semisecos, los secos se localizan a lo largo de la franja costera del Estado y región noroeste; los semisecos se localizan principalmente en la región central de la Entidad y los subhúmedos y templados en las partes altas de la Sierra occidental.

La temperatura media anual en el Estado es de 21.5 grados centígrados, presentando una mínima extrema de menos de 20 grados centígrados, una máxima extrema de 49.5 grados centígrados, lo que da lugar a un clima muy extremoso.

Los climas desérticos y esteparios, resultantes de la ubicación del municipio estudiado en la franja desértica mundial, presentan un régimen inestable en cuanto a precipitación pluvial, cuyo porcentaje de variación alcanza valores que fluctúan entre el 25% Y el 40% existiendo dos periodos definidos de lluvias, de julio a septiembre y de diciembre a febrero, las lluvias de verano van aumentado su caudal por las perturbaciones ciclónicas frecuentes en esa etapa; las invernales son producto de las masas de aire polar modificado. Los valores promedio anuales de precipitación pluvial van desde los 200 mm hasta los 400 mm, esto representa un factor limitante para la obtención de aguas de corrientes superficiales para las actividades agrícolas, así como para obtención de agua para los núcleos de población.

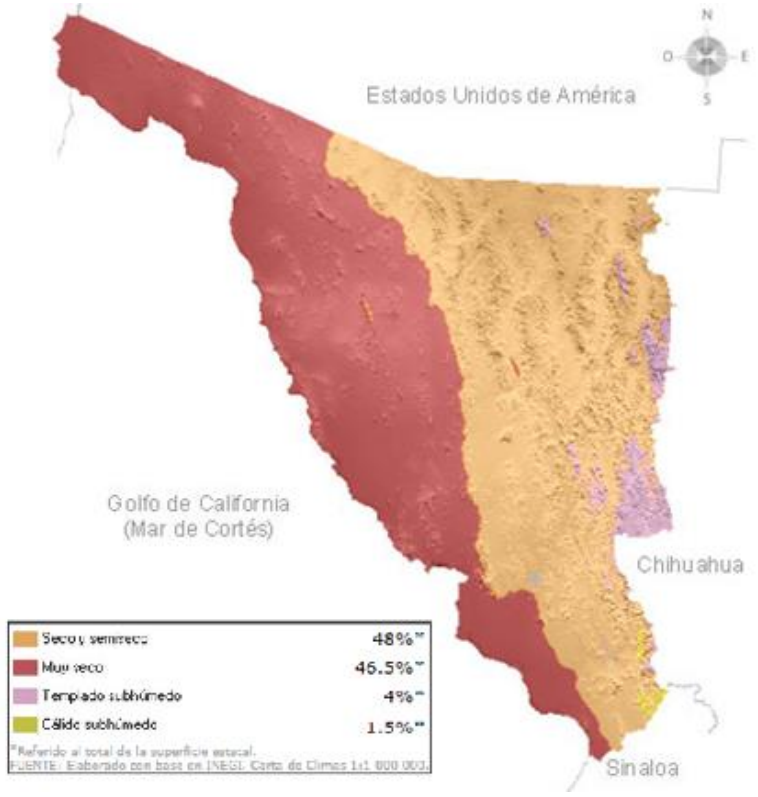


Figura 33. Distribución climática en el estado de Sonora

Dentro de los valles y mesas, se observa un gran surcamiento de corrientes intermitentes que como se mencionó, tienen su origen dentro de las serranías y que en la época de lluvias forman pequeños arroyos, que son afluentes de las corrientes permanentes; asimismo debido a la poca pendiente que presentan estos, aunado a su cercanía con el mar y a las depresiones existentes dan lugar a la inundación de ciertas áreas.

El tipo de clima que se presenta en el área del oryecto de acuerdo con el sistema de clasificación de climas de Köppen, modificado por García (1982), corresponde al tipo desértico muy seco (BW), el cual se caracteriza por presentar precipitaciones inferiores a 400 mm al año, con una temperatura media anual de 18°C a 26°C, se distribuye a lo largo de la costa, desde el límite con Sinaloa hasta el noroccidente de la frontera con los Estados Unidos de América, particularmente se registra el subtipo climático Muy Árido, Semicálido con lluvias en verano BWh (x‘), con una temperatura media anual de 21°C, se caracteriza principalmente porque la mayor parte de las lluvias se presentan en el mes de agosto y en ocasiones en los meses de julio y octubre.

El clima que se presenta en el área de estudio de acuerdo al sistema de Köppen, modificado por Enriqueta García (1973, en Atlas del Medio Físico de la República Mexicana, 1985), se enuncia en la Tabla siguiente:

Tabla 21. Clima existente en la zona del proyecto.

	Descripción
BWhw(x‘)	Semicálido, temperaturas medias, anual 18° a 22 °C y del mes más frío < 18 °C. Régimen de lluvia de verano. El porcentaje de lluvia invernal corresponde a > 10.2 para lluvia de verano y < 36 para lluvia de invierno.

Fuente: García, E. 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México

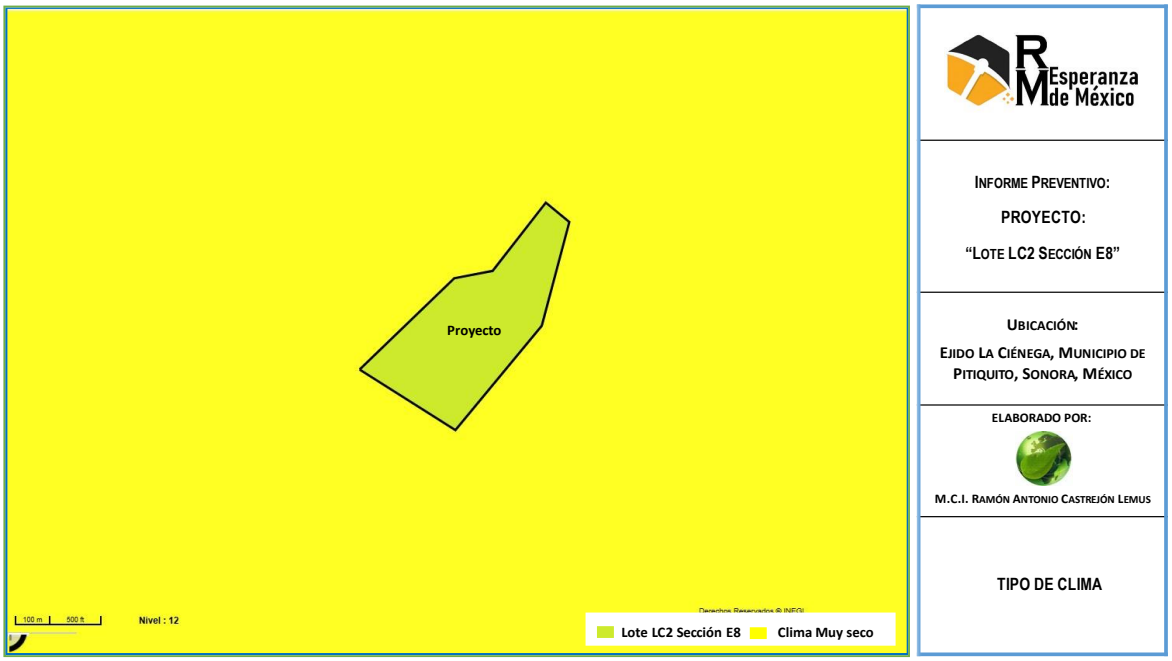


Figura 34. Tipo de clima en el proyecto

Las estaciones climatológicas son escasas en la planicie semidesértica donde se incluye el área de estudio, ya que a nivel de cuenca se tiene información de solo 4 estaciones administradas por la Comisión Nacional del Agua. La Tabla siguiente presenta su localización geográfica, mostrando también la media mensual de temperatura, precipitación total, y evaporación para cada una de éstas.

la estación Trincheras es la que encuentra más cercana al área estudiada. De esta estación el registro de la temperatura y la precipitación se presenta en períodos variables debido a la falta de datos en algunos casos, aunque en el presente estudio se logró el análisis de 46 años.

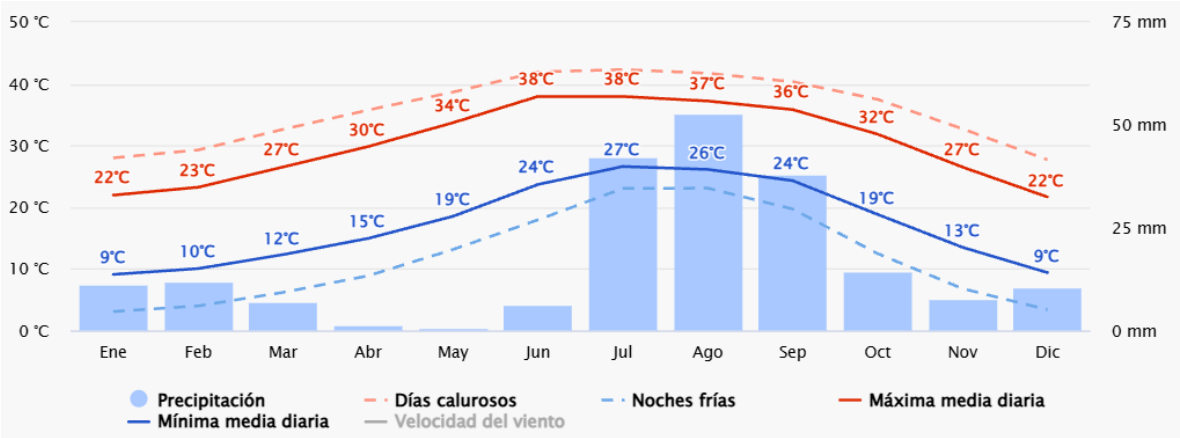


Figura 35. Temperaturas medias y precipitaciones en el área del proyecto.

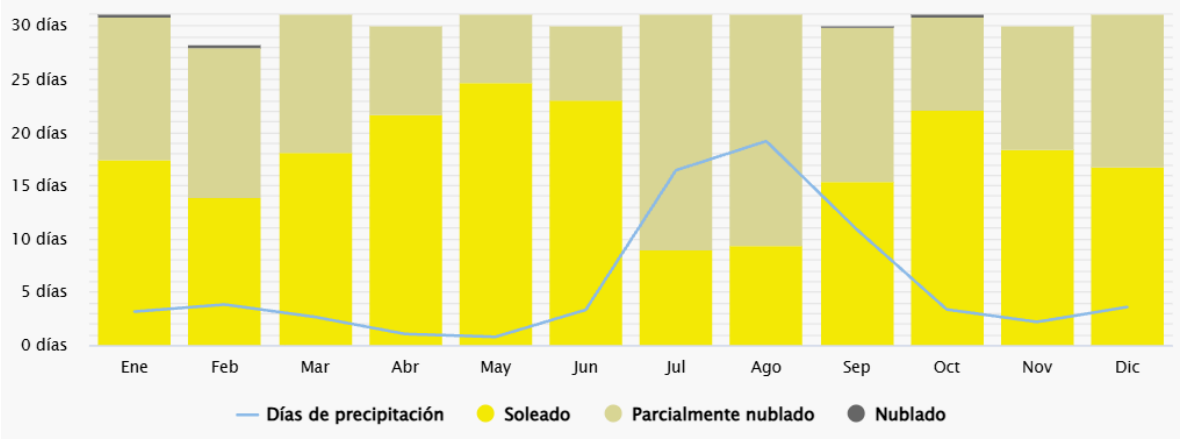


Figura 36. Cielo nublado, sol y días de precipitación en el área del proyecto

Temperatura.

Como panorama general de la región se tienen datos registrados en el noroeste de Sonora, en donde la temperatura media anual varía en un rango de 22°C a 26°C. La estación meteorológica ubicada en Trincheras reportó que la temperatura media mensual más alta en general corresponde al mes de julio, la temperatura media mensual más baja se presenta en enero con 17.3 °C (INEGI, 2000). Las fluctuaciones diurnas alrededor de la media son grandes, particularmente en las regiones áridas, donde pueden exceder los 10 °C, las temperaturas más bajas están asociadas a frentes fríos del Norte (Roden y Emilson, 1980).

En el caso del Sistema Ambiental Regional, se tomaron datos de la estación meteorológica 26103 del Servicio Meteorológico Nacional ubicada en el municipio de Pitiquito de Sonora, de acuerdo con datos obtenidos de la misma durante el periodo comprendido entre 1971-2001 (30 años), la temperatura media anual en el municipio es de 21.8°C, la temperatura máxima anual fue de 31.3°C, y finalmente la temperatura mínima anual fue de 12.4 (véase la Tabla siguiente). De acuerdo con la misma fuente, la temperatura más baja registrada fue de -0.2°C en 1972, mientras que el año más caluroso fue 1978 con una temperatura de 43.2°C.

Tabla 22. Temperatura media mensual (°C) registrada en la estación Trincheras.

Concepto	Período	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Promedio	1971-2001	12.9	14.7	16.8	20.0	23.6	28.9	32.0	31.3	28.9	23.3	16.8	12.8	21.8
Máxima		21.5	23.9	26.5	30.9	34.9	40.2	40.4	39.3	37.8	32.6	26.0	21.2	31.3
Mínima		4.3	5.5	7.1	9.2	12.4	17.7	23.5	23.2	20.1	13.9	7.6	4.4	12.4

Con respecto a las condiciones que presenta el predio total del proyecto de acuerdo con los datos reportados en la estación 26103 del Servicio Meteorológico Nacional ubicada en Trincheras, la temperatura media anual en la estación es de 21.2 °C. La temperatura media mínima corresponde al mes de enero, con 13.1 °C, mientras que la temperatura media más alta se registró en el mes de agosto con 30.1 °C.

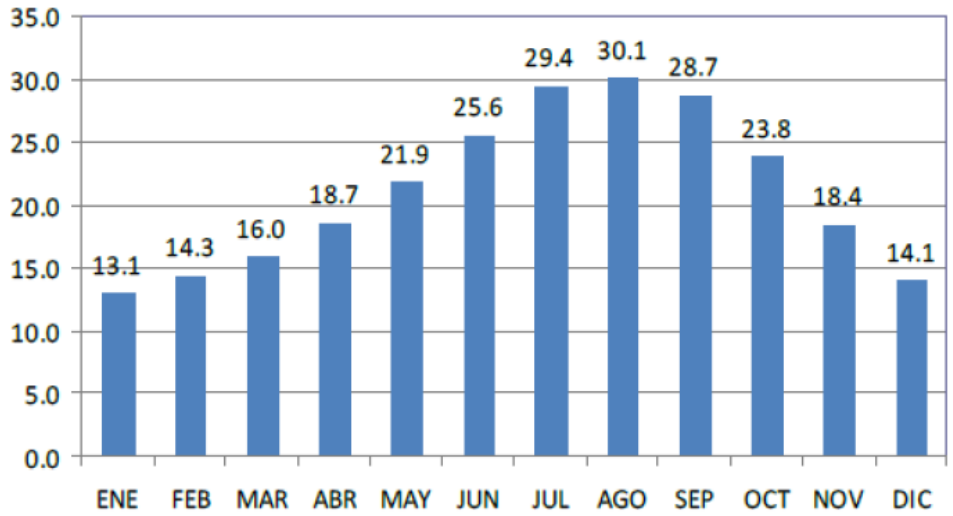


Figura 37. Temperatura media en la estación Trincheras, Sonora (°C).

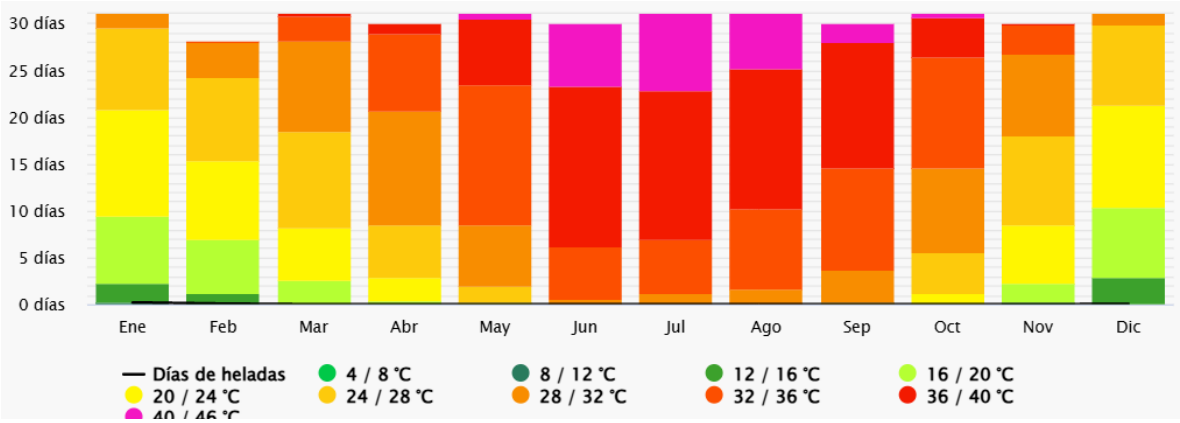


Figura 38. Temperaturas máximas en la estación Trincheras, Sonora (°C).

Precipitación.

El Desierto de Sonora registra principalmente tormentas eléctricas, las lluvias son escasas; presentándose en los meses de octubre a enero, con una precipitación de 241.8 mm anuales, de tal forma que sus llanuras reciben una precipitación al año muy escasa, que va de 40 mm, en las partes más áridas del Gran Desierto, a casi 600 mm en las faldas de la Sierra Madre Occidental (Ezcurra et al., 2007).

Las precipitaciones totales y anuales en el noroeste de Sonora son de 242.7 mm, siendo julio o agosto el mes más lluvioso con un promedio de precipitación de 74.2 mm. En la zona de la costa la precipitación anual es de 0 a 125 mm (Vidal-Zepeda, 1989), con un coeficiente de variación del 40 al 75% (García, 1989); con 20 a 40 días al año de precipitación apreciable (mayor de 0.1 mm) y de 10 a 20 días al año de precipitación inapreciable, mientras que en la porción Este del Estado, la precipitación anual varía entre 125 a 400 mm (Vidal-Zepeda, 1989).

El promedio de precipitación anual para el noroeste de Sonora es de 50 a 200 mm. En el mes de agosto, mes en que se concentran la mayor parte de las lluvias, la precipitación promedio es de 1 a 40 mm (García y Mosiño, 1989).

De acuerdo con los datos reportados en la estación meteorológica 26103 ubicada en Trincheras durante un periodo de 30 años (1971-2001), se registró una precipitación anual de 255.5 mm, en el mismo periodo la precipitación mensual mínima fue de 1.7 mm durante el mes de mayo y la máxima de 176.0 mm en el mes de julio, ver Tabla siguiente. En general los meses en que se registraron mayores precipitaciones fueron julio y agosto.

Tabla 23. Precipitación total mensual (mm) en la estación Trincheras.

Precipitación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Normal	16.2	18.3	1.2	4.5	1.7	1.9	61.1	58.5	26.8	16.7	12.6	24.0	
Máxima mensual	97.0	63.0	58.2	45.2	21.5	18.0	176	158.7	100.5	82.9	39.8	88.6	
Año de máxima	1993	1995	1983	1992	1976	1972	1988	1993	1975	2000	1997	1994	
Máxima diaria	39.5	44.8	38	19.0	21.0	9.5	62.7	79.0	64.8	42.5	37.2	46.5	255.5
Fecha con máxima	17/	15/	07/	01/	04/	30/	07/	17/	11/	04/	05/	05/	
diaria	1993	1995	2000	1992	1976	2000	1999	1998	1999	1989	1995	1994	
Años con datos	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	

La precipitación total anual que se presenta en la zona corresponde a dos rangos:
1) De 100 a 200 mm de precipitación, el cual prácticamente se presenta paralelo a las costas hasta la cota de los 320 msnm, y
2) De 200 a 300 mm se distribuye principalmente dentro del municipio de Pitiquito y predomina en altitudes que superan los 320 msnm.

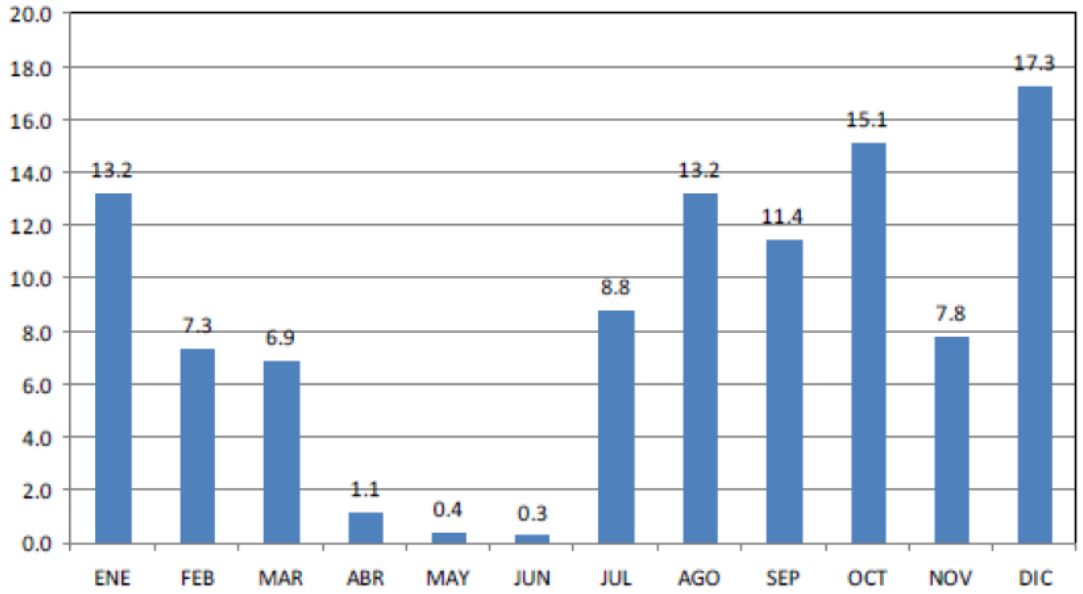


Figura 39. Gráfica de precipitación media en Trincheras, Sonora (mm)

La precipitación media anual en el proyecto de acuerdo con los datos de la estación Trincheras, Sonora, es de 102.8 mm. Los meses con menor lámina de lluvia son abril, mayo y junio, y las precipitaciones mayores se registran en la temporada de verano e invierno.

El mes de diciembre es cuando se registra la precipitación más alta, con 17.3 mm, mientras que la menor lámina de lluvia se registra en el mes de mayo con 0.3 mm.

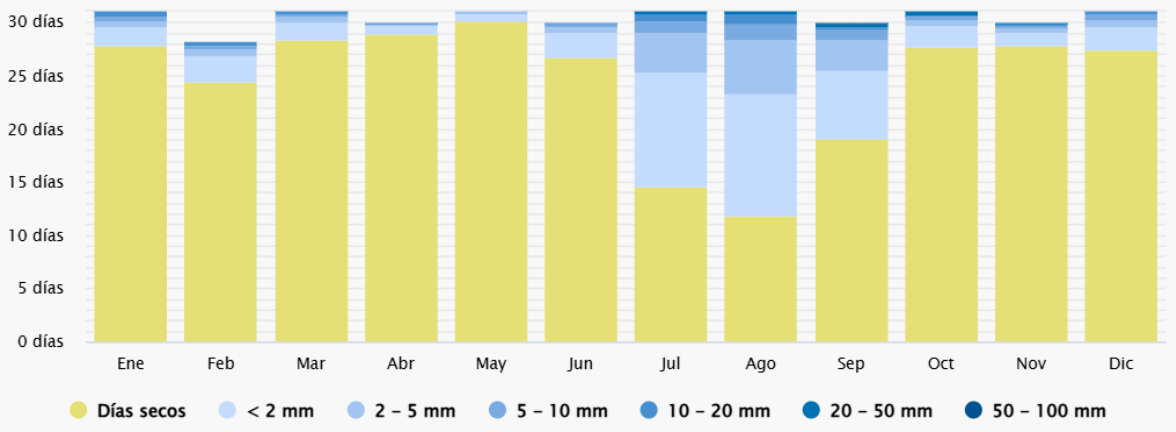


Figura 40. Precipitación en el área del proyecto (mm)

Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración)

El término evapotranspiración se designa al proceso combinado de evaporación desde el suelo y la transpiración de las plantas. La intensidad de la evapotranspiración depende, principalmente de la radiación solar, viento, temperatura y humedad del aire (Borda, 2002).

En lo que corresponde a la región la evaporación total anual es mayor a 2,200 mm al año (Hernández, 1989), mientras que la evaporación real media anual está entre 200-500 mm al año (Maderey-R y C. Torres-Ruata, 1991), debido a que la precipitación es menor que la evaporación y la evapotranspiración, se presenta un desequilibrio hídrico que da como resultado un índice de aridez (P/E) de 0.15 mm

correspondiente a sitios áridos según la clasificación de Davidson (Hernández, 1989), por consecuencia se presenta una sequía muy característica en gran parte del estado de Sonora.

Específicamente dentro del predio y el área aprovechable del proyecto, de acuerdo a los datos registrados durante 12 años, en la estación meteorológica Trincheras, la evaporación total anual es de 2,353.4 mm al año (SMN, 2007), mientras que la evaporación real media anual está entre 106.8 y 261.9 mm al año (de un total de 18 registros anuales). Como ya se mencionó la mayor parte del estado de Sonora se considera árido según la clasificación de Davidson (Hernández, 1989); por lo que, tanto el predio total, como el área aprovechable del proyecto pueden clasificarse como sitio en sequía permanente.

Vientos dominantes.

Durante el final del invierno y principios de primavera, el centro atmosférico anticiclónico del Pacífico nororiental concurre latitudinalmente con el centro atmosférico ciclónico del desierto de Sonora. Tal hecho crea un gradiente barométrico que produce que los vientos geostróficos se hagan paralelos al eje axial del golfo y se intensifiquen, manteniendo así un clima seco, induciendo el transporte de agua superficial al sur y generando surgencias a lo largo de la costa oriental.

Durante el verano y principios del otoño, la estructura atmosférica es diferente respecto a la antes descrita: la emigración del centro de baja presión del desierto de Sonora al norte del golfo, origina que los vientos provengan del sureste. Estos vientos cargados con humedad provocan precipitación en la costa oriental del golfo, principalmente en la porción sur, inducen el transporte de las aguas superficiales hacia el interior del golfo y generan surgencias sobre la costa occidental.

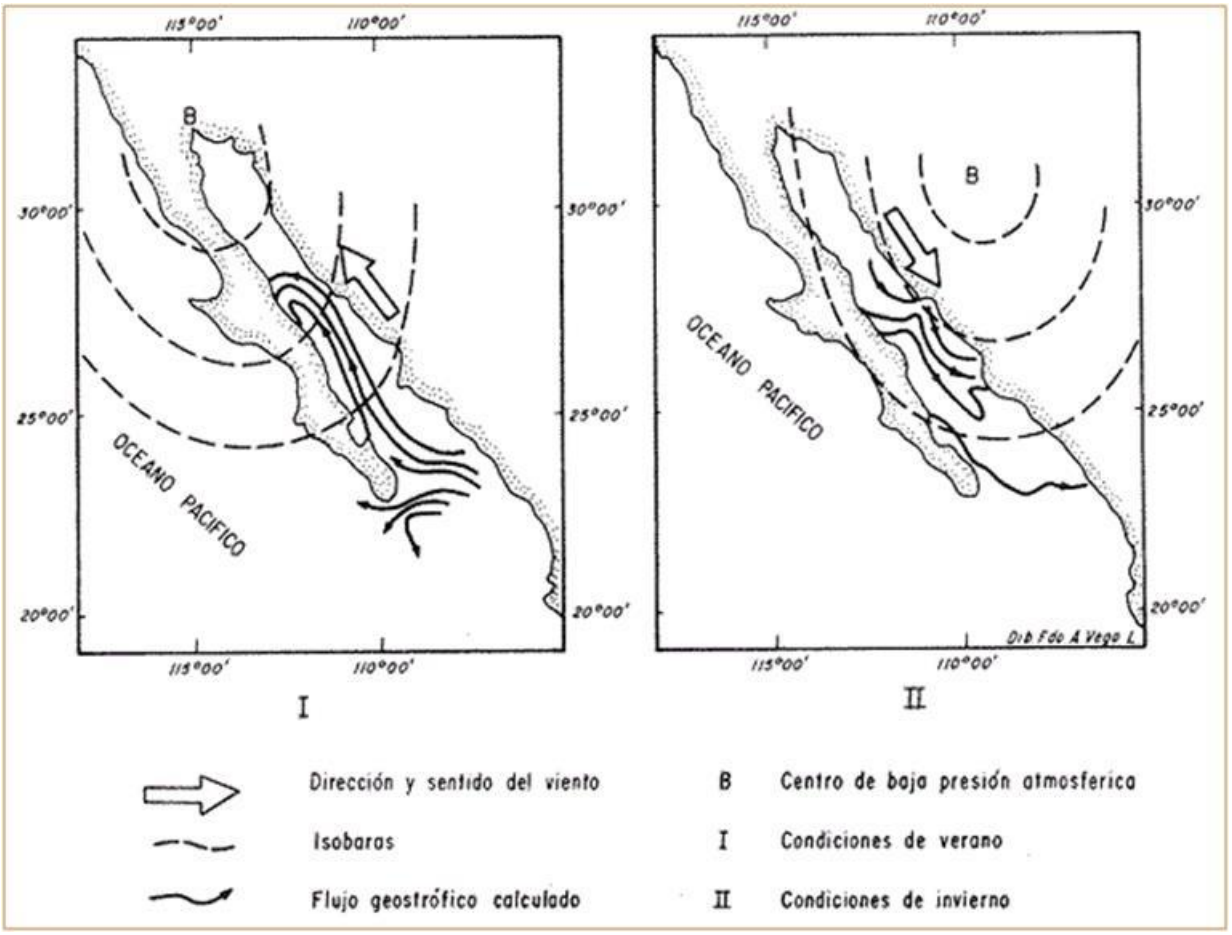


Figura 41. Estructura barométrica, y circulación del viento y corrientes superficiales en el Golfo de California (según Schrader y Baumgartner, 1983).

En el Golfo de California, el "control" del patrón circulatorio superficial por el campo eólico es evidenciando "claramente" por mediciones directas y cálculos hidrodinámicos. Roden (1964), realizando una sección entre Cabo San Lucas y Bahía Banderas, descubrió un flujo superficial hacia el sureste con velocidades entre 10 y 15 cm/seg, de febrero a mayo, y hacia el noroeste, con velocidades máximas de 10 cm/seg. entre junio y septiembre. El mismo autor, haciendo un cálculo hidrodinámico, definió una corriente superficial neta de 10 cm/seg saliendo del golfo, en febrero; y una de 21 cm/seg entrando al golfo, en agosto.

El viento, que es aire en movimiento, es un factor de gran influencia en varios procesos hidrometeorológicos. La humedad y el calor se transmiten con facilidad al aire y desde el aire, el cual tiende a adoptar las condiciones de temperatura y humedad de las superficies con las cuales tiene contacto.

Durante el invierno existe la tendencia de los vientos superficiales a soplar desde las áreas interiores más frías de los continentes hacia el océano, que permanece a mayor temperatura. Durante el verano y en forma opuesta, los vientos tienden a soplar desde los cuerpos de agua, que se mantienen a baja temperatura, hacia la superficie caliente de las masas continentales. De manera similar, debido al contraste de temperatura entre la masa continental y el agua, se producen brisas diurnas hacia la playa o el mar. El área de estudio se encuentra en una zona climática bien definida, llamada zona cálida y desértica, caracterizada por el clima caliente y seco, con unas temperaturas máximas de 45°C en verano y mínima de hasta 0°C, en algunas áreas, siendo su medida anual de 28-30, estas temperaturas provocan grandes vientos en los meses de febrero, marzo, noviembre. Los vientos son del sur y suroeste de 19 a 28 kph (10 a 15 nudos) con algunas rachas superiores y olas de 1.5 a 2.1 mts (5 a 7 pies).

Durante los meses de octubre a abril, el viento dominante es de componente “sur”, en la mayor parte de año. Los sistemas de alta presión impulsan frentes fríos en esta época del año. Durante los meses de mayo a septiembre, se presenta el dominio de los vientos alisios (vientos del este), así como el dominio de la circulación de las brisas locales, con un promedio de 10 a 15 nudos. Esta condición puede verse modificada por el paso de ondas tropicales, sistemas de baja presión y ciclones tropicales.

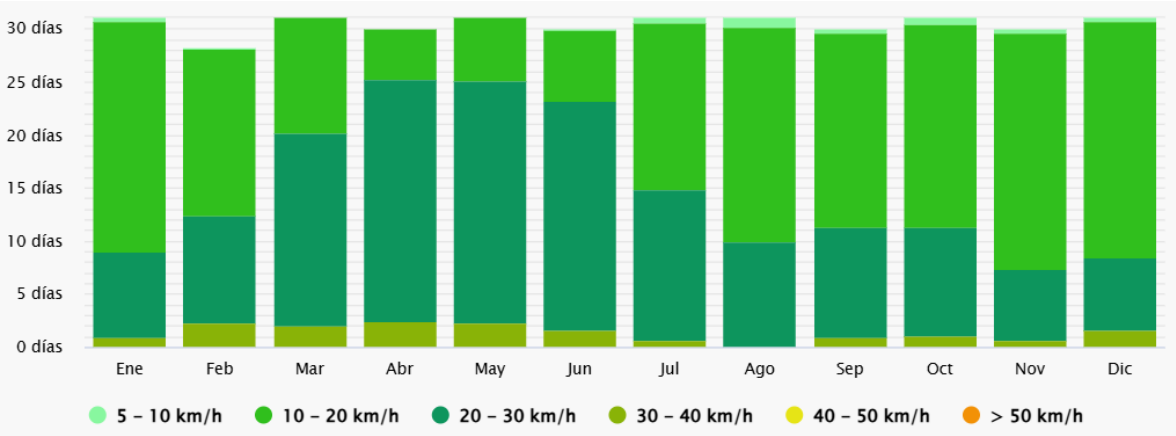


Figura 42. Velocidad del viento en la región del proyecto.

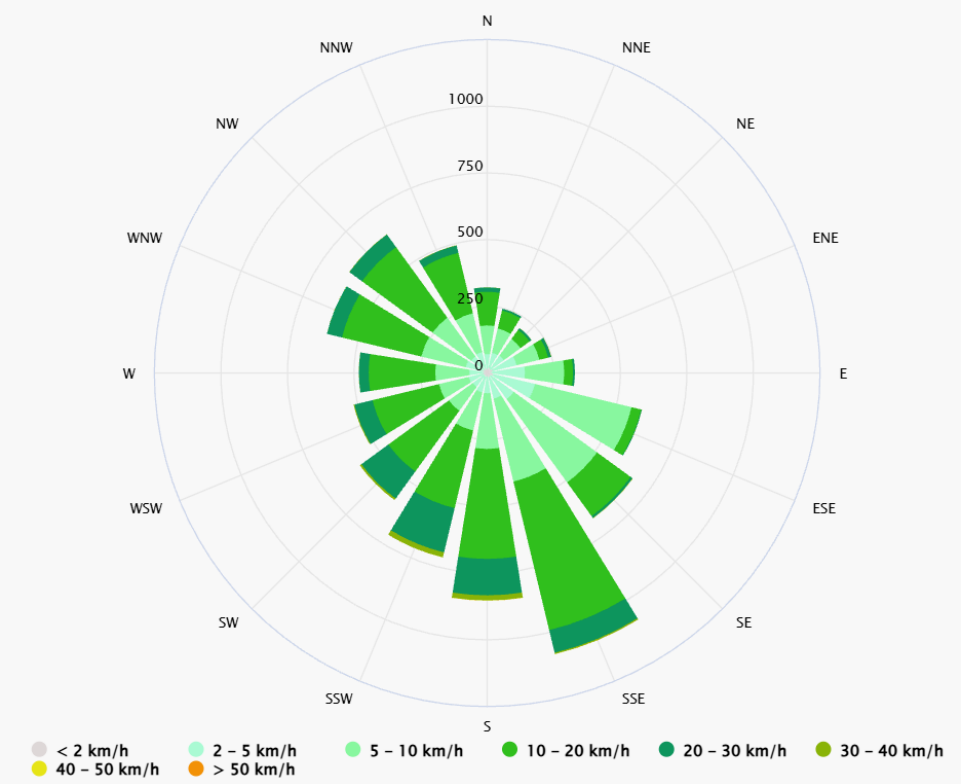


Figura 43. Rosa de vientos en la región del proyecto.

Los vientos predominantes en la zona provienen en un 60% y en un 40% del Sursureste y sursuroeste. Lo anterior indica que es el flujo superficial de vientos de mar a tierra el que mayor frecuencia e intensidad tiene diariamente; esto se puede

observar en el hecho de que la parte continental es más seca y tiene mejor ventilación que la que se encuentra en el lado opuesto.

Durante la mitad de la estación invernal, la región se encuentra dominada por la corriente de los vientos del Oeste en todos los niveles; sin embargo, hay otras perturbaciones de la alta atmósfera que influyen en las condiciones propias de la estación fría, como las vaguadas que se presentan en forma de ondulaciones y viajan junto con la corriente de los vientos del Oeste; estas vaguadas se extienden hacia el Sur y pueden dar lugar a vórtices fríos que provocan lluvia. Por otra parte, los frentes fríos invaden el Noroeste y transportan humedad del mar lo que traduce en precipitaciones sobre las montañas que llegan a influir en la zona costera.

Humedad relativa

Los valores de humedad relativa, en %, se presentan los valores anuales varían de 19 a 92%, con un promedio de 54%.

Tabla 24. valores de humedad relativa.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct.	Nov.	Dic	Prom Anual
HRMX	94,58	93,46	89,77	92,62	93,69	92,58	90,08	90,65	92,00	91,54	91,73	93,88	92,21
HRMED	53,73	49,69	45,38	46,77	48,48	57,12	62,88	66,12	65,31	54,85	49,40	53,65	54,45
HRMIN	15,40	15,28	14,44	13,76	14,32	14,76	27,48	33,16	30,32	22,62	13,29	17,52	19,36

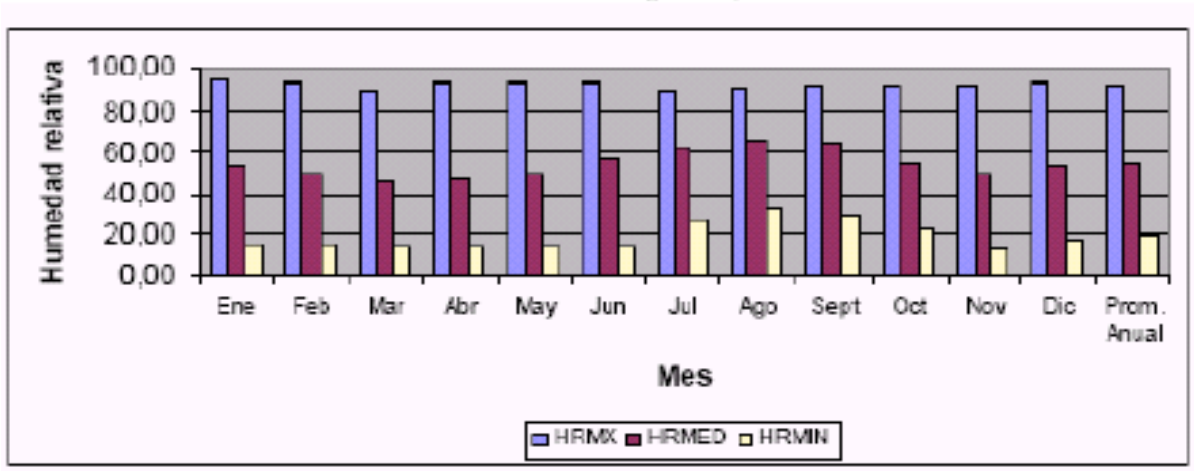


Figura 44. Porcentaje de humedad relativa

Heladas.

En el estado de Sonora, de acuerdo a lo reportado por SEGOB (2007), las heladas se presentan principalmente en la porción Norte, Noreste y Oriente del mismo, siendo éstas las zonas más afectadas, con algunas afectaciones ocasionales en las regiones costeras (SEGOB, 2007), presentando de 50 a 100 días al año nublados y menos de 10 días al año heladas (Vidal-Zepeda y García, 1992). Cabe notar que la frecuencia de heladas es baja y las mismas tienen incidencia principalmente en los meses de noviembre a febrero (véase la Tabla siguiente).

Tabla 25. Registros de días con heladas de 1984 a 2003.

Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Total	De 1986 a 2001	89	42	10	1	0	0	0	0	0	0	27	105
Año con menos heladas	1991	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Año con más heladas	1999	7	8	1	0	0	0	0	0	0	0	3	12

Granizadas.

Las granizadas se presentan muy esporádicamente y en forma puntual o muy localizada, con periodos de duración sumamente cortos.

7.2.2. Geología y geomorfología

Geología.

La geología regional está constituida por un basamento ígneo-metamórfico del Proterozoico Inferior-Medio, denominado Complejo Metamórfico Bámori (Longoria et al., 1978) constituido por gneises y esquistos afectados por un granito micrográfico denominado Granito Aibó, fechado en 1,100 Ma por Anderson y Silver (1979); ambas unidades afloran en la porción sureste del área de estudio.

Sobreyaciendo discordantemente, se presentan sedimentos de edad proterozoica, representados por dolomías y areniscas, denominadas Capas Gamuza, que afloran en la porción oriental.

En relación concordante y transicionalmente a dichas capas, se encuentran paquetes de calizas y areniscas; en la porción central, norte y este, sobreyaciendo a estas rocas se encuentran discordantemente (hiato en el Cámbrico Superior) calizas y lutitas de facies de cuenca profunda de edad Ordovícico-Devónico (Carta Geológica-Minera H12-4 “Caborca”. Escala 1:250,000). Al norte de la Sierra El Álamo, en la porción centro-sur del acuífero, afloran calizas y limolitas de la Formación Monos (Cooper, 1965) del Pérmico Superior, sobreyacidas discordantemente por calizas y lutitas del Pérmico Superior-Triásico Superior. Discordantemente sobre ellas, existe una unidad de meta-areniscas y meta-lutitas de edad Triásico Superior, que a su vez son cubiertas discordantemente por un paquete de areniscas y limolitas, calizas y areniscas, areniscas y conglomerados polimícticos del Jurásico, correlacionables con la Formación San Antonio (González, L.C. 1980). Estas unidades afloran principalmente en la Sierra El Antimonio.

En manera aislada afloran en la parte norte del acuífero rocas graníticas y granodioríticas de edad Jurásico Superior (Stewart T.H, 1986). Cabalgando a rocas jurásicas, afloran rocas metavolcánicas y metasedimentarias del Jurásico Medio, consistentes en riolitas, andesitas, areniscas y conglomerados deformados, que conforman casi la totalidad de Sierra La Gloria, en esta localidad cabalga sobre rocas sedimentarias del Jurásico Inferior y del Cretácico-Terciario. En contacto por falla normal con esta unidad, se encuentra la unidad metasedimentaria de la misma edad, constituida por conglomerados polimícticos y areniscas deformadas expuestas en el Cerro El Álamo. En esta misma porción cabalga a la Formación Morita, constituida por lutitas y areniscas, de edad Aptiano y a su vez está en contacto por falla normal con una secuencia de riolitas y andesitas del Complejo Volcánico El Charro.

Cubriendo discordantemente a las rocas triásicas y jurásicas, aflora una secuencia vulcanosedimentaria constituida por andesitas y areniscas del Cretácico Superior correspondientes a la Formación Tarahumara, que aflora en la Sierra El Álamo. Sobreyaciendo discordantemente y en contacto tectónico con las unidades del Jurásico Inferior, afloran en el flanco suroccidental de la Sierra La Gloria y Cerro El Álamo, los conglomerados polimícticos rojos y areniscas de edad Cretácico Superior-Terciario Paleoceno.

Afectando a las unidades anteriores, se presentan rocas intrusivas representadas por gabros, granitos, granodioritas y dioritas que se encuentran distribuidas en la mayor parte del área; estas unidades han sido fechadas por el método K-Ar, obteniendo edades que varían de 64.3 ± 2 Ma (Damon et al., 1983) a 80.9 ± 1.8 Ma (De Jong, 1988). Del terciario afloran secuencias de rocas volcánicas, representadas por andesitas, toba andesíticas, riolitas, riodacitas y basaltos. El Pleistoceno está representado por depósitos semiconsolidados y no consolidados de piedemonte, constituidos por conglomerados polimícticos, gravas y arenas; el Holoceno por materiales aluviales, depósitos eólicos, lacustres y palustres

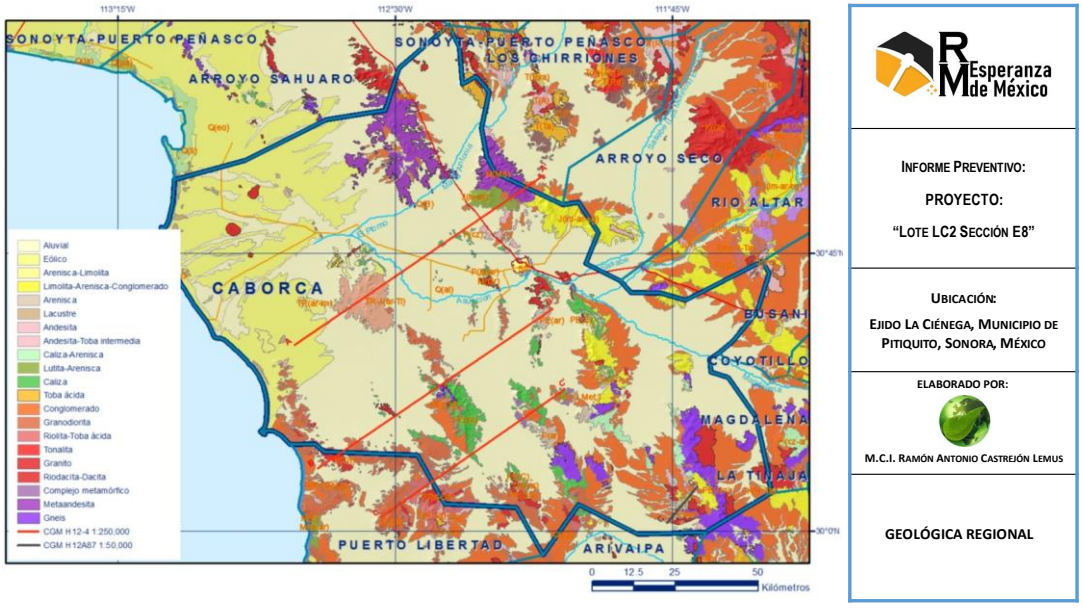


Figura 45. Geología regional

Estratigrafía

En esta extensa cuenca se depositaron sedimentos marinos desde el Precámbrico hasta principio del Mesozoico, época en la que fueron intrusionado por grandes cuerpos plutónicos que metamorfizaron a las secuencias anteriores, ocasionando la formación de grandes depósitos de sedimentos de origen tectónico por el levantamiento de enormes sierras. El tectonismo continuó durante todo el Mesozoico, dando lugar a la formación de materiales clásticos que se depositaron sobre las rocas metamórficas, antes de las emisiones volcánicas del Terciario. El relleno de las depresiones fue propiciado por la intensa erosión desde el Terciario hasta el Reciente, las cuales tienen su representación actual en los valles de Pitiquito, Caborca, Bizani y Coyote Costa.

En la porción sur existen espesores mayores de depósitos granulares y en la norte solo existen pequeños valles labrados por corrientes secundarias, en los que se han acumulado delgadas cubiertas de materiales cuaternarios y terciarios.

La estratigrafía de las unidades que afloran en la superficie cubierta por el acuífero comprende rocas con edades que varían del Precámbrico al Holocenoy están constituidas por rocas sedimentarias, ígneas intrusivas y volcánicas.

A continuación, se hace una breve descripción de las unidades geológicas que se encuentran en el área de la más antigua a la más reciente:

PRECÁMBRICO

Dentro del área de estudio afloran rocas precámbricas metamórficas, las más antiguas de México, constituidas principalmente por esquistos micáceos, cuarcitas, gneis y un complejo metamórfico. Sus afloramientos se encuentran concentrados en la porción sur del acuífero. Rocas graníticas y granodioríticas se presentan de manera aislada al suroeste y este de Bámori, respectivamente. El Precámbrico

Superior está representado por secuencias de areniscas y calizas correlacionables, que afloran al sur de la ciudad de Caborca.

PALEOZOICO

Está representado por una secuencia detrítico-carbonatada que fue depositada en un ambiente de plataforma somera, cuyas edades varían del Cámbrico al Pérmico, que cubre concordantemente los sedimentos del Precámbrico Tardío. Estas secuencias están constituidas de calizas, areniscas y lutitas principalmente, que han sido subdivididas por diversos autores en numerosas formaciones, no diferenciadas en el área de estudio. Entre estas formaciones están Puerto Blanco, La Proveedora, Buelna, Cerro Prieto, Los Arrojos y El Tren y constan de secuencias principalmente calcáreo-detríticas. Las secuencias calcáreas conforman las formaciones Murciélagos, Represo (o Bisani), Monos afloran extensamente al norte de Caborca y Altar, y al oriente de esta última, principalmente en las sierras La Gloria-El Álamo, El Chanate, El Puerto y Cerro Carnero.

MESOZOICO

Representado por una secuencia marina, con depósitos calcáreos, arcillo-calcáreos y arcillo-arenosos. Afloran también rocas ígneas intrusivas y extrusivas de composición ácida a intermedia, así como un complejo metamórfico. Al suroeste de Caborca aflora una asociación de arenisca-toba intermedia de edad Triásico-Jurásico.

Respecto a rocas jurásicas, aflora una secuencia vulcanoclástica al sureste de Pitiquito, así como dioritas, tonalitas y una asociación de riolita-toba ácida.

Las rocas graníticas, granodioritas e intrusivos indiferenciados afloran en la mitad sur del área; al suroeste de Caborca, constituyen la Sierra de Lista Blanca y Cerro Calera. Afloran también al noroeste de la Sierra del Viejo en el Cerro Pozo Prieto y en algunos afloramientos menores en la porción oriental de los Cerros el Álamo y

Colorado. Los intrusivos más antiguos reportados corresponden al del Cerro El Sahuaro, ubicado cerca de la costa.

Las rocas sedimentarias marinas afloran principalmente en la Sierra del Álamo y están constituidas por areniscas calcáreas, limolitas arenosas, lutitas y areniscas, que afloran al norte de Caborca; todas del Triásico-Jurásico. En la Sierra del Álamo también se encuentran ampliamente expuestas areniscas, tobas y derrames andesíticos de esta misma edad.

CENOZOICO

Las rocas cenozoicas en el área están representadas por afloramientos de andesitas y basaltos, así como extensos afloramientos de conglomerados. Las rocas terciarias están representadas por rocas ígneas intrusivas y extrusivas. Al suroeste del área existen afloramientos de riodacitas-tobas ácidas y riolitas-tobas ácidas. En el extremo norte del acuífero afloran rocas graníticas.

En el Eoceno-Mioceno se desarrolló el último evento volcánico de la región, depositando discordantemente andesitas y tobas andesíticas, sobreyacidas concordantemente por otro paquete de la misma litología y otros de flujos riolíticos y riodacíticos. De esta misma edad afloran andesitas y basaltos de edad Mioceno superior. Afectando a las rocas anteriores, se presentan cuerpos de tipo pórfido andesítico y riodacítico en las regiones noreste y sureste. Respecto a rocas sedimentarias terciarias, afloran secuencias de areniscas-limolitas.

A fines del Terciario y principio del Cuaternario tuvo lugar una importante actividad volcánica de naturaleza basáltico-alcalina, que ha sido relacionada; junto con la tectónica distensiva de fallas normales, con los episodios de apertura del Golfo de California (Rangin, 1978). Este volcanismo tiene su más claro ejemplo en las serranías del Pinacate situada en el Desierto de Altar. En el área de estudio se

encuentran escasos afloramientos al oeste de Coyote, y en el Arroyo El Coyote. Están constituidos por basaltos de olivino de textura afanítica y estructura vesicular.

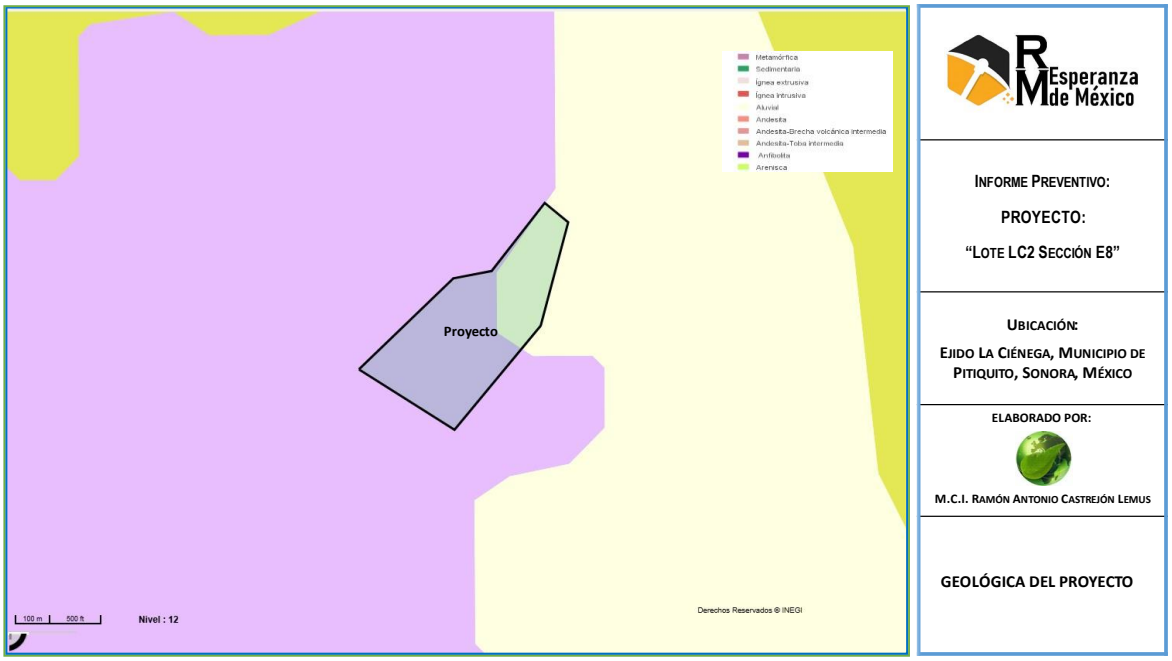


Figura 46. Geología en el área de estudio

CUATERNARIO

Está representado por depósitos aluviales y fluviales que representan la unidad geológica de mayor importancia. Su granulometría se compone de arenas, gravas y limos, se encuentran distribuidas en dos grandes grupos: depósitos aluviales que ocupan las áreas planas de los valles, y los depósitos fluviales que forman las terrazas excavadas por las corrientes superficiales que descienden hacia la planicie aluvial. Hacia la zona costera se presentan depósitos eólicos, lacustres y palustres.

Geología estructural

La estructura regional más sobresaliente en Sonora es la hipotética Megacizalla Mojave-Sonora (Anderson y Silver, 1979), que corresponde a una estructura sinestral con un desplazamiento lateral de 700 a 800 km con orientación NW-SE, la cual fue interpretada como falla activa durante el Jurásico Temprano a Medio. El

estilo de deformación de las rocas sobre la traza de la Megacizalla se manifiesta como fracturamientos, fallamientos y zonas de esquistosidad afectando a rocas del Jurásico Inferior y Medio.

Superpuestas a este estilo de deformación, se tienen cabalgaduras, plegamientos y esquistosidad que afectan tanto a las rocas jurásicas como a las del Cretácico Inferior, atribuibles a la Orogenia Laramide. El terreno Caborca ha sido afectado al menos por dos eventos tectónicos precámbricos: la Orogenia Mazatzal y Greenville, esta última refleja el plutonismo de la actividad tectónica de la fase “Greenville” de América del Norte.

Durante el Cretácico Superior-Terciario Inferior se presentó una etapa de intenso tectonismo, cuyas estructuras mayores son cabalgaduras y plegamientos en los que las rocas del basamento proterozoico cristalino y rocas sedimentarias del Proterozoico Superior y Cámbrico cabalgan sobre rocas sedimentarias del Jurásico Inferior, como ocurre en las sierras La Víbora y La Joroba, donde el Precámbrico sedimentario se encuentra fuertemente plegado. También existen fallas inversas como en el Cerro El Álamo, donde metaconglomerados cabalgan a rocas de la Formación Morita, que atestiguan la tectónica compresiva que los afectó. De Jong (1988), concluye que el cabalgamiento en el área de Caborca tuvo lugar durante el Cretácico Tardío entre 98 y 80 Ma, que corresponde a la Orogenia Laramide. La mayor parte de la configuración actual de la región se debe al fallamiento normal del Terciario Medio. La tectónica producida durante esta fase, trunca las estructuras preexistentes y las anteriores quedan en ocasiones completamente enmascaradas por este fallamiento regional de tipo normal, atribuido a la distensión de cuencas y sierras ("Basin and Range") (Carta Geológica-Minera H12-4 “Caborca”. Escala 1:250,000).

El sistema estructural de fosas y pilares es característico de esta región y está definido fisiográficamente por sierras y valles paralelos, que en superficie conforman

grandes planicies y en el subsuelo forman depresiones o paleocanales rellenos de sedimentos detríticos no consolidados. En la zona costera, los antiguos cauces de descarga de los ríos y arroyos constituyen conductos preferenciales para los frentes de intrusión marina.

Por otro lado, los pilares constituyen altos gravimétricos de rocas graníticas o metamórficas que forman lomeríos de baja altura y en el subsuelo actúan como barreras a la penetración de agua marina.

Geomorfología.

El territorio del Estado de Sonora es dividido en cuatro provincias o regiones fisiográficas: Desierto o Llanura Sonorense, hacia el noroeste y oeste, Sierra Madre Occidental, en la parte oriental, Sierras y Llanuras del Norte, en la porción boreal, y Llanura Costera del Pacífico, en el sur.

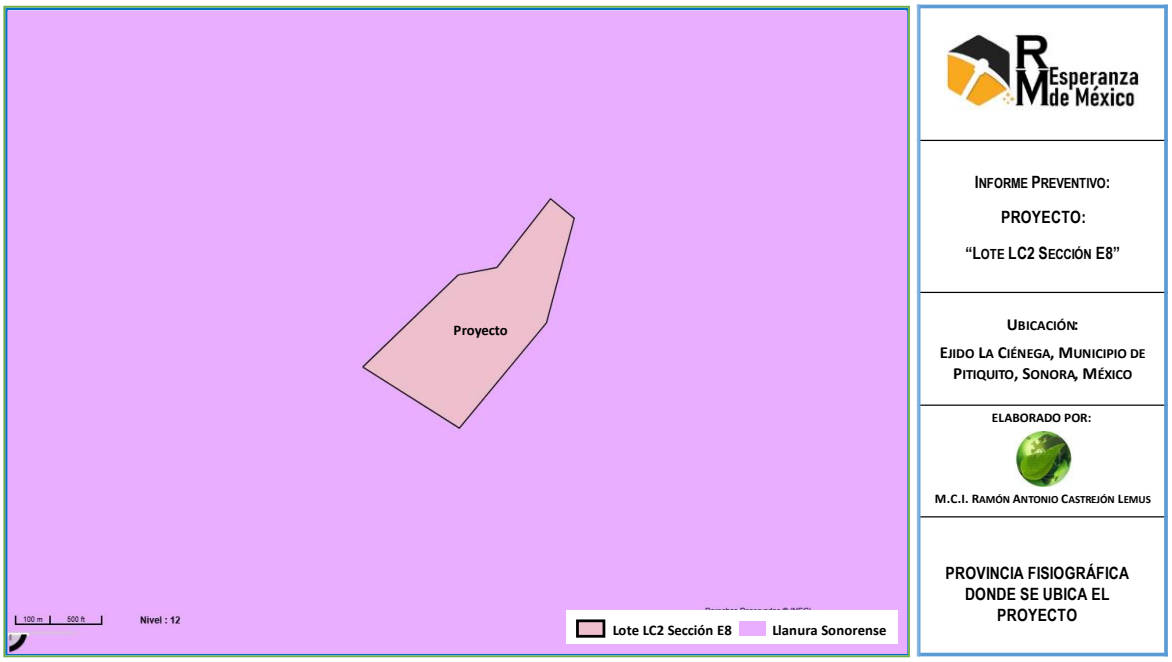


Figura 47. Ubicación del proyecto con respecto a provincia fisiográfica.

El predio se ubica en un área perteneciente solamente a una de las cuatro provincias fisiográficas que constituyen al Estado de Sonora: la provincia Desierto o Llanura Sonorense. Esta provincia se extiende de sur a norte, abarcando gran parte de las regiones costeras del Estado adoptando forma de cuña con orientación al sur. Sus colindancias son: en el extremo noroeste con la Península de Baja California, hacia el oriente con la Sierra Madre Occidental y en su extremo sur con la Llanura Costera del Pacífico; asimismo, está dividida en dos subprovincias y una discontinuidad: Sierras y Llanuras Sonorenses, Desierto de Altar y Sierra del Pinacate (respectivamente), esta última ubicada al Norte-Noroeste de la Provincia.

Dentro de la región se presentan Sierras y Llanuras, las cuales constituye principalmente por sierras de poca elevación principalmente orientadas Noroeste-Sureste separadas por amplias llanuras. Las sierras que representan a esta subprovincia varían según su ubicación geográfica: son más elevadas (700 a 1,400 m.s.n.m.) y más estrechas (rara vez más de 6 km de ancho) en el oriente; más bajas de 700 m.s.n.m. y más amplias (entre 13 a 24 km) en el occidente. Los principales accidentes topográficos son Sierra El Álamo, Sierra El Viejo, Sierra Aguirre y Sierra Picú en la parte centro-este, y las sierras Cirio y Tordillo al sur. La Isla Tiburón también forma parte de este sistema de sierras alargadas y de bajas elevaciones.

La mayoría de estas sierras son afloramientos de rocas ígneas intrusivas de composición granítica, sin embargo, también son importantes los afloramientos de rocas metamórficas y rocas carbonatadas (calizas-dolomías), así como rocas volcánicas y conglomerados. Las pendientes topográficas de las principales sierras son bastante pronunciadas, siendo en su mayoría pendientes superiores a 45°, especialmente en las rocas intrusivas, lávicas y metamórficas; en tanto que las menores a 20° son raras.

Como principal consecuencia de esta característica, las cimas de las Sierras son dentadas y afiladas (sierras tipo Navaja).

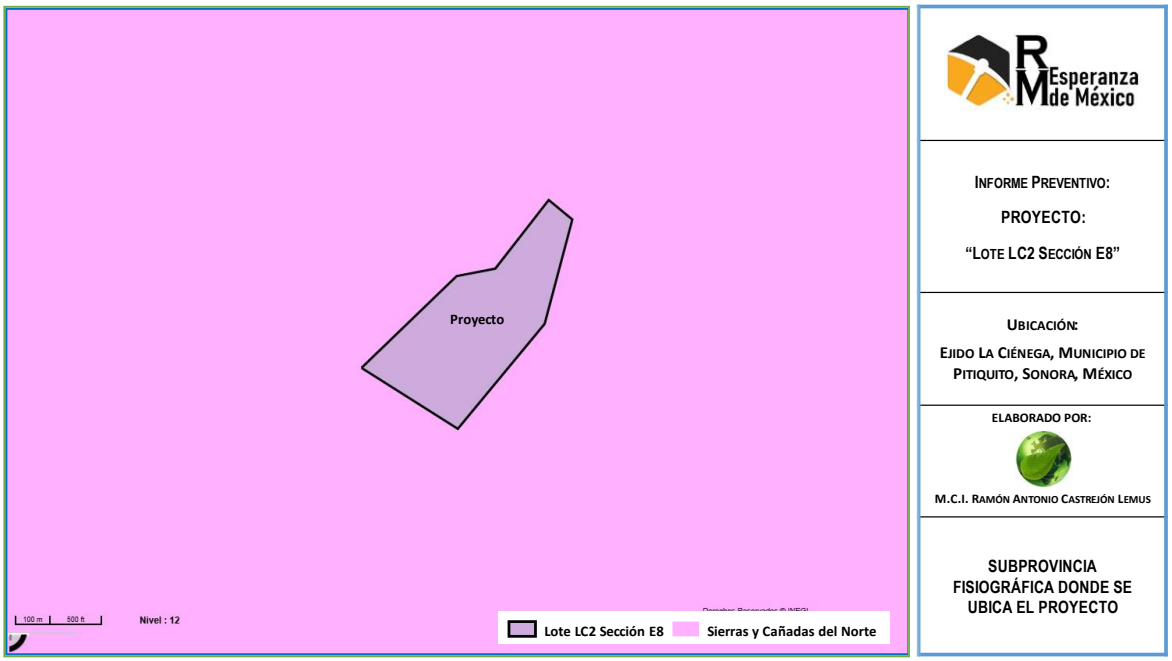


Figura 48. Ubicación del proyecto con respecto a subprovincia fisiográfica.

Las llanuras representan la principal forma fisiográfica de la subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses (con cerca del 80% del área), se constituyen principalmente de amplios abanicos aluviales que descienden con pendientes suaves desde las sierras colindantes y hacia los márgenes costeros. Los arroyos que drenan esta región efectúan una fuerte erosión debido a rápida escorrentía superficial, produciendo espolones laterales de grava que se proyectan en las llanuras.

Esta característica produce rasgos hidrográficos muy bien marcados. Debido a las variaciones litológicas de los diferentes rasgos topográficos, éstos poseen distintas formas generales y además interactúan de forma distinta con la llanura colindante, ocasionando distintos patrones que generan formas fisiográficas características. Específicamente en el Sistema Ambiental Regional se encuentran las siguientes formas fisiográficas:

- Gran Bajada con Lomerío: representa la forma fisiográfica principal presentándose en la mayor parte de la Subcuenca; posee pendientes bajas

(menores a 20°) sin embargo, al pie de las sierras presenta pendientes moderadamente pronunciadas (entre 20° y 30°).

- Sierra Escarpada Compleja: es la segunda de mayor extensión dentro del área de estudio, esta forma fisiográfica está representada por los principales accidentes topográficos (sierras) por lo que su ocurrencia se limita a los afloramientos de roca más representativos de tal forma que las sierras El Álamo, El Viejo, Aguirre, Picú, Cirio y El Tordillo, forman parte de este sistema.

- Sierra Escarpada del Noroeste: es la forma fisiográfica de menor extensión, está representada por sierras bajas localizadas en o muy cercanas a los márgenes costeros, y cuando forman el límite de costa pueden llegar a desarrollar acantilados de corta longitud; ocurre solamente en la porción central de la Subcuenca.

Las características fisiográficas mencionadas son similares en gran parte de las regiones costeras del noroeste del estado de Sonora, sin embargo, la litología de los principales accidentes topográficos si varía notoriamente, así que, dentro de la misma región se pueden observar este tipo de variaciones, de tal forma que podemos notar que las sierras de menor elevación y menos escarpadas corresponden con cuerpos plutónicos, las rocas de origen volcánico desarrollan afloramientos poco elevados y con pendientes poco abruptas, mientras que las sierras más escarpadas están formadas por rocas sedimentarias o volcánicas antiguas.

De lo anterior, resulta claro que una descripción más detallada del relieve que la proporcionada por la fisiografía, nos ayudará a obtener una mejor información acerca del comportamiento hidrológico, ya que la interacción superficial agua-roca varía según el material, su ubicación espacial dentro del continente y según el área

de interacción que posea con la atmósfera, produciendo una modelación del relieve acorde a estos parámetros.

El estudio de la geomorfología nos sirve para la solución de diversos problemas relacionados con la evolución del relieve y las formas que deja en el paisaje que son de interés práctico para el análisis del Sistema Ambiental Regional.

La descripción geomorfológica nos permitirá tener información sobre las formas de terreno, las cuales son un reflejo directo de la acción de distintos procesos destructivos y constructivos interconectados, es decir, que los resultados geomórficos son la consecuencia directa de la interacción de procesos endógenos (estructurales) y exógenos (ambientales).

Los procesos endógenos dependen de las fuerzas internas que afectan a la Tierra, mismas que se encargan dentro de los continentes de levantar o hundir regiones, de fracturar las rocas y de hacer ascender hasta la superficie grandes volúmenes de magma; solamente las manifestaciones externas de esta energía interna acumulada, pueden ser descritas por la geomorfología.

Por otro lado, los procesos exógenos dependen tanto de los procesos atmosféricos o del clima, tales como precipitación y escorrentía, como de las características físicas de los materiales con los que interactúan, los cuales poseen propiedades físicas naturales (naturaleza química, tamaño de grano, estratificación, etc.) y propiedades físicas adquiridas (alteración, fallamiento y fracturamiento, etc.) que hacen posible su degradación y posterior acumulación de materiales, modificando el relieve a distintas escalas.

Con base en los lineamientos descritos por Verstappen y Van Zuidam (1991), se realizó un análisis morfogenético de las cartas escala 1:250,000 Caborca (H12-04) y Ángel de la Guarda (H12-07), de INEGI, y utilizando como referencia geológica

las mismas cartas geológico-mineras proporcionadas por el Servicio Geológico Mexicano (SGM). Para el análisis se delimitaron “Sistemas de Terreno”, lo cual incluye las características principales de geoforma expresadas en el afloramiento de cada elemento: altura relativa, pendiente, litología y origen.

Considerado todo lo anterior, para estudiar el origen de las formas del relieve es necesario establecer el o los tipos de agentes que dan origen a la geoforma, de tal forma que también resulta necesario mencionar que las entidades se agrupan en ocho grandes clases:

- Estructural.
- Volcánico.
- Denudativo.
- Fluvial.
- Lacustre/marino.
- Glacial/periglacial.
- Eólico.
- Kárstico.

Dentro de la región se presentan formas de origen estructural, volcánico, denudativo, fluvial, eólico y lacustre/marino.

Posterior a la concepción del origen de la geoforma, el levantamiento geomorfológico toma como base cuatro grupos denominados Tipos de Relieve que es el marco abiótico y que tienen implícitas las variables de mayor importancia para entender los recintos del medio biótico (altura relativa, pendiente y litología). Éstos fueron definidos por su forma y la diferencia altitudinal con respecto a la base de la entidad o unidad geomorfológica para este estudio, a saber:

- Ladera montañosa: la condición principal de este tipo de relieve, es que posean una altura relativa o gradiente de elevación mayor a 200 m; según Hubp (1989) este relieve es ocasionado por procesos endógenos

(plegamiento, magmatismo, volcanismo, etc.) y también puede ser originada por la disección de una estructura de formación endógena modelada. Se subclasifica en ladera montañosa baja y alta. La primera presenta un intervalo de 200-500 m y la segunda es superior a la anterior.

- Lomerío: el criterio de clasificación aplicado para la determinación de ocurrencia de este tipo de relieve, es que la diferencia altitudinal o gradiente de elevación sea menor a 200 m. Este grupo se origina por la nivelación de montañas (modelado endógeno) o por la disección de una planicie inclinada (exógeno erosivo), sin embargo, puede tratarse de relieve endógeno de baja altura, producto de tectónica reciente (Córdova, 1988).
- Piedemonte: constituye márgenes montañosas o zonas transicionales que se distinguen por cambio de pendiente abrupto o moderado y una altura considerablemente menor; el gradiente altitudinal varía entre 0 y 200 m, dependiendo del comportamiento del terreno. La misma naturaleza de este tipo de relieve obvia que su composición es material detrítico proveniente de la erosión directa de las sierras circundantes y es común que presente drenaje fluvial.
- Planicie: es una superficie de pendiente suave y de poca diferencia altitudinal. Corresponde principalmente a depósitos aluviales, eólicos y costeros originados por la modificación exógena-acumulativa del relieve. Se consideró para su identificación el uso de suelo (agrícola y urbano), el cambio de pendiente y el patrón de drenaje.

La estabilidad de la pendiente se clasificó en tres categorías, denominándose como estable para una pendiente entre los 0-10°, metaestable entre 10-25° e inestable entre 25-35° y mayor.

A partir de lo anterior, se presentan los resultados del análisis y cartografía de la unidad geomorfológica presente en el proyecto se caracteriza por su poca variedad de geoformas, su continuidad y por su poca área de influencia dentro de la región,

ocurren tanto montaña alta como lomerío metaestable con piedemonte estable, dominados por regiones de lomerío estable que rodea los relieves topográficos más elevados; se limita a las regiones costeras y su lineamiento noroeste-sureste es asociable a denudación estructuralmente controlada.

De acuerdo a la clasificación de Lugo Hubp (1990) el proyecto se localiza en la Provincia de Desierto o Llanura Sonorense. Se trata de una región que fue afectada por orogenias en el Precámbrico, el Paleozoico y el Mesozoico. En ella predomina una planicie aluvial y de pie de monte, sobre la que se asientan montañas, las cuales son de menores dimensiones, en área y altura, hacia la costa y aumentan hacia el oriente; producto de la deposición de los sedimentos acumulados por los ríos hasta la costa. La región se caracteriza por presentar sierras alargadas en sentido norte-noroeste, separadas por extensas llanuras aluviales que parecen sepultar a las sierras. Las unidades geomorfológicas presentes son las siguientes:

Montañas: cuya elevación relativa aes mayor a 200 m y su origen se debe a procesos endógenos de plegamiento, magmatismo, vulcanismo y también pueden ser originadas por la disección de una estructura de formación endógena modelada. Lomeríos: de elevación menos a 200 m, producto de procesos endógenos de modelado; Pie de monte: que constituyen las zonas de transición entre la planicie y las montañas; y las llanuras o planicies que presentan poca inclinación en las que se han acumulado depósitos aluviales, fluviales, eólicos y costeros.

La topoforma más importante es la planicie aluvial y fluvial, ubicada en la porción central de la subcuenca, con elevaciones promedio entre 50 y 150 msnm. En el área de Caborca-Coyote se encuentra limitada hacia el norte y sur por suaves bajadas asociadas con lomeríos. La llanura se extiende ampliamente a partir del poblado El Coyote, tanto al norte como al sur y al oeste. Hacia el sur se extiende hasta el sitio conocido como “Desemboque”.

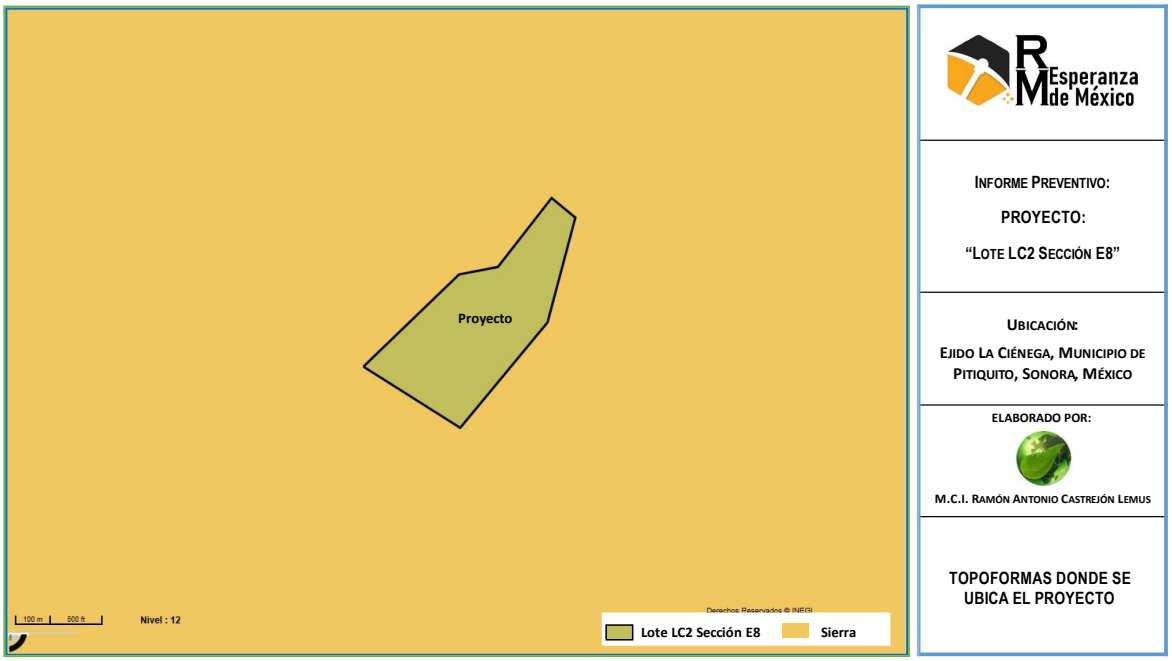


Figura 49. Topoformas en el área del proyecto.

Los sistemas orográficos más importantes en la región son: Al norte las sierras La Espuma, Durazno y El Cobre cuya altura alcanza 1100 msnm; al noroeste las sierras La Pinta, San Francisco y La Silla, cuyas elevaciones promedio son de 700 msnm; en la porción este las sierras El Humo y San Juan Mezquital, que constituyen elevaciones entre 1000 y 1500 msnm; al suroeste el borde está formado por la Sierra de Santa Rosa, en tanto que al sureste su límite natural es una cadena montañosa de 1000 metros de elevación.

Generalmente las sierras presentan flancos muy escarpados, que normalmente corresponden con fallas regionales; dejando a las sierras como "horst" que sobresalen notablemente de las extensas llanuras aluviales, las cuales son surcadas por las corrientes efímeras tributarias del Río Asunción-Magdalena que cruza al acuífero prácticamente de este a oeste.

La geomorfología es producto de patrones geológicos estructurales resultante de la tectónica que han sufrido las rocas a través del tiempo geológico. Las grandes

estructuras geológicas (fallas y estructuras) son las que controlan la mayoría de los cambios en la dirección de las principales corrientes de las cuencas, ya que los ríos siguen estas zonas de debilidad. Estructuralmente, se patrón regional un sistema de fallas paralelas en dirección general NW-SE, el cual corresponde al tipo Basin and Range Sonorense.

Sismicidad.

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos del Sistema Nacional de Protección Civil, la República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. Las zonas B y C, son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Finalmente, la zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad (Servicio Sismológico Nacional, 2007).

De acuerdo a esta clasificación el proyecto se encuentra dentro de la Zona B.

La intensidad de un sismo en un lugar determinado se evalúa mediante la Escala Modificada de Mercalli y se asigna en función de los efectos causados en el hombre, en sus construcciones y en el terreno; De acuerdo al mapa global de intensidades que representa la actividad sísmica en el país, en el área de estudio se encuentra en la escala III.

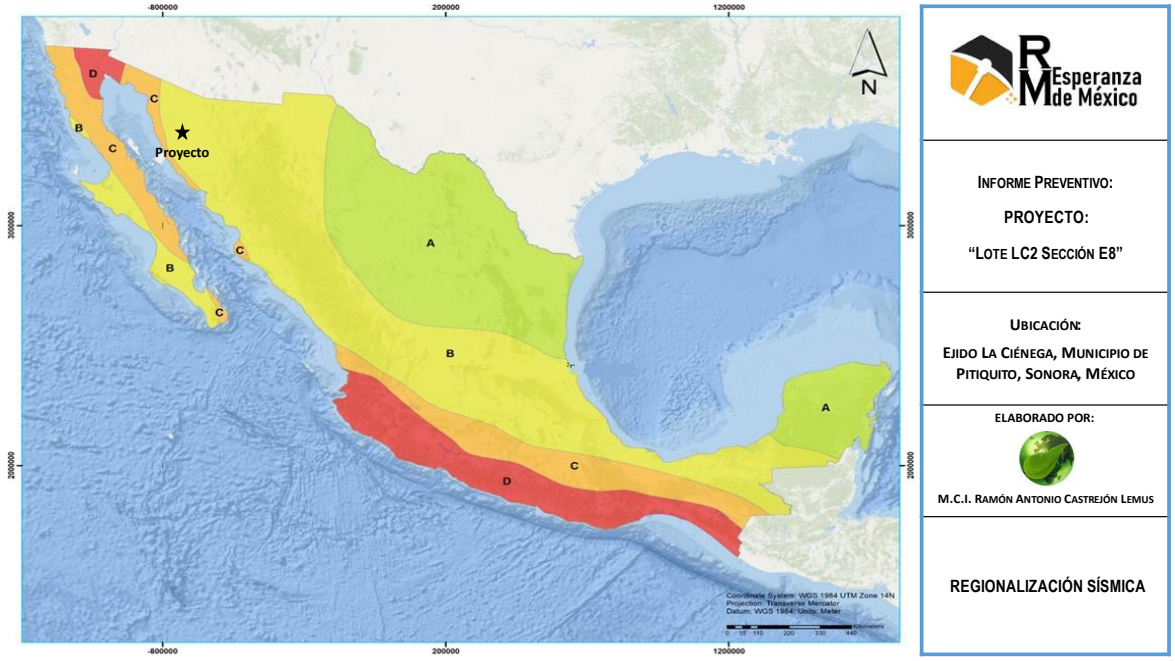


Figura 50. Regionalización Sísmica de México.

Tabla 26. Escala Modificada de Mercalli.

INTENSIDAD	EFECTOS
I	No es sentido, excepto por algunas personas bajo circunstancias especialmente favorables.
II	Sentido sólo por muy pocas personas en posición de descanso, especialmente en los pisos altos de los edificios. Objetos delicadamente suspendidos pueden oscilar.
III	Sentido muy claramente en interiores, especialmente en pisos altos de los edificios, aunque mucha gente no lo reconoce como un terremoto. Automóviles parados pueden balancearse ligeramente. Vibraciones como el paso de un camión. Duración apreciable.
IV	Durante el día sentido en interiores por muchos, al aire libe por algunos. Por la noche algunos despiertan. Platos, ventanas y puertas agitados; las paredes crujen. Sensación como si un camión pesado chocara contra el edificio. Automóviles parados se balancean apreciablemente.
V	Sentido por casi todos, muchos se despiertan. Algunos platos, ventanas y similares rotos; grietas en el revestimiento en algunos sitios. Objetos inestables volcados. Algunas veces se aprecia balanceo de árboles, postes y otros objetos altos. Los péndulos de los relojes pueden pararse.
VI	Sentido por todos, muchos se asustan y salen al exterior. Algún mueble pesado se mueve; algunos casos de caída de revestimientos y chimeneas dañadas. Daño leve.
VII	Todo el mundo corre al exterior. Daño insignificante en edificios de buen diseño y construcción; leve a moderado en estructuras comunes bien construidas; considerable en estructuras pobremente construidas o mal diseñadas; se rompen algunas chimeneas. Notado por algunas personas que conducen automóviles.
VIII	Daño leve en estructuras diseñadas especialmente para resistir sismos; considerable, en edificios comunes bien construidos, llegando hasta el colapso parcial; grande, en estructuras de construcción pobre. Los muros de relleno se separan de la estructura. Caída de chimeneas, objetos apilados, postes, monumentos y paredes. Muebles pesados volcados. Expulsión de arena y barro en pequeñas cantidades. Cambios en pozos de agua. Cierta dificultad para conducir automóviles.
IX	Daño considerable en estructuras de diseño especial; estructuras bien diseñadas pierden la vertical; daño mayor en edificios sólidos, colapso parcial. Edificios desplazados de los cimientos. Grietas visibles en el suelo. Tuberías subterráneas rotas.
X	Algunas estructuras bien construidas en madera se destruyen; la mayoría de las estructuras de mampostería y marcos destruidas incluyendo sus cimientos; suelo muy agrietado

INTENSIDAD	EFECTOS
XI	Pocas o ninguna obra de albañilería quedan en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el suelo. Tuberías subterráneas completamente fuera de servicio. La tierra se hunde y el suelo se desliza en terrenos blandos. Rieles muy retorcidos.
XII	Destrucción total. Se ven ondas sobre la superficie del suelo. Líneas de mira (visuales) y de nivel deformadas. Objetos lanzados al aire.

Posible actividad volcánica.

Hasta la fecha se considera que las posibilidades de que haya actividad volcánica en la zona de estudio son remotas (UEPC, op. cit).

7.2.3. Suelos.

El tipo de suelo que se ubica en el proyecto es predominantementeLitosol y y una pequeña porción regosol calcárico, como se observa en la figura siguiente.

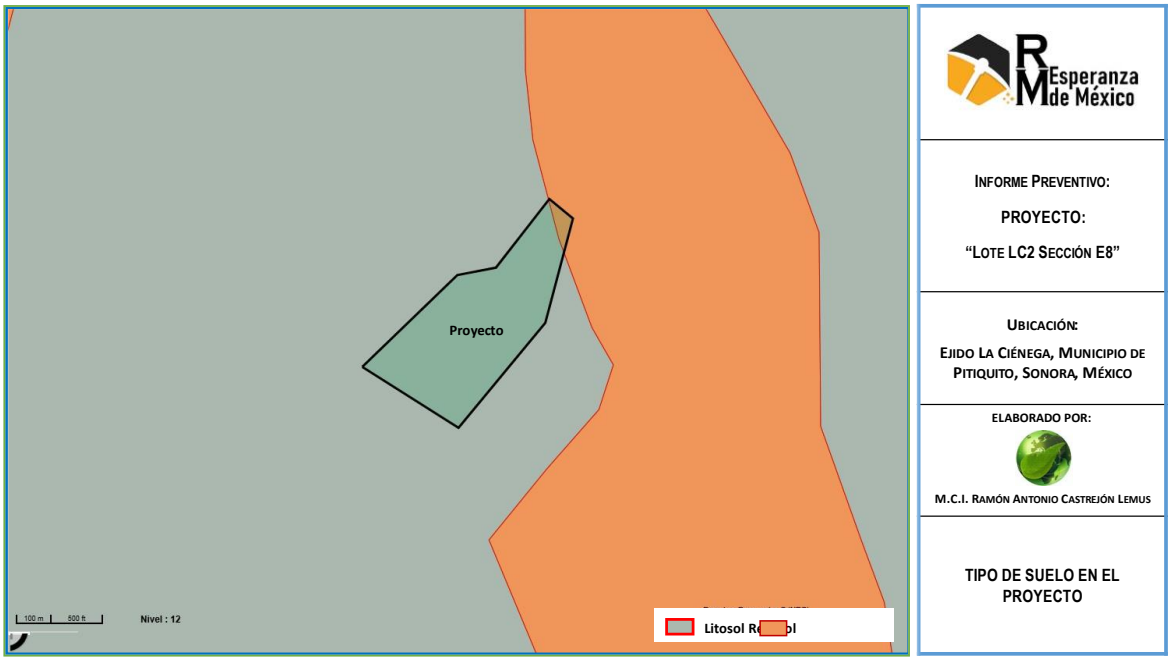


Figura 51. Tipos de suelos en el área del proyecto

Las principales características de los suelos presentes en el proyecto se muestran a continuación.

Litosol

La característica determinante de estos suelos es que son menores de 10 cm de profundidad, dentro del estado se encuentran en las sierras y lomeríos distribuidos a manera de manchones. Su cobertura estatal es de 38,180.0 km2, equivalentes a 21.14%.

Estos suelos son de textura gruesa (arenosa) en las zonas cercanas a la costa, y de textura media en la parte oriental. Sustentan diferentes tipos de vegetación, como son matorrales, selva baja, bosques de pino y encino y algunas áreas de pastizal.

Regosol calcárico

Los regosoles (del griego reghos, manto) son suelos muy jóvenes, generalmente resultado del depósito reciente de roca y arena acarreadas por el agua; de ahí que se encuentren sobre todo al pie de las sierras, donde son acumulados por los ríos que descienden de la montaña cargados de sedimentos. Las extensiones más vastas de estos suelos en el país se localizan cercanas a la Sierra Madre Occidental y del Sur. Las variantes más comunes en el territorio, los regosoles éutricos y calcáricos, se caracterizan por estar recubiertos por una capa conocida como “ócrica”, que, al ser retirada la vegetación, se vuelve dura y costrosa impidiendo la penetración de agua hacia el subsuelo. La consecuente sequedad y dureza del suelo es desfavorable para la germinación y el establecimiento de las plantas. El agua, al no poder penetrar al suelo, corre por la superficie provocando erosión.

Degradación del suelo.

De acuerdo a la carta de degradación del suelo de INEGI (escala 1:250,000) en la cual se establece el tipo de degradación presente en el suelo, tenemos que en el área del proyecto se presenta degradación eólica e hídrica.

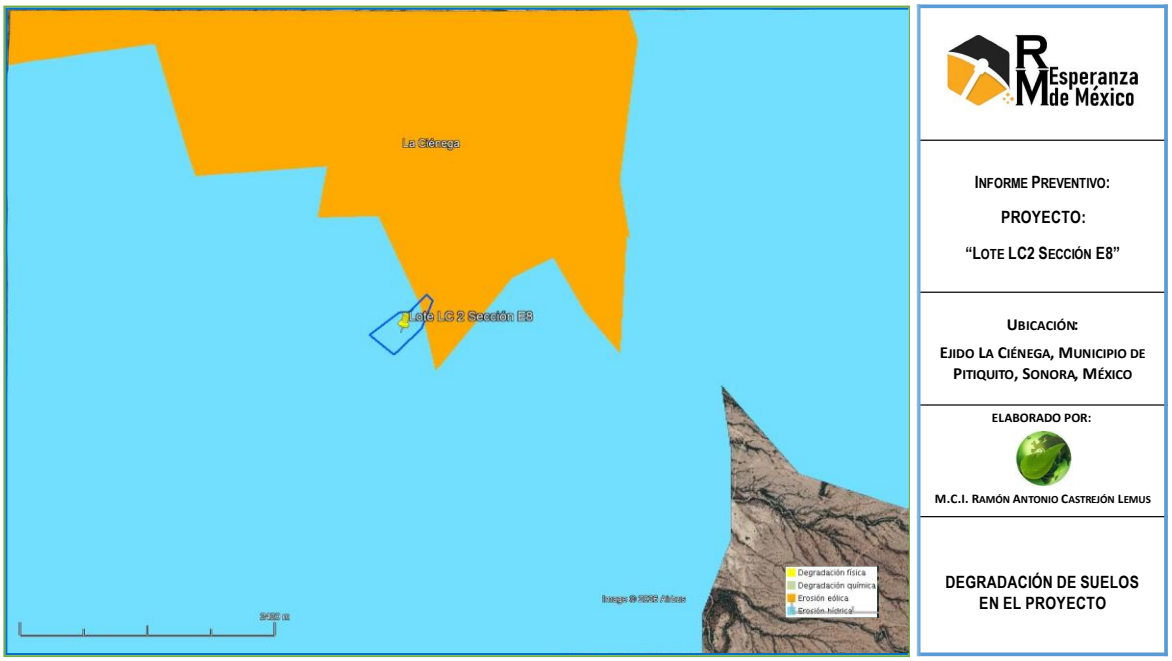


Figura 52. Tipo de degradación del suelo en la zona del proyecto.

Se entiende por erosión eólica el proceso de disgregación, remoción y transporte de las partículas del suelo por la acción del viento. Es la remoción del suelo por acción del viento; es mayor a medida que disminuye la cubierta vegetal, por haber menor resistencia para que se inicie el movimiento.

En el proyecto, la cubierta de suelo está afectada tanto por fuerzas hídricas como eólicas. Con base en lo reportado por De la O, et al, (2009) la pérdida de suelo por erosión es más significativa por el efecto hídrico que el eólico. Si bien estos valores no son del área del proyecto, en áreas de suelo normal la erosión hídrica alcanza valores tan altos como 355 ton/ha/año. Eólicamente se tiene un deterioro de 5.5 ton/ha/año para suelos normales como máximo. El caso particular de la erosión hídrica se considera severo por estar por arriba de las 200 ton/ha/año con base en lo establecido por el INESEMARNAT y Universidad Autónoma Chapingo (2007).

Por otro lado, en el año 2002, la SEMARNAT y el Colegio de Postgraduados, realizaron el estudio de la Degradación de los Suelos causada por el Hombre escala

1:250,000. Este proyecto fue elaborado a partir de una valoración directa de los suelos de México en campo, y se basó en la metodología de Evaluación de la Degradación del Suelo causada por el Hombre, conocida como ASSOD (1997), por sus siglas en inglés, la cual establece el tipo de degradación actual de los suelos, sus niveles de afectación, las extensiones (superficies) que ocupan, las tasas actuales que presentan y las causas que la originan, utilizando como mapa base la delimitación de sistemas terrestres, sobre los espacio mapas del INEGI a una escala de 1:250,000.

Martínez y Fernández (1983) determinaron la erosión en el país con base en la relación entre la producción de sedimentos el área de drenaje de las diferentes subregiones hidrológicas. De acuerdo a esto, el proyecto se encuentra ubicado en la Subregión 9, en la que la erosión de los suelos se ubica entre 2 y 3 ton/ha/año, la cual se considera como una erosión leve. Los procesos erosivos que ocurren de manera natural son mayormente de tipo eólica, dada la topografía. De esta manera, en la valoración de erosión del suelo para el proyecto, se considera una degradación baja, donde la erosión actual del proyecto resulta un equivalente de 6.65 ton/ha, en el supuesto de no llevar a cabo medidas de retención de suelos que se proponen en la presente solicitud.

El proceso de degradación de la vegetación se produce cuando se altera la cubierta vegetal original sin llegar a su total remoción, permaneciendo sólo ciertas especies o comunidades vegetales. Este proceso, si bien no tiene un impacto tan alto como la pérdida total, produce cambios que alteran la estructura de los ecosistemas y con ella los bienes y servicios que la vegetación, en particular, y la cuenca, en general, ofrecen.

En el proyecto se presentan zonas con una degradación natural de la vegetación, ya que existe una disminución en la zona con respecto a los alrededores.

Los factores que pudieron influir para la degradación de la vegetación se considera que fue por alguna actividad natural, ya sea por la escorrentía de aguas superficiales y por la baja cantidad de captación de agua superficial que se pudiera presentar, la cual impacta sobre los recursos florísticos.

7.2.4. Hidrología superficial y subterránea.

Superficial.

El predio del proyecto se encuentra ubicado dentro de la Región Hidrológica No. 8 “Sonora Norte”, misma que comprende la porción noroeste del estado de Sonora, así como las Islas Tiburón y San Esteban. Tiene los siguientes límites: al norte las cuencas de varias corrientes que se encuentran en territorio de los Estados Unidos de Norte América y drenan hacia el Río Colorado; al suroeste el Golfo de California; al sureste la cuenca del Río Sonora y otras menores de la región hidrológica 9 y por el noroeste parte de la cuenca del Río Colorado que constituye la Región Hidrológica 7. Políticamente forman parte de ella los municipios San Luis Río Colorado, Puerto Peñasco, Caborca, la mayor parte de Pitiquito y el territorio correspondiente a las Islas mencionadas.

La región comprende una superficie de 64,127 km2 de los que 7,950 km2 corresponden a los Estados Unidos de Norteamérica y 56,177 km2 a los Estados Unidos Mexicanos; dentro de estos últimos, 1,241 km2 corresponden a las Islas Tiburón y San Esteban. Las únicas corrientes de importancia dentro de la región son los Ríos Concepción y Sonoita.

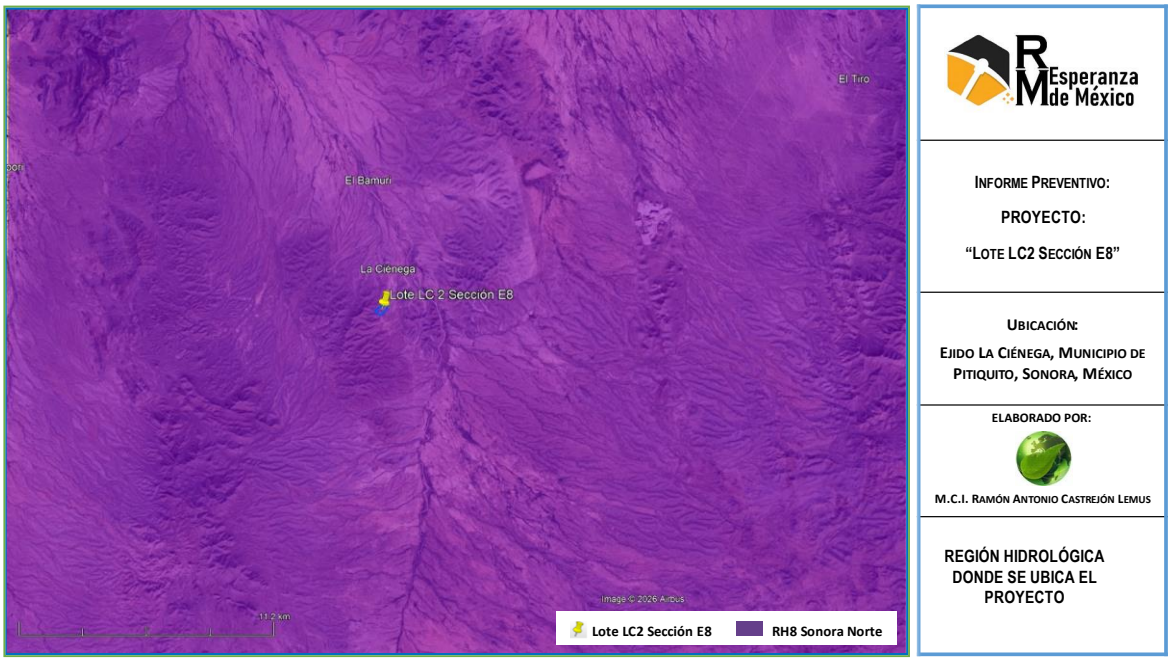


Figura 53. Ubicación del proyecto con respecto a la región hidrológica.

La región hidrológica Sonora Norte, la cual recibe el 17% de la precipitación anual del Estado. A su vez el área de estudio se localiza, dentro de la Cuenca Hidrológica del Río Concepción, La cuenca hidrológica Río Concepción tiene una superficie de aportación de 14,566.0 kilómetros cuadrados y se ubica en la parte Noroeste del estado de Sonora, se encuentra delimitada al Norte por las cuencas hidrológicas Río Sonoyta 1 y Río Sonoyta 2, al Sur por la cuenca hidrológica Río Sonora 3, al Este por la cuenca hidrológica Río Magdalena y al Oeste por el Mar de Cortés.

Se pueden distinguir tres zonas de diferente orografía: la primera comprendida aproximadamente entre una altitud de 1,000 m y el parteaguas de la Sierra Madre Occidental, cuyas crestas alcanzan altitudes hasta de 2,530 m; es la zona con pendientes más pronunciadas, cauces bien definidos, precipitación más abundante y zonas dispersas de bosque. La zona intermedia comprendida entre altitudes de 200 a 1,000 m aproximadamente, tiene topografía ondulada, poca vegetación y cauces medianamente definidos. En ella se encuentra la presa de almacenamiento Cuauhtémoc y numerosos aprovechamientos por derivación para riego en las

márgenes los ríos. Esta zona cuenta con abundantes recursos de agua subterránea que también se aprovechan para riego de importantes extensiones agrícolas. Existen dentro de ella varias formaciones montañosas aisladas con características similares a las de la zona alta.

La zona baja corresponde a la planicie costera con altitudes inferiores a los 200 m; se caracteriza por tener pendientes suaves con grandes áreas cubiertas por dunas y en ella se encuentra el desierto de Altar, con escasa vegetación y reducido desarrollo agropecuario, dadas las extremas condiciones de aridez. En esta región la Sierra Madre Occidental se encuentra a 300 km de la costa y su altitud media es de 2,000 m.

Geológicamente se han identificado en ella materiales arcaicos, paleozoicos, jurásicos, cretácicos y rocas ígneas terciarias y recientes.

La región hidrológica RH8 Sonora Norte cubre el 31.67% de la superficie estatal, drenando las aguas del noroeste de la entidad hacia el Golfo de California o Mar de Cortés. Presentan escurrimientos mínimos, por lo que la mayoría de los ríos y arroyos permanecen secos durante gran parte del año. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son (de norte a sur): Desierto de Altar – Río Bámori (12.36%), Río Concepción – Arroyo Cocóspera (14.16%) y Río San Ignacio y otros (5.15%).

El proyecto se localiza dentro de la cuenca hidrológica denominada Río Concepción – Arroyo Cocóspera. Se ubica al norte de Sonora y al oeste de la región hidrológica, tiene una superficie de 25, 604 km2, así como una precipitación media anual de 305 mm, la pendiente general fluctúa de moderada a baja. Los rasgos hidrográficos naturales más sobresalientes son los ríos Magdalena, Altar, Asunción, este último originado a partir de la confluencia de los dos primeros.

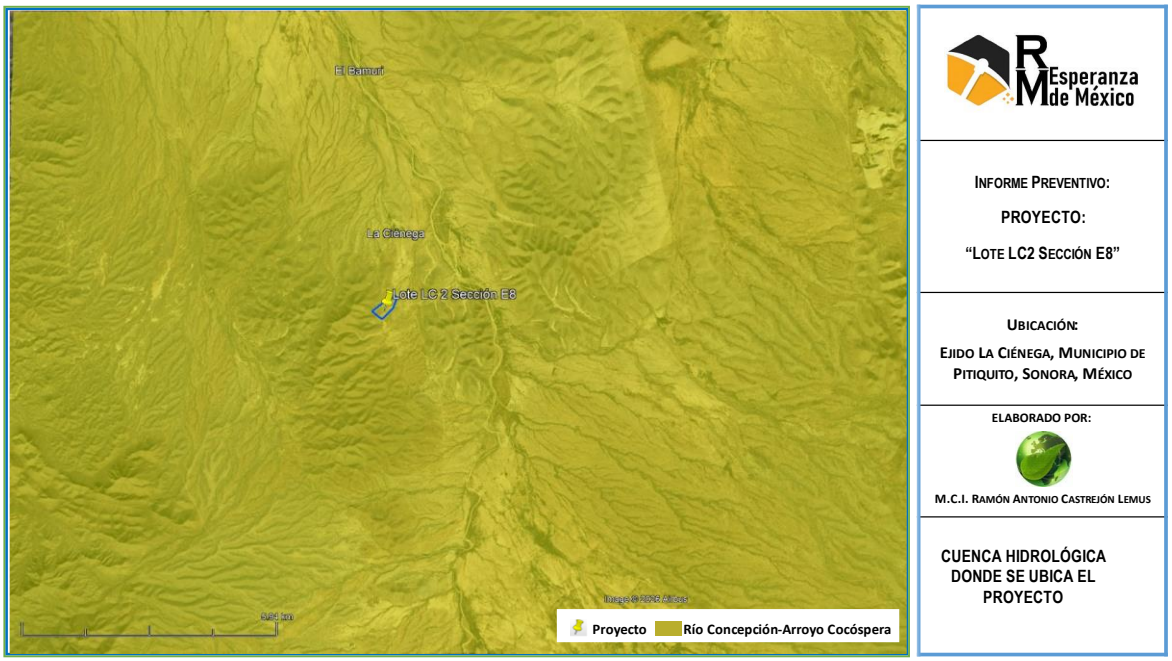


Figura 54. Ubicación del proyecto con respecto a la cuenca hidrológica.

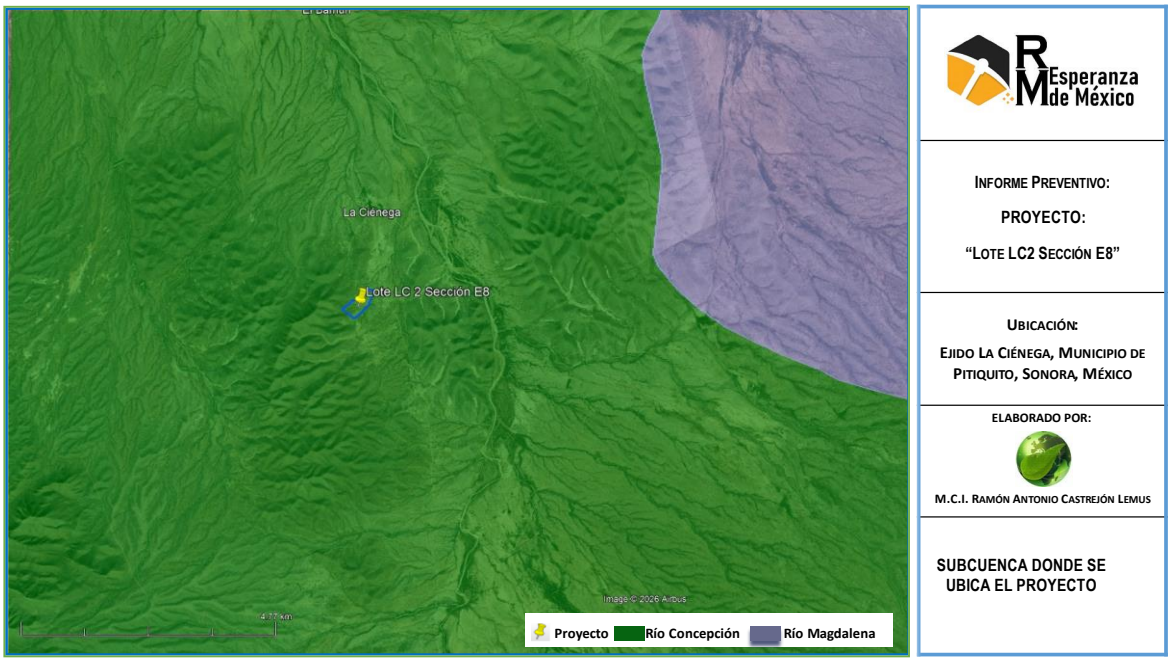


Figura 55. Ubicación del proyecto con respecto a la subcuenca hidrológica.

El río Magdalena, nace al norte de Imuris, presenta una longitud total de 139 km, posee además pendiente media de 0.36% y dirección noreste-suroeste hasta el Agua Nueva, donde cambia hacia el noreste, recibe las aportaciones del arroyo Cocóspera por la margen izquierda y las del arroyo Cocotillo por la derecha.

El río Altar tiene su origen al norte de la localidad de Sáric, su trayectoria es de 99 km, con una pendiente media de 0.48% y una dirección norte-sur hasta Tubutama, donde cambia al suroeste hasta las cercanías de Altar para cambiar finalmente al noroeste.

A su vez el río Asunción cubre un trayecto de 132 km hasta su desembocadura en el golfo de California, con una pendiente media de 0.27% y con dirección general este - oeste, siendo sus principales afluentes los arroyos Seco y El Plomo, captados ambos por la margen derecha.

El distrito de riego 37, Altar – Pitiquito – Caborca, se halla en la parte baja de la cuenca, con una extensión de 40,740 ha pertenecientes a los municipios de dan nombre al distrito y en donde los principales cultivos son: vid, trigo, espárrago, algodón, alfalfa, cártamo, olivo y hortalizas.

El uso más extendido del agua superficial es el agrícola y en menor escala se tienen el doméstico, pecuario e industrial.

Para estudiar la red hidrológica, se analizó mediante el software de Sistema de Información Geográfica ArcGIS 10.2 la capa vectorial de la red hidrográfica de INEGI. Los afluentes se clasificaron asignando un orden numérico a los vínculos en la red hidrográfica siguiendo la metodología del número de Strahler. En el método de Strahler, se asigna un orden de 1 a todos los vínculos sin afluentes y se los conoce como de primer orden. La clasificación de afluentes aumenta cuando los

afluentes del mismo orden intersectan. Por lo tanto, la intersección de dos vínculos de primer orden creará un vínculo de segundo orden, la intersección de dos vínculos de segundo orden creará un vínculo de tercer orden, y así sucesivamente. Sin embargo, la intersección de dos vínculos de distintos órdenes no aumentará el orden. Por ejemplo, la intersección de un vínculo de primer orden y segundo orden no creará un vínculo de tercer orden, pero mantendrá el orden del vínculo con el orden más alto. Se pueden inferir algunas características de los arroyos simplemente al conocer el orden. Por ejemplo, los arroyos de primer orden están dominados por un flujo de agua por tierra; no tienen un flujo concentrado de aguas arriba. Por esta razón, son más susceptibles a problemas de contaminación sin origen de punto y pueden obtener más beneficios de las zonas de influencia ribereñas amplias que de otras áreas de la cuenca hidrográfica.

De acuerdo a la clasificación de Strahler, las corrientes de agua más importantes, todas ellas intermitentes, son las mismas que lo delimitan: en la parte Este se encuentra el río Magdalena, de orden 7. El río Magdalena penetra al territorio procedente de Ímuris, recibe las aguas de los arroyos de El Sásabe y El Tasícuri y cruza en los límites de Santa Ana, en donde se une al río Altar para formar el río Asunción. En la parte oeste está el río Coyotillo, de orden 6 e intermitente, que recibe agua de corrientes de menor orden, como el río El Zorrillo, el Yaqui y el Batamote.

Subterránea

El proyecto se localiza en el acuífero Caborca con clave 2605, se localiza en la porción noroccidental del estado de Sonora, entre los paralelos 29°56’06” y 31°22’01” de latitud norte y 111°29’17” y 113°07’40” de longitud oeste, cubriendo una superficie aproximada de 13,242 km2

Limita al norte con los acuíferos Arroyo Sahuaro y Los Chirriones; al este con Arroyo Seco, Río Altar, Busani; al sureste con Magdalena y Costa de Hermosillo; al sur con

Puerto Libertad y Arivaipa; todos ellos pertenecientes al estado de Sonora. Al oeste su límite natural es el Golfo de California.

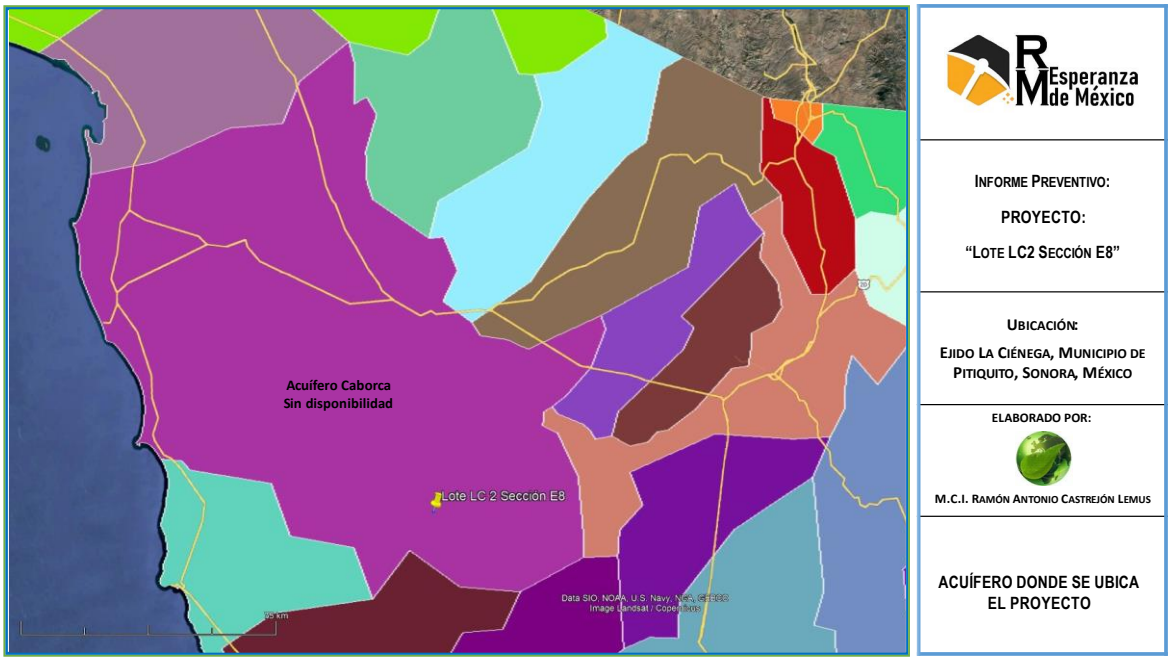


Figura 56. Acuífero donde se localiza el proyecto.

Geopolíticamente, la superficie del acuífero comprende la mayor casi la totalidad del municipio de Caborca; parcialmente Pitiquito, Trincheras, Altar y Oquitoa; así como una pequeña porción de Atil.

El acuífero pertenece al Organismo de Cuenca Noroeste y al Consejo de Cuenca Alto Noroeste, instalado el 19 de marzo de 1999. Su territorio se encuentra totalmente vedado y sujeto a las disposiciones de dos decretos de veda. En la mayor parte rige "Decreto que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona que comprende la región de Altar, Pitiquito y Caborca, Estado de Sonora", publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 18 de octubre de 1962. Esta veda es tipo III en la que la capacidad de los mantos acuíferos permite extracciones limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros.

La superficie restante, que comprende los extremos norte, sur y sureste está vigente el “Decreto por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos del Estado de Sonora, para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo, en dicha zona” conocido como Meridiano 110, publicado en el DOF el 19 de septiembre de 1978. Esta veda se clasifica como tipo II, en la que la capacidad de los mantos acuíferos sólo permite extracciones para usos domésticos. De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua, vigente para el año 2023, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 1. El uso principal del agua subterránea es el agrícola. En toda la porción central de su territorio, de este a oeste, se localiza el Distrito de Riego 037 “Altar-Pitiquito-Caborca”, y no se ha constituido a la fecha el Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS). En una pequeña área del extremo noroccidental de la zona costera se localiza el sitio RAMSAR “Humedales de Bahía San Jorge”, decretado el 2 de febrero de 2010.

De acuerdo con la información geológica, hidrogeológica, geológica superficial, cortes litológicos de pozos y geofísica, recabada en el acuífero en diversos estudios previos (TMI, 1975; ICG, 1977, CONAGUA 2007), es posible definir que el acuífero está conformado por dos unidades que presentan conexión hidráulica entre ellas. La porción superior está constituida por materiales clásticos de diferente granulometría y origen: gravas y arenas intercaladas con materiales finos, que conforman depósitos aluviales, de piedemonte, fluviales, eólicos, lacustres, de playa y de barra; en general de buena permeabilidad, que recargan a las unidades más profundas. Su espesor promedio es de 300 m y es la unidad que se explota intensivamente y que ha mostrado los mayores abatimientos. La unidad inferior se aloja en los sedimentos clásticos de tipo conglomerático de la Formación Báucarit, compuesta por clásticos de rocas volcánicas (andesitas, riolitas y granitos), así como arenas gruesas y limos, dispuestos en capas delgadas que presentan

estructura laminar. Estos depósitos se encuentran alternando con derrames volcánicos de composición basáltica y riolítica.

Estas dos unidades se encuentran divididas por capas, lentes y estratos de arcilla de color gris-azul, que contiene fósiles marinos, prácticamente impermeables, conocida regionalmente como “arcilla azul” cuyo espesor promedio varía de 180 a 340 (Monreal et al. 2000), aumentando gradualmente hacia la costa.

El basamento geohidrológico, así como las fronteras y barreras al flujo subterráneo, se encuentran constituidos por rocas intrusivas y extrusivas, así como metamórficas. Los sondeos geofísicos permitieron identificar 6 litologías diferentes, que de la más antigua a la más joven son: caliza-arenisca de edad paleozoica por su posición estratigráfica, arenisca del Triásico Inferior, metasedimentarias y metavolcánicas del Triásico Superior, granodiorita del Cretácico-Terciario y depósitos aluviales del Cuaternario.

De manera local, es posible identificar diferencias en la conformación del acuífero. Hacia la zona de El Desemboque se presentan horizontes de distinta composición y granulometría. La capa más somera corresponde con gravas, arenas y arcillas, en la cual el contenido de arcillas disminuye hacia la zona costera, esta capa tiene un espesor que varía, de sureste a noroeste, de 50 a 150 m aproximadamente; debajo de esta capa se encuentra una capa de arcillas de color azul con un espesor mayor a 150 m, el cual se incrementa hacia el noroeste de El Desemboque. Subyaciendo a la arcilla azul se presenta una arcilla de color marrón con gravillas, con un espesor aproximado de 100 m; y finalmente, a una profundidad aproximada de 250 m se encuentra la capa de cuarcita alterada.

Hacia el noreste del poblado El Coyote se ha reportado una capa de gravas y arenas con un espesor aproximado de 200 m, que se acuña hacia el noreste, subyacida por una capa arcillosa de la cual de espesor desconocido. En la porción norte de la

zona costera se presenta una capa superficial de gravas y arenas de espesor variable, que subyace a una capa de arcillas de color azul de espesor desconocido.

La información de los cortes litológicos de pozos, los sondeos geofísicos y la información de la geología superficial, permiten establecer que el acuífero es de tipo libre, con presencia de condiciones locales de semiconfinamiento debido a la existencia de sedimentos arcillosos a mayor profundidad, conformando un medio heterogéneo y anisotrópico. El acuífero está integrado por dos unidades que presentan conexión hidráulica:
La primera unidad está constituida por depósitos clásticos aluviales y fluviales de diferente granulometría y origen, intercalados con depósitos eólicos, litorales y sedimentos finos, que en general presentan permeabilidad alta y porosidad para almacenar el agua de la subcuenca del Río Asunción en el tramo comprendido entre Pitiquito y Caborca, que funciona regionalmente como acuífero libre y constituyendo la unidad geohidrológica más importante que actualmente se explota.

El espesor es de estos depósitos es de aproximadamente de 60 m en el área de Pitiquito, 170 m en Caborca, 100 m en el área de El Coyote-Zona Costera y hasta 400 m en la región de Bizani.

La segunda unidad se encuentra constituida por una capa de materiales clásticos (gravas y arenas) terciarios, empacados en una arcilla de color rojo, con un espesor reducido de tan solo 50 m, por lo que no representa una unidad acuífera importante, debido a la presencia de dicha arcilla que reduce considerablemente su permeabilidad.

Estas unidades se encuentran divididas por una capa de arcilla de color gris-azul, que contiene fósiles marinos, prácticamente impermeable, conocida regionalmente como “arcilla azul”, cuyo espesor es de 230 m en la zona costera. Debido a su baja permeabilidad se encuentra confinando parcialmente a la segunda unidad. El

basamento hidrogeológico o piso del acuífero, está conformado por rocas intrusivas y metamórficas, de extensión reducida y espesor del orden de 30 a 50 m.

Los valores de transmisividad varían de 5.0 x 10-4 a 7.0 x 10-2 m2/s, los valores más altos corresponden a los depósitos del cauce del Río Asunción o Magdalena y se registran entre las localidades El Coyote y Bizani, disminuyendo hacia el este y oeste. En la región de El Coyote-Costa, los valores varían entre 5.0 x 10-3 y 7.0 x 10-2 m2/s, mientras que en la región de Pitiquito-Caborca los valores son menores a 2.0 x 10-2 m2/s; finalmente, en la región de Bizani, los valores se encuentran en un rango de 5.0 x 10-3 a 4.0 x 10-2 m2/s. En la planicie costera los valores de transmisividad son bajos, debido al incremento en los materiales finos.

Los caudales específicos tienen una variación muy semejante a la transmisividad y presentan valores entre 2 y 40 lps/m. Los coeficientes de almacenamiento obtenidos mediante la interpretación de pruebas de bombeo varían de 8 x10-5 a 1 x10-1, en tanto que los valores de rendimiento específico varían de 12.6% en el área Pitiquito-Caborca, 14% en el Bizani y 12.9 % en la zona Coyote-Costa.

De acuerdo con la profundidad al nivel del agua subterránea, el año 2019 presentó valores que variaron de 15 a 120 m, los cuales se incrementan por efecto de la topografía de la zona costera y del cauce del río Magdalena o Asunción hacia las estribaciones de las sierras que limitan la planicie. Los niveles estáticos más someros, de 15 a 30 m, se registran en la zona costera, a la altura de los poblados El Desemboque y Ejido Álvaro Obregón, desde donde se incrementan gradualmente hacia el este, conforme se asciende topográficamente. Los más profundos, de 110 a 120 m, se presentan en la porción central de la zona de explotación, entre Ejido El Coyote y Caborca.

De la zona de confluencia de los ríos El Coyote y Asunción, los valores de elevación se incrementan hacia el este y sureste, en dirección a Caborca, Pitiquito y Altar. Los

valores más altos se presentan en el extremo oriental y en la porción suroriental de la zona de explotación, con 320 y 180 msnm, respectivamente, desde donde descienden gradualmente al oeste y noroeste. La dirección preferencial del flujo subterráneo es este oeste, desde la zona del límite con los acuíferos Arroyo Seco y Río Altar, y sureste-noroeste, desde la porción suroriental del acuífero. Ambas direcciones convergen en la zona de confluencia de los ríos Asunción y El Coyote, para después adoptar una dirección franca al oeste, hacia la costa del Golfo de California.

Según la clasificación establecida por la American Public Health Association (APHA, 1995) el agua varía de dulce a marina, ya que los valores oscilan entre 830 y 5030 S/cm. Los valores de temperatura varían de 22 a 35.5 °C y los de pH entre 6.5 y 8.5. En la porción costera es donde se presenta la temperatura más alta, con un valor de 35.5 ºC la cual se presenta en el Ejido Último Esfuerzo. La zona central presenta temperatura promedio de 27.7 ºC y las temperaturas mínimas más bajas en las zonas aledañas a la Sierra El Álamo.

Con respecto a las familias del agua por ion dominante, predominan las familias sódico-clorurada y cálcica-clorurada, típicas de la franja costera influenciada por la intrusión marina. Hacia las zonas de recarga ubicadas en las regiones suroriental y oriental, a lo largo del cauce del río Asunción o Magdalena y de los arroyos El Coyote y El Bámuri, el agua es cálcica-bicarbonatada y sódica-bicarbonatada, que representan agua de reciente infiltración, con periodos cortos de residencia, que fluyen a través de rocas volcánicas y calcáreas.

De acuerdo con la información del censo de aprovechamientos del año 2007, complementada con información 2022 del Registro Público de Derechos del Agua (REPDA)y volúmenes de extracción 2010-2022 del Distrito de Riego, proporcionada por el Organismo de Cuenca Noroeste, se registró la existencia de 842 aprovechamientos del agua subterránea, de cuales 523 son pozos y 319 norias. Del

total de obras,88 se utilizan para la agricultura, 396 para abastecimiento de agua potable a los centros de población, 338para uso doméstico-pecuario, 14 para uso industrial y 6 para servicios. Falta conocer el No. de pozos del DR.

Folio 1 842 aprovechamientos: 88 para uso agrícola, 34 doméstico, 304 pecuario, 396 P-U, 14 industrial y 6 para servicios

El volumen total de extracción calculado es de 316.0hm3/año, de los cuales 297.6 hm3(94.2%) son para uso agrícola, 8.4 hm3(2.7%) para uso público-urbano, 1.1 hm3(0.3%) para satisfacer las necesidades del uso pecuario-doméstico, 3.8 hm3(1.2%) para uso industrial y 5.1 hm3(1.6%) para servicios.

El balance de aguas subterráneas se planteó para el periodo 2009-2019, en una superficie de 4,330 km2, que corresponde a la zona donde se cuenta con información piezométrica y en la que se localiza la mayoría de los aprovechamientos subterráneos.

Las entradas de agua salobre, por flujo subterráneo horizontal, fueron calculadas de la misma manera como se evaluaron las entradas subterráneas de agua dulce, a partir de la configuración de elevación del nivel estático. El volumen total de entradas de agua salobre por flujo subterráneo horizontal es de 14.5 hm3/año

Debido a la falta de información de láminas de riego por cultivo, se consideró que un 5% del volumen aplicado al uso agrícola retorna al acuífero en forma de recarga efectiva, tomando en cuenta la profundidad promedio al nivel del agua subterránea entre 60 y 90 m en las zonas agrícolas y la presencia de estratos de permeabilidad media a baja en el subsuelo. De esta manera, considerando que para el uso agrícola se utilizan 297.8 hm3 anuales y que un 5% de éste recarga de manera efectiva al acuífero en las zonas que no tienen riego tecnificado, se obtiene una recarga

incidental por los retornos del riego agrícola de 14.9 hm3 anuales. Por lo tanto, Rr = 14.9hm3 anuales.

Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 334,320,085 m3 anuales, que reporta el Registro Público de Derechos del Agua (REPDA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 30 de diciembre de 2022.

Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

$$DMA = R – DNC – VEAS$$
$$DMA = 197.8 – 0.0 – 334.320085$$
$$DMA = – 136.520085\ hm^3/año$$

El resultado indica que no existe volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, su déficit es de 136’520,085 m3.

7.3. Medio bióticos.

7.3.1. Flora.

Flora Terrestre

De acuerdo con Brown y Lowe (1980) en el estado de Sonora ocurren 11 comunidades bióticas. Cada una de estas regiones cuenta con una flora y una fauna características y van desde regiones con afinidades norteñas (neárticas) hasta regiones con afinidades sureñas (neotropicales). Entre las primeras podemos mencionar al Bosque Madrense Siempreverde y entre los segundos al Bosque Deciduo Sinaloense. Es importante hacer notar que la clasificación de comunidades bióticas no clasifica el extremo Sur del Estado, sin embargo, por el clima y

vegetación de la región esas regiones pueden asignarse a dos comunidades: Matorral Espinoso Sinaloense y Bosque deciduo Sinaloense.

Las comunidades bióticas no están definidas estrictamente en términos de vegetación y por tanto no deben de ser consideradas como unidades vegetales. Si bien es cierto que ésta juega un papel muy importante, no es definitivamente el criterio único. A continuación, se describen cada una de las comunidades, en orden de dominancia en superficie.

La descripción de las comunidades que conforman el desierto Sonorense (Costa Central del Golfo, Bajo Valle del Río Colorado, Planicies de Sonora y Altiplano de Arizona) se tomaron de Turner y Brown (1982), la del Matorral Espinoso Sinaloense de Brown (1982a), Bosque Deciduo Sinaloense de Gentry (1982a), Pastizal Semidesértico de Brown (1982b), Pastizales de Planicies y del Gran Bolsón de Brown (1982c), Matorral Desértico Chihuahuense de Brown (1982d), Bosque Madrense Siempreverde de Brown (1982e) y Bosque de Coníferas de la Montañas Rocallosas de Pause y Brown (1982).

El área donde se pretende realizar las obras y actividades para la exploración de la concesión se localizan se acuerdo al mapa digital de México publicado en la página web http://gaia.inegi.org.mx, en vegetación predominante es matorral sarcocaule, sim embargo como podrá observar en las memorias fotográficas, en el área de exploración, las actividades ganaderas y mineras, han ocasionado la perdida de la vegetación nativa, siendo ocupada por pastos inducidos.

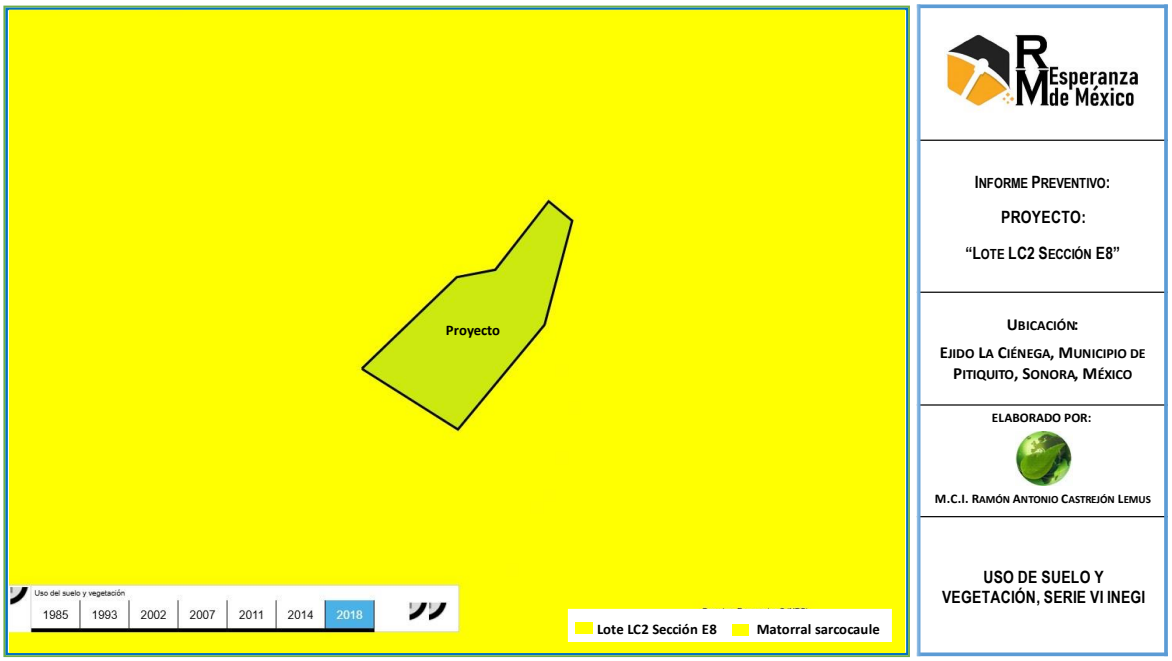


Figura 57. Tipo de vegetación en el proyecto

A decir de los pobladores del Ejido La ciénega, Municipio de Pitiquito, los desmontes realizados por ellos para establecer praderas de zacate buffel se llevaron a cabo en hacia 1988, aprovechando el financiamiento otorgado por el Gobierno Federal a través del Programa Nacional de Solidaridad (PRONASOL) en su modalidad de "crédito a la palabra, dirigido a productores con predios de dos a tres hectáreas, en 1994 derivó en el Programa de Apoyo Directo al Campo (PROCAMPO), y se amplió después al PROGAN, ocasionando en su momento la desaparición de la vegetación nativa existente en el área del proyecto, para dar lugar a la ampliación de praderas y pastizales, cuando se realizó por parte de los ejidatarios, el desmonte, en materia forestal la gestión de cambio de uso de suelo en terrenos forestales no se encontraba dentro del sector ambiental, y no existía como tal, ni existían los reglamentos necesarios que establecieran los requisitos y condiciones que debían cumplirse para obtener dicha autorización, ya que la Ley Forestal estaba bajo la aplicación de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, con independencia de si dicha Secretaría tenía instrumentado o no el proceso de autorización correspondiente, por lo cual no es (ni lo fue) exigible por parte de las

autoridades ambientales la presentación de autorizaciones en esta materia para dicho año, que a la fecha dicho polígono actualmente soporta actividad minera bajo el amparo de autorizaciones en materia de impacto ambiental otorgadas por dependencias federales..

Posteriormente en el año de 1995, con la creación de ALCAMPO. Los ejidatarios recibieron apoyos de 1996 a 2007, éste programa les aportó fondos de coinversión para proyectos específicos presentados por los productores, bonificando un porcentaje del costo total de la adquisición de bienes productivos o del desarrollo de infraestructura agropecuaria. Dicho porcentaje se estableció en las convocatorias anuales del programa, pero en algunos casos alcanzó hasta 70 por ciento del costo total de las obras.

Asimismo, señalan que el programa ALCAMPO les subsidió rubros agropecuarios como el desmonte de vegetación natural, para habilitar praderas ganaderas, como lo es este caso. Para obtener dichos fondos se integran agrupaciones por representantes del sector productivo, el gobierno y la academia. Así, de acuerdo a sus sugerencias hubo zonas donde se privilegió la introducción de praderas, mientras en otras se subsidiaron diferentes rubros.

Finalmente de 1996 a 2006, ALCAMPO les subsidió acciones encaminadas al manejo e introducción de praderas y pastizales; la superficie recibió financiamiento para la construcción de obras necesarias en el manejo de praderas, como pozos, represos y líneas para la conducción del agua, entre otros; mientras que el resto, correspondiente a tres millones de has, consiste en áreas con vegetación natural que se desmontaron por primera vez para introducir praderas o en superficies con vegetación secundaria, que se limpiaron por segunda o tercera ocasión, ante el deterioro de las praderas originales o la recolonización de especies nativas, no consumidas por el ganado.

Fuera de las áreas del proyecto el Matorral Sarcocaule, el este tipo de vegetación se pueden observar arbustos de tallos carnosos o jugosos, que a veces presentan una corteza papirácea. Se pueden encontrar una serie de comunidades vegetales un tanto heterogéneas, que tienen la característica de ser bosques bajos (4-15 m de altura) con una gran proporción de componentes arbóreos espinosos.

Este tipo de vegetación se distribuye principalmente en la subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses y en la subprovincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa, en altitud de 0 a 1,100 msnm. Además, se desarrolla en climas muy secos, secos cálidos y semicálidos y semisecos semicálidos, donde las temperaturas medias anuales varían entre 18 y 24 °C y donde la precipitación total anual es inferior a los 400 mm con 5 a 9 meses de sequía. Este tipo de vegetación es característico de terrenos planos o poco inclinados, aunque también puede observarse en algunas zonas de lomeríos, pequeñas elevaciones y en las partes bajas de cerros más elevados. Se le encuentra en suelos de tipo litosol, regosol, yermosol y xerosol, así como en suelos más profundos y obscuros, regularmente ricos en materia orgánica y por lo tanto, más aptos para las actividades agrícolas.

Las comunidades vegetales que se pueden agrupar en este tipo de vegetación, a menudo no están bien delimitadas, pues se encuentran en forma de manchones o mosaico junto con otros tipos de vegetación. Además, dichas comunidades vegetales pueden pasar de forma gradual a otros tipos de vegetación como por ejemplo al bosque tropical caducifolio, al matorral desértico micrófilo o bien a pastizal; por lo que existen diversas clasificaciones, dependiendo del autor que se considere. Como se mencionó anteriormente, este tipo de vegetación es generalmente de altura baja y se puede observar como una asociación densa a nivel del estrato arbóreo.

En todas las comunidades de este tipo de vegetación, las especies espinosas son abundantes, con epífitas xerófilas que cubren densamente sus ramas, y en

asociación con cactáceas candelabriformes (Rzedowski, 1978). Generalmente existe únicamente un solo estrato arbóreo, mientras que el estrato arbustivo está bien desarrollado y es rico en especies espinosas. En las comunidades que tienen una cubierta arbórea densa, el estrato herbáceo puede ser casi nulo; en tanto que en comunidades abiertas, se pueden encontrar numerosas plantas herbáceas, generalmente anuales, cuya existencia es más notoria en la época de lluvias. En las comunidades que integran este tipo de vegetación, la dominancia puede presentarse por una o dos especies, mientras que si consideramos su biomasa, pueden ser varias las especies presentes.

En el centro del estado de Sonora, este tipo de vegetación se presenta como una comunidad abierta, con amplios espacios entre árbol y árbol. En la parte Norte, la distribución de este tipo de vegetación se extiende como vegetación de galería en algunos ríos y la cobertura arbórea y arbustiva varía entre 20-60 %. Las especies que por su abundancia y cobertura caracterizan este tipo de vegetación son: Bursera spp, Jatrohpa spp., Olneya tesota, Cercidium floridum, Fouquieria splendens y Prosopis glandulosa var. torreyana. En las planicies de la zona de Puerto Libertad, además, las especies antes mencionadas se pueden encontrar en codominancia con Bursera microphylla, Jatropha cinerea, Jatropha cuneata y Opuntia bigelovii.

En la zona comprendida entre Puerto Libertad y Punta Chueca, la composición de este tipo de vegetación es la siguiente: Jatropha cuneata, Larrea tridentata, Bursera microphylla y Opuntia bigelovii en el estrato superior, mientras que en el estrato medio, se pueden observar Encelia californica, Ambrosia dumosa, Aristida adscensionis, Plantago insularis y Dalea parryi (Rzedowski, 1978; INEGI, 2000). Asociado a estas comunidades encontramos manchones de matorral desértico micrófilo y pastizales cuyas especies se utilizan también en las actividades pecuarias y para extracción maderable de la región: su grado de alteración es mayor en comparación con el que sufre el matorral desértico micrófilo.

7.3.2. Fauna.

México es uno de los países que más especies alberga en su territorio. Esto ligado a la diversidad de ecosistemas, resultado de la compleja orografía y de los diversos tipos de climas que se pueden observar a lo largo del territorio nacional. La ubicación geográfica de México hace que se distinga por ser un territorio de unión entre dos importantes zonas biogeográficas: la Neártica y la Neotropical. En la región Neártica podemos observar especies típicas de climas fríos, en contraste con las de la región Neotropical, que como su nombre indica, predominan especies de plantas y animales propios de regiones tropicales.

A nivel mundial, México ocupa el segundo lugar en riqueza de reptiles, el tercero en mamíferos, el cuarto en anfibios y el octavo en aves. Otro hecho importante es que la biodiversidad de nuestro país se caracteriza por ser endémica, es decir, que no existe en otro lugar. Aproximadamente el 57% de las especies de reptiles y el 32% de los mamíferos son de este tipo, por lo que si desaparecieran de México, lo harían también del planeta.

Respecto a la situación de Sonora, se encuentra en una zona de transición entre la región Neártica y la región Neotropical. Una buena parte del territorio del estado se conforma de matorrales desérticos, por lo que es considerada como una región árida. Sin embargo, al sur de la entidad sustenta selvas caducifolias y bosques de pino-encino que conforman parte de la Sierra Madre Occidental, lo que genera una diversidad ecosistémica considerable. Dentro de la localidad considerada para el proyecto en cuestión, existen matorrales desérticos. Por esta cuestión, quizá la localidad no sea evidentemente diversa pero la importancia radicaría principalmente en los endemismos (Molina-Freaner y Van Devender, 2010).

Hasta la fecha, se cuenta con un inventario de 812 vertebrados terrestres en los que se cuentan: 162 especies de mamíferos, 137 especies de reptiles y 45 de anfibios, así como 468 especies de aves (incluyendo especies insulares). Sin embargo, esta

riqueza no se distribuye de manera homogénea en el estado, la mayor parte de ella se concentra en las regiones tropicales, que como se mencionó antes, se encuentran solamente al sur.

De acuerdo a la bibliografía en la región donde se ubica el proyecto en la época seca, se registraron 33 especies de vertebrados terrestres, siendo las aves el grupo de mayor riqueza con 23 especies, lo que representa el 69.69% del total, seguido de los mamíferos con 7 especies (21.21%) y finalmente la herpetofauna está representada por 3 especies de reptiles (9.09%).

De estos registros, 2 especies de herpetofauna y 1 ave se encuentran referidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 27. Especies registradas en región del proyecto.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
AVES			
Anatidae	*Anas sp.*	Pato	Sc
Trochilidae	*Calypte costae*	Colibrí de la costa	Sc
Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote cabeza roja	Sc
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Buitre	Sc
Larinae	*Larus delawarensis*	Gaviota	Sc
Larinae	Larus occidentalis	Gaviota	Sc
Columbidae	*Zenaida macroura*	Huilota Común	Sc
Cuculidae	*Geococcyx californianus*	Correcaminos norteño	Sc
Accipitridae	*Buteo swainsoni*	Azacuán, aguilucho langostero	Pr (No endémica)
Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo americano	*Sc*
Odontophoridae	*Callipepla gambelii*	Codorniz desértica	*Sc*
Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo común	*Sc*
Hirundinidae	*Tachycineta thalassina*	Golondrina Verdemar	*Sc*
Fringillidae	*Carpodacus mexicanus*	Pinzón mexicano	*Sc*
Laniidae	*Lanius ludovicianus*	Verdugo Americano	*Sc*
Passerellidae	*Amphispiza bilineata*	Zacatonero garganta negra	*Sc*
Passerellidae	*Spizella breweri*	Gorrión de Brewer	*Sc*
Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita gris	*Sc*
Remizidae	*Auriparus flaviceps*	Baloncillo, verdin	*Sc*
Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del desierto	*Sc*
Pelicanidae	*Pelecanus occidentalis*	Pelícano Café	*Sc*

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Picidae	*Melanerpes uropygialis*	Carpintero del Desierto	*Sc*
Strigidae	*Bubo virginianus*	Búho cornudo	*Sc*
MAMÍFEROS			
Tayassuidae	*Tayassu tajacu*	*Pecari*	*Sc*
Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	*Zorra gris*	*Sc*
Leporidae	*Lepus alleni*	*Liebre antílope*	*Sc*
Leporidae	*Lepus californicus*	*Liebre de california*	*Sc*
Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	*Conejo del desierto*	*Sc*
Cricetidae	*Neotoma albigula*	*Rata cambalachera garganta-blanca*	*Sc*
Sciuridae	*Ammospermophilus harrisii*	*Ardilla antílope de Sonora*	*Sc*
REPTILES			
Phrynosomatidae	*Uta stansburiana*	*Lagartija de costados manchados*	*A, (endémica)*
Teiidae	*Aspidoscelis tigris*	*Lagartija huico del oeste*	*Sc*
Viperidae	*Crotalus cerastes*	*Cascabel cornuda del noroeste*	*Pr (no endémica)*

7.4. Aspectos socioeconómicos

El municipio de Pitiquito se encuentra localizado en la zona noroccidental del estado de Sonora, formada mayoritariamente por el Desierto de Sonora y en la costa del Golfo de California, sus coordenadas extremas son 29° 19' - 30° 55' de latitud norte y 111° 23' - 112° 45' de longitud oeste, su altitud fluctúa desde los 0 metros sobre el nivel del mar en la costa, hasta los 1 400 metros sobre el nivel del mar. Tiene una extensión territorial 11 979.96 kilómetros que representan el 6.46 % del total estatal y el 0.61 % del nacional; las localidades más importantes, además de la cabecera municipal son: Puerto Libertad y el Desemboque, que lo convierten en el segundo municipio más extenso del estado solo superado por el de Hermosillo y en décimo cuarto más extenso de todo México.

Sus límites son al norte con el municipio de Caborca y con el municipio de Altar, al noreste con el municipio de Trincheras y con el municipio de Benjamín Hill, al este con el municipio de Carbó y al sur con el municipio de Hermosillo; todo su costado occidental está formado por la costa del Golfo de California.

A. Demografía

La población total de Pitiquito en 2020 fue 9,122 habitantes, siendo 48.54% mujeres y 51.46% hombres.

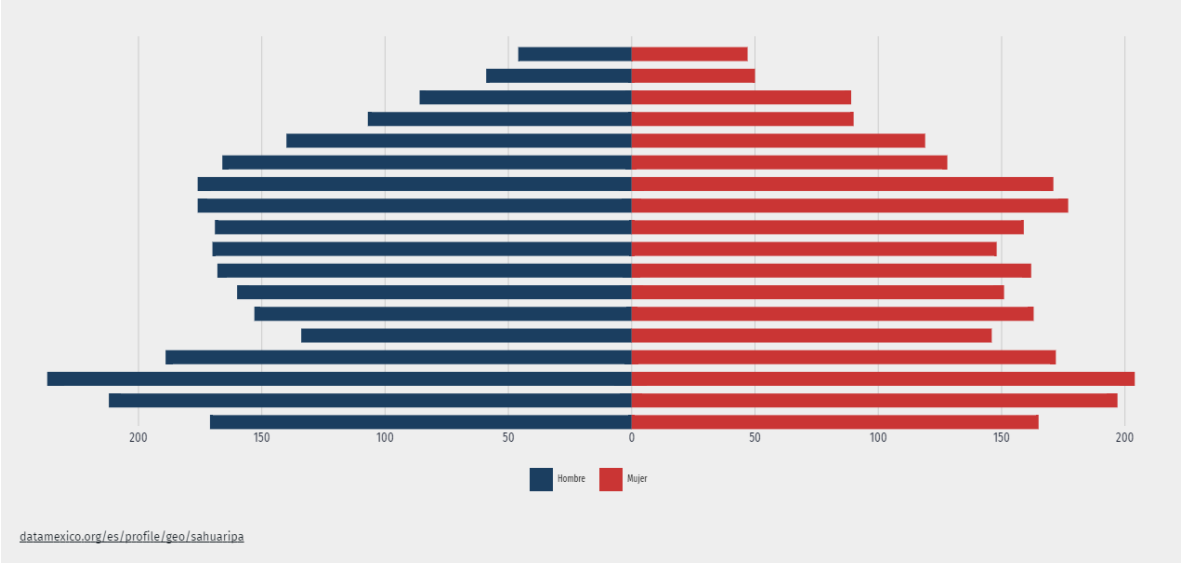


Figura 58. Pirámide poblacional total de Pitiquito 2020.

El gráfico de barras muestra las principales causas de migración.

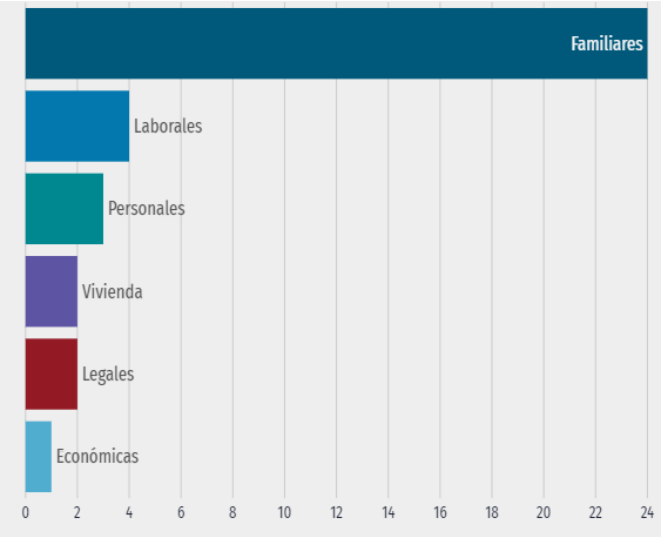


Figura 59. Principales causas de inmigración a Pitiquito

En el cuarto trimestre de 2021, la tasa de participación laboral en Sonora fue 63.7%, lo que implicó un aumento de 0.96 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (62.8%).

La tasa de desocupación fue de 3.61% (52.3k personas), lo que implicó una disminución de 0.74 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (4.35%)

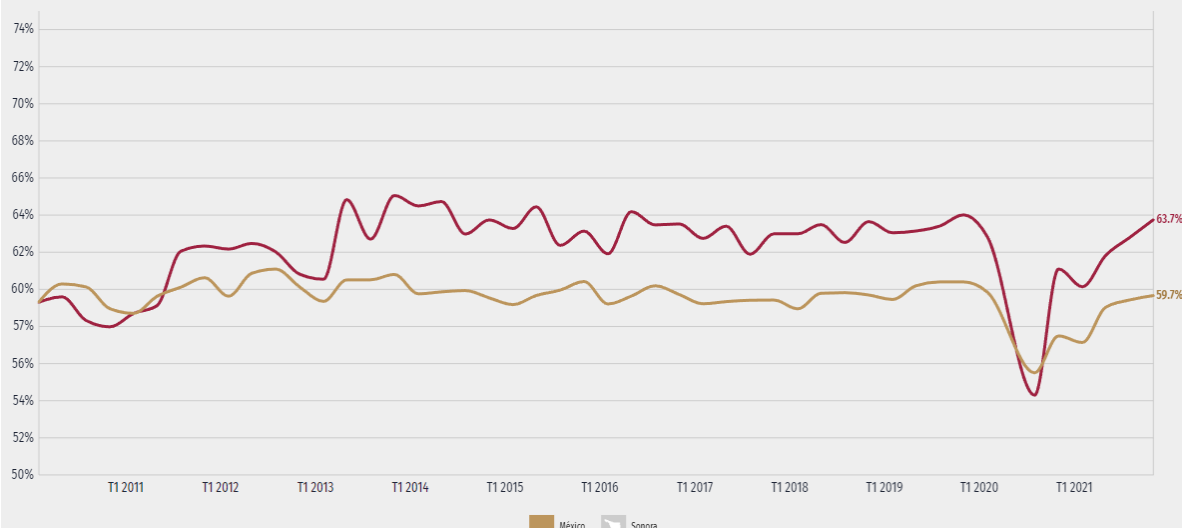


Figura 60. Evolución de la población económicamente activa en Sonora

En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 4 y 3 cuartos, 28.9% y 27%, respectivamente.

En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 2 y 3 dormitorios, 43.6% y 25.3%, respectivamente.

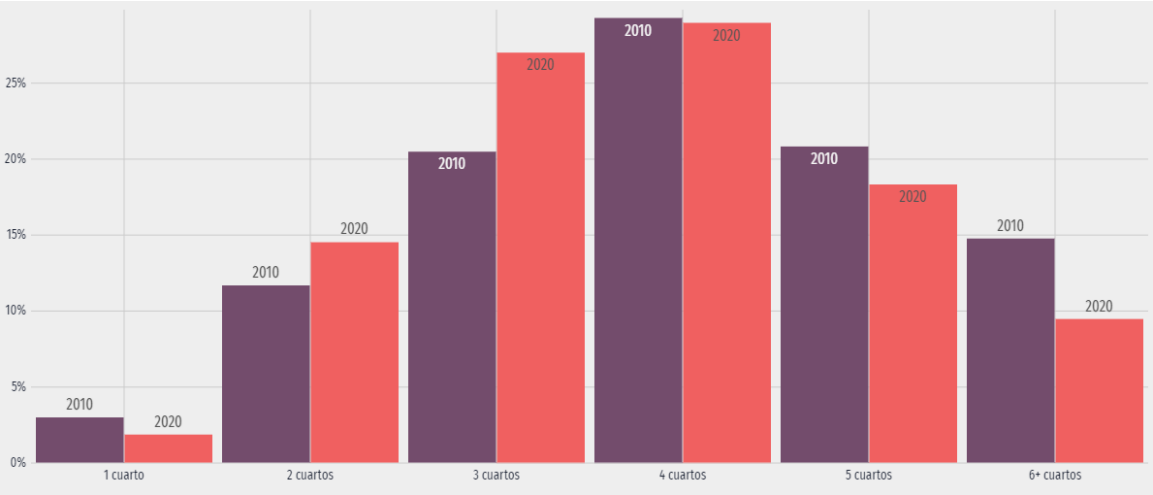


Figura 61. Distribución de viviendas particulares habitadas según número de cuartos en 2010 y 2020

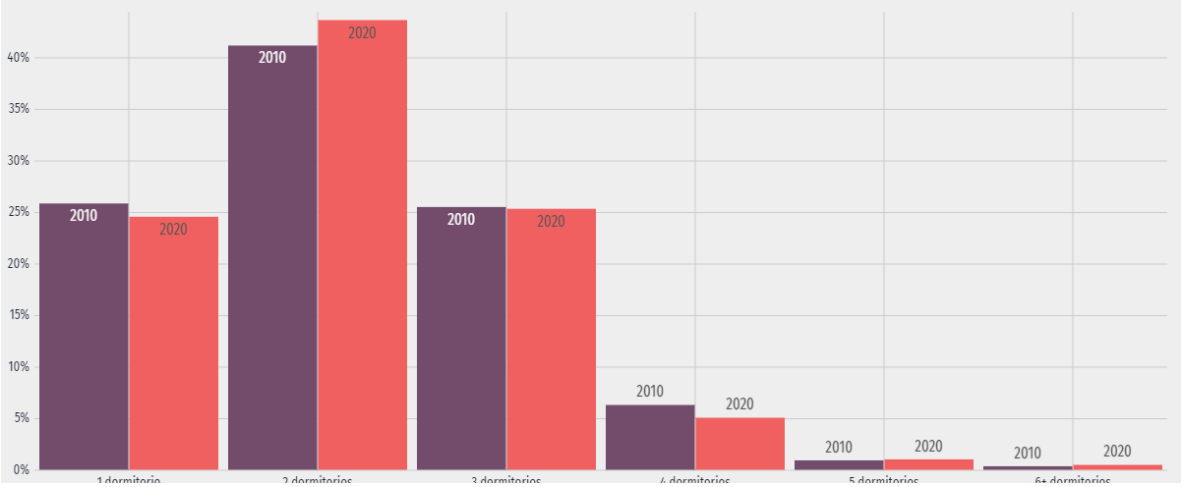


Figura 62. Distribución de viviendas particulares habitadas según número de dormitorios en 2010 y 2020

El 35.9% de los hogares en el municipio de Pitiquito cuenta con acceso a internet, 24.8% disponen de computadora, 82.1 disponen de celular, 73.4% de televisión de paga, 4.65% de servicio de películas, 6.08% de consola de videojuegos, 61.5% de horno, 75.3% de lavadora, 87.5% de refrigerados, 69.4% de automóvil, 8.55% de

motocicleta, 16.1% de bicicleta; 26.4% de paneles solares, 3.62% de calentador solar de agua y 48.1% de aire acondicionado.

En Pitiquito, el tiempo promedio de traslado del hogar al trabajo fue 34.9 minutos, 67.9% de la población tarda menos de una hora en el traslado, mientras que 16.9% tarda más de 1 hora en llegar a su trabajo.

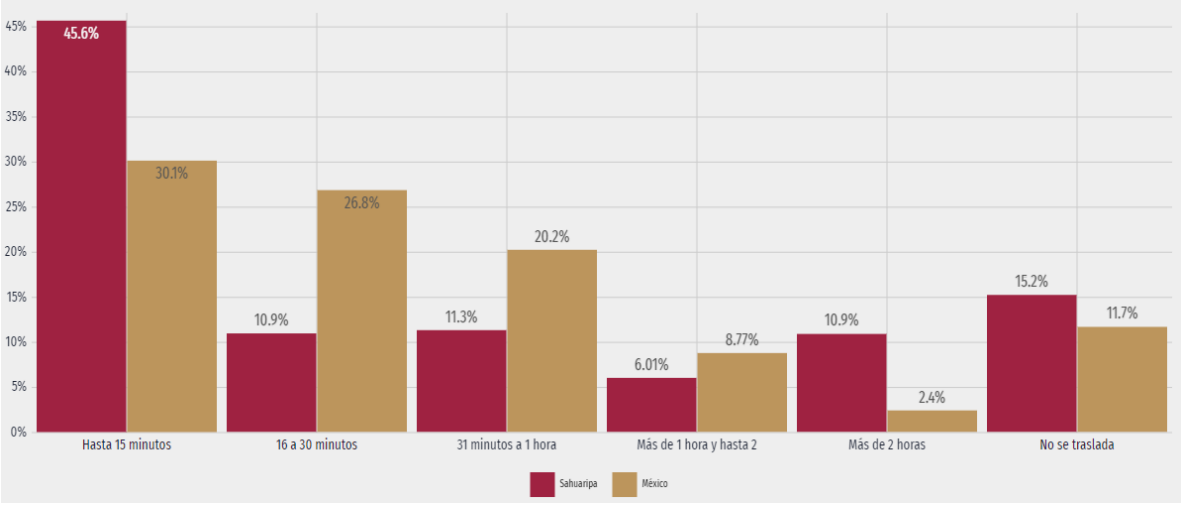


Figura 63. Distribución de la población según tiempo de traslado al trabajo (2020).

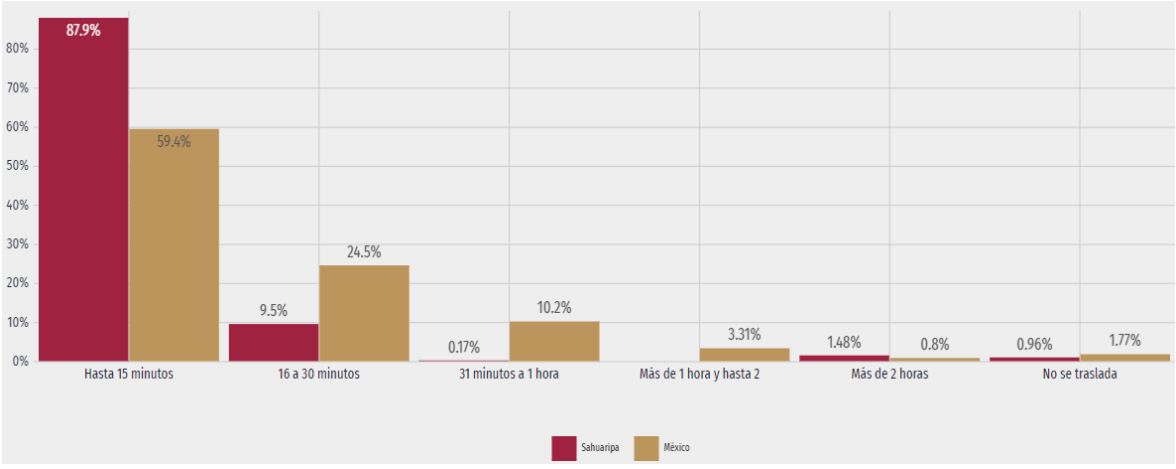


Figura 64. Distribución de la población según tiempo de traslado al colegio (2020)

En 2020, 48.2% de la población acostumbró vehículo particular (automóvil, camioneta o motocicleta) como principal medio de transporte al trabajo.

En relación a los medios de transporte para ir al lugar de estudios, 72.2% de la población acostumbró camión, taxi, combi o colectivo como principal medio de transporte.

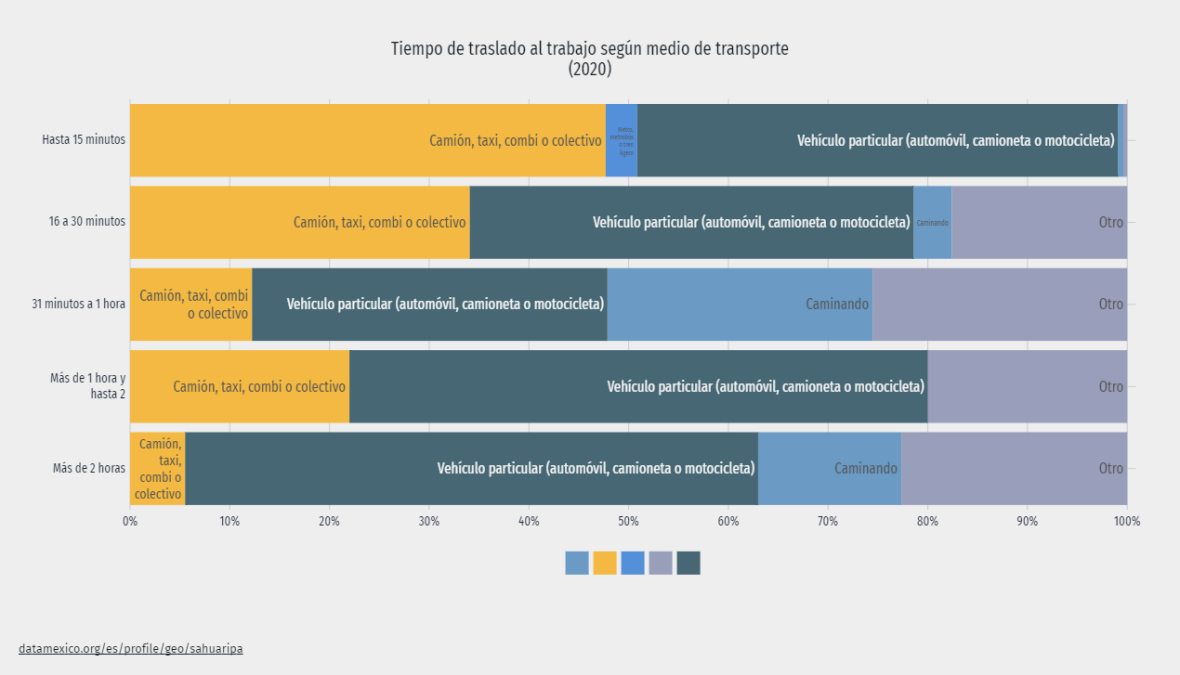


Figura 65.Tiempo de traslado al trabajo según medio de transporte (2020)

La gráfica muestra la distribución porcentual de la población de 15 años y más en Pitiquito según el grado académico aprobado.

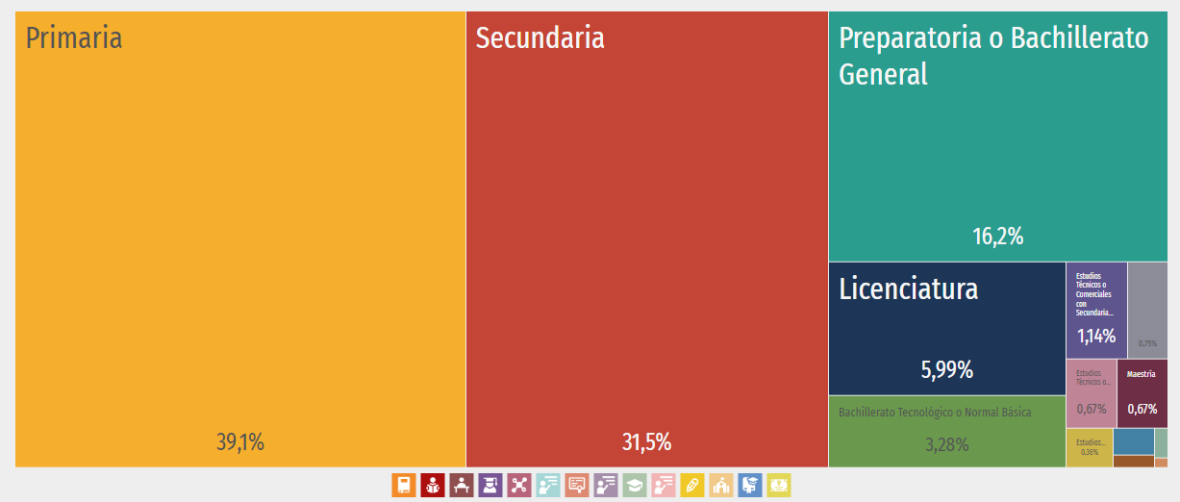


Figura 66. Niveles de escolaridad de la población de 15 años y más en Pitiquito (Distribución de la población total).

En 2020, los principales grados académicos de la población de Pitiquito fueron Primaria (1.51k personas o 39.1% del total), Secundaria (1.22k personas o 31.5% del total) y Preparatoria o Bachillerato General (626 personas o 16.2% del total).

La tasa de analfabetismo de Pitiquito en 2020 fue 3.59%. Del total de población analfabeta, 58.9% correspondió a hombres y 41.1% a mujeres.

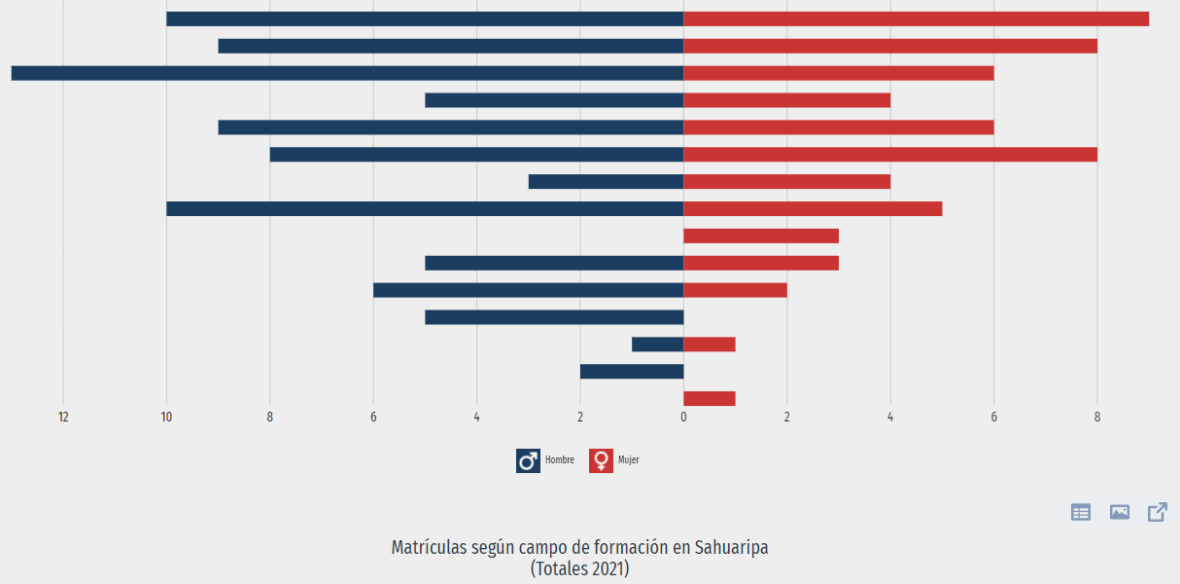


Figura 67. Distribución de la población analfabeta de Pitiquito, 2020

En Pitiquito, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron Centro de Salud u Hospital de la SSA (Seguro Popular) (2.09k), Consultorio de farmacia (1.57k) y IMSS (Seguro social) (771).

En el mismo año, los seguros sociales que agruparon mayor número de personas fueron Pemex, Defensa o Marina (1.88k) y No Especificado (1.46k).

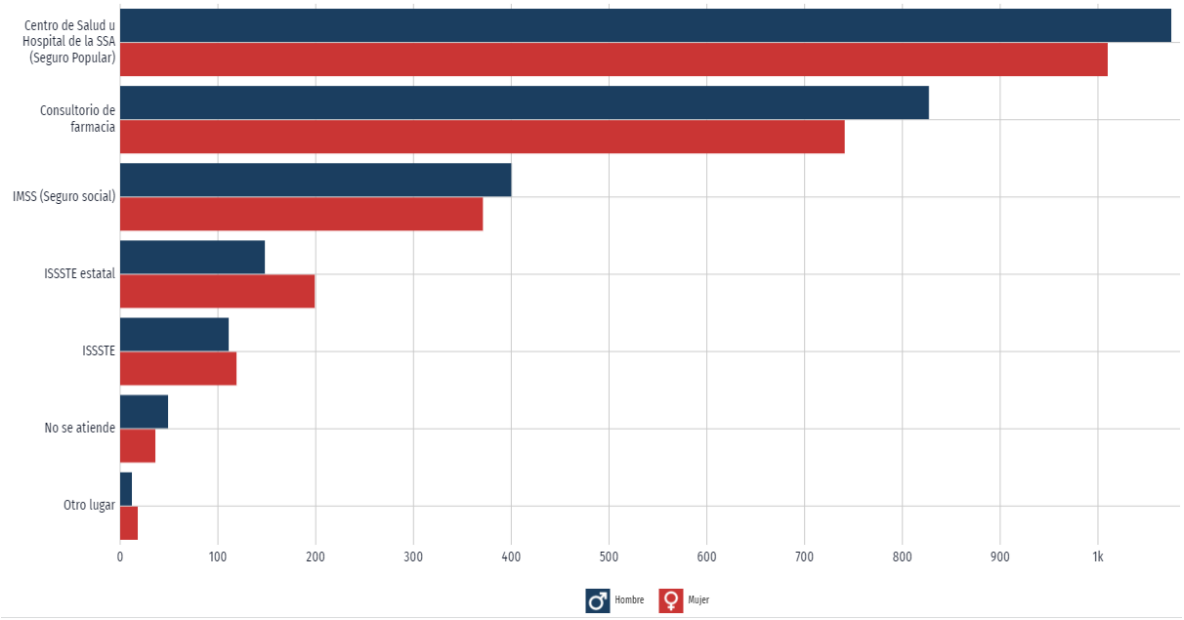


Figura 68. Distribución de personas afiliadas a servicios de salud por sexo (2020)

En 2020, las principales discapacidades presentes en la población de Pitiquito fueron discapacidad física (168 personas), discapacidad visual (107 personas) y discapacidad auditiva (72 personas).

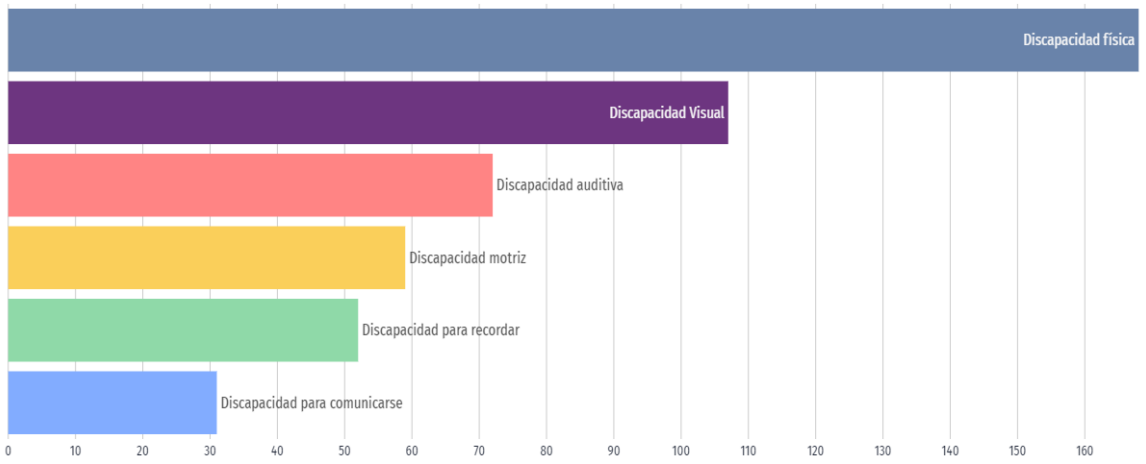


Figura 69. Discapacidades por tipo de actividad cotidiana en la población de Pitiquito

La gráfica muestra la pirámide poblacional de la población con discapacidad en Pitiquito. Con el selector superior es posible revisar la pirámide poblacional para diferentes tipos de discapacidad.

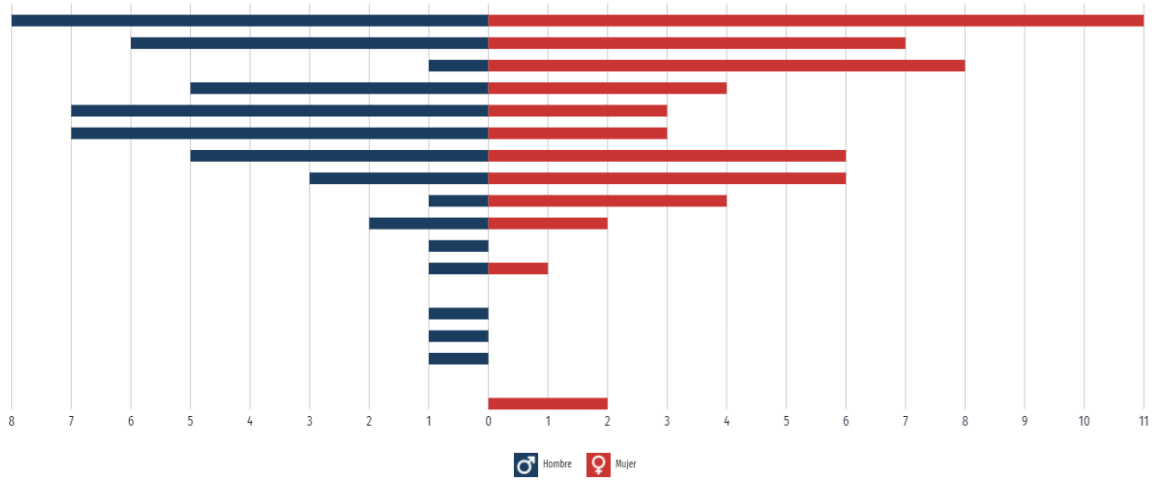


Figura 70. Distribución de la población con discapacidad visual por sexo y edad

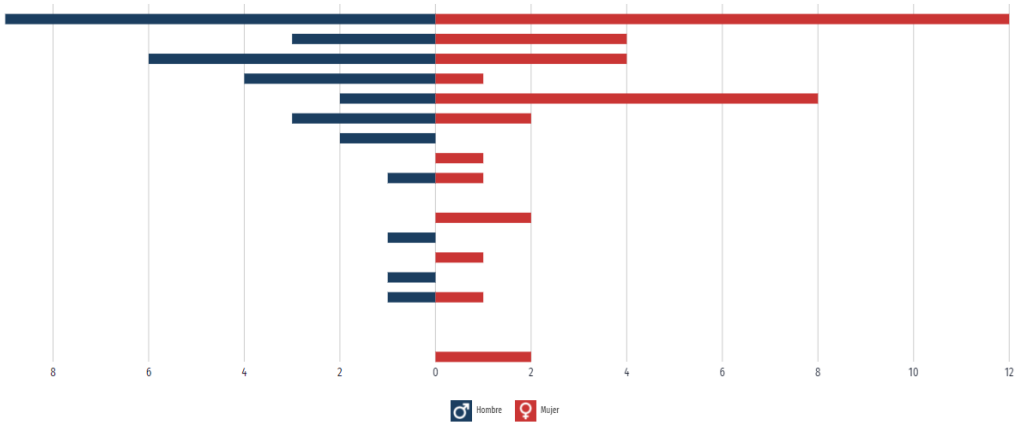


Figura 71. Distribución de la población con discapacidad auditiva por sexo y edad

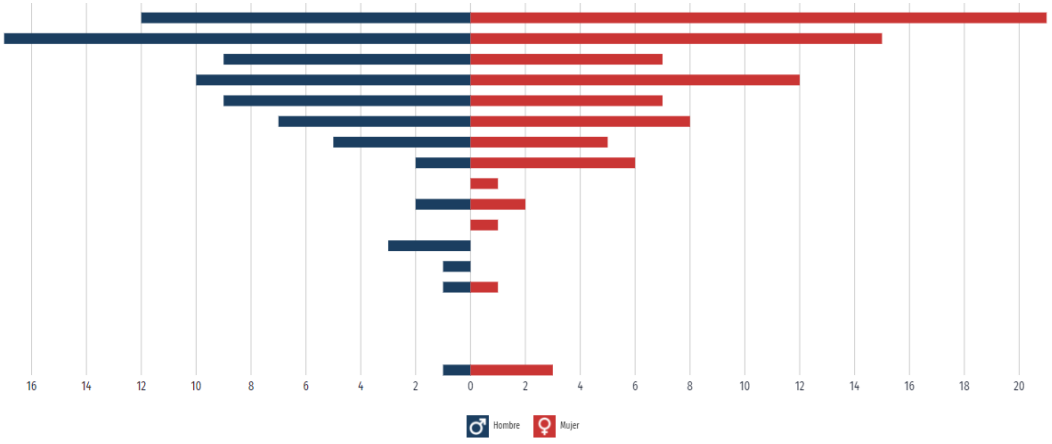


Figura 72. Distribución de la población con discapacidad motriz por sexo y edad

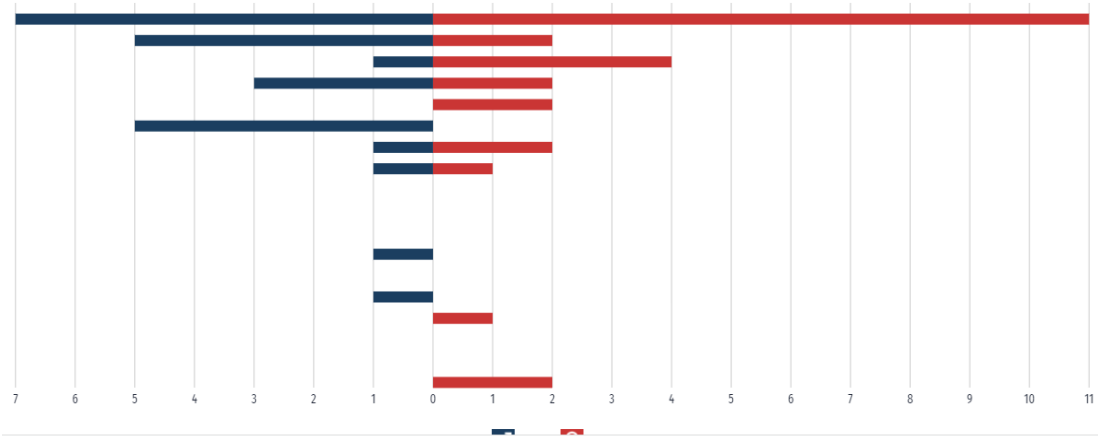


Figura 73. Distribución de la población con discapacidad para recordar por sexo y edad

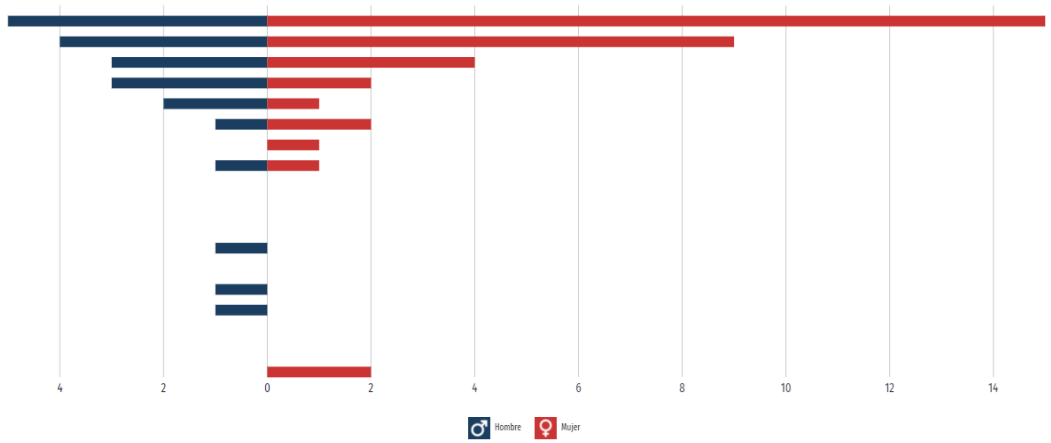


Figura 74. Distribución de la población con discapacidad física por sexo y edad

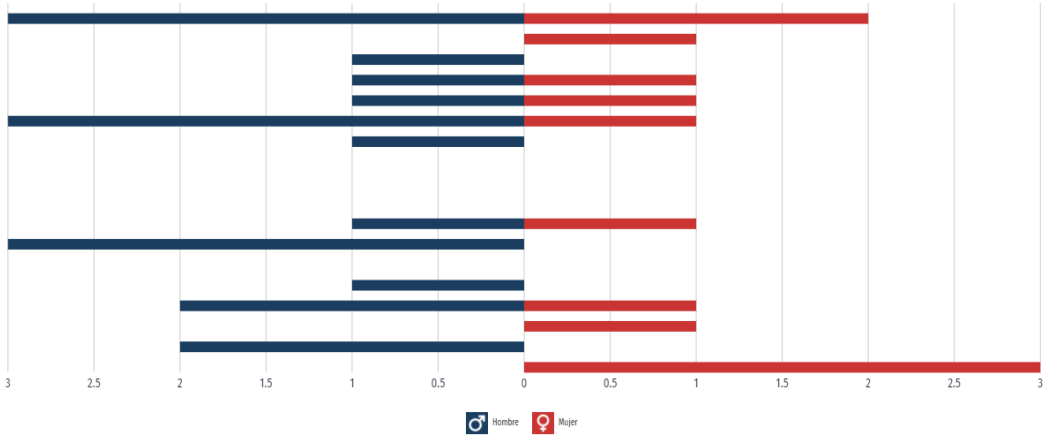


Figura 75. Distribución de la población con discapacidad para comunicarse por sexo y edad

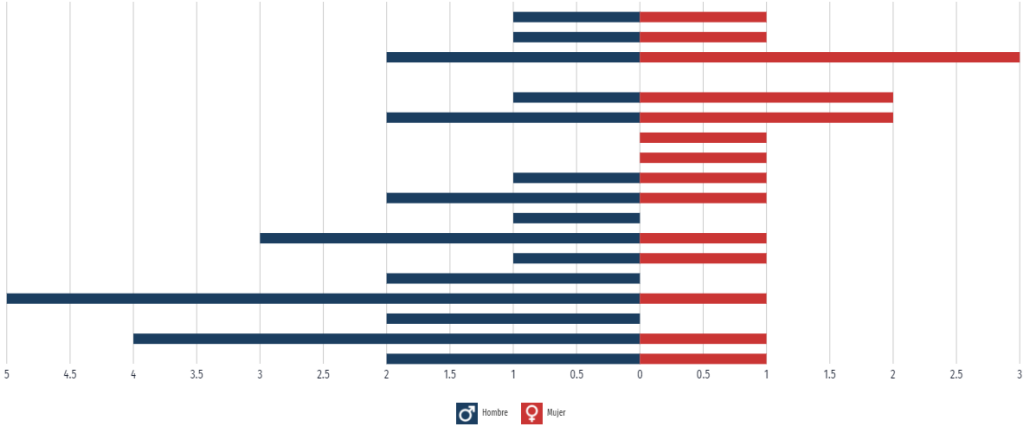


Figura 76. Distribución de la población con con problema o condición mental por sexo y edad

Por defecto, las gráficas muestran la distribución de la población con discapacidad visual. Se totalizaron 107 personas con discapacidad visual, 53.3% mujeres y 46.7% hombres.

Según rangos de edad y género, las mujeres entre 85 años o más concentraron el 10.3% de la población total con discapacidad visual, mientras que los hombres entre 85 años o más concentraron el 7.48% de este grupo poblacional.

La gráfica de matriz muestra la distribución de la población con discapacidad según el tipo de discapacidad y las causas u orígenes de las mismas.

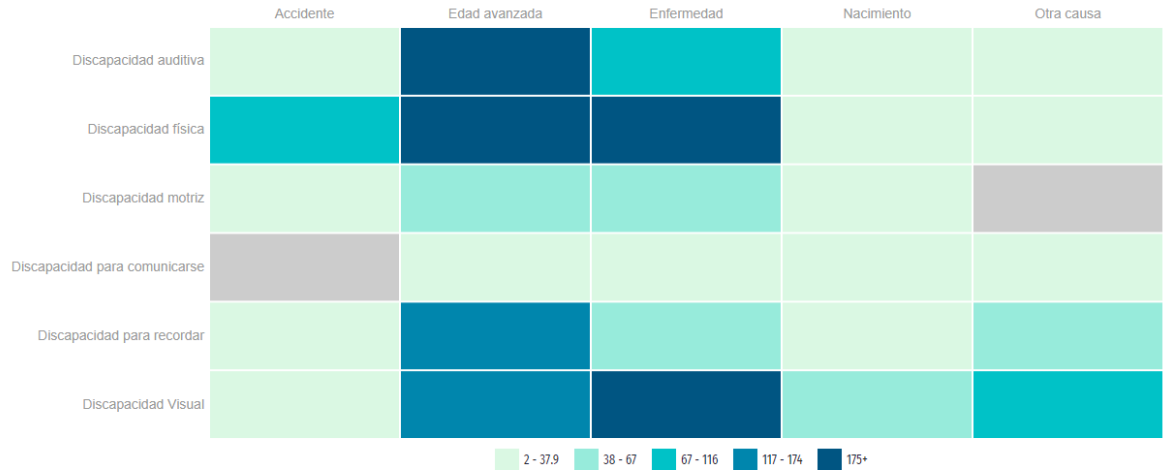


Figura 77. Causas u orígenes de las discapacidades presentes en la población

El coeficiente o índice de Gini, es una medida estadística diseñada para representar la distribución de los ingresos de los habitantes, en concreto, la inequidad entre estos. Índices más cercanos a 0, representan más equidad entre sus habitantes, mientras que valores cercanos a 1, expresan máxima inequidad entre su población.

En 2020, en **Sonora**, los municipios con menor desigualdad social, de acuerdo al índice de GINI, fueron: Nogales (0.328), Nacozari de García (0.336), Cajeme (0.340), Bácum (0.344) y San Ignacio Río Muerto (0.347). Por otro lado, los

municipios con menor igualdad social por esta métrica, fueron: Yécora (0.457), Quiriego (0.433), Álamos (0.424), Nácori Chico (0.421) y Bavispe (0.406). Pitiquito presenta un coeficiente o índice de Gini de 0.4.

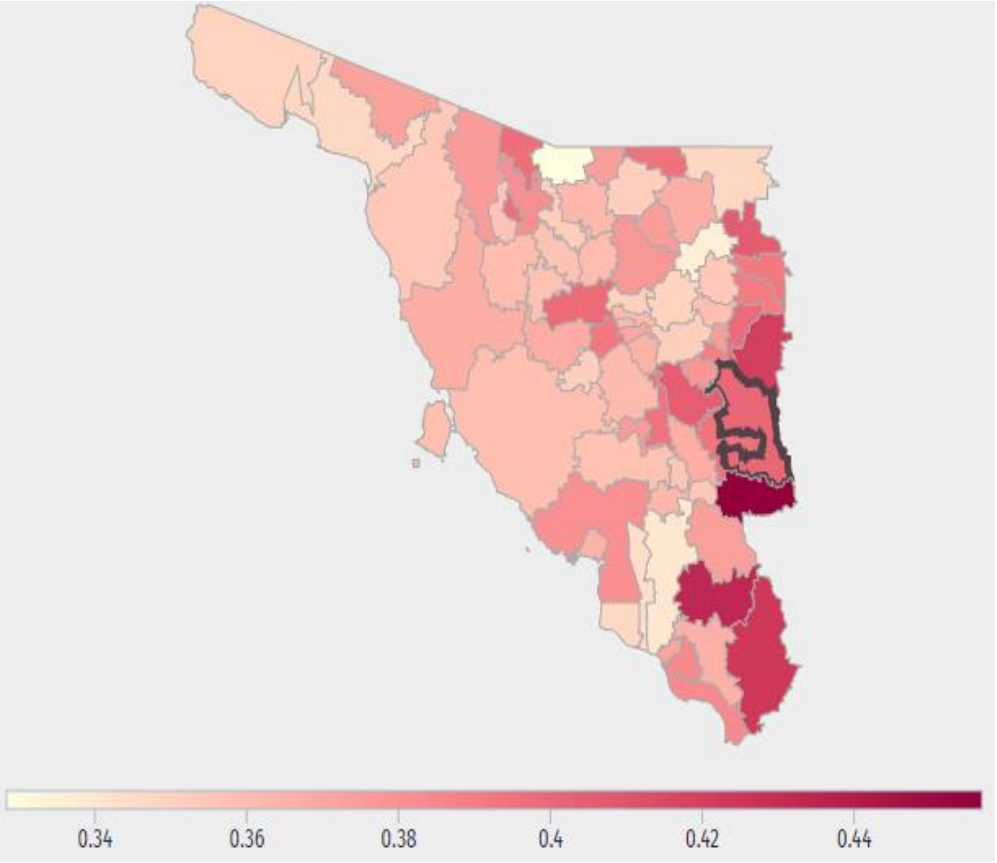


Figura 78. Desigualdad social según GINI en Sonora (2020)

La visualización compara diversos indicadores de pobreza y carencias sociales.

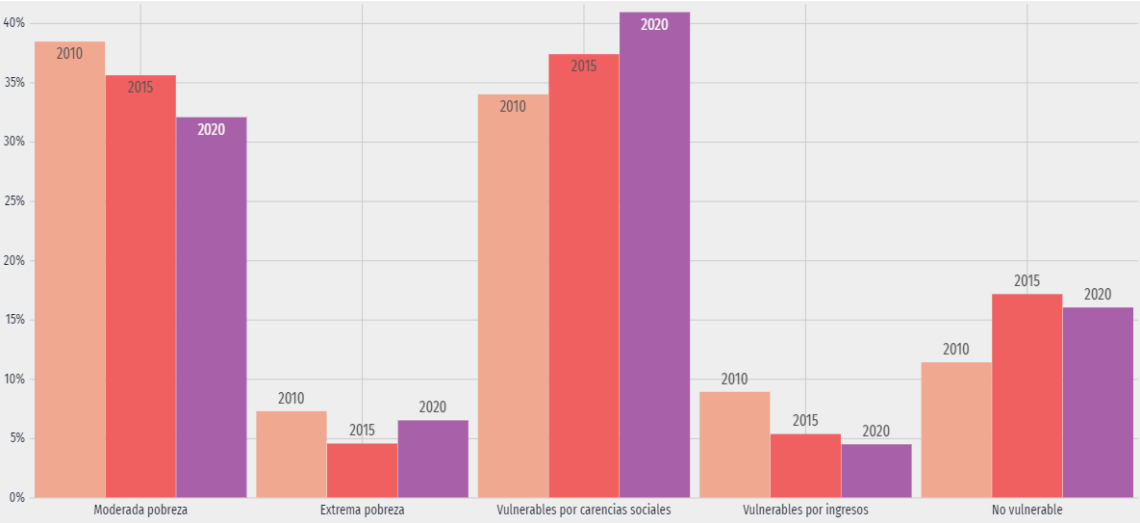


Figura 79. Distribución de personas según condición de pobreza

En 2020, 32.1% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y 6.5% en situación de pobreza extrema. La población vulnerable por carencias sociales alcanzó un 40.9%, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 4.48%.

Las principales carencias sociales de Pitiquito en 2020 fueron carencia por acceso a la seguridad social, carencia por acceso a los servicios de salud y rezago educativo.

En 2021, 9.14% de la población de Sonora aseguró tener mucha confianza en la policía estatal, mientras que un 14.6% indicó tener mucha desconfianza.

Del mismo modo, un 13.6% de la población aseguró tener mucha confianza en el Ministerio Público y Procuradurías, un 17.3% en los Jueces y un 12.8% en la Policía Federal, mientras que un 13.5%, un 13.2% y un 12.1% aseguró tener mucha desconfianza en ellos, respectivamente.

En la gráfica puede analizar el nivel de confianza en otras autoridades y revisar los datos por sexo cambiando la opción seleccionada en el botón superior.

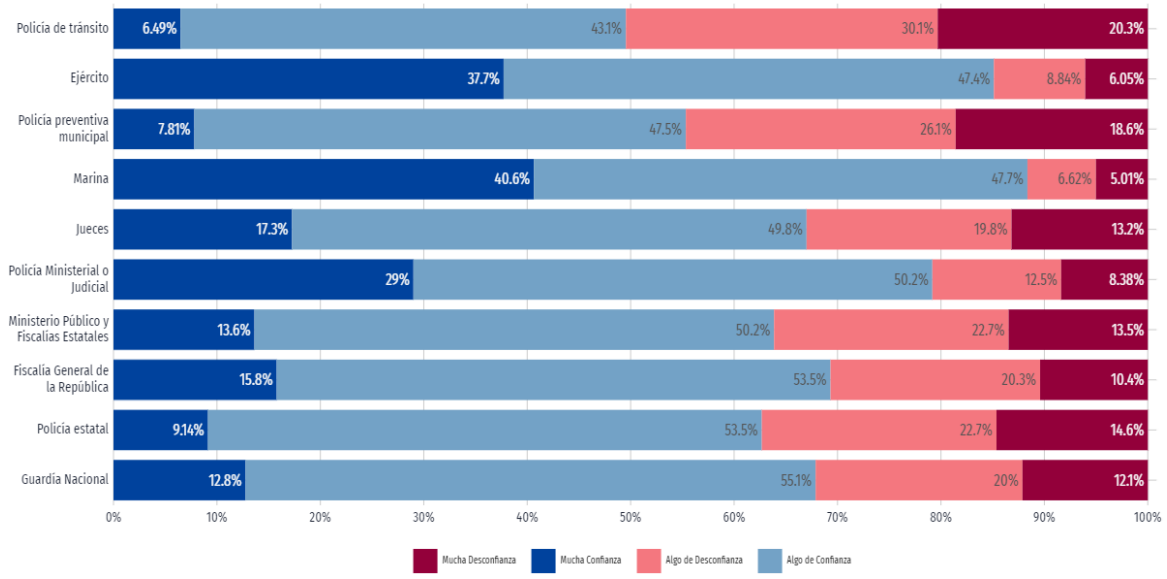


Figura 80. Confianza en autoridades - Total (2021)

Las denuncias con mayor ocurrencia durante Abril 2022 fueron Lesiones (1), Abuso de Confianza (0) y Daño a la Propiedad (0), las cuales abarcaron un 100% del total de denuncias del mes.

Al comparar el número de denuncias en abril 2021 y abril 2022, aquellas con mayor crecimiento fueron Abuso de Confianza (0%), Extorsión (0%) y Fraude (0%).

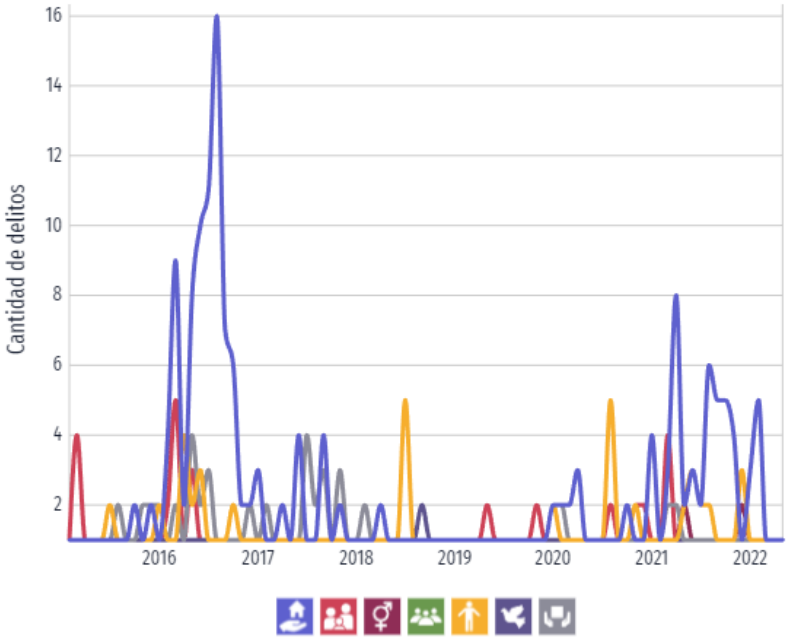


Figura 81. Denuncias según bien afectado en Pitiquito

En el periodo enero a marzo de 2022, la IED en Sonora alcanzó los US$347M, distribuidos en cuentas entre compañías (US$145M), reinversión de utilidades (US$134M) y nuevas inversiones (US$68.4M).

Desde enero de 1999 a marzo de 2022, Sonora acumula un total de US$17,599M en IED, distribuidos en reinversión de utilidades (US$6,691M), nuevas inversiones (US$5,733M) y cuentas entre compañías (US$5,176M).

Desde enero a marzo de 2022, los principales países de origen de la IED en Sonora fueron Estados Unidos (US$264M), España (US$24.5M) y Chile (Confidencial).

Entre enero de 1999 y marzo de 2022, los países que más han aportado a la IED son Estados Unidos (US$10,266M), España (US$1,690M) y Canadá (US$1,297M).

El gráfico de línea muestra la evolución trimestral del ingreso por remesas.

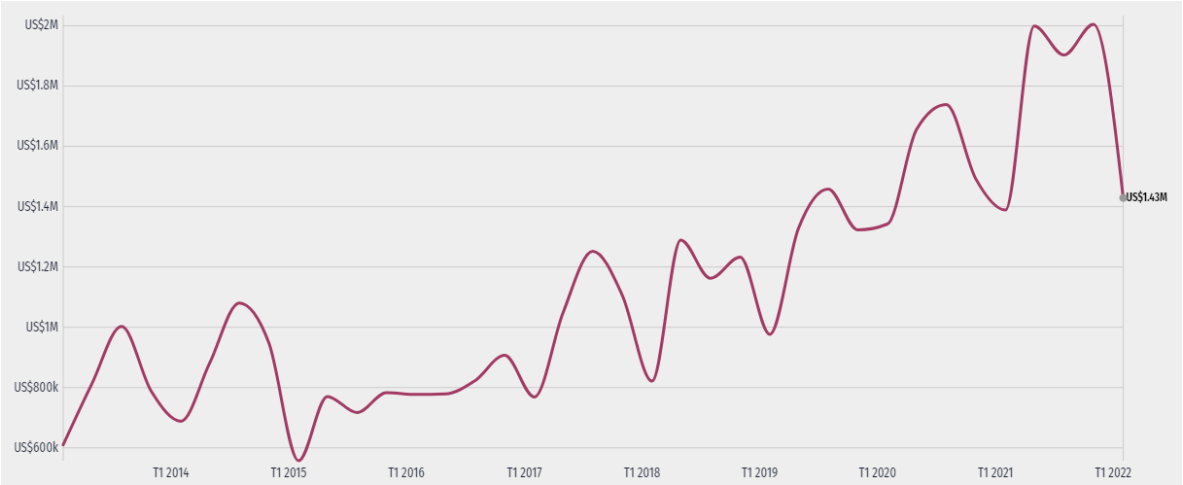


Figura 82. Evolución trimestral del ingreso de remesas

En el primer trimestre de 2022, Pitiquito registró un monto de remesas de US$2M.

Según datos del Censo Económico 2019, los sectores económicos que concentraron más unidades económicas en Pitiquito fueron Comercio al por Menor (75 unidades), Servicios de Alojamiento Temporal y de Preparación de Alimentos y Bebidas (27 unidades) y Otros Servicios Excepto Actividades Gubernamentales (22 unidades).

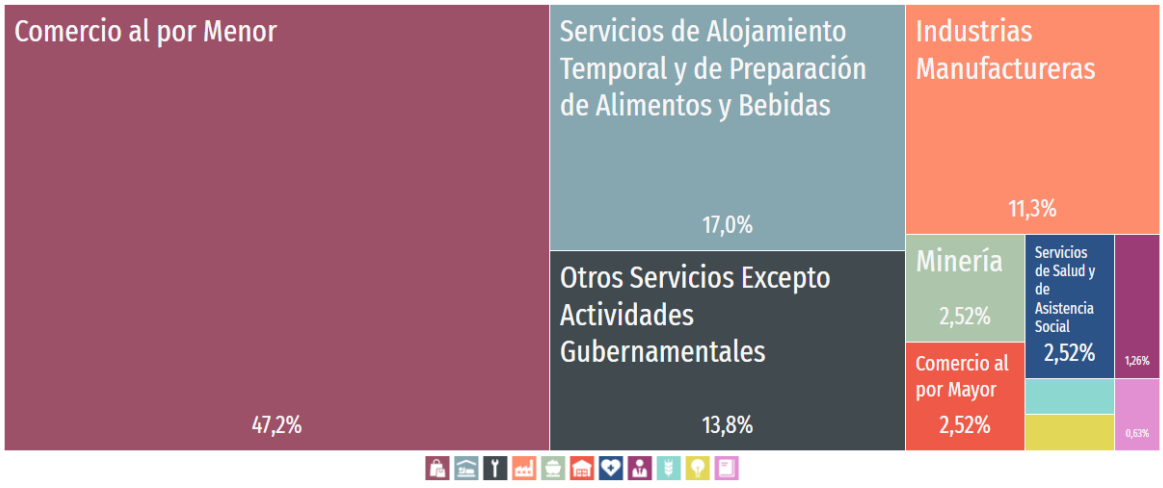


Figura 83. Unidades económicas según sector económico en 2019

B Factores socioculturales.

Actualmente la región presenta altos índices de migración ocasionados por la falta de empleos y ante la ausencia de una mejor calidad de vida los pobladores emigran. Se espera que con la realización del presente proyecto esta migración se vea disminuida.

El proyecto es aceptado por los lugareños por la introducción de bienes y servicios y principalmente por la generación de fuentes de empleo

8. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

8.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales Indicadores de impacto

En este capítulo se dará a conocer los posibles impactos provocados por las actividades de exploración en el proyecto.

Los Impactos más significativos al ambiente que se esperan por el desarrollo del proyecto de Exploración lote LC 2 sección E8 se describen para cada uno de los atributos del entorno que se verán afectados, utilizando como base los datos de la tabla, mostrada más adelante, que señala los parámetros ambientales, y en su caso las normas o estándares aplicables, que permitirán cuantificar o evaluar en forma más objetiva los efectos y eficiencia en la aplicación de las medidas de mitigación que se proponen más adelante.

Tabla 28. Etapas del proyecto de exploración

Prep. del sitio y construcción apertura y reapertura de caminos y zanjas				Operación: Exploración geológica y mantenimiento				Aban-dono	
Limpieza del sitio	Rehabilitación de caminos	Almacén y suministro de insumos	Apertura de zanjas y caminos nuevos	Muestreo	Mantenimiento de maquinaria	Mantenimiento de caminos de acceso	Generación de residuos	Cierre de Operaciones	Restitución del Sitio

Tabla 29. Componentes del sitio

Medio físico	Aire	Calidad del aire
		Partículas suspendidas
		Niveles de ruido
	Suelo	Características fisicoquímicas
		Uso actual
		Procesos de sedimentación y erosión
	Agua superficial	Calidad del agua
		Disponibilidad de agua
		Drenaje
		Flujo
	Agua subterránea	Características fisicoquímicas
		Flujo
		Volumen
		Nivel estático
Medio biológico	Vegetación	Composición
		Cobertura
		Spp de interés especial
	Fauna	Nativa (Distribución y abundancia)
		Especies bajo protección
		Spp de interés relevante
Medio socioeconómico	Factores socioeconómicos	Calidad de vida
		Servicios públicos
		Empleo
		Programa de Desarrollo
		Actividades Mineras
		Uso del Suelo
		Comercio y servicios

Para la identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos, adversos o benéficos que se generarán durante las diferentes etapas que comprende el proyecto, se elaboró una Matriz de Interacción o Cribado para el reconocimiento preliminar de impactos. Para la elaboración de la matriz se consideran las actividades propuestas para cada una de las etapas del proyecto. Los criterios utilizados para la identificación de los impactos incluyen: La magnitud, la durabilidad, los plazos y frecuencias, riesgo, e importancia de cada actividad.

Para identificar los efectos de las acciones o actividades, se empleó en consideración la tabla indicada a continuación:

- No existen efectos adversos.

? No se sabe si los efectos son significativos.

A Adverso significativo.

a Adverso no significativo.

B Benéfico significativo.

b Benéfico no significativo.

La metodología seleccionada para la identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales provocados por la puesta en operación del Proyecto, es del tipo matricial. Las etapas llevadas a cabo para establecer los impactos y evaluarlos se muestra en el siguiente diagrama:

La primera etapa del procedimiento consiste en elaborar un listado con los componentes o factores ambientales, divididos detalladamente y que potencialmente se verán afectados durante cualquier actividad del proyecto. También se elabora un listado semidetallado de las etapas del proyecto, divididas en las actividades más importantes.

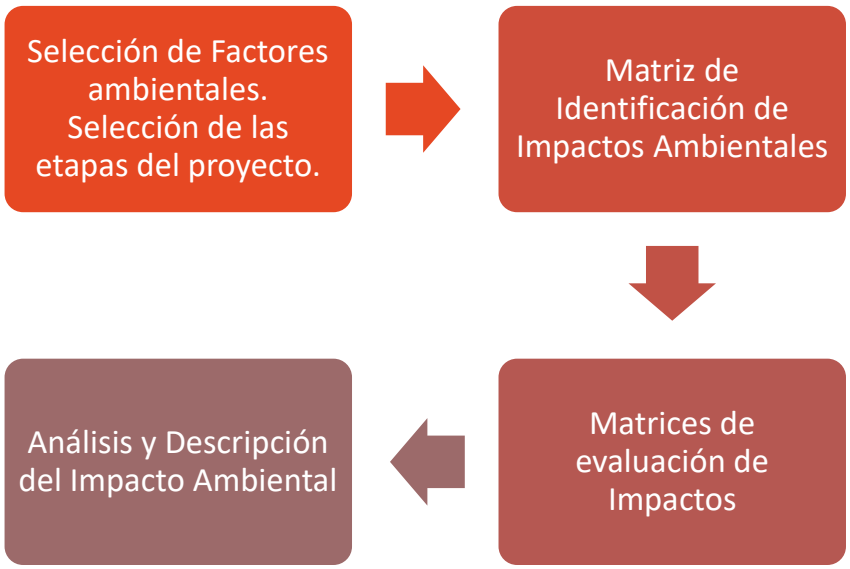


Figura 84. Flujograma de las etapas para identificación y evaluación de impactos ambientales.

La lista de los factores o componentes ambientales se coloca en los renglones de una matriz, mientras que las etapas y actividades del proyecto se acomodan a manera de columnas.

Cada una de las actividades del proyecto llevará intrínseca una relación con los factores o componentes ambientales, por lo que la intersección de columnas indicará el impacto que provoca en el medio ambiente cada una de estas actividades.

La matriz de impacto generada muestra que el proyecto tiene la siguiente tendencia en impactos: en las primeras etapas (Selección, preparación y construcción del sitio) afecta adversamente poco significativamente, ya que se establece en un área donde la las elevadas cantidades de precipitación pluvial agilizaran el trabajo de recuperación y restauración, mientras que las etapas de acondicionamiento, operación y mantenimiento de la obra, genera impacto positivo al ambiente

socioeconómico. En general se producirá comparativamente un mayor número de efectos benéficos por el proyecto dentro del sitio.

Tabla 30. Matriz de Impactos: Proyecto

Etapas del Proyecto / Componentes del ambiente	Prep. del sitio y Construcción apertura y reapertura de caminos y zanjas				Operación: Exploración geológica y mantenimiento				Abandono	
	Limpieza del sitio	Rehabilitación de caminos	Almacén y suministro de insumos	Apertura de zanjas y caminos nuevos	Muestreo	Mantenimiento de maquinaria	Mantenimiento de caminos de acceso	Generación de residuos	Cierre de Operaciones	Restitución del Sitio
Recursos Abióticos										
Aire										
Calidad del aire			a				a	a	b	b
Partículas suspendidas		a		a			a		b	b
Nivel de ruido		a	a	a			a		b	b
Agua superficial										
Calidad del agua						a		a	b	b
Disponibilidad de agua										
Drenaje							b	a	b	b
Flujo							b		b	b
Agua subterránea										
Características fisicoquímicas						a			b	b
Flujo										
Volumen										
Nivel estático										
Suelo										
Características fisicoquímicas	b					a			b	b
Uso actual			a						b	b
Procesos de sedimentación y erosión							b		b	b
Recursos bióticos										
Vegetación										
Composición									b	b
Cobertura									b	b
Spp de interés especial									b	b
Fauna										
Nativa (Distribución y abundancia)							a	a	b	b
Especies bajo protección									b	b
Spp de interés relevante									b	b
Factores socioeconómicos										
Calidad de vida	b		b	b	b	b	b	b	b	b
Servicios públicos										
Empleo	b		b	b	b	b	b	b	b	b
Actividades Mineras	b		b	b	b	b	B	b	b	b
Comercio y servicios	b		b	b	b	b	b	b	b	b

8.2. Factores ambientales que serán impactados con la obra/proyecto

Medio Físico

a) Atmósfera

Tabla 31. Impactos sobre la atmósfera

PARÁMETRO	ACTIVIDADES QUE PUEDEN PRODUCIR IMPACTOS AMBIENTALES	ACCIONES	OBSERVACIONES
Calidad del Aire; Partículas suspendidas; Niveles de Ruido	Limpieza del sitio, rehabilitación, mantenimiento y apertura de caminos y zanjas	Durante el mantenimiento de accesos, así como apertura de caminos y zanjas, habrá una mayor actividad de maquinaria, equipo móvil y trabajadores que producirán la emisión de gases y polvos a la atmósfera.	Siendo estas Acciones de manera temporal y en un período reducido, mismas que serán mitigadas por el Programa de Mantenimiento Preventivo de maquinaria y equipo de transporte

b) Suelo

Tabla 32. Impactos sobre el suelo

PARÁMETRO	ACTIVIDADES QUE PUEDEN PRODUCIR IMPACTOS	ACCIONES	OBSERVACIONES
Características físico-químicas, uso actual, procesos de sedimentación y erosión	Limpieza del sitio, rehabilitación, mantenimiento y apertura de caminos y zanjas.	Eliminar un elemento del medio, se considera un impacto negativo mayor, su ponderación estará supeditada por la cantidad o proporción de elemento eliminado.	El área de influencia del polígono de estudio del proyecto es 473.3640 hectáreas y el área que será utilizada directamente es de alrededor 7,550.00 m^2 por lo cual se considera como impacto poco significativo, dado que representa su ocupación alrededor del 0.16 de %.
		Siendo un medio que ha tenido impactos menores en la modificación de sus elementos, y estando relativamente retirado de alguna comunidad, comparemos:	Que tanto, las dimensiones de disturbio que propone el proyecto, se consideran insignificantes comparadas al entorno, dado las características en las que se encuentra el ecosistema, toda vez que los 7,550.00 m2, el uso de suelo actual es de Matorral Sarcocaule, sin embargo, como se puede observar en la memoria fotográfica el sitio ha sido utilizado desde el siglo pasado por lo que carece de cubierta vegetal, (además se contaré con un programa de reforestación).
		La remoción y eliminación de capas de material existente durante el mantenimiento de caminos.	Dado que se trata de áreas con actividad ganadera y minera, el disturbio es evidente, sin embargo, existe levemente la posibilidad de modificar de manera local, la capacidad de escorrentía e infiltración existente además de hacer el suelo más propenso a la erosión dado esto por la eliminación de material, considerándose este un impacto adverso poco significativo.

c) Agua Superficial y Subterránea.

Tabla 33. Impactos sobre el agua

PARÁMETRO	ACTIVIDADES QUE PUEDEN PRODUCIR IMPACTOS AMBIENTALES	ACCIONES	OBSERVACIONES
Calidad del agua, Disponibilidad del agua, Drenaje, flujo Características físico-químicas Flujo, volumen, nivel estático	Limpieza del sitio, rehabilitación, mantenimiento y apertura de caminos y zanjas	El eliminar la vegetación herbácea anual por mantenimiento de caminos, se construirán sobre áreas estratégicamente ubicadas donde la vegetación a perturbar sea poca y no se dañen especies bajo algún "status" de protección.	Con dichas acciones, se vendrá a reducir la capacidad de infiltración del agua en el área donde se llevará a cabo el proyecto y modificará indirectamente la velocidad de la escorrentía superficial del agua pluvial provocando modificaciones en los patrones naturales de drenaje de manera muy local, para lo que se implementará un adecuado sistema de obras de conducción y drenaje para compensar la pérdida de capacidad de retención de agua superficiales. Impactos considerados como adversos poco significativos. La cantidad de agua que se precipita en esta zona, es importante se tenga contemplado, en un futuro un programa de conservación de agua-suelo, por la importancia de esta zona de recarga y conducción de estos elementos

Medio biótico

a) Flora

Tabla 34. Impactos sobre la flora

PARÁMETRO	ACTIVIDADES QUE PUEDEN PRODUCIR IMPACTOS AMBIENTALES	ACCIONES	OBSERVACIONES
Vegetación, composición, Cobertura, Especies de interés especial	Limpieza del sitio, rehabilitación, mantenimiento y apertura de caminos y zanjas	Afectación directa al recurso vegetación en sus diferentes estratos, con la eliminación de ejemplares de diferentes especies.	Con ello se provoca la pérdida de espacios para la vegetación natural, ya que tendrán que ser áreas para mantener caminos para la exploración, a su vez estas áreas ya no serán más lugares de reproducción de renuevos de las especies presentes en el área, hasta concluida la exploración y su definición de una siguiente etapa o su desistimiento, en aquellas zonas que no son agrícolas, las cuales representan menos del 0.16%. La implementación de un programa de plantación y reforestación para compensar los ejemplares de plantas anuales que se tengan que eliminar en el sitio del proyecto durante la Etapa de Exploración, siempre y cuando el uso del suelo actual cambie a Conservación o Restauración ó bien continuar los ciclos de siembra temporal que vienen realizándose.

b) Fauna

Tabla 35. Impactos sobre la fauna

PARÁMETRO	ACTIVIDADES QUE PUEDEN PRODUCIR IMPACTOS AMBIENTALES	ACCIONES	OBSERVACIONES
Nativa (Distribución y abundancia), especies bajo protección Especies de interés relevante	Limpieza del sitio, rehabilitación, mantenimiento y apertura de caminos y zanjas	Con la eliminación de vegetación en sus diferentes estratos, en l acceso a caminos, que en algún momento se considere remover, vendrá a reducir los sitios de anidamiento y estado de ejemplares de fauna local. Aunado a esto existe fauna que ha logrado adaptarse a la presencia humana y llevar sus ciclos de vida en armonía y en compatibilidad con las actividades humanas.	Con esto se provocará el desplace hacia zonas más pobladas de vegetación natural o secundaria, por ello se considera, que se evite el derribo de vegetación arbórea de gran tamaño rectificando en todo momento el trazo de los accesos a zanjas, dentro de dichas zonas, para evitar reducir el número de ejemplares que servirán de semilleros para la reforestación natural. La ejecución de los trabajos normales de exploración, ya sea mediante maquinaria pesada o mano de obra local, provocará que la fauna local tenga un desplazamiento temporal y se encuentre alejada de la zona en un radio de desplazamiento, en el cual se sientan seguros y sin invasión de los espacios a los cuales están acostumbrados. Los impactos producidos por los sonidos emitidos de la maquinaria empleada y los trabajadores durante los trabajos de la exploración minera serán adversos poco significativos dependiendo de la obra a realizar, restringiéndose el horario de labores a 7:00-19:00 hrs.

Factores socioculturales y económicos

a) Actividades socioeconómicas

Tabla 36. Impactos sobre las actividades socioeconómicas

PARÁMETRO	ACTIVIDADES QUE PUEDEN PRODUCIR IMPACTOS AMBIENTALES	ACCIONES	OBSERVACIONES
Calidad de vida, Servicios públicos, empleo, Actividades mineras, Comercio y servicios.	Limpieza del sitio, rehabilitación, mantenimiento y apertura de caminos y zanjas	El impacto preexistente al ambiente provocado por asentamientos humanos, no deja ser un factor de presión para las comunidades faunísticas.	Dado que la población local acostumbra a la caza de pequeños y grandes mamíferos, así como algunas aves, las poblaciones son cada vez más reducidas. Por otra parte, el ganado doméstico influye en el hábitat de manera extensiva, a pesar de las pendientes del terreno, este uso del suelo le proporciona beneficios sustantivos para su economía, mas no para el ambiente, siendo ésta la principal presión hacia la flora, fauna, suelo y ecosistema actualmente en el sitio el proyecto.

PARÁMETRO	ACTIVIDADES QUE PUEDEN PRODUCIR IMPACTOS AMBIENTALES	ACCIONES	OBSERVACIONES
Calidad de vida, Servicios públicos, empleo, Actividades mineras, Comercio y servicios.	Limpieza del sitio, rehabilitación, mantenimiento y apertura de caminos y zanjas	Por su topografía las comunidades han imposibilitado a sus Gobernantes acceder a ellos.	Debido a su difícil acceso con un costo social mayor y de mayor largo plazo sus beneficios podrían ser más y mayores con las comunicaciones.
		La carencia de nivel académico y deserción de escolar a nivel primaria en la microregión, incrementa el analfabetismo.	Esto provoca el aislamiento con la sociedad no realizándose la integración con ella y aprovechar la demanda de mano de obra o bien, aprovechar el beneficio de la capacitación mediante el acenso de un mejor nivel escolar para un mejor nivel de vida. Este es el resultado de la situación precaria que viven las comunidades, su organización es gregaria con otras comunidades. El resultado es el raquítico ingreso y generación de empleos, ya que la población utiliza toda la mano de obra familiar en su actividad pecuaria y agrícola o proveyéndose de lo poco que aprovechan de los recursos naturales flora y fauna, generando un daño a éste.
		Toda obra o proyecto siempre deja un beneficio social que impacta de manera positiva en los habitantes de la zona donde se ejecuta. La continua toma de datos de la microregión, favorecerá la toma de decisiones	Este proyecto podría beneficiar en empleos directos, accesos y servicios a la comunidad dentro de la microregión. En la toma de decisiones para prever el tipo de apoyo que solicitaran las comunidades e integrarse a la dinámica de las mismas, pudiendo convivir las actividades de exploración con el desarrollo comunitario.

8.3. Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales

En este apartado el proponente dará a conocer las medidas y acciones a seguir por el promovente, con la finalidad de prevenir o mitigar los impactos que la obra o actividad provocará en cada etapa de desarrollo del proyecto. Las medidas y acciones deben presentarse en forma de programa en el que se precisen el impacto potencial y la(s) medida(s) adoptada(s) en cada una de las etapas.

Tabla 37. Acciones a realizar por parte de la empresa en conformidad con la normatividad

Parámetro Ambiental	Normatividad Aplicable	Acciones a realizar para prevenir y mitigar impactos identificados.
AIRE	NOM-041-SEMARNAT-1999. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Se realizará un programa de mantenimiento preventivo de manera permanente para los vehículos, que inciden con las especificaciones de estas normas. Tanto los que utilizan diésel, como los de combustión a gasolina, incluyendo los Contratistas, realizándose en un taller especializado
	NOM-045-SEMARNAT-1996. Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	
AGUA	NOM-006-CNA-1997	Los baños portátiles serán arrendados y mantenidos según las especificaciones por un subcontratista, no aplicando la construcción de fosas sépticas.
SUELO	NOM-021-SEMARNAT-2000	Se realizarán los muestreos y análisis de conformidad con la norma durante de actividades como parte de los estudios ambientales de línea base, una vez que los resultados de la Exploración en la Etapa de Factibilidad así lo indiquen.
	NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	No se derramarán hidrocarburos al suelo. Para los aceites, grasas, estopas de desecho, serán almacenados en contenedores de 200 lts, donde se cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos. Un subcontratista se encargará de su traslado y disposición final.
	NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el proce-dimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Los residuos peligrosos generados serán grasas, aceites filtros, refrigerantes y material impregnado provenientes del mantenimiento de máquinas, en la anterior norma ya se mencionó el procedimiento a llevar para evitar la contaminación por estos residuos.

Parámetro Ambiental	Normatividad Aplicable	Acciones a realizar para prevenir y mitigar impactos identificados.
FLORA Y FAUNA	NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	Se prohibirá la extracción, recolección y caza de especies animales y vegetales por parte de los empleados del proyecto.
	NOM-061-SEMARNAT-1994	Se realizará reforestación con especies nativas, estableciéndose de común acuerdo con los dueños de los predios.
PROTECC. AMB	NOM-120-SEMARNAT-2020 Establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.	Los trabajos de exploración, serán llevados a cabo de conformidad al apartado 3.20 de las especificaciones de la NOM-120-SEMARNAT-2020.
RUIDO	NOM-080-ECOL-1994 Límites máximos permisibles de emisiones de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	La operación de las máquinas se desarrollará en horarios diurnos y vespertinos.
	NOM-081-SEMARNAT-1994	El horario de trabajo será de 7am a 7pm con lo cual se evitará el ruido a las horas de descanso.

a) Atmósfera.

1. Programa de mantenimiento preventivo, permanente en todas las etapas del proyecto de exploración minera directa a equipo y maquinaria, se realizará haciendo énfasis en los sistemas de escape, combustión y suspensión. los vehículos recibirán mantenimiento preventivo en un taller especializado, la máquina llegara con su mantenimiento preventivo y correctivo al proyecto, sin embargo, de ser posible, se le realizara su mantenimiento extra en campo si es que alcanza las 100 hrs. de servicio.

2. El polvo generado durante el tránsito y movimiento de material en todas las etapas del Proyecto por los caminos, será aminorado mediante el control de velocidad de estos, quedando restringida a un máximo de 45 km/hr.

3. Durante todas las etapas del proyecto, los gases de combustión de los motores serán mitigados implementando un programa de mantenimiento preventivo para garantizar la eficiencia de estos, reduciendo las emisiones y ahorrando combustible.

b) Agua superficial y subterránea.

1. En todas las etapas del proyecto, por política no se dispondrá residuos sólidos, ni líquidos generados, hacia los cuerpos de agua existente, tanto por personal de la empresa como subcontratista.

2. Todas las áreas donde se trasvasen combustibles o aceites, deberá de permanecer protegido en contenedores con tapa, colocados sobre tarimas de madera y colocando tela absorbente y linner a la base.

c) Suelo

1. En etapa post operativa se prevén y realizan acciones que mitigan los efectos erosivos y de estructura del suelo provocados en la etapa de preparación del sitio, a través de reforestación y prácticas de conservación de suelo; siempre y cuando los resultados no sean favorables en la presente etapa.

2. La posible generación de polvos por el tránsito vehicular del equipo, durante todas las etapas del proyecto, regulando la velocidad máxima.

3. Los residuos peligrosos generados durante todas las etapas de Exploración, serán almacenados en un almacén temporal por periodos de seis meses y posteriormente recolectados por una empresa Autorizada, para su reciclamiento o destino final, de conformidad con la empresa contratista.

4. Para evitar cualquier riesgo de contaminación de suelo, todas las áreas donde se trasvasen combustibles o aceites, deberá de permanecer protegido en

contenedores con tapa, colocados sobre tarimas de madera y colocando tela absorbente y linner a la base.

d) Flora

1. Restringir el deshierbe en las áreas entre la vegetación, estrictamente al programa de exploración manifestado y dentro de la propiedad o con anuencia.

2. Se evitará la quema de material vegetal.

e) Fauna.

1. Previo al mantenimiento de caminos, se deberá de permitir el desplazamiento de la fauna existente, verificando echaderos y madrigueras.

2. En relación a la fauna silvestre, se establecerá como política de la empresa, para todo el personal y contratistas, la estricta prohibición de la cacería o colecta de todo tipo de animal presente en la zona de proyecto, con independencia de que se encuentren o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

d) Socioeconomía.

1. Establecimiento de empleos temporales directos e indirectos para la vida útil del proyecto.

2. Programa de capacitación de todo el personal en materia ambiental, de seguridad personal y de las máquinas.

3. Promover la organización de las Comunidades para un Plan común.

4. Capacitar al personal en las actividades que se les encomiende del Proyecto.

f) Cualidades estéticas

1. La medida para aminorar el poco impacto adverso del paisaje se elimina, ya que la vegetación presente en el área, tiene un alto índice de recuperación, debido a la gran cantidad de lluvias que se presenta en el sitio a lo largo del año, permaneciendo imperceptibles las máquinas, ya que el resto de pequeñas obras se realizaran paralelamente como son las obras de control de suelo, azolve y erosión hídrica.

2. Estas medidas consisten en recuperar en el caso que haya, la capa del suelo vegetal anual previamente retirada y reforestar con especies nativas de gramíneas o el siguiente cultivo que elija el dueño, en caso de que el uso del suelo actual, decida el dueño cambiar a Conservación o Restauración, o bien pasto para la cría de ganado según sea el caso ya que como se mencionó anteriormente los habitantes del lugar tienden a desmontar para abrir paso a potreros para el ganado, uso potencial no recomendado oficialmente, pero apegados a los usos y costumbres la empresa apoyaría esta actividad y proponiendo sistemas alternos para restaurar los sitios degradados.

9. CONCLUSIONES

Durante el desarrollo del proyecto se implementará un plan de manejo ambiental, supervisando que se realicen todas las acciones contempladas en las diferentes medidas que lo conforman, de tal manera que el rescate de la vegetación y la recuperación de áreas con las plantas reforestadas, permitirá que la fauna tenga zonas de conservación, de forma tal que se generarán espacios alternativos para llevar a cabo sus necesidades de alimentación y refugio.

También el establecimiento de corredores biológicos disminuirá el efecto de fragmentación de la vegetación, lo que permitirá que la fauna siga habitando las diferentes zonas del predio, teniendo diferentes lugares de refugio y que los depredadores no mermen las poblaciones actuales de mamíferos pequeños, medianos y grandes.

La responsabilidad de la empresa en la conservación y protección del predio en aquellas áreas que son arrendadas y que no utiliza, representa un elemento relevante para modificar la tendencia de modificación del medio ambiente en cuanto a extensión y calidad de sus diferentes componentes.

Asimismo, a pesar que la hidrología superficial y subterránea del sistema ambiental presenta características que reducen el efecto de posibles riesgos ambientales, con la implementación de los procedimientos para el manejo de residuos, la empresa evitará la contaminación de los mantos acuíferos y del suelo.

La difusión y concienciación del personal que operará durante el desarrollo y operación del proyecto, permitirá que la flora y fauna del lugar se mantengan y coexistan, ya que conocerán los beneficios ambientales que tienen los recursos, entre otros, evitar la pérdida de suelo por erosión.

El establecimiento de mecanismos para el ahorro de agua permitirá que los acuíferos se mantengan en equilibrio, lo cual también le generará beneficios económicos al proyecto.

Gracias a la supervisión y monitoreo ambiental, se podrán corregir algunas acciones que no den los resultados esperados, lo que se reflejará en una mejor conservación de los recursos naturales.

También se tendrá una mejor aportación económica de la población, impulsándose diferentes actividades terciarias en la zona, punto que deberá ser considerado en los Planes de Desarrollo Municipal para evitar un crecimiento de la población sin control, aportando a su vez un porcentaje importante del valor interno bruto del estado y a la nación.

La región en la cual se pretende realizar el Proyecto, en las últimas décadas se ha venido detectado un potencial minero de gran importancia, esto en base a la riqueza geológica obtenida y la posibilidad de continuar obteniendo resultados favorables en el proyecto.

El desarrollo del proyecto se requiere menos de una hectárea, la cual, ya se encuentran desprovistas de la vegetación, derivado del desarrollo de actividades ganaderas y mineras llevadas a cabo con anterioridad; y es por esto que la afectación en las superficies involucradas en el proyecto con relación al sistema no serán significativas en el ecosistema.

El proyecto generará fuentes de empleos estables y bien remunerados para las personas de la región, las cuales se localizan en sitios en donde es difícil que otras actividades o sectores lleguen a generar fuentes de trabajo importantes.

Desde el arrendamiento de terrenos, compra de insumos, hasta la contratación de los pobladores resulta una derrama económica, que modificará la calidad de vida en la región desde los tipos de vivienda hasta los servicios a los cuales tienen acceso.

A nivel regional y estatal, la contratación de grandes proveedores y servicios reditúa en el flujo económico de muchos sectores (servicios, refacciones, construcción, etc.) los cuales se ven beneficiados por el desarrollo del Proyecto.

En general se concluye que el Proyecto, atraerá y generará múltiples beneficios para las comunidades vecinas y para la región.

El costo ambiental que implica este tipo de proyectos no es considerable, debido al tipo de aprovechamientos de recursos naturales que esto involucra por las características particulares de las actividades de exploración a realizar, aunado a la implementación de las medidas de prevención y mitigación a adoptar se concluye que este proyecto será ambientalmente responsable y que el costo ambiental contra el beneficio a generar quedará saldado con creces.

Es importante señalar, que esta relación se alcanza si se cumplen con las medidas de control y mitigación de los impactos ambientales negativos por lo que deberá de ponerse especial atención en la aplicación y desarrollo de las mismas.

Se considera que las actividades de exploración minera, que se pretenden llevar a cabo en el proyecto de exploración, provocarán un impacto adverso muy poco significativo en el suelo, aire, vegetación y paisaje, principalmente, tal y como se analizó en la matriz de identificación de impactos, principalmente, gracias a una buena planeación de las actividades a realizarse en el sitio, al igual de los sitios escogidos para la construcción de accesos.

En el aspecto social la empresa traerá consigo de cierta manera una seguridad social ya que será generadora de empleos directos, además impulsará el desarrollo micro regional con el mantenimiento de caminos de acceso. En desarrollo del sitio no implicará aumento poblacional que implique impactos negativos por crecimiento urbano significativo.

En el ámbito ecológico los impactos que se darán, no serán de gran importancia y se contemplan una serie de medidas de mitigación para aminorar este efecto adverso en materia de aire, agua, suelo, flora y fauna, además que el área tiene una precipitación anual elevada, por lo que se prevé la pronta y eficaz recuperación del sitio. La Compañía se compromete a restaurar el área propuesta de trabajo, siempre y cuando el uso actual del suelo decida el dueño cambiarla a Conservación o Restauración, toda vez que los resultados de la presente Exploración, sean adversos, o bien durante la vida del proyecto en caso de que proceda a la siguiente etapa de explotación.

El proyecto en cuestión de manera general que tendrá un impacto benéfico a corto plazo, ya que vendrá a subsanar la economía regional generando empleos directos además de provocar una derrama económica considerable en la presente etapa de Exploración.