



- I. **Unidad Administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Sonora.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A) así como su respectivo resolutivo.
- III. **Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al Contienen DATOS PERSONALES concernientes a una persona identificada o identificable tales como: 1) Domicilio particular como dato de contacto o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares. 3) OCR de la Credencial de Elector (domicilio y fotografía). 4) RFC personas físicas. 5) CURPs; los cuales se encuentran en el capítulo I de la MIA y primera página en el caso de los resolutivos. Consta de 66 versiones públicas.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 fracción VII y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma la Jefa de la Unidad Jurídica:**

LIC. DULCE MARÍA VILLARREAL LACARRA.

"Con fundamento en artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia Por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el Estado de Sonora, Previa designación firma el presente la Jefa de Unidad Jurídica"

Fecha de Clasificación y número de acta de sesión: Resolución 034/2019/SIPOT, en la sesión celebrada el 02 de abril de 2019.

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

CAPITULO I

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

PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DE CAMINO VECINAL, LA
COLORADA”

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Mayo del 2017, Hermosillo Sonora

CONTENIDO.

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ..	2
I.1 PROYECTO.....	3
<i>I.1.1 Nombre del Proyecto.....</i>	<i>4</i>
<i>I.1.2 Ubicación del Proyecto.....</i>	<i>7</i>
<i>I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....</i>	<i>9</i>
<i>I.1.4 Presentación de la documentación legal.....</i>	<i>9</i>
I.2 PROMOVENTE.....	10
<i>I.2.1 Nombre o razón social.....</i>	<i>10</i>
<i>I.2.2 Registro federal de contribuyentes.....</i>	<i>10</i>
<i>I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....</i>	<i>10</i>
<i>I.2.4 Domicilio para recibir u oír notificaciones.....</i>	<i>10</i>
<i>I.2.5 Teléfonos.....</i>	<i>10</i>
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	11
<i>I.3.1 Nombre o razón social.....</i>	<i>11</i>
<i>I.3.2 Registro federal de contribuyentes.....</i>	<i>11</i>
<i>I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....</i>	<i>11</i>
<i>I.3.4 Domicilio del responsable técnico.....</i>	<i>11</i>

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

PRESENTACIÓN

El presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) es integrado por la empresa **Compañía Minera Pitalla S.A. de C.V.**, esto con la finalidad de presentarla ante la Delegación Federal en el Estado de Sonora de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**SEMARNAT**), con el objeto de tramitar y en su caso obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental a que se refieren los Artículos 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (**LGEEPA**) y 5º fracción O) inciso I del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (**RLGEEPAMEIA**), ello en virtud de que la **Promovente**, pretende llevar a cabo las obras y actividades inherentes al proyecto denominado "**Construcción de Camino Vecinal, La Colorada**", que consiste como su nombre lo indica de la apertura de un camino vecinal (únicamente terracería) el cual tendrá por objetivo principal servir como camino de acceso a la población de la comunidad de La Colorada Sonora, a las poblaciones y rancherías más próximas ubicadas al Sur de la misma.

El desarrollo de las obras pretendidas, se realizará por el paso de tres terrenos privados: El primero propiedad de la Promovente, el segundo a nombre de Matilde Moreno Avilés (por el cual el camino se desplazara sobre el lindero Oeste del extremo del predio, así mismo por dicho terreno tendrá paso un pasillo ubicado en el lindero Sur del extremo del mismo terreno) y por último el tercero bajo la titularidad de Wilfredo Willis García y María Elena Zamora Martínez (por el cual el camino se desplazará sobre

el extremo del lindero Oeste del terreno), mismos que se ubican aledaños a la población de La Colorada, municipio La Colorada en el estado de Sonora, México. Dichos predios cuentan con anuencia de cada propietario y de la propia empresa **Compañía Minera Pitalla S.A. de C.V.**, para la realización de dicha obra de interés social.

I.1 Proyecto

El Proyecto que se propone en el presente documento consiste como su nombre lo indica es la adecuación de espacios para la construcción de un camino vecinal, el cual comenzara su trayecto a 600 metros al Oeste de la cabecera municipal de La Colorada Sonora, su entrada se ubicara en un entronque de la carretera federal No.16 "La Colorada-Hermosillo" aproximadamente en el Km 45 del tramo Hermosillo-La Colorada.

Como se menciona en la sección anterior el objetivo principal de la construcción del camino vecinal motivo del presente, es proporcionar a los lugareños de la región una alternativa de acceso y libre tránsito a diferentes comunidades ubicadas al Sur de la Comunidad.

Cabe destacar que el presente Proyecto como su nombre lo indica contempla la construcción de un camino vecinal el cual mantendrá un ancho de 15 metros y una longitud de 3474.1511 metros aproximadamente, lo cual conformara una superficie total de 5.2403 hectáreas, el cual tendrá su paso de Norte a Sur pasando por los tres predios anteriormente mencionados, así mismo de un pasillo de paso el cual mantendrá un ancho de 5 metros y una longitud de 1365.2863 metros con una superficie total de 0.6776 ha, el cual tendrá su paso de Oeste a Este sobre el terreno de Matilde Moreno Avilés. Así mismo es de suma importancia aclarar que estos caminos serán constituidos solamente por terracería compactada, por lo que NO se realizaran obras de pavimentación y/o cementación del mismo.

En resumen las obras consideradas en el presente Proyecto se considera una superficie total de 5.918 ha, las cuales se desarrollaran en tres etapas, que básicamente son las de preparación de sitio, construcción y operación y mantenimiento.

I.1.1 Nombre del Proyecto

El nombre del Proyecto promovido por la **Compañía Minera Pitalla, S.A. de C.V.** y que es el objeto de la preparación y presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental que nos ocupa, se denomina:

"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

De autorizarse, incluirá las obras y actividades necesarias para la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento; lo anterior con la finalidad de ofrecer disponibilidad de **transito libre de los pobladores de la Colorada Sonora y de la región**. La construcción del camino vecinal objeto del presente se direccionara de Norte a Sur iniciando su recorrido a 600 metros alrededor al Oeste de dicha población, más específicamente en el Kilómetro 45 de la Carretera Federal No.16 tramo Hermosillo- La Colorada, mismo que tendrá un ancho de 15 metros para la consideración de 2 carriles uno para cada dirección.

Cabe destacar que a la par del ingreso del presente Manifiesto de Impacto Ambiental la empresa **Compañía Minera Pitalla, S.A. de C.V.** someterá a consideración ante la Delegación de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales un Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales, con el fin de amparar las superficies requeridas integradas y consideradas para el desarrollo del presente Proyecto.

JUSTIFICACION

La **Compañía Minera Pitalla, S.A. de C.V.**, es una empresa socialmente responsable interesada por el cuidado del Medio Ambiente, el desarrollo económico de la región y la sana convivencia con el entorno social. La convergencia de dichos intereses por parte de la empresa la motiva a contribuir en el mejoramiento del entorno social, económico y ambiental de manera voluntaria para las poblaciones aledañas a la Unidad Minera La Colorada.

Es por lo anterior, que dicho interés de contribución por parte de la empresa, se ha reflejado desde el inicio en las labores operativas de la propia Unidad Minera, dado que se ha buscado la generación de empleos de manera regional, esto con el efecto de la activación de la economía, así mismo como parte del crecimiento de la planta se han realizado proyectos a lo largo de los años los cuales como era de esperarse han beneficiado en diferentes rubros la tanto a la economía como a la sociedad, como por supuesto a la propia Unidad Minera; así mismo cabe mencionar que cada uno de los proyectos realizados se han desarrollado conforme a la legislación ambiental vigente.

Para el presente Proyecto no será la excepción, como parte de la labor social de la **Compañía Minera Pitalla, S.A. de C.V.**, con el tiempo se ha identificado la necesidad de los pobladores y de la propia empresa, de tener un camino alternativo de acceso, que reúna las condiciones de seguridad para su libre tránsito hacia los campos y rancherías que se ubican al Sur de la comunidad de La Colorada, Sonora.

Luego entonces con el objeto de facilitar a los pobladores de la zona el tránsito hacia sus comunidades y dar una alternativa que mejore las condiciones de tránsito que represente el o los accesos actuales, se propone el Proyecto denominado "**Construcción de Camino Vecinal, La Colorada**", el cual como se menciona anteriormente recorrerá un tramo de 3474.1511 metros de largo y un ancho de 15 metros así mismo unido por un pasillo intermedio el cual unirá a los predios vecinos al camino vecinal y recorrerá un tramo de 1365.2863 metros con un ancho de 5 metros.

Cabe destacar que debido a la naturaleza del Proyecto se esperan impactos benéficos para el medio socioeconómico de la región, así mismo es importante aclarar que derivado del diseño del Proyecto y de las condiciones del sitio para su desarrollo, se espera la presencia de una cantidad mínima de impactos adversos; debido a que existirá el aprovechamiento de caminos existentes en la zona.

En resumen se considera que el Proyecto es sustentable ya que existirá un beneficio tanto económico y social para la región del municipio de La Colorada, Sonora, así mismo no existirá una afectación significativa para el medio ambiente natural con su desarrollo, por lo que se considera técnica y económicamente viable para su construcción y operación en la zona.

I.1.2 Ubicación del Proyecto.

El Proyecto pretendido denominado "**Construcción de Camino Vecinal, La Colorada**", se localizará hacia los límites del lado Oeste, en el Municipio de La Colorada, dentro de la porción Sureste del Estado de Sonora, en el Distrito minero La Colorada, de manera específica sobre el paso de tres terrenos: el primero propiedad de la Promovente del presente, el segundo a nombre de Matilde Moreno Avilés y por último el tercero bajo la titularidad de Wilfredo Willis García y María Elena Zamora Martínez, los cuales cuentan con anuencia para los usos propuestos por los propietario.

Las obras y actividades que conforman el Proyecto, de autorizarse, se realizarán en contexto territorial de la **Unidad Minera La Colorada** y de dos predios más los cuales otorgaron autorización para el paso de dicho camino, este se ubica alrededor de 600 metros al Oeste de dicha población, más específicamente en el Kilómetro 45 de la Carretera Federal No.16 tramo Hermosillo- La Colorada. En la imagen I.1 se presenta el plano de ubicación del sitio del Proyecto con respecto a la ciudad de Hermosillo capital del estado de Sonora y el municipio de La Colorada en la proyección UTM.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"**

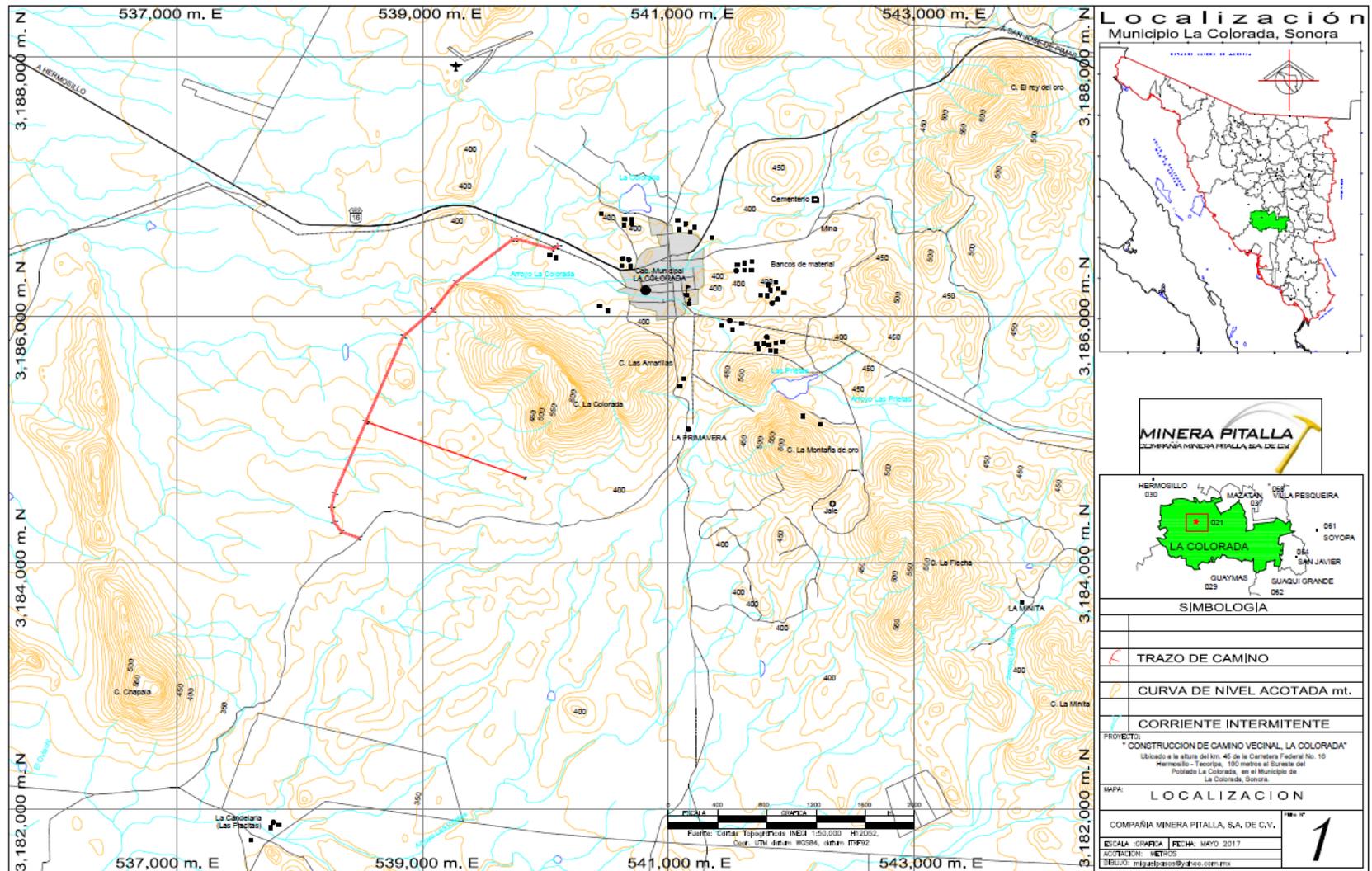


Imagen I.1 Ubicación física del Proyecto

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El tiempo de vida útil para el presente Proyecto se considera como indefinido, ya que una vez que se finalice su construcción, este se mantendrá en uso constante por los pobladores de La Colorada Sonora principalmente, por lo que se realizarán acciones de mantenimiento preventivo y/o correctivo de manera periódica para su correcto funcionamiento.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

En conclusión, la promovente es propietaria de un tramo del terreno superficial en donde se desarrollará el Proyecto pretendido el cual mantiene una superficie total de 720-64-93 hectáreas, así mismo dicha superficie del Proyecto se incluye otros predios bajo la titularidad de Matilde Moreno Avilés y de Wilfredo Willis García y María Elena Zamora Martínez.

Estos últimos dos otorgaron a la empresa **Compañía Minera Pitalla, S.A. de C.V.**, un Convenio de Servidumbre de Paso, los cuales se presentan en el **ANEXO 1** así mismo en dicha sección se dispone la constancia de propiedad del predio de la **Compañía Minera Pitalla S.A. de C.V.** Unidad Minera La Colorada.

Estos tres documentos se presentan como documentación legal que amparan el uso y ocupación de dichas áreas para el desarrollo del Proyecto.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Compañía Minera Pitalla, S.A. de C.V.

En el **ANEXO 2** se presenta el Acta Constitutiva de la empresa promovente.

I.2.2 Registro federal de contribuyentes

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Ing. Israel Tolano Chacón

Apoderado Legal (se adjunta Poder Notariado en el **ANEXO 3**)

I.2.4 Domicilio para recibir u oír notificaciones

I.2.5 Teléfonos

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

I.3.1 Nombre o razón social

SINERGIA Consultores en Ingeniería Ambiental S.C.

I.3.2 Registro federal de contribuyentes

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. Químico Alma Griselda Esquer Campas

I.3.4 Domicilio del responsable técnico





CAPITULO II

“DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO”

PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DE CAMINO VECINAL, LA
COLORADA”

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Mayo del 2017, La Colorada Sonora

CONTENIDO.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	3
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	3
<i>II.1.1 Naturaleza de Proyecto</i>	<i>3</i>
<i>II.1.2 Selección del sitio.....</i>	<i>5</i>
<i>II.1.3 Ubicación física del Proyecto y planos de localización.....</i>	<i>6</i>
<i>II.1.4 Inversión requerida.....</i>	<i>12</i>
<i>II.1.5 Dimensiones del proyecto.....</i>	<i>13</i>
<i>II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias</i>	<i>14</i>
<i>II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....</i>	<i>15</i>
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	17
<i>II.2.1 Programa general de trabajo</i>	<i>17</i>
<i>II.2.2 Preparación del sitio</i>	<i>18</i>
<i>II.2.3 Construcción.....</i>	<i>20</i>
<i>II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales</i>	<i>21</i>
<i>II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.....</i>	<i>22</i>
<i>II.2.6 Etapa de abandono del sitio (post-operación).....</i>	<i>23</i>
<i>II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera</i>	<i>24</i>
<i>II.2.8 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de Sitios de disposición final.....</i>	<i>30</i>

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información General del Proyecto

II.1.1 Naturaleza de Proyecto

El Proyecto que nos ocupa en el presente estudio en materia de Impacto Ambiental es promovido por la empresa **Compañía Minera Pitalla, S.A. de C.V.** ubicada en el municipio de la Colorada, Sonora, México. Como se menciona en el Capítulo anterior la promotora es una empresa socialmente responsable y dentro de los objetivos considera el promover el desarrollo de la sociedad en este caso mediante la aportación de un camino alternativo en el área al Oeste de la cabecera Municipal de dicho Municipio, el cual se prevé sea usado por la propia compañía, así como por los pobladores y lugareños de la región, facilitando los accesos y comunicación a la Carretera Federal 16 que comunica a la Comunidad de la Colorada con la ciudad de Hermosillo, Sonora.

De lo anterior el presente documento contiene la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) para el desarrollo del Proyecto denominado “**Construcción de Camino Vecinal, La Colorada**”, cuyo alcance comprende las obras y actividades para las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del mismo.

Fundamento de Gestión Ambiental para el Proyecto

Al tratarse de una obra de infraestructura para tránsito o caminos de terracería el cual se relaciona directamente con la necesidad de remoción de la vegetación existente en el predio destinado para dicho fin, se tiene que la actividad se relaciona directamente con proceso de cambio de uso de suelo de terrenos forestales, por lo que en primera instancia se requiere de la autorización correspondiente en materia de evaluación del Impacto Ambiental, así como de Cambio de Uso del Suelo en terrenos del tipo forestal, a través de la presentación de una **Manifestación de Impacto Ambiental**, conforme a las disposiciones del **Artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**, así como del **Artículo 5° inciso O, numeral I**, sobre actividades que requieran el cambio de uso del suelo de terrenos forestales.

Por la afectación de las superficies sujetas al Cambio de Uso del Suelo en terrenos que sustentan vegetación del tipo forestal, se debe cumplir adicionalmente con lo que establece el **Artículo 117 de La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)**, y los **Artículos 120 y 121 del Reglamento de esta Ley**. Para efecto del cumplimiento de esta materia la empresa **Compañía Minera Pitalla, S.A. de C.V.**, ingresara ante la SEMARNAT un Estudio Técnico Justificativo el cual pretende amparar la superficie que será sujeta a remoción de vegetación derivado al desarrollo del presente Proyecto.

La gestión se hará por medio de la presentación de **una sola Manifestación de Impacto Ambiental**, presentando la información relativa a ambas materias (Impacto Ambiental y de Cambio de Uso del Suelo, respectivamente), **conforme al Artículo 14 del Reglamento de la LGEEPA** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, dando trámite a la solicitud de evaluación y en su caso, la pretendida autorización de las obras y actividades del presente Proyecto denominado **“Construcción de Camino Vecinal, La Colorada”**.

II.1.2 Selección del sitio

Los criterios para que se consideraron para la selección del sitio fueron: las características naturales del sitio como es la ubicación y accesibilidad del sitio, la disponibilidad de superficie, la topografía del terreno, las condiciones actuales al tratarse de áreas con afectación o modificación existentes y la consideración de dar cumplimiento al objetivo general del Proyecto propuesto.

- **Criterios Sociales:**

La selección del sitio obedece en primera instancia una necesidad por parte de los pobladores de la Comunidad de La Colorada, Sonora, referente a la necesidad de trasladarse de manera rápida y segura, hacia los poblados aledaños que se ubican al Sur de la cabecera municipal y de la Unidad Minera propiedad de la promotora. Cabe destacar que las actividades de las obras más próximas se ubicarán a una distancia aproximada de 600 metros de la cabecera municipal, por lo tanto no se esperan afectaciones directas para la población y sin embargo una vez concluido dicho Proyecto se esperan beneficios sociales, por lo que se considera que las obras inmersas y en general el desarrollo del presente Proyecto motivo del manifiesto de Impacto Ambiental serán de uso público y de beneficio directo para los mismos pobladores.

- **Criterios Ambientales:**

Para la selección del sitio se consideró en esta región debido a que a lo largo de los predios en donde se pretende el desarrollo del Proyecto se ubican zonas con vegetación con algún grado de perturbación debido a la apertura de caminos realizada por los mismos pobladores para desplazarse entre predios, por lo que se espera un impacto menos significativo para el medio ambiente natural; así mismo con la construcción de este camino, se espera que se elimine la apertura de brechas o caminos de manera independiente por parte de los pobladores de la región.

- **Criterios Técnicos:**

El Camino Vecinal fue proyectado considerando la ubicación de la población de La Colorada y los principales caminos que unen a las poblaciones aledañas al Sur de la misma, se consideró como un factor primordial la topografía de la zona así como el relieve para definir el recorrido y las dimensiones optimas que conlleven a una factibilidad técnica-operativa, ambiental y social en cuanto a su desarrollo.

II.1.3 Ubicación física del Proyecto y planos de localización

El presente Proyecto, se tiene como pretendida ubicación en el Municipio de La Colorada, Sonora, al Oeste de la Unidad Minera La Colorada propiedad de la empresa promovente **Compañía Minera Pitalla S.A. de C.V.**

La ruta más práctica es hacer el viaje a través de la carretera federal No.16 la cual está pavimentada y cuenta con dos carriles tramo Hermosillo-La Colorada, que llega hasta la localidad de La Colorada, Sonora. En un recorrido con rumbo Sureste desde la ciudad de Hermosillo a tan sólo 45 kilómetros, exactamente a esa distancia se localiza a unos 600 metros la cabecera municipal y sobre la carretera Federal No.16 en dirección al Noroeste se localizara un entronque en donde se considera inicie el Camino Vecinal propuesto en el presente Proyecto.

El Proyecto motivo del presente comprende un camino con una longitud total de 3474.1511 metros y 15 metros de ancho en promedio, el cual comprende un polígono con una superficie total de 5.2403 hectáreas, mismo que recorrerá de Norte a Sur sobre los tres predios comprendidos como se menciona en el capítulo anterior. Es importante mencionar que dentro de los predios de Matilde Moreno Avilés y Wilfredo Willis García, este camino recorra por el lindero Oeste del extremo de dichas propiedades. Así mismo un pasillo de paso entre los predios vecinos el cual recorre un tramo de 1365.2863 metros y un ancho de 5 metros, con una superficie de 0.6776 ha, el cual se posiciona en dirección Este-Oeste ubicado al lindero Sur del predio de Matilde Moreno Avilés. Esto se puede observar con mayor claridad en el plano II.2 del presente documento.

Ubicación en el contexto de la RH, Cuenca, Subcuenca o Microcuenca hidrográfica.

El área del Proyecto se ubicara en su totalidad dentro de la **Región Hidrológica 09 Sonora Sur** así mismo dentro de esta región el Proyecto se localiza dentro de la **Cuenca del Río Sonora** y simultáneamente el Proyecto se localiza dentro de la **Subcuenca la Colorada**.

Dicha afirmación se puede apreciar en la siguiente imagen:

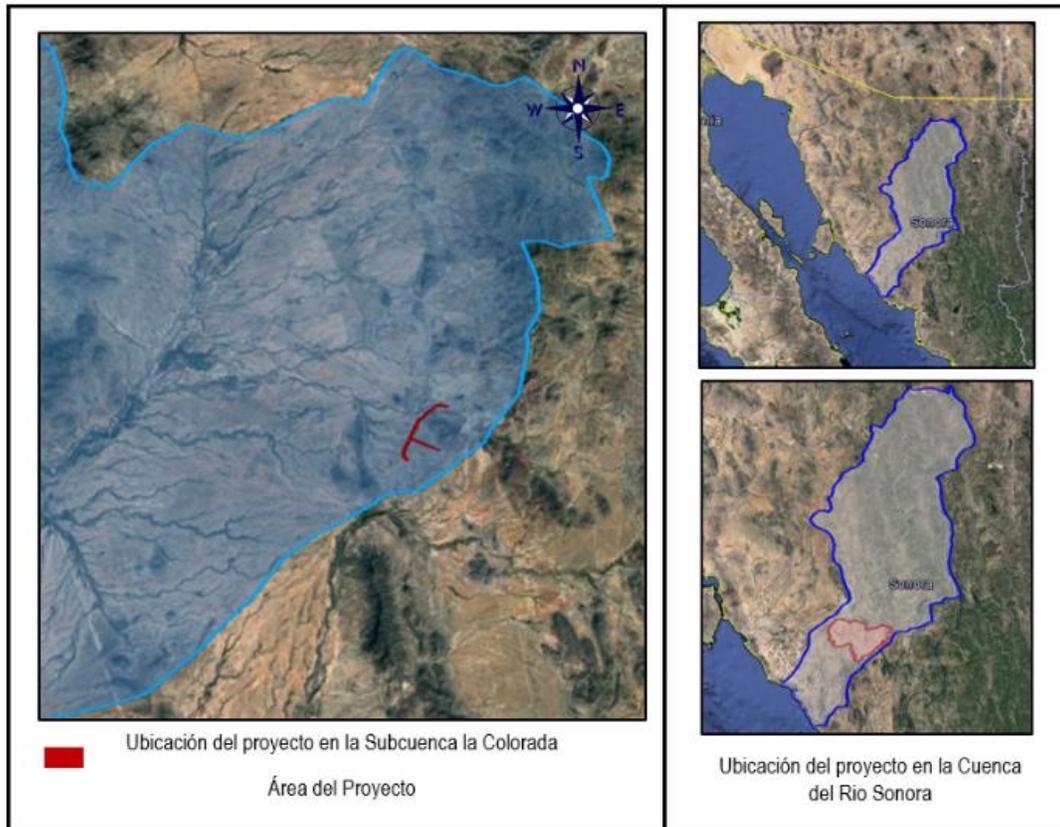


Imagen II.1 Ubicación del Proyecto cuenca y subcuenca hidrológica

Ubicación geográfica, mediante coordenadas de los vértices del polígono que delimiten el área del Proyecto

En la siguiente tabla se presentan coordenadas las cuales establecen los vértices referenciados del Camino Vecinal mediante coordenadas UTM Datum WGS84:

POLIGONO CAMINO VECINAL		
COORDENADAS UTM		
	X	Y
VERTICE	ESTE	NORTE
P1	540095.9170	3186582.3330
P2	540080.7560	3186568.3910
P3	540058.8030	3186554.7810
P4	539767.8530	3186637.5860
P5	539727.2310	3186632.7810
P6	539261.1890	3186279.8690
P7	539083.8160	3186059.0790
P8	539078.4140	3186054.0520
P9	539072.9790	3186050.7070
P10	538837.0210	3185844.2110
P11	538530.8060	3185145.1340
P12	538277.3470	3184566.3620
P13	538249.2210	3184448.0240
P14	538273.9920	3184326.9000
P15	538336.2230	3184242.7610
P16	538484.2010	3184192.7880
P17	538489.0000	3184207.0000
P18	538345.4830	3184255.4660
P19	538288.0240	3184333.1540
P20	538264.5810	3184447.7810
P21	538291.6360	3184561.6100
P22	538544.9940	3185140.1380
P23	539825.3390	3184689.2840
P24	539827.0000	3184694.0000
P25	538547.0000	3185144.7180
P26	538849.4180	3185835.1270
P27	539090.7860	3186043.8050
P28	539271.6840	3186269.0010
P29	539733.0390	3186618.3630
P30	539766.6350	3186622.3370

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

P31	540061.0720	3186538.5400
P32	540089.8660	3186556.3900
P33	540110.7120	3186575.5610

Tabla II.1 Coordenadas UTM del Área del Proyecto.

La primera sección del camino se ubicara dentro del predio propiedad de la Unidad Minera La Colorada:

Norte: Carretera Federal No. 16

Sur: Propiedad de Matilde Moreno Avilés

Este: Propiedad de la Compañía Minera Pitalla S.A. de C.V.

Oeste: Ejido La Colorada

La segunda sección del camino se desarrollara en terrenos propiedad de Matilde Moreno Avilés (el camino vecinal tendrá paso por el lindero Oeste del extremo de dicha propiedad, así mismo el pasillo de paso se ubicara al extremo del lindero Sur de la propiedad) el cual mantiene las siguientes colindancias:

Norte: Propiedad de Compañía Minera Pitalla S.A. de C.V.

Sur: Propiedad Wilfredo Willis García y María Elena Zamora Martínez

Este: Propiedad de Aida Beatriz

Oeste: Ejido La Colorada

La tercera sección del camino el cual es el tramo final del mismo se desarrollara en terrenos propiedad de Wilfredo Willis García y María Elena Zamora Martínez, el cual como se puede apreciar en el plano II.2, tendrá paso por el lindero Oeste del extremo del predio:

Norte: Propiedad de Matilde Moreno Avilés

Sur: Propiedad de Martha Moreno

Este: Propiedad de Antonio Moreno

Oeste: Ejido La Colorada

Lo anteriormente descrito se puede apreciar con claridad en el siguiente plano:

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"**

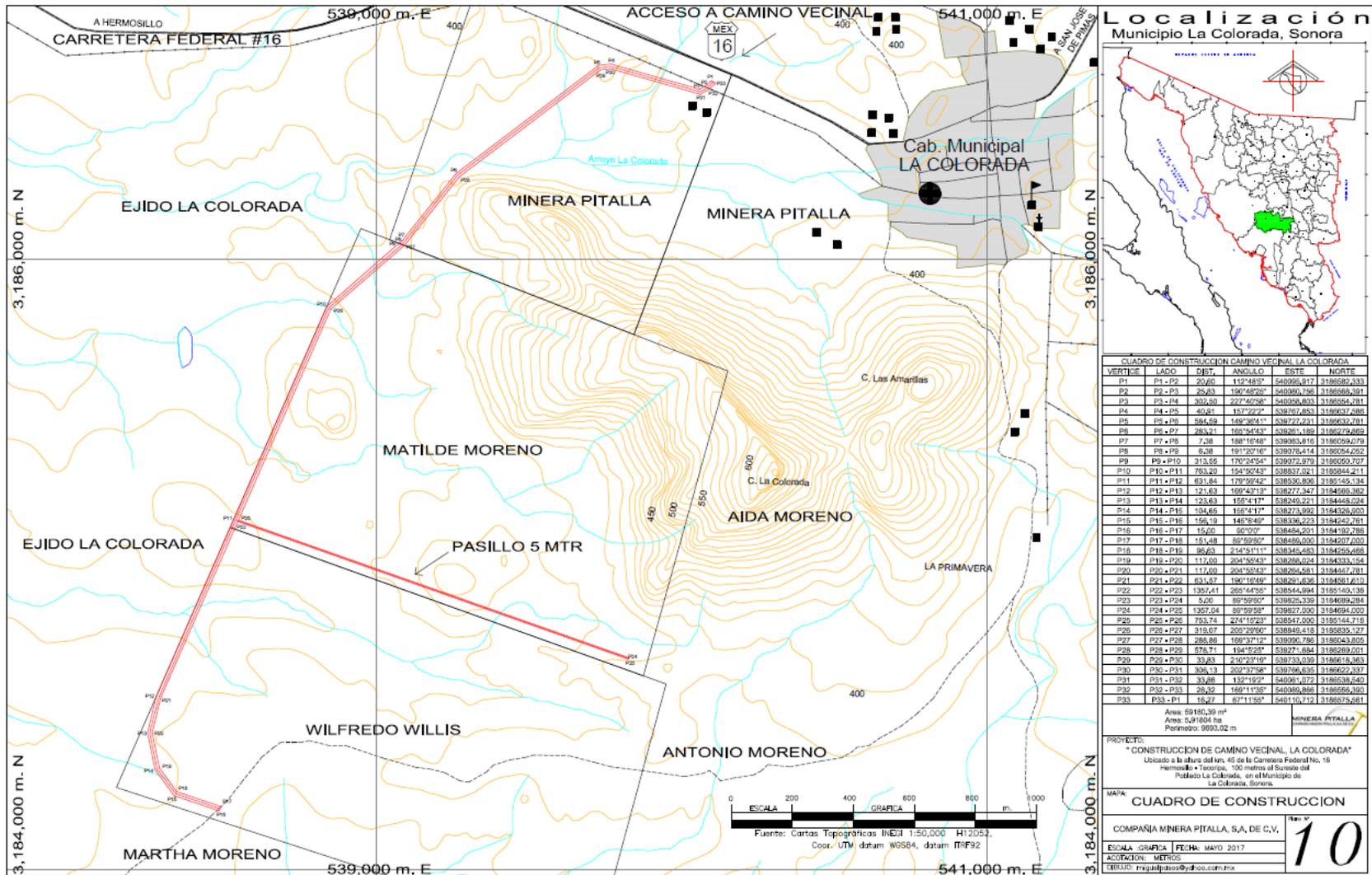


Imagen II.2 Plano de la Ubicación del area del Proyecto dentro de la distribución de predios

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"



Tramo propiedad de Compañía Minera Pitalla, S.A. de C.V.

Tramo propiedad de Matilde Moreno

Tramo Propiedad de Wilfredo Willis García y María Elena Zamora Martínez

Imagen II.3. Tramos de camino que componen el Proyecto en cada una de las propiedades

II.1.4 Inversión requerida

Para este efecto se tiene un monto estimado de Inversión [REDACTED] M.N¹) de los cuales se considera la distribución de la siguiente manera:

Para rescate de especies.....	[REDACTED]
Maquinaria para el camino.....	[REDACTED]
Cercos.....	[REDACTED]
Negociaciones de servidumbre.....	[REDACTED]
Accesorio.....	[REDACTED]

La inversión planteada es para el desarrollo del Proyecto en cada una de las etapas de conformidad con el cronograma de actividades propuesto en el presente.

¹ Considerando el costo de un Dólar a [REDACTED]

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Como se menciona en secciones anteriores el Proyecto que nos ocupa en el presente documento promovido por la **Compañía Minera Pitalla S.A. de C.V.**, la cual cuenta con las anuencias de servidumbre de paso por parte de los propietarios de los predios en donde se pretende desarrollar el presente Proyecto.

El Proyecto se encuentra dividido en tres secciones debido a que este se ubica dentro de tres predios distintos; el primero se ubica dentro de un predio propiedad de la empresa **Compañía Minera Pitalla S.A. de C.V.**, el segundo corresponde a la Sra. Matilde Moreno Avilés y el tercero a Wilfredo Willis García y María Elena Zamora Martínez.

En la siguiente tabla se describen los predios (polígonos) inmersos en el Proyecto y las áreas consideradas:

UBICACIÓN	LONGITUD (m)	%	SUPERFICIE (m²)	%
Camino (de 15m de ancho)	3474.1511	72	52403.5359	89
Pasillo (de 5 metros de ancho)	1365.2863	28	6776.8541	11
TOTAL	4839.4374	100%	59180.39	100%

Tabla II.2 Dimensiones del Proyecto

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

El tipo de suelo manifestado en la superficie que se relacionada con el Proyecto que se plantea en el presente documento y se pretende ejecutar se encuentra **Sin Uso Evidente**. La mayoría de la superficie que se encuentra a los alrededores cuenta con su vegetación original o primaria, pero es de importancia destacar que el Proyecto "**Construcción de Camino Vecinal, La Colorada**" se pretende realizar en la zona seleccionada debido a que sus alrededores se encuentran impactados por las diversas actividades realizadas por los pobladores; en la zona podemos encontrar diversas aperturas de camino realizadas por los mismos pobladores para desplazarse entre predios, así como la instalación de cercos de límite de propiedad.

Por lo que se espera que derivado del desarrollo del Proyecto como una consecuencia indirecta los pobladores detengan la apertura de caminos por su propia cuenta y con esto evitar el retiro de vegetación sin autorización, por lo que el camino se considera como una solución importante para esta problemática, por lo tanto: El uso que se pretender dar al terreno por el Cambio de Uso de Suelo para la presenta autorización en materia de Impacto Ambiental es el de Infraestructura de Caminos.

Cuerpos de Agua

En el sitio no existen cuerpos o corrientes de agua superficial permanentes, en las inmediaciones del Proyecto se ubica en el inicio del camino una corriente de agua intermitente el arroyo La Colorada el cual se considera temporal, debido a que se presenta únicamente en temporadas de lluvia. Asimismo aguas arriba al Noreste a aproximadamente 620 metros del entronque de la carretera federal No. 16 donde se propone inicie el camino vecinal propuesto se encuentra un cuerpo de agua denominado laguna la colorada el cual es captador de escorrentías que bajan de Noreste-Suroeste, mismo que es lugar que sirve de esparcimiento de pobladores y la cual no se prevé ninguna relación con el desarrollo del Proyecto.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El presente Proyecto como se ha mencionado se encuentra ubicada en las inmediaciones de la localidad de La Colorada, Municipio La Colorada Sonora y si bien esta comunidad es la cabecera municipal, su urbanización y servicios son limitados, acorde con un poblado en torno a 274 habitantes donde el 49.3% son hombres y el 50.7% mujeres, la cual se desplazan a la ciudad de Hermosillo para la búsqueda de oportunidades, tanto de trabajo como de educación, presentándose una tendencia de disminución en su población que habla de factores de migración a otros estados o bien a los E.U.A., no obstante que Sonora ocupa uno de los niveles más bajos en el contexto Nacional en ese tema; las condiciones áridas del lugar y la falta de oportunidades laborales una de las varias condiciones que se encuentran limitando las posibilidades de actividades como pueden ser la ganadería y agricultura a nivel comercial en esa región.

La condición anterior, se refleja en que los demás poblados del municipio no rebasan los 500 habitantes por lo que la infraestructura de servicios, si bien están presentes (agua, energía, drenaje, servicios médicos, escuelas, telefonía, tramos corto de calles pavimentadas), se limitan a la provisión fundamental para los habitantes de los poblados que viven en construcciones de casas de un solo piso. Ante la circunstancia del vínculo que hay entre la creación del poblado o comunidad más cercana al sitio del Proyecto a unos cientos de metros del lugar, la propia urbanización del poblado provee las facilidades que se requieren en el desarrollo del Proyecto y la propia infraestructura de la Unidad Minera La Colorada la cual es propietaria de la empresa **Compañía Minera Pitalla S.A. de C.V.** promovente del presente; asimismo considerando que de requerir insumos y las diferentes provisiones para el desarrollo mismo del Proyecto se consideraran la ciudad de Hermosillo, la cual se encuentra perfectamente comunicada a través de la carretera Federal No.16 Hermosillo-Chihuahua.

Bajo estas consideraciones, se observa que el sitio específico donde se contemplan las obras del Proyecto, se ubican en zonas que se asocian tanto a áreas industriales de la mina así como áreas como rurales y superficies donde se sustenta vegetación

del tipo forestal, correspondiendo éstas últimas a las áreas la construcción del Camino Vecinal promovido.

Para llevar a cabo las actividades que se requieren en las etapas de preparación de sitio, construcción y operación de las obras consideradas, se utilizará la infraestructura existente en la propia Unidad Minera de la empresa **Compañía Minera Pitalla S.A. de C.V.**, por lo que no se prevé la instalación de obras adicionales o temporales a las mencionadas.

II.2 Características Particulares del Proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo

ACTIVIDAD	2017						2018						2019	...	2067
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6			
	Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, especialmente de cactáceas y especies en NOM-059-SEMARNAT-2010														
Delimitación de áreas															
Desmote y ahuyentamiento de vida silvestre															
Limpieza y acondicionamiento															
Nivelación															
Corte de taludes y formación de terraplen															
Señalización															
Tránsito de vehículos															
Inspección y mantenimiento															

Tabla II.3 Cronograma de actividades

Trabajos Previos

Los trabajos previos a la realización del Proyecto consistieron en primera instancia en la selección del sitio, la cual debería cumplir con los criterios establecidos, tales como: ser una zona que generara la menor cantidad de impactos adversos al ambiente, un área que fuera técnicamente viable debido a la topografía y relieves principalmente, acuerdos de disponibilidad de propietarios de terrenos o predios inmersos en el Proyecto de acuerdo a la conexiones necesarias basados en la necesidades de vías de comunicación de la comunidad de la Colorada y pobladores de la región, toda vez que estos serán los principales beneficiados de la apertura del camino.

Seguido de definir la ubicación teóricamente seguiría la realización de levantamientos topográficos y trabajos de gabinete para generar los diseños afines a las características de los sitios susceptibles de aprovecharse. Una vez definido se gestionaría la procuración de los recursos de equipo y personal contratista, así como

los estudios base y gestiones correspondientes que se requieren para realizar la presente manifestación a fin a las autorizaciones en materia de impacto ambiental como cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

II.2.2 Preparación del sitio

ETAPA	ACTIVIDAD	2017						2018						2019	...	2067	
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6				
PREPARACION DEL SITIO	Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, especialmente de cactáceas y especies en NOM-059-SEMARNAT-2010																
	Delimitación de áreas																
	Desmante y ahuyentamiento de vida silvestre																

Tabla II.4 Cronograma de actividades de la etapa de Preparación del Sitio

La etapa de preparación del sitio se compone esencialmente de varias actividades como son la delimitación de áreas, obras de rescate y reubicación de flora y fauna, trabajo de desmante selectivo en los sitios, siguiendo con el despalme (también selectivo en los sitios que requieran de la recuperación y retiro de la capa superficial).

Para mayor detalle se describen cada una de estas obras:

Delimitación de Áreas

Esta fase se realizara antes de comenzar cualquier tipo de actividad, este es un proceso rápido de realizarse y conlleva una importancia relevante en el cuidado del entorno del sitio a trabajar, consiste en marcar los límites autorizados y considerados en el presente Proyecto y las áreas a no intervenir, esto con el objetivo de no dañar a la vegetación que se encuentra fuera de los límites establecidos.

Este proceso se llevara a cabo por personal de la empresa y utilizaran estacas con listones visibles; asimismo se indicará a los operadores responsables de obras del objeto de su realización.

Rescate y Reubicación

Una de las actividades iniciales para la preparación del sitio será el ejecutar el plan de rescate de especies de flora y fauna, las especies de flora rescatada serán

principalmente de difícil regeneración como son las cactáceas determinadas en el proceso de muestreo, así como las especies listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2010 y obviamente que sean candidatas por sus condiciones físicas para alcanzar la mayor tasa de sobrevivencia y eficientar recursos humanos y económicos en estos trabajos.

El objeto es que las especies a rescatar sean replantadas en áreas aledañas al Proyecto; simultáneamente se dará el ahuyento de las especies faunísticas, este se realizara de extremo a extremo, dado que la superficie a desmontar es de un ancho máximo de 15 metros, lo cual permitirá de manera simple y sencilla que las especies que se localicen dentro del área puedan escapar o desplazarse a zonas aledañas.

Desmante

Obviamente este se efectuara de manera póstuma del proceso de rescate y reubicación de flora y fauna del sitio y su desarrollo será de manera gradual con el fin de favorecer el desplazamiento o ahuyentamiento de especies de fauna que pudieran estar presentes en la zona durante la etapa de preparación de la superficie, iniciando así la apertura superficial del sitio donde posteriormente se continuará con las etapas de construcción y operación.

Como se indicó antes del inicio de este proceso, se prevé dar inicio con el retiro de especies bajo estatus especial como aquellas que por su desarrollo y características deban ser recuperadas y trasplantadas en otras áreas equivalentes del lugar donde se pueda tener certidumbre de sobrevivencia.

Las especies de hierbas, zacate o residuos vegetales superficiales serán reintegradas al suelo en sitios cuya condición permita dicho proceso, el desenraice para sacar especies de mayor tamaño que deban prevalecer en otras áreas, así como la tala de especies arbóreas presentes, se recuperarán incluyendo las que sean susceptibles de aprovecharse por parte de los lugareños.

El material disgregado de especies herbáceas fuera de estatus o aprovechamiento, no rescatables y que se generen durante el desmonte, será reducido o triturado a un tamaño manejable para reintegrarse y reutilizarse junto con el mismo suelo que sea susceptible de recuperarse por medios mecánicos, como material de revegetación y relleno útil en otros taludes y superficies desniveladas.

II.2.3 Construcción

ETAPA	ACTIVIDAD	2017						2018						2019	...	2067	
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6				
CONSTRUCCION	Limpieza y acondicionamiento																
	Nivelacion																
	Corte de taludes y formacion de terraplen																
	Señalización																

Tabla II.5 Cronograma de actividades de la etapa de Construcción

Limpieza y acondicionamiento

Como primer paso para dar inicio con la construcción del Camino Vecinal se realizara la limpieza del terreno una vez se realicen las actividades de desmonte y despalme del terreno en la etapa de preparación del sitio. La limpieza consiste básicamente en retirar de la línea de camino la pedregosidad principalmente así como residuos de vegetación existentes.

Nivelación

Una vez que se realicen las acciones de limpieza se proseguira a realizar la nivelación del terreno, de tal manera que el camino vecinal quede a un ancho estándar propuesto de 15 metros y en el caso del pasillo un estándar de 5 metros, para realizar el trabajo se utilizara un tractor de oruga.

Corte de talud y formación de terraplén

Debido a las características topográficas de algunas partes del área a desarrollarse el Proyecto es necesario realizar despalme y cortes de suelo; con el producto de los cortes se propone formar el terraplén del camino para reducir el área de impacto y con esto cumplir con las especificaciones para este tipo de camino. Esta operación

consiste en ir formando el cuerpo del camino, para lo cual se coloca una capa de material proveniente de los cortes, afine de taludes y nivelación del terreno, realmente será poco el material a utilizarse para la formación del terraplén, posteriormente se distribuye y se inicia la compactación de este material, para distribuir el material a lo ancho y largo del camino se utilizara una motoconformadora, posteriormente este material es compactado utilizando una compactadora.

Señalización

Como parte final de la etapa de construcción se procederá a colocar letreros de señalamiento y de información en lugares que se definirán de manera previa y acore a la Normatividad aplicable. Dichos letreros estarán relacionados principalmente con la indicación del inicio del camino y las velocidades que deben manejarse para transitar libremente, así como señalamientos preventivos relacionados con la seguridad del camino.

II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales

Para la realización del presente Proyecto no se considera la construcción de algún tipo de obra asociada o provisional, como se puede apreciar en la tabla anterior.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

ETAPA	ACTIVIDAD	2017												2018						2019	...	2067																		
		1						2						3									4						5						6					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6				1	2	3	4	5	6												
OPERACIÓN	Transito de vehiculos																																							
	Inspeccion y mantenimiento																																							

Tabla II.6 Cronograma de actividades de la etapa de Operación y Mantenimiento

Tránsito de Vehículos

Una vez que se dé por concluida la etapa de construcción del Proyecto se abrirá el camino vecinal para el tránsito libre de los vehículos provenientes principalmente de la cabecera municipal de La Colorada, Sonora la cual lleva su mismo nombre. El camino será constituido únicamente de terracería, así mismo por las dimensiones del mismo se espera el tránsito en dos carriles para el camino vecinal y de un carril para el pasillo.

Inspección y Mantenimiento

Una vez finalizada la construcción del Camino Vecinal, se realizarán inspecciones periódicas las cuales tendrán por objetivo mantener en un buen estado de calidad la totalidad del camino por el cual se desplazaran principalmente los pobladores de La Colorada Sonora y lugareños de pequeñas rancherías al Sur de dicha Comunidad, esto con el objetivo de detectar fallas como puntos de mejora los cuales se puedan atender de manera oportuna y segura.

Inspección mayor; deberá realizarse cuando menos una vez al año a lo largo de toda la obra, revisándose a detalle cada elemento componente sobre los factores externos susceptibles de ocasionar deterioro.

Inspección menor; podrán realizarse hasta dos inspecciones menores por año, en el cual debe hacerse el recorrido totalmente a pie para determinar problemas en el Proyecto

Derivado de la naturaleza del Proyecto, un camino, es una obra que opera de manera “automática” por lo que la empresa promovente, tomara acciones de mantenimiento preventivo y/o correctivo del Proyecto, para mantener de esta manera las condiciones

de seguridad de esta vía alterna. Entre las principales actividades de mantenimiento tenemos:

- Conservación de los trazos y terraplenes
- Renivelación
- Limpieza y conservación
- Conservación de los señalamientos alusivos a la seguridad y velocidad de trayecto, entre otros...

Todas las actividades que se señalaron se realizarán con la supervisión de personal quienes verificarán el cumplimiento de las condiciones necesarias para un tránsito seguro.

Cabe destacar que como parte del compromiso por parte la Compañía Minera Pitalla, S.A. de C.V. con la población aledaña, esta pretende ceder los derechos del camino al propio municipio de La Colorada Sonora como autoridad competente. Una vez que se realicen las etapas de preparación del sitio, construcción, y un tiempo parcial de operación y mantenimiento. Por lo cual en su momento se notificara dicha situación para conocimiento de las autoridades inmersas en la autorización del presente Proyecto.

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

Como se menciona en secciones anteriores la vida útil del proyecto se considera indefinida, por lo que durante su tiempo de operación se realizarán acciones de inspección y mantenimiento preventivo y/o correctivo para asegurar la continuidad del Proyecto. Por lo tanto **no se considerará una etapa de abandono por parte de la empresa**, debido a que el camino perdurará indefinidamente dependiendo de las demandas de los pobladores de La Colorada Sonora y áreas aledañas. Así mismo, como ya se mencionó la empresa **Compañía Minera Patilla S.A. de C.V.**, una vez que finalice la etapa de construcción e inicie la operación, se pretende ceder los derechos del presente Proyecto a la autoridad Municipal para darle continuidad a la etapa operativa del mismo.

II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Para la presente sección se realizara una estimación de la generación de los residuos provenientes de cada una de las actividades del Proyecto “**Construcción de Camino Vecinal, La Colorada**”, el cual como se nombre lo indica se pretende la construcción de un camino el cual será de terracería.

Para dicha estimación es necesario la valoración del personal necesario en cada una de las etapas así mismo para la maquinaria y equipo a utilizar así como combustibles o materias primas.

HORARIO

	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM
Turno 1	8:00-4:00	8:00-4:00	8:00-4:00	8:00-4:00	8:00-4:00	8:00-4:00	NA

Tabla II.7 Horario de trabajo en la elaboración del Proyecto.

^{1/} Para fines de estimación se considerara una jornada de 8 horas por día de Lunes a Sábado.

Para el desarrollo de las estimaciones se presentan la información de requerimientos en cuanto a personal, maquinaria y equipo e insumos de combustibles, así como su relación para cada etapa de desarrollo del Proyecto:

Requerimiento de Personal

ETAPA	PERSONAL	CANTIDAD
Preparación del sitio	Operador de tractor	1
	Chofer mecánico de orquesta	2
	Personal de recuperación de especies	8
	Banderero	2
Construcción	Operador de motoniveladora	2
	Chofer mecánico de orquesta	1
	Banderero	2
Operación	Inspectores	2

Tabla II.8 Requerimiento de personal por etapa del Proyecto.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

Requerimiento de Maquinaria y Equipo

ETAPA	ACTIVIDAD	EQUIPO	CANTIDAD
Preparación del sitio	Recuperación de especies	Pick Up 4x4	3
	Apertura de camino	Tractor D6H Caterpillar	2
	Disponibilidad de mecánica	Carro de servicio (Orquesta)	1
Construcción	Disponibilidad de mecánica	Carro de servicio (Orquesta)	1
	Nivelación	Tractor D6H Caterpillar	1
	Acabado de rasante (Afine)	Motoniveladora 120H Caterpillar	2
	Recuperación de especies	Pick Up 4x4	1
Operación	Inspección	Pick Up 4x4	1

Tabla II.9 Requerimiento de maquinaria y equipo por etapa del Proyecto

Requerimiento de Energía y Combustibles

COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES UTILIZADOS EN EL PROYECTO											
NOMBRE			ETAPAS DEL CONSUMO	ESTADO FÍSICO	CONSUMO TOTAL		CARACTERÍSTICAS	USO	TOXICIDAD AGUDA		
Comercial	Químico	Numero CAS			Cantidad	Unidad			Oral LD50 mg/kg	Cutánea LD50 mg/kg	Inhalación LD50 mg/lt
Diésel	Diésel	68334-30-50	Todas las etapas	Líquido	43545.11	L	Inflamable	Vehículos	>5000	>2000	>5
Aceites Lubricantes	N/A	Mixturas	Todas las etapas	Líquido	300	L	Inflamable	Vehículos	>2000	>2000	>1310

Tabla II.10 Requerimiento de energía y combustibles

Estimación de Residuos

Ahora bien basados en las necesidades que requiere el Proyecto, descritas anteriormente y considerando cada una de las etapas de manera general los residuos que se esperan obtener tanto para la construcción del camino vecinal son los siguientes:

Residuos sólidos

En cada etapa del Proyecto se presentará la generación de residuos de basura proveniente de las actividades administrativas y de la atención del personal. Estos residuos se prevén manejar a través de las facilidades del municipio.

Se considera que se generaran residuos de embalajes y sobrantes de materiales inertes productos de insumos en el sitio, así como de los derivados de posibles mantenimientos de unidades en las operaciones del Proyecto, que aun como se ha mencionado, no se prevé dicha situación, sin embargo en un caso necesario se estará preparado para efectuar las labores necesarias de reparación exprés para su envío a talleres de la zona o de la propia a Unidad Minera.

También se tendrá una generación de sobrantes plásticos y de cartón de carácter inerte por embalajes y empaques, así como chatarra de acero de los mismos componentes de los equipos. Estos residuos se clasificarán de acuerdo al tipo de material enviándose todos los residuos metálicos a su recicló, mientras que los demás conceptos que presenten un carácter inocuo, se enviarán también a su disposición en las facilidades del municipio.

Residuos líquidos

En la etapa de preparación se generarán descargas residuales sanitarias domésticas por parte del personal temporal que participará en las obras.

Estos flujos serán de carácter temporal y estarán comprendidos en los servicios y facilidad de la Unidad Minera. De ser necesario durante la etapa de preparación se instalarán letrinas portátiles móviles para grupos de 15 a 20 trabajadores, las cuales

serán de uso obligatorio para el personal que labore en la construcción, instruyendo al personal a través de pláticas de concientización sobre los procedimientos sanitarios.

Residuos peligrosos

Se presentaran residuos impregnados de aceites e hidrocarburos gastados y en su caso los acumuladores desechados provenientes del mantenimiento de camiones y maquinaria, disponiéndose mediante procedimientos y medidas de control y disposición en el almacén temporal, ya existente en la infraestructura en operación en la Unidad Minera o por la empresa responsable de las obras inmersas en el Proyecto.

Emisiones

Se presentaran emisiones de humos, polvos y ruido como resultado del uso de todos los equipos en cada una de las etapas del Proyecto. Se prevé que la maquinaria pesada y en general el equipo móvil, generarán niveles de ruido en espacios abiertos que estarán por debajo de los 70~80 dBA y en lo que se refiere a los gases de combustión y polvos, bajo la consideración de la aplicación de un programa de mantenimiento preventivo y/o correctivo de unidades Móviles se tendrán dichos contaminantes a nivel de norma y sin impactos adversos significativos.

En la tabla II.11 se describen las emisiones generadas durante las etapas del Proyecto.

Residuos de manejo especial

Se pudiera presentar como consecuencia de reposiciones de llantas de los equipos, camiones y vehículos, siendo residuos que los contratistas dispondrán bajo procedimientos de acopio y reciclaje a sitios dedicados para tal fin y de ahí a su reciclaje en la Cd. de Hermosillo u en otro lugar que cuente con las autorizaciones por la autoridad competente.

En la tabla II.12 se describe la generación de residuos que se estima generar en cada una de las etapas del Proyecto, así como su clasificación:

II.2.8 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de Sitios de disposición final

Los residuos que se llegarán a generar durante cualquier etapa manifestada en el presente Proyecto y que por sus propiedades físico-químicos y de toxicidad al ambiente lo conviertan en un residuo peligroso, serán recolectados y almacenados temporalmente en contenedores plásticos o metálicos den el almacén temporal de residuos peligrosos que cuenta la empresa, misma que cumple con lo establecidos en el artículo 82 y 83 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), hasta ser recogido y trasladados por una empresa autorizada por la autoridad competente, bajo contrato, para su manejo adecuado de acuerdo a la legislación y normatividad ambiental vigente.

En el análisis efectuado se tiene que en Sonora y específicamente para el municipio de Hermosillo se cuenta con infraestructura suficiente y adecuada para soportar el manejo que potencialmente se pudieran generar en las etapas de proyecto, aunque cabe mencionar que por la naturaleza del Proyecto, no se prevé la generación de manera significativa de este tipo de residuos.

En la zona se cuenta con: centros de acopio, empresas autorizadas para la recolección y transporte de este tipo de residuos y en general con personal calificado para el manejo de residuos gracias a esto se espera una adecuada gestión en esta materia.

CAPITULO III

“VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO”

PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DE CAMINO VECINAL, LA COLORADA”

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Mayo del 2017, Hermosillo Sonora

CONTENIDO

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO	4
III.1 DISPOSICIONES GENERALES	6
<i>III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus Reglamentos</i>	<i>6</i>
III.1.1.a Evaluación del Impacto Ambiental	7
III.1.1.b Residuos Peligrosos.....	10
III.1.1.c Ruido	13
<i>III.1.2 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su Reglamento</i>	<i>13</i>
III.1.2.a Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales	14
<i>III.1.3 Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento (LGVS)</i>	<i>15</i>
<i>III.1.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)</i>	<i>15</i>
<i>III.1.5 Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora</i>	<i>17</i>
III.2 NORMAS OFICIALES MEXICANAS Y CRITERIOS ECOLÓGICOS ASOCIADOS.....	20
III.3 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	22
III.4 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018	30
III.5 PLAN DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).....	32
<i>III.5.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)</i>	<i>32</i>
<i>III.5.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial; Estatal.....</i>	<i>35</i>

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

<i>III.5.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial; Municipal</i>	<i>36</i>
III.6 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE SONORA 2016-2021	36
III.7 CONCLUSIONES	38

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

INTRODUCCIÓN.

El presente Capítulo consiste en un análisis de las diferentes normas y disposiciones que aplicaran al Proyecto denominado “**Construcción de Camino Vecinal, La Colorada**” a las cuales tendrá que apegarse para su construcción y desarrollo.

Al tratarse de una obra de infraestructura de caminos la cual será de terracería en su totalidad, este requerirá remover vegetación y por ende necesitara en primera instancia la autorización correspondiente en materia de Impacto Ambiental, así como de Cambio de Uso de Suelo en terrenos de tipo Forestal, a través de la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental, conforme a lo dispuesto en el Artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (**LGEEPA**) y el Artículo 5 fracción O inciso I del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (**RLGEEPAMEIA**).

Por la afectación de las superficies sujetas al Cambio de Uso del Suelo en terrenos que sustentan vegetación del tipo forestal, se debe cumplir adicionalmente con lo que establece el **Artículo 117 de La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)**, y los **Artículos 120, 121 y 122 del Reglamento de esta Ley**; para efecto del cumplimiento de esta materia la empresa **Compañía Minera Pitalla, S.A. de C.V.**, actualmente sometió a consideración ante la Delegación de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales un Estudio Técnico Justificativo el cual tendrá como

objetivo amparar las superficies requeridas para el desarrollo del presente Proyecto para cada etapa.

La gestión en materia de Impacto Ambiental se hará por medio de la presentación de **una sola Manifestación de Impacto Ambiental**, presentando la información relativa a ambos trámites (Impacto Ambiental y de Cambio de Uso del Suelo respectivamente), conforme al Artículo 14 del Reglamento de la **LGEEPA** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, dando trámite a la solicitud de evaluación y en su caso, la pretendida autorización de las obras y actividades del Proyecto.

Por lo anterior, el objetivo del presente Capítulo es básicamente el realizar un análisis e identificación de los instrumentos de planeación y normatividad que aplican a las obras que considera el desarrollo del Proyecto denominado “**Construcción de Camino Vecinal, La Colorada**”.

III.1 Disposiciones Generales

III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus Reglamentos

La **LGEEPA** en su **Artículo primero** refiere que esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, referentes a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el Territorio Nacional y las zonas sobre las que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

La **LGEEPA** en el **Capítulo I** sobre Normas Preliminares, en su **Artículo I fracción VIII**, establece que el ejercicio de las atribuciones en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el **Artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución**.

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

En cuanto al posible aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres que resulten avistadas e identificadas en la superficie del Proyecto, deben atenderse las disposiciones del **Artículo 87** de la **LGEEPA**, donde se asienta que no podrá autorizarse el aprovechamiento de poblaciones en estatus y que se requiere de la autorización expresa de la Secretaría. *"No podrá autorizarse el aprovechamiento*

sobre poblaciones naturales de especies amenazadas o en peligro de extinción, excepto en los casos en que se garantice su reproducción controlada y el desarrollo de poblaciones de las especies que correspondan".

III.1.1.a Evaluación del Impacto Ambiental

Una de las disposiciones que revisten importancia en la **LGEEPA**, está en el **TÍTULO PRIMERO** relativo a las **Disposiciones Generales**, encontrándose en el **CAPÍTULO IV** sobre Instrumentos de la Política Ambiental en su **SECCIÓN V**, un apartado muy importante sobre la Evaluación del Impacto Ambiental, refiriendo el **Artículo 28 fracción VII** "*Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas*", estableciéndose esta obligatoriedad de forma precisa en el Reglamento de la referida Ley tal como se aprecia a continuación:

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

De lo anterior en el **Capítulo II de dicho Reglamento** se tratan las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental, indicándose en el **Artículo 5º** que a la letra dice: "Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental":

De manera más precisa dentro del artículo ya mencionado inciso **O) Cambio de Uso de Suelo de áreas Forestales, así como en selvas y zonas áridas**, en su fracción L dice:

I.- Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de

comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

Sobre el Cambio de Uso de Suelo, en los Artículos **98 y 99** de la LGEEPA (Los criterios ecológicos para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán) se indican los criterios a seguir para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo y sus recursos. Se presta especial importancia al siguiente artículo:

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; etc.

Por mencionar algunos puntos. Los cuales son de suma importancia para la realización del Cambio de Uso de Suelo, así como aminoraran los impactos ambientales generados en el sitio de interés del proyecto, por lo tanto tendrán un seguimiento puntual y objetivo para su cumplimiento.

De las consideraciones de la **LGEEPA** y su **Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**, se puede concluir por tanto que para el pretendido Proyecto la vinculación queda claramente establecida, y que se deben llevar a cabo de manera paralela los trámites necesarios para las actividades de remoción de la vegetación

para el Cambio de Uso del Suelo en terrenos Forestales para destinarlo a actividades de vías de comunicación, de acuerdo a lo establecido en la "**Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**" y su **Reglamento**, como un aspecto que se retomará más adelante en el apartado correspondiente a esta Ley.

En base al análisis realizado en materia de Impacto Ambiental existe una fuerte vinculación con este ordenamiento jurídico, el cual queda establecido por la naturaleza del Proyecto por la necesidad de llevar a cabo un Cambio de Uso de Suelo de terrenos forestales, esto como lo determina la Ley, por lo que existe la obligación de someter a evaluación ante la autoridad correspondiente una Evaluación en materia de Impacto Ambiental de cada una de las actividades que se llevaran a cabo en las etapas de desarrollo del Proyecto.

Esto se realiza con el fin de que la Secretaria cuente con los elementos necesarios para establecer los términos y condiciones bajo los cuales se otorgara la autorización correspondiente.

III.1.1.b Residuos Peligrosos

Con fundamento en la **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)**, el manejo y disposición final de los residuos peligrosos, corresponde a quien los genera y en caso de la intervención de un tercero autorizado, estos de conformidad con el **Artículo 50**, el cual establece que: "Se Requiere autorización de la Secretaría para":

- I. *La prestación de servicios de manejo de residuos peligrosos;*
- II. *La utilización de residuos peligrosos en procesos productivos, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 63 de este ordenamiento;*
- III. *El acopio y almacenamiento de residuos peligrosos provenientes de terceros*
- IV. *La realización de cualquiera de las actividades relacionadas con el manejo de residuos peligrosos provenientes de terceros;*
- V. *La incineración de residuos peligrosos;*
- VI. *El transporte de residuos peligrosos;*
- VII. *El establecimiento de confinamientos dentro de las instalaciones en donde se manejen residuos peligrosos;*
- VIII. *La transferencia de autorizaciones expedidas por la Secretaría;*
- IX. *La utilización de tratamientos térmicos de residuos por esterilización o termólisis;*
- X. *La importación y exportación de residuos peligrosos, y*
- XI. *Las demás que establezcan la presente Ley y las normas oficiales mexicanas.*

Asimismo existe una vinculación directa en el presente Proyecto dado que el momento que en el desarrollo de las fases previstas se prevé la generación de residuos peligrosos, para los cuales se dará el manejo adecuado de conformidad con dicha legislación, así como con el Reglamento.

Esta obligatoriedad se vincula con las Normas Oficiales Mexicanas **NOM-052-SEMARNAT-2005**, que establece las características de los residuos peligrosos, el

listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, así como la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.

Asimismo la norma citada en el párrafo inmediato anterior, indica que aquellos residuos que posean alguna de las características de **Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad, Inflamabilidad o Biológico Infecciosas (CRETIB)**, como a la clasificación base de las características a identificar en los residuos peligrosos: Corrosivo, Reactivo, Inflamable y Tóxico ambiental (CRIT) de acuerdo a los límites y condiciones establecidos en la **NOM-052-SEMARNAT-2005** que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos, serán controlados y dispuestos de manera especial bajo las directrices y procedimientos que se elaborarán para tal fin.

Por su parte la Norma **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002** refiere los residuos peligrosos del tipo biológico-infecciosos, su clasificación y especificaciones de manejo. Este tipo de residuos se puede llegar a generar en atenciones de emergencia del personal, que colabore en las distintas etapas del Proyecto, si bien los servicios médicos básicos o atenciones del primer nivel se llevarán en las instalaciones de la Unidad Minera o en clínicas externas tanto de la localidad de La Colorada Sonora, como en la propia ciudad de Hermosillo, donde se cuenta con toda la infraestructura al respecto y que se encuentra relativamente cercana del lugar.

Para el manejo adecuado de los residuos peligrosos, se envasarán en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad previstas en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, identificándolos debidamente y considerando el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos (**NOM-054-SEMARNAT-1993**) y **se trasladarán al almacén temporal de residuos peligrosos de la Unidad Minera** propiedad de la empresa promovente, para su disposición de acuerdo a la normatividad en materia de Residuos Peligrosos.

Generación de Residuos Peligrosos

En el Proyecto se tendrá generación de residuos peligrosos en las etapas de preparación y construcción, provenientes de las actividades de mantenimiento preventivo de equipos de acarreo y vehículos, apoyándose en las facilidades y servicios existentes de la mina y si se requiere con el apoyo de talleres de la Cd. de Hermosillo; los residuos consistentes en materiales impregnados de aceites e hidrocarburos gastados, provenientes del mantenimiento de los camiones y maquinaria, se dispondrán mediante los procedimientos y medidas de control y disposición en el almacén temporal, con los que ya cuenta la Unidad Minera la Colorada.

En la etapa de operación se podrán generar residuos sólidos peligrosos compuestos de **impregnados con hidrocarburos y en su caso de aceites gastados provenientes de actividades de mantenimiento**, lo cual cabe aclarar no se generaran en el sitio ya que dichas actividades se darán en un taller en la propia Unidad Minera u de servicio externo, mismo que se hará responsable del manejo adecuado de los mismos. Los residuos de este tipo se continuarán acopiando y sujetando a procedimientos y protocolos de control que la Unidad Minera elaborará e implementará para tal fin, bajo vigilancia continua por parte del personal del área de medio ambiente para vigilar el cumplimiento del manejo y control-disposición de este tipo de residuos.

Como conclusión se tiene que derivado de las actividades del Proyecto "Construcción de Camino Vecinal, La Colorada" se considera la posible generación de residuos peligrosos en el sitio relacionados derivados por pequeños derrames de la maquinaria y equipo a utilizar o actividades de mantenimiento en sitio, en caso de requerirse. Por lo que existe una vinculación directa con la legislación y la normatividad en materia de residuos.

III.1.1.c Ruido

La vinculación del Proyecto con este ordenamiento jurídico, está dada en base al marco normativo en materia de ruido, por lo dispuesto en el **Artículo 155** de la **LGEEPA**, donde se establece la prohibición de las emisiones de ruido que rebasen los límites máximos establecidos en la Norma Oficial Mexicana **NOM-081-SEMARNAT-1994**, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido en las fuentes fijas y su método de medición, así como que se deberán llevar a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.

Debido a que el área del Proyecto se encuentra a una distancia recta aproximada de 600 metros al Oeste a la parte más próxima (entronque de la carretera Federal No. 16 con el camino vecinal) y a 3 kilómetro al Suroeste al extrema más lejano de la localidad de La Colorada, Sonora; de lo anterior no se considera el monitoreo del ruido debido a la existencia de una barrera física entre el poblado y la superficie donde se realizaran las operaciones, siendo esta en un área abierta, donde no hay presencia de asentamientos humanos, comerciales o industriales.

Sobre el uso de vehículos, también se prevé que no representarán emisiones de ruido fuera de los límites permisibles, debido a su frecuencia, tamaño y distancia del área de trabajo en sus diferentes etapas, encontrándose operando en todo momento en zonas rurales abiertas donde se presentan grandes espacios dentro de los mismos caminos y sitios.

III.1.2 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su Reglamento

Las actividades productivas no forestales como lo son las vías de comunicación deben cumplir con lo establecido en esta Ley, en donde indica la necesidad de fomentar forestaciones, prevenir y controlar la erosión de los suelos y procurar su restauración. En los **Artículos 120 y 121**, se establecen los preceptos a cumplir por el interesado para solicitar el cambio de uso de suelo así como el Artículo 117, que

se refiere a los **Estudios Técnicos Justificativos para la autorización por parte de la Secretaría del Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales.**

Por su parte en el **Artículo 6** se observa que lo no previsto en esta Ley, se aplicarán en forma supletoria y en lo conducente, las disposiciones de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.**

El **Reglamento Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de Febrero de 2005, tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración. En el **Título Cuarto del Reglamento sobre las Medidas de Conservación Forestal**, en su **Capítulo Segundo sobre del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales**, se observan algunas menciones importantes que tienen vinculación con el Proyecto, mismas que se tratan en el inciso siguiente.

III.1.2.a Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales

Dadas las características de diseño de las obras del presente Proyecto, se requiere autorización para el Cambio de Uso del Suelo en aquellos terrenos del tipo forestal que sean diferentes a lo establecido, motivo por el cual se establece la vinculación con este ordenamiento jurídico.

Como ya se mencionó la empresa **Compañía Minera Pitalla, S.A. de C.V.** presentó ante la Secretaría un **Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso del Suelo de Terrenos Forestales (CUSTF)** de acuerdo a lo dispuesto en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, el cual se encuentra en evaluación, el cual pretende amparar las superficies requeridas para el desarrollo del presente Proyecto. Como objetivo se pretende demostrar que el desarrollo del Proyecto, no comprometerá la biodiversidad, no provocará la erosión de los suelos, no se prevé la afectación de la calidad de agua o la disminución en su captación y de igual manera

se demostrara que los usos alternativos del suelo que se proponen son más productivos a largo plazo y obviamente se dará cumplimiento a los términos y condiciones que establece dicho resolución.

III.1.3 Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento (LGVS)

Las actividades de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre está enmarcada en esta Ley y su Reglamento, donde se asienta que los poseedores y legítimos propietarios de predios deben conservar el hábitat y que el manejo de ejemplares exóticos sólo puede llevarse a cabo mediante un plan de manejo autorizado por la Secretaría.

La empresa **Compañía Minera Pitalla, S.A. de C.V.** promovente del presente estudio, presentó un Programa de Rescate de Especies de Flora y Fauna en el **Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso del Suelo de Terrenos Forestales** de las superficies de obra que presentan características del tipo forestal, previendo dar cumplimiento a las disposiciones de la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.

III.1.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

Derivado de las actividades que se realizara en cada una de las etapas del Proyecto se espera la generación de diversos tipos de residuos, los cuales deberán ser manejados de acuerdo a lo establecido a la LGPGIR para procurar su minimización. Todos los residuos se manejarán y dispondrán de acuerdo a sus características con base en la ley y normatividad vigentes, incluyendo las buenas prácticas de ingeniería que se aplican a nivel internacional para este tipo de obras. Por su parte en los **Artículos 40, 41, 42 y 43** de la **LGPGIR**, se establece que los residuos peligrosos se deben manejar de acuerdo a las disposiciones de esta Ley (**Art. 40**), de forma segura y ambientalmente adecuada (**Art. 41**) a la vez que con apoyo de empresas y servicios de manejo autorizados por la Secretaría (**Art. 42**), siendo responsabilidad de quien los genera el manejo y disposición segura de los residuo del tipo peligrosos y

debiendo notificar a la Secretaría respecto al manejo y disposición de los mismos (**Artículo 43**).

En el **Artículo 44** de la Ley se establecen las tres grandes categorías de los generadores de residuos peligrosos (Grande, Pequeño y Microgenerador), precisándose en el **Artículo 45** que los residuos deben identificarse, clasificarse y manejarse de acuerdo a las disposiciones de la Ley, su reglamento como en las Normas Oficiales Mexicanas y que durante la etapa de cierre de instalaciones donde se hayan generado residuos peligrosos, deben quedar libres de estos residuos cuando se cierran o dejen de realizar en ellas las actividades generadoras.

Los Grandes Generadores de residuos peligrosos deben registrarse en la Secretaría (**Art. 46**) y someter a su consideración un Plan de Manejo, llevando una bitácora y presentar un informe anual de las cantidades y modalidades de manejo a las que se sujetaron los residuos a la vez que contar con un seguro ambiental. Por su parte los Pequeños Generadores, también deben registrarse y llevar una bitácora en la que llevarán la generación anual y sujetar los residuos aun Plan de Manejo cuando sea el caso (**Art. 47**). En cuanto a los Microgeneradores están obligados a registrarse ante las autoridades estatales o municipales según corresponda, llevar sus residuos a centros de acopio autorizados o por medio de transportes autorizados y sujetar os residuos a Planes de Manejo (**Art. 48**).

En la **LGPGIR** se establece que en cuanto a la contaminación de un sitio, los responsables de dicha acción están obligados a reparar el daño conforme a las disposiciones aplicables (**Art. 68**), llevando a cabo las actividades de remediación (**Art. 69**), que los propietarios privados y los titulares de áreas concesionadas de un lugar cuyos sitios se encuentren contaminados, son responsables solidarios de las acciones de remediación (**Art. 70**) y que no se puede transferir la propiedad de sitios contaminados salvo expresa autorización de la Secretaría (**Art. 71**).

Las modalidades de los Planes de Manejo de residuos se definen por su parte en el **Art. 16** del Reglamento de la **LGPGIR**, la identificación de los residuos peligrosos en su **Art. 35**, las disposiciones comunes a los generadores de residuos peligrosos (**Art.**

68) y el contenido de las bitácoras en el **Art. 71** del Reglamento. En el caso de los sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, se aplica lo dispuesto en la **NOM-083-SEMARNAT-2003**.

En lo que respecta a los informes de los movimientos que se efectúan de los residuos peligrosos, se llevará un registro detallado de su generación, manejo y destino final, los cuales se presentados ante la Secretaría en el formato o sistema establecido para la Cedula de Operación Anual (COA) en caso de aplicar dicha disposición, para el presente Proyecto.

Existe una vinculación directa con las disposiciones que se mencionan en la presente sección por lo que se dará cumplimiento a las consideraciones de la presente Ley, así mismo cabe aclarar que en lo referente a los residuos no peligrosos estos serán recolectados en las zonas de la obra y trasladados al sitio de disposición de la localidad de La Colorada Sonora.

En su caso en lo referente a los residuos peligrosos potencialmente generados durante las actividades del Proyecto como se menciona anteriormente se cumplirán con las disposiciones de la misma, observando que la mayoría de residuos con este carácter provendrán de detalles técnico en el sitio de obra o bien de mantenimiento del equipo, que sea necesarios por avería o alguna situación mecánica, sin embargo, como parte de compromiso de la promovente y la magnitud de la obras inmersa, se contempla la utilización de maquinaria y equipo en excelente condiciones en cada una de las etapas del Proyecto.

III.1.5 Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora

LEY 171.- **En Capítulo I**, Normas Preliminares de esta Ley se definen las políticas ecológicas, así como las competencias de las del estado y municipios la necesaria coordinación con la federación; el Reglamento de la Ley regula las disposiciones de la misma en materia de ordenamiento ecológico de competencia estatal. Estas disposiciones son congruentes con la Ley Federal (**LGEEPA**) y tiene como política la tanto el Ordenamiento ecológico como el apoyo técnico a los gobiernos municipales en la formulación y ejecución de los programas de ordenamiento ecológico de su

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 “Construcción de Camino Vecinal, La Colorada”

competencia. Las disposiciones de esta Ley son congruentes con la LGEEPA, por lo que las disposiciones que apliquen en materia estatal serán cumplidas por parte del Promovente.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de la Legislación aplicable al Proyecto:

LEGISLACIÓN APLICABLE		
LEGISLACIÓN APLICABLE	ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente Tiene como objeto el propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para lograr la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente, la biodiversidad y los ecosistemas.	Previo a la realización del Proyecto	Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en conformidad con el Artículo 28 fracción VII “Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas”,
	Todas las etapas	Cumplimiento de las obras del Proyecto para con las disposiciones en materia de residuos peligrosos en las diferentes Etapas de desarrollo del Proyecto.
	Todas las etapas	El manejo de las especies y poblaciones en riesgo en la superficie del Proyecto, se debe llevar a cabo de acuerdo a lo establecido en el artículo 87 de la LGEEPA.
Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental Tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental a nivel federal.	Previo a la realización del Proyecto	Artículo 5º que a la letra dice: “Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental”: De manera más precisa dentro del artículo ya mencionado inciso O) Cambio de Uso de Suelo de áreas Forestales, así como en selvas y zonas áridas,. Se presentara en una solo Manifiesto de Impacto Ambiental para su evaluación en materia de Impacto Ambiental como de cambio de uso del suelo para la autorización del Proyecto, en una sola Manifestación y trámite conforme al Artículo 14 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 “Construcción de Camino Vecinal, La Colorada”

LEGISLACIÓN APLICABLE	ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES
Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento	Todas las etapas	<p>En el desmante prever el control y disposición de los residuos vegetales generados, con las precauciones de acopio y retiro de las especies en estatus.</p> <p>Manejar los residuos peligrosos de forma segura y ambientalmente adecuada, integrándolos a los reportes en bitácora y controles de manejo y disposición que en cumplimiento con las disposiciones establecidas en el Reglamento de la Ley, incluyendo el control de manifiestos de generación, transporte y disposición final.</p> <p>Enviar los residuos peligrosos al almacén temporal y de ahí a su disposición final por medio de transportistas y empresa finales autorizadas por la Secretaría.</p> <p>Establecer medidas y procedimientos para prevenir la contaminación por residuos sólidos, no peligrosos y de manejo especial desde la Preparación hasta la operación.</p> <p>En las instalaciones donde se hayan manejado residuos peligrosos, deben quedar libre de ellos al finalizar las actividades o llegar al cierre de las mismas. Los sitios que hayan resultado contaminados deben ser sujetos a medidas de remediación.</p>
LEGISLACIÓN APLICABLE	ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES
Ley General de Vida Silvestre	Todas las etapas	<p>Cumplir con las disposiciones de esta Ley vinculada a su vez con las disposiciones de la Legislación.</p> <p>Los propietarios y legítimos poseedores de predios deben conservar el hábitat (Art. 85).</p>
Reglamento de Ley General de Vida Silvestre	Todas las etapas	<p>Cumplir con las disposiciones comunes para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.</p>

LEGISLACIÓN APLICABLE	ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES
Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Sonora.	Todas las etapas	Dar cumplimiento a las disposiciones de la Ley, que son compatibles y están en concordancia con las disposiciones de la LGEEPA.

Tabla III.1 Legislación aplicable al Proyecto

III.2 Normas Oficiales Mexicanas y Criterios Ecológicos asociados.

Las Normas Oficiales Mexicanas y criterios ecológicos que regulan las actividades y obras para este proyecto, se listan en forma tabulada al final de esta sección, indicando de manera concisa las normas que aplican para cada etapa y/o actividad que se presentará durante el Proyecto. Para el caso de la construcción de un camino de terracería no hay Normatividad Mexicana aplicable en cuanto a su diseño, por causas de la imposibilidad de establecer una regulación en caminos de este ámbito.

De manera especial, se siguen las especificaciones de identificación de las especies de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, que refiere la Norma No. **NOM-059-SEMARNAT-2010**, observándose que en el **Capítulo II** de esta **MIA-P**, se establecen las áreas y atributos de los sitios donde se realizarán las obras del presente Proyecto denominado "**Construcción de Camino Vecinal, La Colorada**" junto con la descripción de las actividades que se llevarán a cabo en las etapas de preparación, construcción y operación/mantenimiento; definiéndose por su parte en los **Capítulos IV, V y VI**, los aspectos del sistema ambiental, medio biótico y abiótico, así como los impactos y las medidas de mitigación correspondientes que se implantarán para el desarrollo de las obras y actividades de las diferentes etapas del Proyecto.

NORMATIVIDAD APLICABLE		
EN MATERIA DE RESIDUOS		
NORMA APLICABLE	ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES
NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y el listado de los residuos peligrosos.	Todas las Etapas	Identificación, clasificación y disposición de residuos, control en bitácoras, manejo mediante transportistas y empresas autorizadas.
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.	Todas las Etapas	Prever la compatibilidad o incompatibilidad en el manejo, almacenamiento temporal y transporte de residuos peligrosos.
EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA:		
NORMA APLICABLE	ETAPA DE APLICACIÓN	ACTIVIDADES A REALIZAR
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.	Etapa de Preparación del Sitio	Cumplir con la identificación de especies de flora y fauna silvestres en riesgo y el Programa de rescate.
EN MATERIA DE AIRE		
NORMA APLICABLE	ETAPA DE APLICACIÓN	ACTIVIDADES A REALIZAR
NOM-041-SEMARNAT-1993. Límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Todas las etapas	Realizar mantenimientos preventivo y en su caso de control a los equipos móviles.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

NOM-081-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Etapa de operación y mantenimiento	Como se mencionó, por la ubicación y tipo de Proyecto, se considera la tener bajo control este tipo de contaminación con tener los equipos con mantenimientos preventivo y general en buen estado.
--	------------------------------------	--

Tabla III.2 Normatividad aplicable al Proyecto

III.3 Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas.

Las Áreas Naturales Protegidas (**ANP**) se consideran zonas donde los ecosistemas y el ambiente original no han sido alterados, originando beneficios ecológicos. Las actividades que se desarrollan en ellas son regidas de acuerdo a la **Ley General de Equilibrio Ecológico y su Reglamento, y Programas de Manejo y de Ordenamiento Ecológico**. Estas áreas se someten a regímenes especiales de conservación, protección, restauración y desarrollo de acuerdo con la categoría establecida por la Ley.

Al respecto de Áreas Naturales Protegidas se debe partir de la base de que se cuenta con dos tipos de clasificación en el país, teniéndose por una parte las **Áreas Naturales Protegidas (ANP)** cuya administración compete a la **Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)** como órgano desconcentrado de la **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)**, así como también el listado de **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)** que refiere la **Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)**. La **CONABIO** es un organismo creado por acuerdo presidencial en el año de 1992, y que en mayo de 1998 inició con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país.

La **CONANP** administra actualmente **181 ANP** naturales de carácter federal, mientras que la **CONABIO** lista por su parte un total de **152 RTP**, teniéndose un traslape o intersección entre las **Áreas Naturales Protegidas (ANP)** y las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), ya que tratándose de zonas significativas por su riqueza biológica y que se reconocen como tales a partir de criterios que gocen de la mayor objetividad

posible, la CONABIO ha determinado el conjunto de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), a la vez que se tienen por otra parte las Áreas Naturales Protegidas (ANP) que lista la **CONANP**, las cuales cuentan con decretos por parte del Gobierno Federal.

Las **181 AP** administradas por la **CONANP** se clasifican en seis categorías: (1) *Reservas de la Biósfera*, (2) *Parques Nacionales*, (3) *Monumentos Naturales*, (4) *Áreas de Protección de Recursos Naturales*, (5) *Áreas de Protección de Flora y Fauna*, así como (6) *Santuarios*.

Por su parte las **RTP's** referidas por la **CONABIO** se subdividen en siete categorías: (1) *Áreas de Protección de Flora y Fauna*, (2) *Áreas de Protección de Flora y Fauna Silvestres y Acuáticas*, (3) *Monumento Natural*, (4) *Parque Nacional*, (5) *Reserva de Caza*, (6) *Reserva de la Biósfera*, así como (7) *Zona de Protección Forestal y Refugio de la Fauna Silvestre*.

Tomando como base ambas categorías, las áreas identificadas que cuentan con algún tipo de estatus especial y que guardan una relación con el Proyecto, son las que se mencionan en los apartados siguientes:

- **Áreas Naturales Protegidas (ANP)**

Respecto a las **ANP** decretadas por la **Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)**, no se tiene ninguna vinculación de las obras que constituyen las Obras y actividades consideradas en el presente Proyecto.

- **Reservas de la Biósfera**

De las **45 Áreas Naturales Protegidas (ANP)**, decretadas por **CONANP** en la clasificación de **Reservas de la Biósfera**, el Sitio del Proyecto **no guarda algún tipo vinculación** con alguna de las **cuatro ANP's** que se encuentran en el estado de Sonora, estas se refieren a las reservas de “**El Pinacate y Gran Desierto del Altar**”, la “**Isla de San Pedro Mártir**” y “**Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado**”; lugares que no guardan vínculo alguno con el Proyecto, por ubicarse en municipios del norte del estado a una distancia recta mayor a 400 kilómetros del sitio en cuestión.

- **Parques Nacionales**

De las 66 Áreas Naturales Protegidas (ANP), decretadas en la clasificación de Parques Nacionales, no se tiene ninguno decretado en el Sonora.

- **Monumentos Naturales**

De los 5 Monumentos naturales, administrados por la **CONANP**, no hay ninguna área de este tipo que se vincule con el sitio del Proyecto, puesto que no se ha decretado a la fecha alguna **ANP** de esta clasificación para el estado de Sonora.

- **Áreas de Protección de Recursos Naturales**

De las 8 áreas decretadas bajo esta clasificación, no se tienen ninguna de este tipo que se vincule con el Proyecto ni con el propio estado.

- **Áreas de Protección de Flora y Fauna**

De las 39 **ANP**'s decretadas y administradas por la CONANP, bajo la clasificación de **Áreas de Protección de Flora y Fauna**, del análisis realizado no existe vinculación de ninguna con el sitio del Proyecto. Puesto que las “**Islas del Golfo de California**” se ubica a 162 kilómetros al NE y la “**Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui**” se localizan en municipios al sur del estado a 222 kilómetros al SE.

- **Santuarios**

De los 18 santuarios que tienen decreto y son administrados por la **CONANP**, no se tienen ninguno en el estado de Sonora.

- **Monumentos y Vestigios Arqueológicos**

El Proyecto **no se localiza en zonas donde existan monumentos arqueológicos**, construcciones coloniales o sitios de naturaleza histórica.

Vinculación de Zonas con Monumentos o Sitios Arqueológicos:

En el área del Proyecto no existen zonas arqueológicas ni monumentos históricos descubiertos o decretados.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 “Construcción de Camino Vecinal, La Colorada”

En conclusión del análisis realizados se tiene que el área del Proyecto NO GUARDA NINGÚN TIPO DE VÍNCULO CON RESPECTO a NINGUN Área Natural Protegida que clasifica la CONANP, mismas que están clasificadas como ya se mencionó como: Reservas de la Biósfera, Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, o bien como Santuarios.

En la imagen III.1 se incluye un mapa que presenta la distribución de las **Áreas Naturales Protegidas** y el sitio del Proyecto a nivel nacional, así mismo en la imagen III.2 se incluye un plano de dicha distribución a nivel estatal.

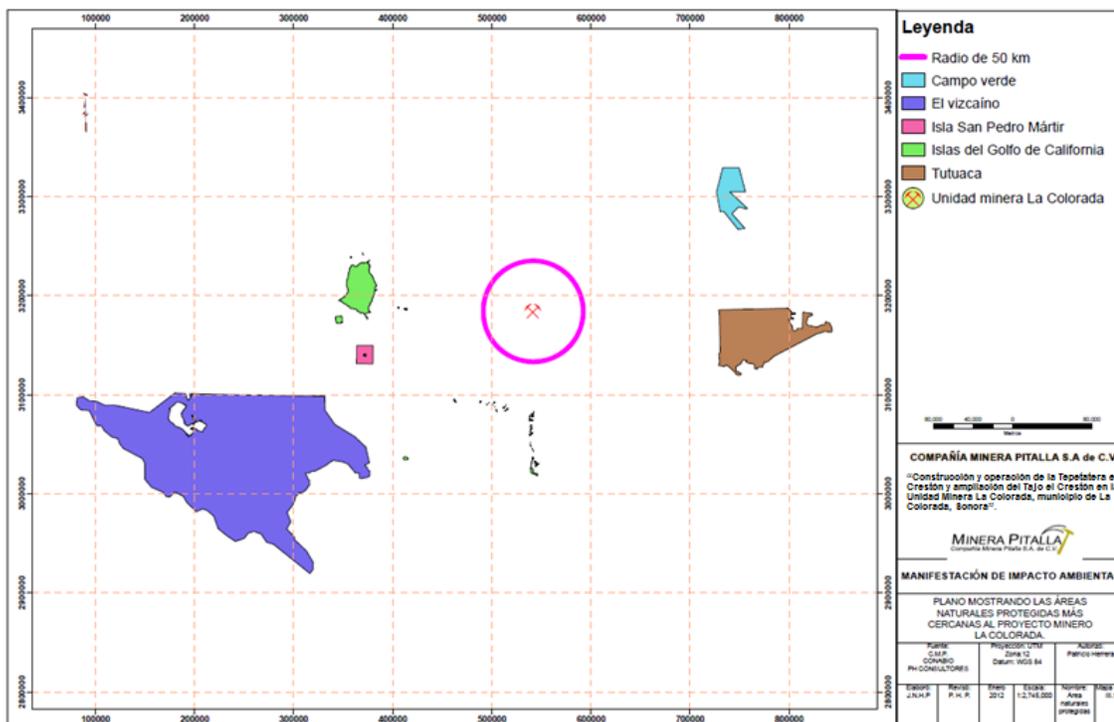


Imagen III.1 Imagen en la cual se observa las áreas naturales protegidas Federales más cercanas tomando como referencia la Unidad Minera La Colorada propiedad de la promotora del proyecto la empresa Compañía Minera Pitalla, S.A. de C.V.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

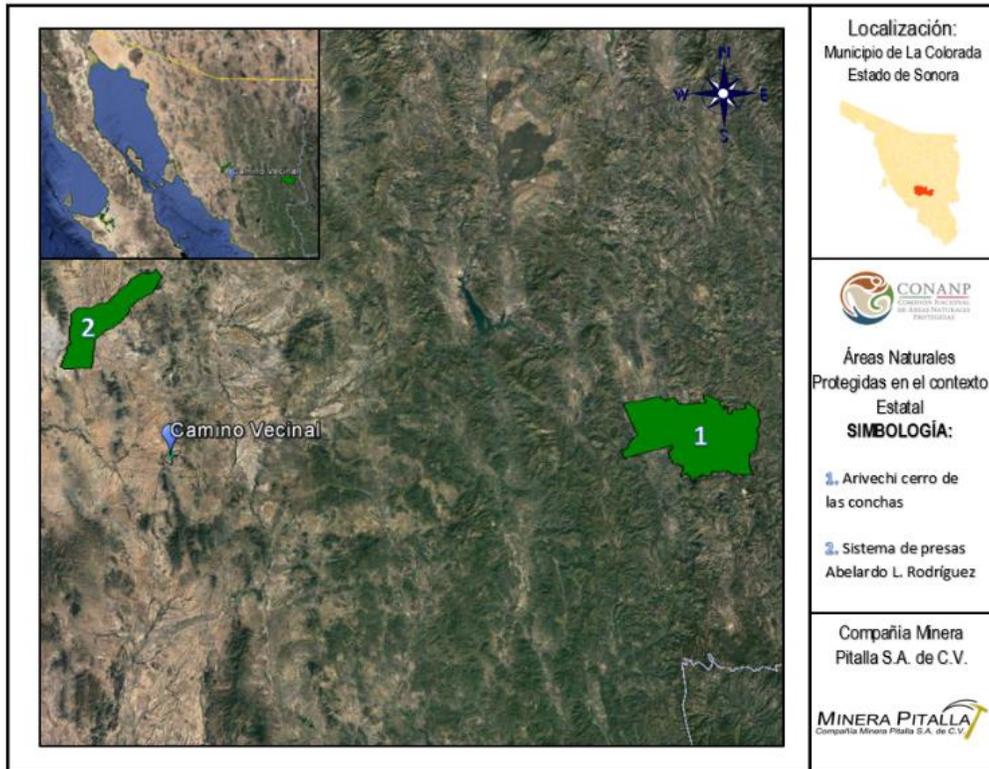


Imagen III.2 Plano de las áreas naturales protegidas Estatales más cercanas al Área del Proyecto

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP).

La ubicación del sitio del Proyecto respecto a RTP, como se puede apreciar con claridad se localiza al extremo Noroeste de la Región Terrestre Prioritaria No. 19 Denominada "**Sierra Libre**", clasificada por la CONABIO. Como se menciona en el capítulo anterior, debido a la naturaleza del Proyecto NO se pretende hacer uso de la biodiversidad tanto de la flora como la fauna de la región y por lo tanto no comprometerá su distribución y abundancia.

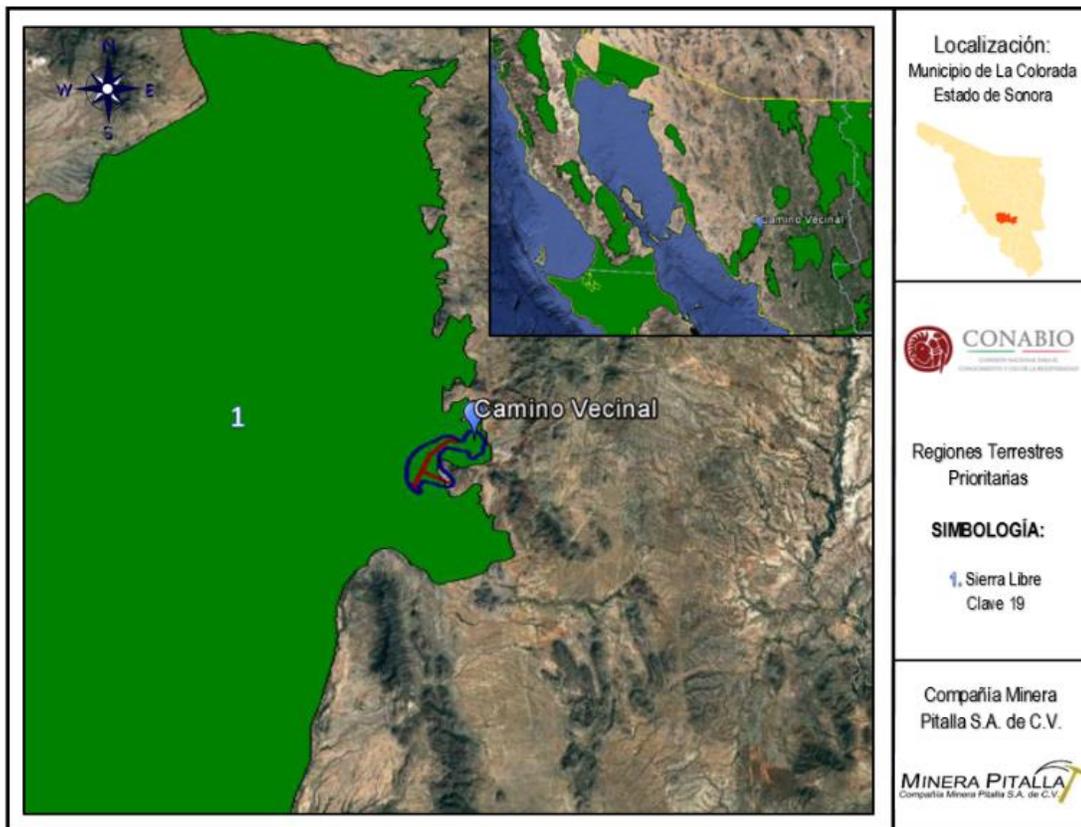


Imagen III.3 Localización de RTP colindante con el Proyecto.

REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP).

Con respecto a la localización del proyecto en relación a las Regiones Hidrológicas Prioritarias se puede señalar que el sitio **NO se ubica en ninguna de las RHP reconocidas**, siendo la más próxima al proyecto la RHP Rio Yaqui-Cascada Baseasachic, cuyos límites de cuenca más próximos están localizados a 43.4 Km rumbo Este, otra de las RHP que también se ubica próxima es la RHP Cajón del Diablo a 50 km rumbo Suroeste del proyecto y la RHP Isla Tiburón-Cuenca del Río Bacoachi se localiza rumbo Noreste a 88 km del proyecto.

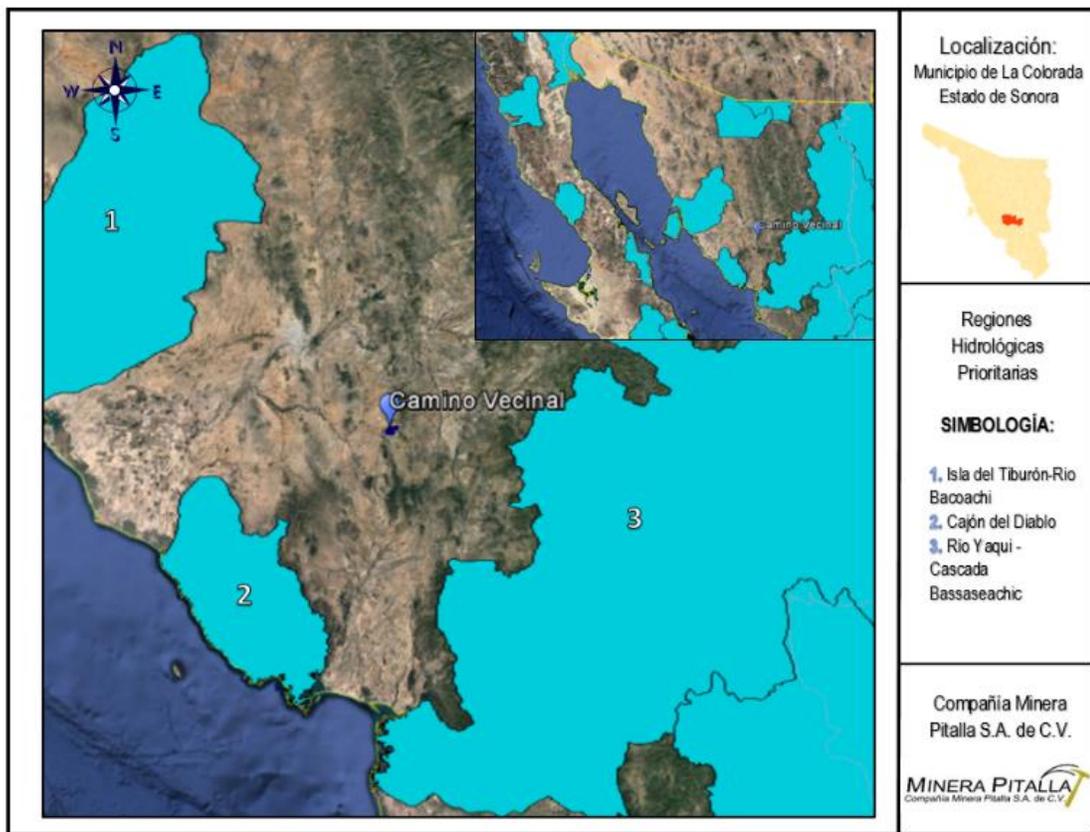


Imagen III.4 Plano de Ubicación de la RHP en relación al sitio del Proyecto.

ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS).

El sitio en el que se pretende desarrollar el proyecto **NO se ubica en ninguna de las AICA de la Entidad**, siendo a más próxima, la ubicada a 67.2 km al este denominada Cuenca del Río Yaqui. El sistema de sierras de la Sierra Madre Occidental al Norte del sitio del proyecto se localiza a 92 km. Así mismo el Sistema de Algodones se ubica a 96.5 Km al Sur del Área del Proyecto y por último el Área Isla Tiburón-Canal el Infiernillo-Estero Santa cruz se ubica al Oeste a 150 Km en línea recta.

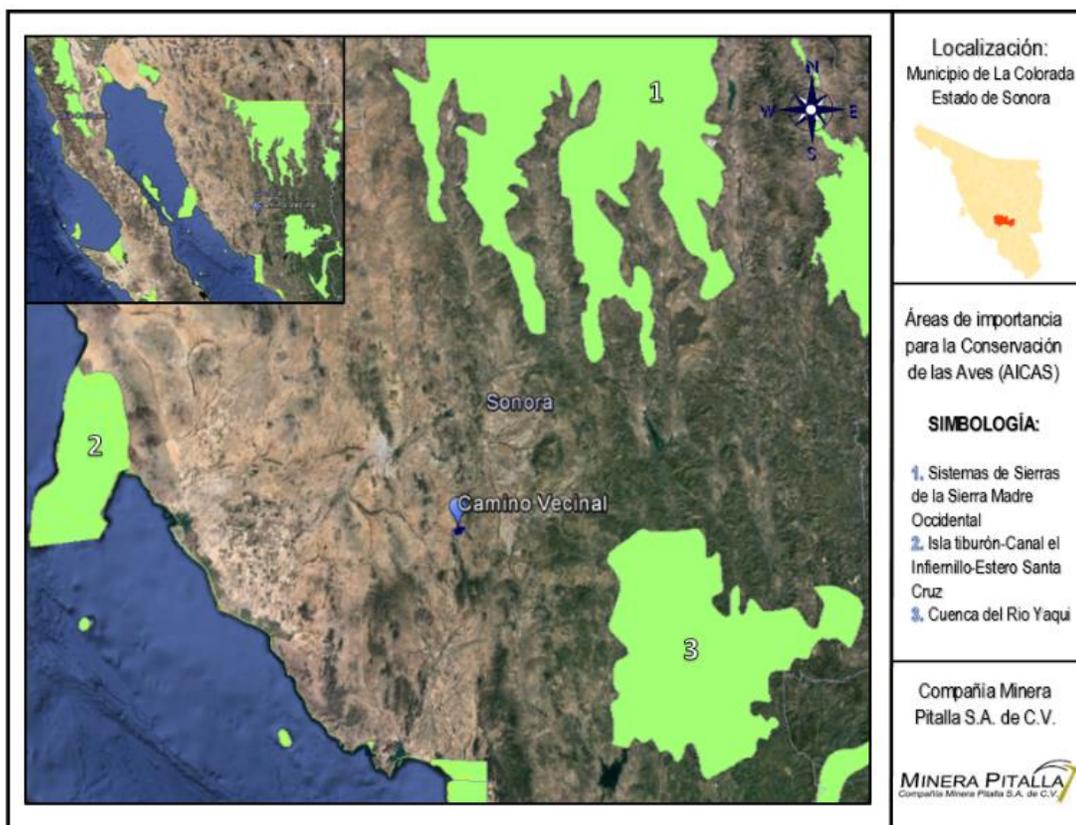


Imagen III.5 Ubicación de la AICA más próxima al proyecto.

III.4 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece la planeación del Desarrollo Nacional como el eje que articula las políticas públicas que lleva a cabo el Gobierno de la República, pero también como la fuente directa de la democracia participativa a través de la consulta con la sociedad. Así, el desarrollo nacional es tarea de todos. En este *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018* convergen ideas y visiones, así como propuestas y líneas de acción para llevar a México a su máximo potencial.

En resumen, el *Plan Nacional de Desarrollo* considera que la tarea del desarrollo y del crecimiento corresponde a todos los actores, todos los sectores y todas las personas del país. El desarrollo no es deber de un solo actor, ni siquiera de uno tan central como lo es el Estado. El crecimiento y el desarrollo surgen de abajo hacia arriba, cuando cada persona, cada empresa y cada actor de nuestra sociedad son capaces de lograr su mayor contribución.

Todo ello con un objetivo general, el llevar al país a su máximo potencial estableciendo para su logro cinco metas nacionales, siendo una de ellas la IV, de un México próspero, que promueva un crecimiento sostenido de la productividad.



Tabla III.1 Objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

En la tabla se muestra un resumen de los puntos básicos que sintetizan el objetivo, metas nacionales y estrategias a instrumentar para lograr dar cumplimiento al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

Como un objetivo fundamental para el desarrollo nacional establece (Objetivo 4.9) el contar con infraestructura de transporte. Asimismo, se establece como la línea de acción para instrumentar dicha estrategia, el fomentar la construcción de nueva infraestructura:

Objetivo 4.9. Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica.

Estrategia 4.9.1. Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia.

Líneas de acción

Fomentar que la construcción de nueva infraestructura favorezca la integración logística y aumente la competitividad derivada de una mayor interconectividad.

Sector carretero

Mejorar y modernizar la red de caminos rurales y alimentadores.

Llevar a cabo la construcción de libramientos, incluyendo entronques, distribuidores y accesos.

Realizar obras de conexión y accesos a nodos logísticos que favorezcan el tránsito intermodal.

Así pues del análisis propio del *Plan Nacional de Desarrollo* encuadra perfectamente el desarrollo del presente Proyecto, ya que el mismo se pretende desarrollar con enfoque de nueva infraestructura de COMUNICACIÓN, ya que todas las acciones que deriven en la actividad propuesta para el desarrollo operativo del mismo, serán con un enfoque de respeto al medio ambiente, con objetivos claros en cuanto al desarrollo económico y mejoramiento en la calidad de vida de pobladores de la Comunidad de La Colorada Sonora y en general por los lugareños de la región.

III.5 Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

III.5.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Actualmente se encuentra vigente el Decreto de ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) (Diario Oficial de la Federación del 7 de Septiembre de 2012). Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de Septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la Regionalización Ecológica la cual tiene como objetivos: identificar las áreas de atención prioritaria y aptitud sectorial.

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

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

De esta manera, la ficha técnica de la Región Ecológica correspondiente a la ubicación del Proyecto, es de acuerdo a lo siguiente:

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 “Construcción de Camino Vecinal, La Colorada”

REGION; 15.32

Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:

104. Sierras y Llanuras Sonorenses Orientales

	Región Ecológica: 15.32
	UAB: 104
	Ubicación: Centro Sur de Sonora
	Superficie en Km²: 30,374.48
	Población total: 994,504 habitantes
	Población Indígena: Mayo-Yaqui

El estado actual y escenario de la Unidad Ambiental Biofísica No. 104 es 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 de baja a media. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Déficit de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 21.1. 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

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 “Construcción de Camino Vecinal, La Colorada”

altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.

A continuación de la ficha técnica referente a la política ambiental diseñada para la UAB No.104 donde se ubica el predio considerado en el presente Proyecto:

Escenario al 2033:		Crítico a muy 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
104	Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Minería	Forestal	Agricultura	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 33, 36, 37, 42, 43, 44
Estrategias. UAB 104					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
A) Preservación		1. Conservación <i>in situ</i> 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 renovable. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.			
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana					
E) Desarrollo Social		33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.			
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		43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.			

III.5.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial; Estatal

En Sonora se ha establecido un *Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora*, autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), aprobado por decreto, publicado por el Diario Oficial de la Federación el jueves 20 de agosto del 2009. Ello debido a que esta zona se considera de un importante potencial económico basado en los recursos naturales marinos y costeros del Golfo de California.

En el plan se establece una regionalización de la zona costera con base a los aspectos fisiográficos, en la que se contemplan las zonas Norte, Centro y Sur, solo considerando en la planeación ecológica las actividades turísticas, pesca, agricultura, cacería, acuicultura y la conservación de humedales.

En un análisis de la ubicación del proyecto denominado “**Construcción de Camino Vecinal, La Colorada**” en el municipio de La Colorada, Sonora” y los ordenamientos vigentes, en la Entidad se tiene el *Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora* el cual NO APLICA ya que la ubicación para el presente Proyecto es a una distancia aproximada de 82.9 kilómetros en línea recta a la zona costera (Suroeste) del área del proyecto.

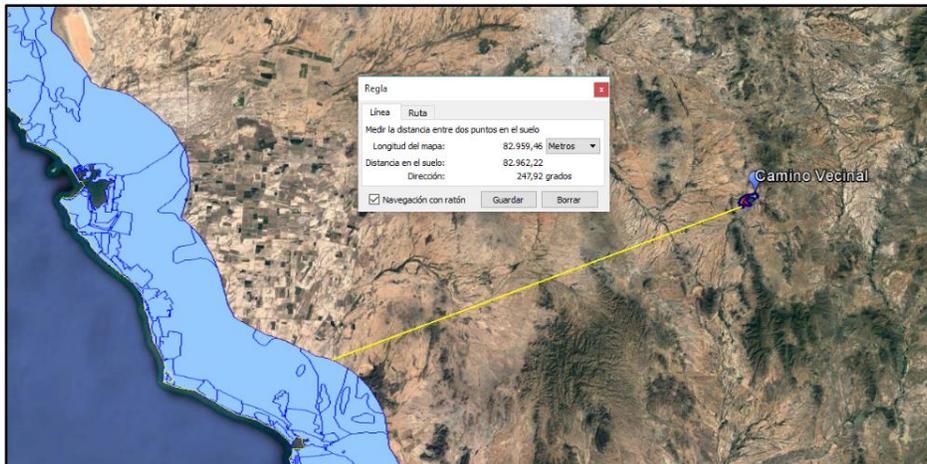


Imagen III.6 Ubicación del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora

III.5.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial; Municipal

En el municipio de Bacadéhuachi, Sonora NO EXISTE algún ordenamiento territorial Ecológico elaborado y publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) o el medio local correspondiente a la fecha de la realización de presente estudio.

III.6 Plan Estatal de Desarrollo de Sonora 2016-2021

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) del estado de Sonora 2016-2021, contempla cuatro ejes estratégicos y dos ejes transversales, los cuales están vinculados con las metas del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018, mismos que marcan una pauta para el desarrollo del estado.

A continuación se presenta la vinculación y alineación de las Metas Nacionales y sus estrategias transversales establecidas en el PND:



Imagen III.7 Metas y ejes estratégicos del Plan Estatal de Desarrollo de Sonora

En su segundo eje estratégico, **Sonora y Colonias con calidad de vida**; Gobierno generador de la infraestructura para la calidad de vida y la competitividad sostenible y sustentable, tiene por objetivo:

“Contar con una infraestructura física y tecnológica capaz de impulsar las ventajas competitivas dinámicas de la entidad que se derivan de la sociedad del conocimiento y con ello mejorar la calidad de vida en las regiones”

En su Reto número dos contemplado en este segundo eje estratégico (Economía con futuro) lleva por nombre y objetivo:

Reto 2. “Favorecer el desarrollo sustentable de localidades urbanas y rurales con infraestructura de calidad con respeto al equilibrio ambiental”

Las estrategias que se contemplan para realizar este reto y las líneas de acción que se pretenden llevar a cabo y se encuentren relacionadas al presente Proyecto, se enlistan a continuación:

2.1 Impulsar la competitividad económica de acuerdo a la vocación de cada región, respetando el medio ambiente.

Líneas de acción: Impulsar la urbanización de los asentamientos rurales a fin de mejorar la calidad de vida de su población y su desarrollo sustentable.

Promover proyectos estratégicos sustentables y sostenibles con participación de capital público y privado

2.2 Gestionar y mejorar la calidad de los servicios e infraestructura con nuevos esquemas de financiamiento y participación

Líneas de acción: Promover acciones que amplíen y mejoren la infraestructura básica de las localidades del estado (red de alumbrado público, drenaje, equipamiento de calles y pavimentación, limpia, recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos).

En la sección *VI Programas derivados del PED*, se estructuran programas que deben estar alineados a los retos, estrategias y líneas de acción en las cuales se establecen metas constitucionales, que consideren las acciones concretas por realizar para el logro de los objetivos e impactos deseados.

Dentro de los PROGRAMAS DE MEDIANO PLAZO se considera:

Ciudades con Calidad de Vida

Programa derivado del PED; Caminos y carreteras estatales.

III.7 Conclusiones

Derivado del análisis realizado a las diferentes disposiciones aplicables (Leyes, sus Reglamentos y Normas) en materia ambiental para el presente Proyecto, referente a todos los factores que pudieran ser afectados por el mismo, se resumen las siguientes conclusiones:

1. Las obras que se pretenden realizar en el presente Proyecto son de carácter social derivado de la identificación de una necesidad por parte de la población aledaña La Colorada, Sonora. El Proyecto denominado “**Construcción de camino vecinal, La Colorada**”, comprende dos obras esenciales; un camino vecinal y un pasillo de paso, los cuales se encuentran sujetos al proceso de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.
2. Como se menciona con anterioridad el Proyecto que nos ocupa en el presente documento, se realizará por el paso de tres terrenos privados: El primero propiedad de la Promovente, el segundo a nombre de Matilde Moreno Avilés (por el cual el camino recorrerá por el extremo del lindero Oeste y por este mismo predio únicamente el pasillo tendrá paso por el extremo del lindero Sur del mismo predio) y por último el tercero bajo la titularidad de Wilfredo Willis García y María Elena Zamora Martínez (por el cual el camino tendrá paso sobre el lindero Oeste del extremo del predio), mismos que se ubican aledaños a la población de La Colorada, municipio La Colorada en el estado de Sonora, México. Dichos predios cuentan con anuencia de cada propietario y de la propia empresa **Compañía Minera Pitalla S.A. de C.V.**, para la realización de dicha obra de interés social.
3. Actualmente la empresa **Compañía Minera Pitalla, S.A. de C.V.**, someterá a consideración ante la Delegación Sonora de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales un Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales, el cual pretende dar cumplimiento al Artículo

117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y los artículos 120, 121 y 122 del reglamento de la misma ley.

4. Una vez se concluyan las etapas de preparación del sitio, construcción y un tiempo parcial de operación y mantenimiento la empresa **Compañía Minera Pitalla, S.A. de C.V.**, procederá con la cesión formal de los derechos del Camino Vecinal propuesto en el presente estudio al municipio de La Colorada, Sonora, con el fin de que este se haga cargo como parte de la infraestructura funcional de dicha autoridad local. Por lo cual se notificara a la autoridad competente en tiempo y forma.
5. La **Compañía Minera Pitalla, S.A. de C.V.** en su Unidad Minera, actualmente cuenta con los recursos e infraestructura suficiente y necesaria para el suministro de insumos y la disposición de los residuos que se generen durante las distintas etapas consideradas para la realización de todo el Proyecto.
6. El Proyecto que se presenta es compatible con los ordenamientos legales y normativos a los cuales está vinculado, dando el Promovente la atención debida y el cumplimiento a todos las disposiciones vigentes en materia ambiental del orden Federal, Estatal y Municipal así como de cambio de uso del suelo, incluyendo el Programa de Rescate de especies de flora y fauna que puedan verse afectadas como consecuencia de las obras y actividades del Proyecto.
7. La empresa ha dado y continuará dando cabal cumplimiento a los ordenamientos jurídicos aplicables, así como a las disposiciones de protección ambiental que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) determine pertinentes con motivo de la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.
8. En conclusión del análisis realizados se tiene que el área del Proyecto NO GUARDA NINGÚN TIPO DE VÍNCULO CON RESPECTO a NINGUN Área Natural Protegida que clasifica la CONANP, mismas que están clasificadas

como ya se mencionó como: Reservas de la Biósfera, Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, o bien como Santuarios.

9. Es de importancia mencionar que la localización del Proyecto en cuestión se ubica dentro de la Región Terrestre Prioritaria denominada "Sierra Libre". Cabe aclarar que debido a la naturaleza y objetivos del Proyecto, no se pretende hacer uso de la biodiversidad tanto de especies de flora y fauna, por lo tanto no se espera comprometer la distribución y abundancia de las mismas dentro de la región de interés.

Como conclusión del análisis que realizo a lo largo del presente capítulo sobre los ordenamientos jurídicos y políticas aplicables en materia ambiental del Proyecto "Construcción de Camino Vecinal, La Colorada", se concluye que el desarrollo del mismo ES PERMISIBLE Y FACTIBLE DE REALIZAR, pues no contraviene ninguna disposición jurídica o normativa, explícita en las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas, que le son aplicables en materia de prevención de la contaminación y del aprovechamiento, preservación y restauración de los recursos naturales.

Igualmente cabe destacar que hasta el momento no existe alguna restricción a las regulaciones de uso de suelo al no presentarse afectaciones negativas significativas que alteren el sistema ambiental de la región.



CAPITULO IV

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

PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DE CAMINO VECINAL, LA COLORADA”

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Mayo del 2017, La Colorada Sonora

CONTENIDO

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	3
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO (AE).....	4
IV.2 . CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	7
IV.2.1 Aspectos Abióticos del Área de Estudio del proyecto	8
IV.2.1.a Clima.....	8
IV.2.1.b Geología y geomorfología	19
IV.2.1.c Suelos.....	30
IV.2.1.d Geohidrología e hidrología superficial y subterránea.....	38
IV.2.2 Aspectos Bióticos.	55
IV.2.2.a Vegetación Terrestre	56
IV.2.2.b Fauna silvestre	63
IV.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	67
IV.3.1 Demografía.....	68
IV.3.2 Factores socioculturales	77
IV.4 AFECTACIÓN DEL PROYECTO A NIVEL CUENCA HIDROLÓGICA.....	78
IV.4.1 Aspectos Abióticos de la Cuenca del Rio Sonora	78
IV.4.1.a Clima.....	78
IV.4.1.b Geología	80
IV.4.1.c Fisiografía	81
IV.4.1.d Suelos.....	84
IV.4.1.e Hidrología	86

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

<i>IV.4.2 Aspectos Bióticos de la Cuenca del Rio Sonora</i>	90
IV.4.2.a Vegetación Terrestre	90
IV.4.2.b Fauna.....	92
IV.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	96
<i>IV.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental</i>	97
<i>IV.5.2 Síntesis del inventario ambiental</i>	102

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

INTRODUCCIÓN.

El objetivo primordial de este Capítulo, **se centra en identificar las características de los componentes ambientales presentes en el sitio del Proyecto pretendido.** Con el logro del objetivo, se inferirán las presiones hacia el medio, que son consecuencia de las propias actividades propuestas. La información obtenida sirve para delimitar la línea base ambiental, sobre la cual podrán medirse los efectos adversos o benéficos por la interacción del Proyecto con el sistema ambiental, de esta manera se identificarán los impactos ambientales generados, en cada una de las etapas del Proyecto.

Por esa razón, el Inventario Ambiental del área de influencia (AI) del Proyecto denominado "**Construcción de Camino Vecinal, La Colorada, Sonora**", se llevó a cabo caracterizando cada uno de los factores ambientales y sus tendencias. En campo se llevaron a cabo los inventarios, mediciones, caracterizaciones, análisis, determinaciones, etc. de componentes claves que a su vez conforman los elementos ambientales del sistema prevaleciente en el sitio, para posteriormente sobreponer la información obtenida con la generada en la etapa de investigación documental.

La comparación resultante, permitió aglutinar un universo de información que a su vez se utilizó para modificar y complementar los detalles críticos por componente y así mantener un nivel de certidumbre aceptable en la información final. El resultado de la

sobre posición de la información, fue la base para elaborar la descripción por elemento que se detalla en el presente apartado.

IV.1 Delimitación del Área de Estudio (AE)

La delimitación es un punto muy importante para el presente estudio, ya que tiene como finalidad esencial el definir el área en la cual se deben realizar los análisis y observaciones, para ello se tomaron en cuenta entre otros factores, los límites de ubicación de los terrenos en donde se desarrollarán las obras y actividades propuestas mediante el presente Proyecto (**Área del Proyecto (AP)**).

Para definir o delimitar el **Área de Estudio (AE)**, se tomó en cuenta el polígono en el cual se proyectaron las obras que conforman el presente Proyecto, en donde de origen se desarrollarán las interacciones con el ambiente (**área de impacto del Proyecto o Área del Proyecto (AP)**); como segundo término se delimitó el área en la cual pueden incidir la mayoría de los cambios esperados por la interacción del Proyecto con el ambiente (**área de Influencia (AI)**) asumiendo el concepto de mayoría, ya que algunos impactos ambientales pueden salir del área delimitada, si no se dan las condiciones de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento descritos en el Proyecto que nos ocupa.

Por último y para referencia legal, se tomaron en cuenta los límites de ubicación de los terrenos en donde se desarrollarán las obras y actividades (**área de posesión**). Bajo ese tenor el **AE** puede ser descrita como “**aquella zona inserta dentro o fuera de los límites de los polígonos que engloban los terrenos en posesión, que pueda verse afectada por el desarrollo de las obras propuestas, pero que incluye la totalidad de los sitios en donde se construirán las obras y se desarrollarán las actividades pretendidas con la ejecución del Proyecto**”.

Por lo anterior en el área de estudio una vez delimitado, se realizaron los análisis de la mayoría de los elementos de sistema ambiental, ello en razón de la necesidad de aportar datos que permitan establecer cuáles son las características fundamentales

de los elementos del sistema ambiental, como herramienta poder percibir los cambios en los mismos atribuibles al desarrollo del Proyecto propuesto.

Se llevó a cabo la sobre posición cartográfica digital de escala 1:50,000, siendo la fuente principal el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), con los conjuntos de datos vectoriales topográficos y otra temáticas como la aguas subterráneas y superficiales, la geológica y de uso de suelo y vegetación; asimismo apoyados con la imagen de satélite "Google Earth" a través de Internet, misma que mantiene fecha de creación en el año 2017. A través de la sobre posición se pudo observar el desarrollo en superficie, de los cambios geomorfológicos con implicaciones en el medios bióticos y abióticos, que se desarrolló para llevar a cabo actividades mineras en el sitio y sus implicaciones en la inclusión de las Obras inmersas en el presente estudio. Para explicar de manera puntual la definición del área de estudio (**AE**), se presenta la siguiente expresión: **AE = AP + AI**

Donde:

AE = Es el área de estudio

AP = Área de impacto del Proyecto

AI = Área de influencia

Al analizar los conceptos de la anterior expresión, se observa que el área de impacto del Proyecto (**AP**) o área en donde se desarrollaran las obras y actividades motivo de presente Proyecto, las cuales tienen una superficie total de **5.918 ha**. Mientras que el área de influencia (**AI**) comprende terrenos adyacentes al **AP** el total del **AI** representa una superficie de **574.8494 ha** que adicionadas **5.918 ha** propuestas a ocupar resultan en la suma de las superficies del **área de estudio (AE)** por lo cual mantiene una superficie de **580.7674 ha** y en las cuales se llevaron a cabo las observaciones, análisis y mediciones requeridos para caracterizar el sistema ambiental.

En conclusión la delimitación del AE del presente estudio corresponde una superficie de 580.7674 ha, la cual por la naturaleza del Proyecto, está delimitada en sus extremos Este y Oeste por la influencia de las Microcuenca de los Arroyos La Colorada y Las Minutas y Norte y Sur por la topografía del sitio y las condiciones de trasmisividad de las aguas subterráneas.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"**

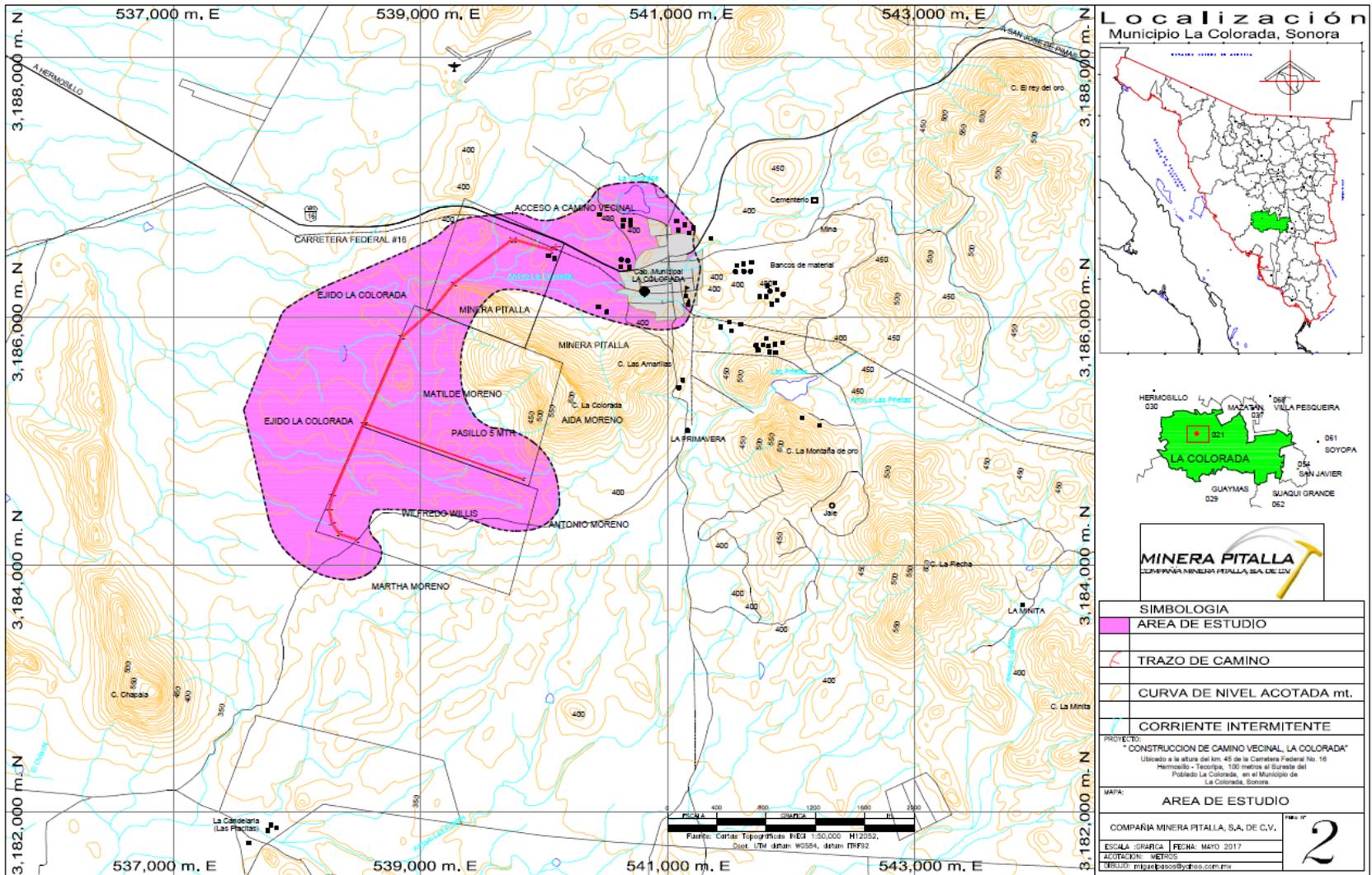


Imagen IV.1 Área de Estudio del Proyecto

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

Para el desarrollo de esta sección se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el **Área de Estudio (AE)**. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

Como se mencionó anteriormente las actividades propuestas por parte de la empresa **Compañía Minera Pitalla, S. A. de C.V.**, están ubicadas en la cuenca del Río Sonora; en esta sección se analizarán como parte complementaria los elementos que componen y caracterizan la cuenca involucrada en la cual se encuentran el polígono inmerso en el desarrollo del presente Proyecto.

Con respecto a la superficie de la cuenca del Río Sonora mantiene una superficie de 30, 913 Km² o 3, 091, 300 ha, sobre el cual se localiza el Proyecto de la "**Construcción de Camino Vecinal, La Colorada**", la superficie del Proyecto es de apenas 5.918 ha por lo tanto dicha esta ocupará un 0.000191% de la superficie de la misma, por lo que no se espera alguna afectación negativa de manera significativa para dicha cuenca. Cabe aclarar que de autorizarse la ejecución del Proyecto, la aportación que se realice al Fondo Forestal Mexicano para recuperar ecosistemas críticos por su degradación, será al menos tres veces esa superficie, con lo que se compensa plenamente el cambio de uso de suelo a realizar.

Tomando como base lo anterior en este Capítulo se describirán los aspectos bióticos y abióticos de la Cuenca del Río Sonora, así como para el área de estudio que se delimitó anteriormente.

IV.2.1 Aspectos Abióticos del Área de Estudio del proyecto

IV.2.1.a Clima

El clima identificado sobre el **AE** del Proyecto corresponde a dos tipos de climas; **BS₀hw(x`)** el cual se clasifica como **Seco Semicálido** con inviernos frescos, Con un régimen de lluvias invernales mayores a 10.2 mm anual, el cual representa el **45.7%** de la superficie del **AE**. El segundo como **BWhw** el cual se clasifica como **Muy Seco Semicálido** con inviernos frescos y un régimen de lluvias invernales entre 5-10.2 mm anual, el cual representa el **54.3%** de la superficie del **AE**. La distribución del clima sobre el área de estudio se puede observar con claridad en la Imagen IV.2 de la presente sección.

Para esta sección cabe aclarar que la empresa **Compañía Minera Pitalla S.A. de C.V.**, elaboró un estudio para caracterizar las componentes climáticas del sitio de la **Unidad Minera La Colorada**, mismo que considera las áreas circundantes y por la cercanía de las obra propuesta en el presente Proyecto incluye dicho polígono, asimismo se llevó a cabo un análisis conjunto utilizando la información generada de la precipitación diaria de 2 estaciones más cercanas al área del Proyecto, las cuales se pueden observar en Imagen IV.3 información que se obtuvo de la base de datos CLICOM operada por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN); en la tabla siguiente se presentan los datos de las estaciones analizadas. Dicha información se retomara en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

ESTACIONES LOCALIZADAS A MENOS DE 20 KM								
Clave	Nombre	Municipio	Longitud	Latitud	Altitud	Inicio de Información	Fin de Información	Distancia Próxima al Proyecto (km)
26046	La Colorada	La Colorada	-110.5767	28.8019	390	1951	2010	1.7
26261	Torres (DGE)	La Colorada	-110.4610	28.4607	260	Enero de 1974	Diciembre de 1981	15.7

Tabla IV.1 Información de las estaciones relacionadas con el área de influencia del Proyecto

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

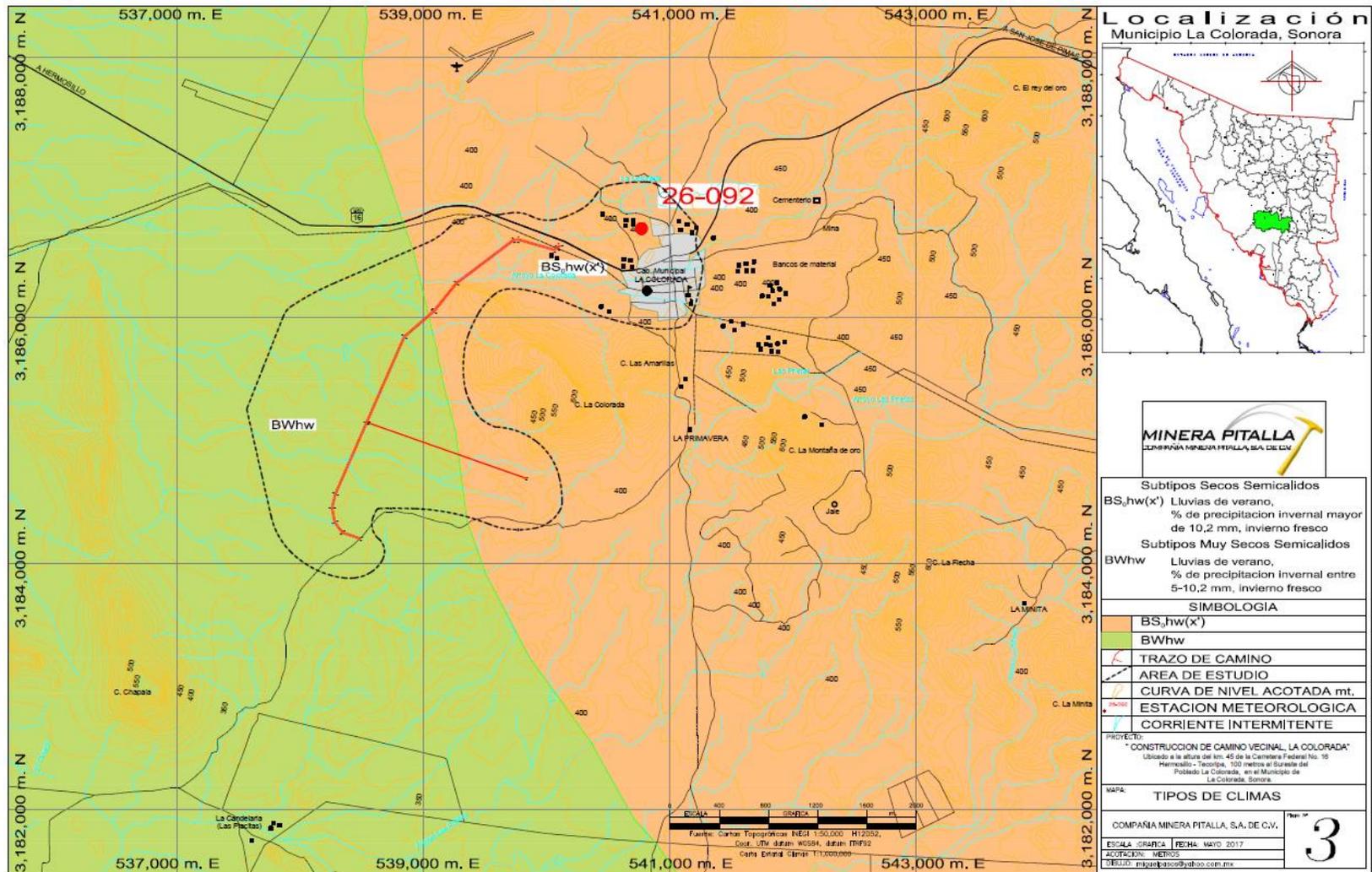


Imagen IV.2. Plano de los tipos de clima en el AE del proyecto

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

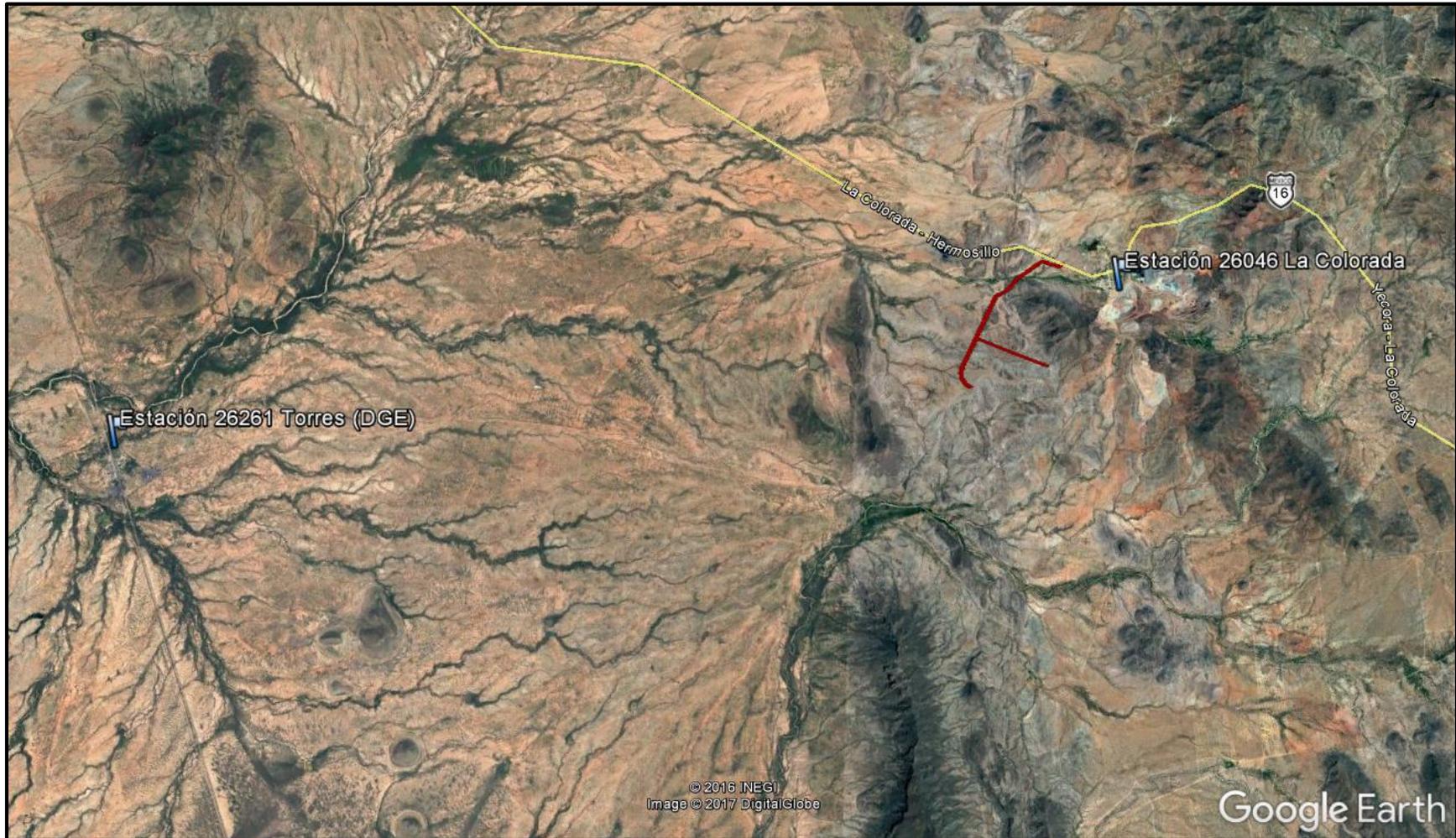


Imagen IV.3 Ubicación de las estaciones climatológicas utilizadas para la caracterización climática Referencia: Google Earth

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL Y ANUAL

Para determinar la precipitación en el sitio del Proyecto (estación 26046) fue necesario completar los años faltantes en la estación, para lo cual se utilizaron los registros de la estación 26261.

Clave de la estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
26046	19.6	12.9	8.7	2.2	3.1	9.6	104.1	87.5	52.3	10.7	10.9	24.2	345.7
26261	12.4	18.2	6.6	1.9	1.4	8.7	90.1	104.5	53.2	14.2	14.6	36.5	362.3

Tabla IV.2 Precipitación media mensual en las estaciones climatológicas considerando el periodo de registro de las estaciones

A continuación se presentan los valores de la precipitación mensual en la estación 26046, la tabla contiene los cálculos de los datos. De acuerdo con los valores mostrados en la siguiente tabla se deduce que la precipitación media anual en el Proyecto es del orden de los **301.3 mm**, el cual está por debajo de la precipitación media anual a nivel Nacional, que es de **760 mm**.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1997	0.2	0.6	0	2.1	20.6	4.8	69.4	46.4	2.9	0.7	1.4	51.9	201
1998	0	9.5	1.4	0	0	14.6	68.4	61.9	2.6	0.8	1.2	0	160.3
1999	0	0	0	0	0	6.3	20	23	11.4	12.5	0	0.2	73.4
2000	0	0	7	0	0	0.1	42.1	13.6	4.3	15	3.7	0	85.8
2001	0.3	0.1	0	0.4	0	32.2	64.6	78.2	130	15.5	0	0	321.4
2002	0.6	12.8	0.2	0	0	0	29	69.3	21.1	0.5	4.6	11.1	149
2003	0	10.1	0	0.1	0	0.7	64.8	56.4	79.8	1.1	0	0	213
2004	102.7	25.3	32.5	13.4	0	0	150.7	78.2	92.3	15.8	33.2	24.2	568.3
2005	28.3	56.1	0	0	6.9	0	58.9	48	12.9	0	0	0.9	212
2006	0	0	0	0	0	32.5	128	69.4	66.9	54.6	0	5.6	357.1
2007	10.8	0	33.7	0.0	0	4.8	96.2	68.6	65.9	0	38.1	18.7	336.7
2008	1.2	0.4	0	0	0	7.6	64.9	74.4	19.9	5.3	8.5	1.9	184.1
2009	1.1	4.7	0	0	5.8	15.1	120.5	50.2	39.5	28.2	7.2	0	272.3
2010	40.2	10.9	0.2	0	0	0	110.3	47.6	69.8	0	0	0	279.1
2011	0	0.1	0	0	0	0	92.6	77.2	46.3	9.5	8.8	19.4	253.8

Tabla IV.3 Precipitación mensual en la estación 26046

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

De acuerdo con los datos disponibles se concluye que los meses con mayor precipitación son de julio a septiembre con 91.2, 77.2 y 46.3 mm respectivamente que acumulan el 71.3% de la precipitación media anual. El mes en el cual la precipitación media mensual es menor es abril con tan solo 1.7 mm, seguido por mayo con 2.58 mm

Mes	Precipitación	% Respecto a la anual
Ene	16.7	5.5
Feb	11.7	3.9
Mar	7.7	2.6
Abr	1.7	0.6
May	2.5	0.8
Jun	8.5	2.8
Jul	91.2	30.3
Ago	77.2	25.6
Sep	46.3	15.4
Oct	9.5	3.2
Nov	8.8	2.9
Dic	19.4	6.4
Anual	301.3	100

Tabla IV.4 Precipitación media mensual y anual en la zona en la cual considera el AE del presente Proyecto

AÑO MÁS HÚMEDO Y AÑO MÁS SECO RESPECTO A LA PRECIPITACIÓN.

De acuerdo con los valores mostrados en la siguiente tabla se tiene que el año más húmedo (año con mayor precipitación anual) fue 2004 con 568.3 mm; mientras que el año más seco fue 1996 con tan solo 58.6 mm

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

Mes	Media mensual	Año más seco 1996	Año más húmedo 2004
Ene	16.7	0	102.7
Feb	11.7	1.1	25.3
Mar	7.7	0	32.5
Abr	1.7	0	13.4
May	2.5	0	0
Jun	8.5	0.3	0
Jul	91.2	17.6	150.7
Ago	77.2	23.3	78.2
Sep	46.3	16.1	92.3
Oct	9.5	1.1	15.8
Nov	8.8	0.1	33.2
Dic	19.4	0	24.2
Anual	301.3	59.6	568.3

Tabla IV.5 Precipitación mensual para el año más húmedo y más seco de la zona

TEMPERATURA AMBIENTE

A continuación se presentan los registros mensuales de las temperaturas ambiente, las cuales se obtuvieron al promediar la temperatura de todos los días de cada mes.

Año	Mes											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1994	1.4	3.5	8	12.5	17.9	23.6	22.5	20.1	21.6	8	2.7	2.7
1995	1.4	3.1	8.7	11.4	16.5	22.2	23.2	21	21.9	14.4	13.4	9.8
1996	2.5	7.8	7	12.7	19	23.3	11.1	10.5	21	4.4	5.3	1.2
1997	3.4	3.5	5.3	6.1	9.6	9.8	11.1	10.5	11.3	5.8	9.6	8.6
1998	5.2	6.1	6.8	9.1	14.3	17.2	21.2	19.3	8.6	6.6	6.2	4.1
1999	2.4	3.8	4.3	4.9	15	13.7	10.4	10.5	11.1	7.1	4.9	3.3
2000	1.7	3.8	3.5	6.6	8.2	10.9	9.8	9.6	10.4	12.8	6.4	5.1
2001	0.6	3.3	5.4	7.6	14.6	19.7	20.8	21.3	16.4	17.3	5	1.2
2002	2.8	6.1	5.5	14.8	15.6	20.3	21.4	19.7	21.9	14.4	10.5	3.5
2003	5	7.3	8.7	12	15.4	21.2	22.1	22.6	10	11.1	5.8	5.4
2004	6.2	8	6.4	10.9	17.7	18.4	18.4	17.4	14	11.1	1.3	0
2005	1.5	4.6	5.4	5.5	8.9	14.3	21.1	19.2	15	11.1	2.6	0
2006	0.8	4.6	4.3	7.7	9.8	17.4	20.2	20.2	15	12.2	6.4	0

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

2007	-1.5	0	2.1	10.4	10.8	15.4	20.2	20.2	20	10	5.1	-1.5
2008	0	1.1	2.1	6.6	9.8	17.4	19.3	18.3	20	7.8	9	3.1
2009	0.8	2.3	5.4	7.7	11.8	16.4	22.1	20.2	15	5.5	6.4	3.1
2010	1.5	5.7	5.4	8.7	6.9	17.4	19.3	21.1	21	11.1	6.4	7.7
2011	3.9	2.3	7.5	10.9	8.9	15.4	20.2	19	17.9	12.4	6.4	3.3
Promedio	2.9	4.4	6.2	10.4	14.2	18.6	19.7	19	17.9	12.4	6.4	3.3
Min	-5	-2	0	4.9	6	9.8	9.8	9.2	8.6	4.4	0	-2.1
Máx.	10.5	10	11	17	20	27	25	25	24	23	13.4	9.8

Tabla IV.6 Temperaturas ambiente mensuales (°C)

De acuerdo con los valores mostrados en las dos tablas se tiene que en los meses donde la temperatura media ambiente es menor son enero y diciembre con una temperatura media de 2.9 y 3.3 °C respectivamente. Los meses con temperatura ambiente mayor son junio, julio y agosto con valores promedio de 18.6, 19.7 y 19.0 °C respectivamente. Sin embargo de acuerdo con los registros en los meses mencionados se llega alcanzar valores máximos de temperatura de 27. En la siguiente tabla se presenta la variación de cada mes de la temperatura ambiente media mensual:

Mes	Valor mínimo	Valor Promedio	Valor máximo
Ene	-5	2.9	10.5
Feb	-2	4.4	10
Mar	0	6.2	11
Abr	4.9	10.4	17
May	6	14.2	20
Jun	9.8	18.6	27
Jul	9.8	19.7	25
Ago	9.2	19	25
Sep	8.6	17.9	24
Oct	4.4	12.4	23
Nov	0	6.4	13.4
Dic	-2.1	3.3	9.8

Tabla IV.7 Valores medios, mínimos y máximos de la temperatura ambiente por mes (°C)

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

TEMPERATURA MÍNIMA

A continuación se presentan los valores mínimos de cada mes de la temperatura mínima en la cual se incluye el área de estudio (AE):

Año	Mes											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1994	00.09	01.05	04.09	06.03	08.09	17.07	17.01	17.05	19.04	05.04	01.03	-4.3
1995	01.04	02.03	03.01	03.08	07.01	10.08	14.07	18.01	16.05	07.06	06.04	-0.5
1996	01.02	01.08	3	06.02	10.02	12.08	09.04	08.08	16.04	13.04	09.09	-12.5
1997	-1.4	00.03	01.05	10.04	14.09	15.08	17.08	18.01	09.08	12.01	04.02	01.03
1998	02.02	03.04	02.05	03.04	9	11.03	19.03	15.02	07.06	04.02	04.01	01.01
1999	0	01.03	01.05	01.06	06.05	09.03	9	09.02	09.07	05.07	1	0
2000	-0.5	01.08	01.09	02.04	05.06	07.06	9	8	8	09.03	01.08	-1.3
2001	-2	-0.8	02.06	03.02	10	11.02	18.04	16.06	14.01	11.04	01.01	01.06
2002	-4	01.03	00.04	06.04	08.07	13.09	18.04	17.01	17.08	08.01	05.07	03.09
2003	02.03	02.06	03.08	04.03	8	13.02	18.02	16.08	08.07	03.06	01.03	03.09
2004	-1.2	0	01.08	00.09	09.04	11.01	15.08	14.03	13.07	09.01	0	0
2005	02.05	03.02	03.05	04.06	07.05	12	20.02	17.07	14.03	09.01	01.07	0
2006	0	04.02	02.07	05.05	08.04	14.08	17.06	17.07	15.03	10	04.02	0
2007	-2.5	0	01.08	5.2	09.04	13	17.06	16.09	17.03	08.02	0	05.01
2008	-2.5	0	01.08	05.05	09.04	14.08	17.06	16.09	19.03	06.04	05.01	0
2009	0	01.01	03.05	05.05	11.03	13.09	19.03	17.07	14.03	02.07	03.04	-2.6
2010	0	04.02	0	06.04	05.06	13.09	18.05	17.07	20.04	08.02	0	0
2011	00.01	00.05	03.05	06.04	07.05	11.01	15.08	16.01	14.07	08.05	3	00.04
Promedio	00.05	01.07	02.08	05.02	08.03	12.02	16.08	16.01	14.07	08.05	3	00.04
Min.	-9	-6	-5	0	2	5	08.08	06.09	7	02.07	-4	-12.5
Máx.	8	05.02	07.05	10.05	15	20	22	22	20.04	18	09.09	07.08

Tabla IV.8 Temperaturas mínimas mensuales (°C)

De acuerdo con los valores mostrados en la tabla anterior se concluye que los meses más fríos en la zona y en particular en el **AE** son enero y diciembre con valores medios de la temperatura mínima de 0.5 y 0.4 °C respectivamente, sin embargo llegan alcanzar valores de -9.0 y -12.5 °C, respectivamente.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"**

Mes	Valor mínimo	Valor promedio
Ene	-9	0.5
Feb	-6	1.7
Mar	-5	2.8
Abr	0	5.2
May	2	8.3
Jun	5	12.2
Jul	8.8	16.8
Ago	6.9	16.1
Sep	7	14.7
Oct	2.7	8.5
Nov	-4	3
Dic	-12.5	0.4

Tabla IV.9 Resumen de la temperatura mínima por mes (°C)

TEMPERATURA MÁXIMA

En la siguiente tabla se presentan los valores máximos de cada mes de la temperatura máxima en la **AE** del Proyecto.

Año	Mes											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1994	14.4	29.6	30.6	35.4	38.8	40.4	39.8	39.5	37.2	16.9	15.3	12.9
1995	12.3	15.1	29.8	33.7	35.8	41.3	40.7	40	36.7	37.1	32.5	28.1
1996	28.7	31	32.1	34.8	40.4	41.1	20.8	18.8	37.6	36.2	32.3	29
1997	13.4	14.6	15.4	30.9	37.3	39.9	39.3	40.6	38.8	36	32.5	25.5
1998	26.6	27.7	31.9	33.5	36.9	42.5	41.6	39.5	19.1	18	16.2	14.7
1999	14.2	30.3	16.5	17.3	36.4	39.5	19.4	19.5	18.8	18.9	16.7	14.7
2002	26.2	29.4	30.2	37.5	38.8	40.4	39.9	39.7	38.9	34.4	30.9	24.6
2003	27.0	29.5	30.8	38.6	37.9	40.8	39.4	37.7	38.2	37.8	35.8	15.3
2004	26.8	26.1	32.6	32	33.7	37.1	40.8	36.8	34.8	33.7	29.9	26.1
2005	26	22.6	28.3	31.1	36.3	39.8	39.9	37.7	38	36.3	31.6	27.9
2006	27.7	29.6	29.2	35	35.8	39.4	38.1	35.9	34.8	34.1	31.6	26.1
2007	26.8	27.9	32.6	32.5	36.3	38.9	39.4	36.8	36.2	34.5	31.6	26.1
2008	24.2	29.6	30.9	34.6	37.1	39.4	36.3	36.8	35.7	34.5	33.4	27
2009	28.6	33.1	33.5	34.6	36.3	38.9	40.8	39.1	37.6	34.5	32.5	25.2
2010	25.1	25.3	29.2	30.3	34.5	40.7	41.7	38.6	38.5	34.5	31.6	31.3

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

De acuerdo con los valores mostrados en la tabla anterior se concluye que los meses más cálidos en la zona del Proyecto son junio, julio y agosto con valores medios de la temperatura máxima de 38.6, 37.7 y 36.2 °C respectivamente; sin embargo llegan a alcanzar valores de 48.0, 45.0 y 44.0 °C respectivamente.

Mes	Valores medios	Valores máximos
Ene	25	33
Feb	27.5	35
Mar	29.7	39
Abr	32.5	39
May	36.1	42
Jun	38.6	48
Jul	37.7	45
Ago	36.2	44
Sep	35.2	42
Oct	33.4	41
Nov	28.7	39
Dic	25.2	34

Tabla IV.11 Valores medios y máximos de la temperatura máxima por mes (°C)

RESUMEN DE LA TEMPERATURA

En la siguiente tabla se presenta el resumen de la temperatura en la zona de la presente la Comunidad de la Colorada y la cual considera la AE del Proyecto:

Mes	Valores mínimos de la temperatura mínima	Valores medios de la temperatura ambiente	Valores máximos de la temperatura máxima
Ene	-9	2.9	33
Feb	-6	4.4	35
Mar	-5	6.2	39
Abr	0	10.4	39
May	2	14.2	42
Jun	5	18.6	48
Jul	8.8	19.7	45

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

Ago	6.9	19	44
Sep	7	17.9	42
Oct	2.7	12.4	41
Nov	-4	6.4	39
Dic	-12.5	3.3	34

Tabla IV.12 Resumen de las temperaturas ambiente, mínima y máxima (°C)

El clima predominante en el AE es BS0hw (x') y BWhw, es decir corresponde a un tipo clima seco estepario (el menos seco de los secos), semicálido con invierno fresco, con régimen de lluvias en verano y porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2 mm. Así mismo corresponde a un clima Muy seco semicálido con inviernos frescos con un régimen de lluvias invernales de 5-10.2 mm.

Se deduce que la precipitación media anual para dicha área es del orden de los 301.3 mm promedio anual, el cual está por debajo de la precipitación media anual a nivel Nacional, que es de 760 mm.

Los meses con mayor precipitación son de julio a septiembre con 91.2, 77.2 y 46.3 mm respectivamente que acumulan el 71.3% de la precipitación media anual del AE. El mes en el cual la precipitación media mensual es menor es abril con tan solo 1.7 mm, seguido por mayo con 2.58 mm.

El año más húmedo (año con mayor precipitación anual), de acuerdo a los antecedentes de registrados fue el año 2004 con 568.3 mm; mientras que el año más seco ha sido a la fecha el año 1996, con tan solo 58.6 mm.

Con relación al comportamiento anual de la temperatura, el sitio presenta una oscilación térmica de 15.9°C, considerada como un clima muy extremo, se designa como (e'). Es decir, que la diferencia entre la temperatura del mes más cálido y la del mes más fresco es de 15.9 (29.9 en julio menos 14 en enero), si el resultado es mayor a 14 se considera muy extremo.

Los meses más fríos en el AE son enero y diciembre con valores medios de la temperatura mínima de 0.5 y 0.4° C respectivamente, sin embargo llegan a alcanzar valores desde los -9.0 y -12.5° C.

De acuerdo con los valores mostrados, se concluye que los meses más cálidos en la zona del Proyecto son junio, julio y agosto con valores medios de la temperatura máxima de 38.6, 37.7 y 36.2 °C, respectivamente.

IV.2.1.b Geología y geomorfología

GEOLOGÍA

La zona del Proyecto se localiza en la porción central del Estado de Sonora, dentro del municipio de La Colorada, Sonora. Fisiográficamente, se ubica en la parte más oriental de la sub provincia fisiográfica del Desierto de Sonora. El ambiente geológico de la región está representado por rocas sedimentarias detríticas y calcáreas de edad paleozoica, las cuales se encuentran parcialmente cubiertas por rocas volcánicas y/o intrusionadas por rocas graníticas, que varían en edad del cretácico al eoceno.

Uno de los tipos de roca volcánica identificada en la zona es la toba andesítica, la cual es un tipo de roca ígnea intrusiva, ligera, de consistencia porosa, formada por la acumulación de cenizas u otros elementos volcánicos de composición intermedia; se presenta en una unidad de regular tamaño al Sur del Proyecto. Los sedimentos del cuaternario, compuestos principalmente por arenas y gravas de diversa mineralogía, se sitúan en la zona de influencia del arroyo La Colorada.

Para efecto del presente estudio, se tiene que para el **AE** se tiene básicamente 3 tipos de rocas, los cuales son descritos en tipo y proporción encontrados en la **AE**, siendo:

GEOLOGÍA	%
Q(al) Aluvial cuaternario	24.9
C(cg) Conglomerado del cenozoico	57.2
T(ta) Toba Acida del Cenozoico	16.8
Granito	1.1
Total	100

Tabla IV.13 Composición geológica del AE

De acuerdo con la información geológica disponible para el sitio, específicamente dentro del **AE**, predomina un paisaje compuesto por formaciones rocosas aisladas de bajo porte entre las cuales se han formado estrechos valles intermontanos. Las formaciones rocosas son de diversas edades, origen y mineralogía que representan

las geformas de relieve residual como resultado de la meteorización y la erosión que han ido esculpiendo la roca existente.

Existen en la zona diversos tipos de rocas poco más antiguas que datan del cretácico (de 145 a 65 millones de años, aprox.). La toba andesítica que es una roca piroclástica de textura porfídica (se caracteriza por cristales relativamente grandes situados en una masa básica de grano más fino o de vidrio) compuesta principalmente por plagioclasas sódica, **se distribuye en la parte media del AE y fuera de los límites del mismo**, sin embargo fueron importantes su consideración en la delimitación misma de esta área, por el tipo de relieves que forman, la cuales va de tipo suaves que se observan deprimidos en relación con otras formaciones rocosas circundantes, ya que al contener la roca menos proporción de cuarzo, el relieve ha sido erosionado fácilmente por algunas corrientes de relativa importancia, afluentes del arroyo La Colorada en el norte. En promedio, las geformas con este tipo de roca tienen una altitud que fluctúa alrededor de los 450 msnm y la pendiente al 10%, alcanzando la altitud máxima en una pequeña formación ubicada al este de la mina La Verde, con 500 msnm y 25% de pendiente.

Otras formaciones rocosas se extienden valles intermontanos conformados por sedimentos recientes depositados por las periódicas avenidas de las diversas corrientes fluviales que cruzan el área de estudio. Su naturaleza es muy variable por ser una mezcla de minerales derivados de diferentes tipos de roca que son erosionados, transportados principalmente por el agua y depositados en las partes más bajas con pendiente suave. La acumulación de sedimentos a través del tiempo ha provocado la formación de suelos profundos con características que difieren dependiendo de su posición en el valle; los más cercanos al cauce que corresponden a sedimentaciones recientes, muestran claras evidencias de procesos flúvicos, como lo es la presencia de capas estratificadas con poco desarrollo estructural y una granulometría donde predomina la arena; en tanto que en las pequeñas terrazas relativamente alejadas del cauce donde yacen antiguas acumulaciones de sedimentos; la influencia de las corrientes es reducida, los suelos muestran un mayor grado de desarrollo con horizontes bien definidos, texturas más finas y con colores y

estructuras que denotan la fuerte acción de los factores formadores de suelo. **Entre los valles más destacados encontramos el formado por el arroyo La Colorada entrada al Este con rumbo al Suroeste del AE con una proporción de 24.9% de Aluviales.**

Con respecto a la litología presente estudio en los obras que conforman el proyecto "**Construcción de Camino Vecinal, La Colorada**", el ultimo tipo de roca que compone el **AE es el Conglomerado, el cual se presenta en una proporción del 57.2% y este limita en la parte Sur del AE**, el cual fue de suma importancia ya que este está directamente relacionado con la baja trasmisividad de las aguas subterráneas de acuerdo a información analizada y formando un criterio para establecer la potencialidad de interacción del Proyecto como área de influencia y subsecuentemente con la AE.

En el plano siguiente se muestra la distribución de los diferentes tipos de roca, así como la ubicación de las obras pretendidas con respecto a las mismas.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"**

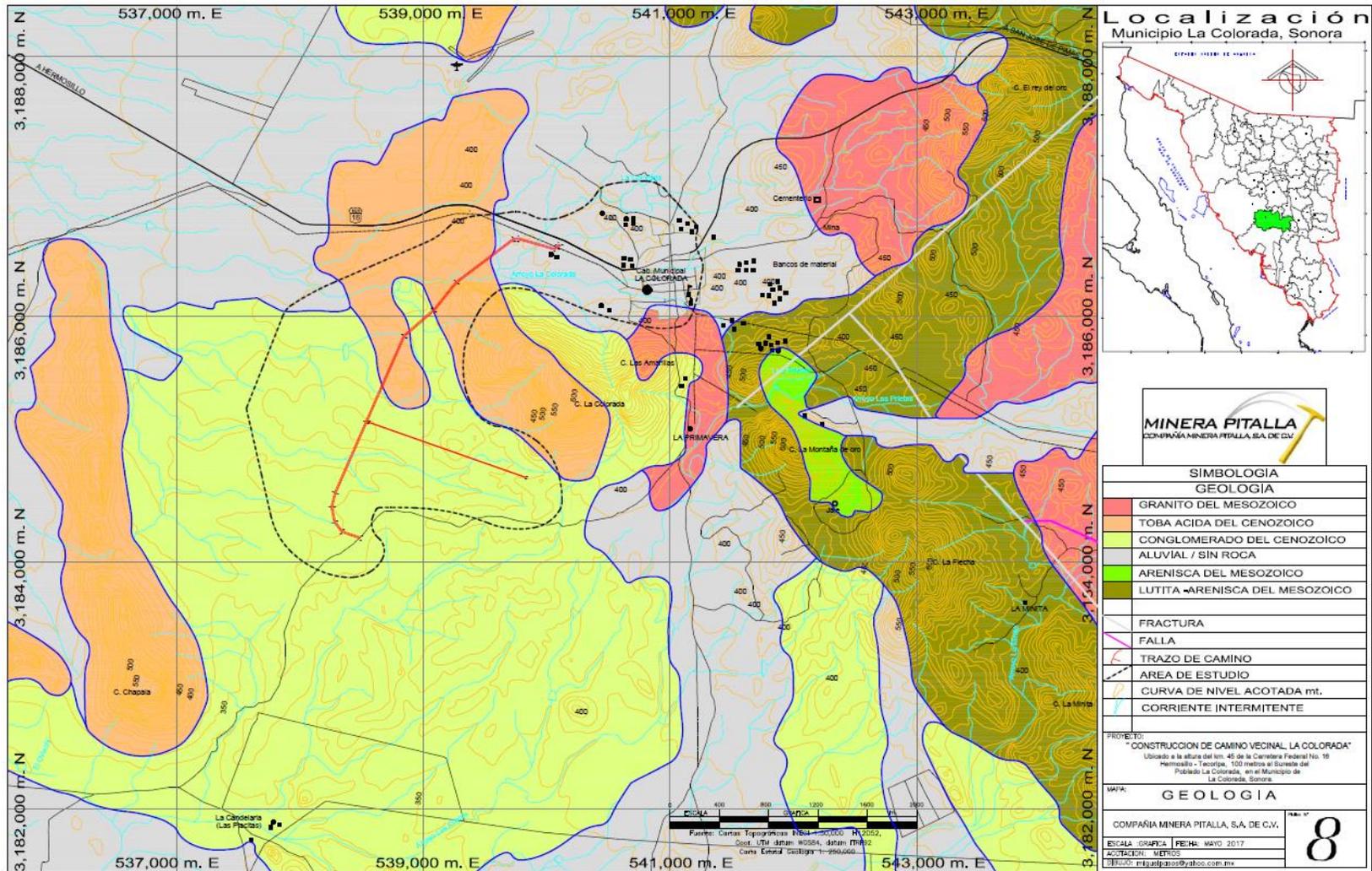


Imagen IV.4 Plano de la Geología del AE del proyecto

GEOMORFOLOGÍA

La provincia fisiográfica donde se ubica en su totalidad el **AE**, es la denominada Llanura sonoreense conocida también como Desierto de Sonora, comprende parte del territorio de la República mexicana y de los Estados Unidos de América; **en México ocupa la totalidad de la región Noroeste del estado de Sonora y Noreste de Baja California**, adoptando una forma de cuña orientada hacia el Sur.

En el Norte, desde la Cordillera Peninsular bajacaliforniana hasta la Sierra del Pinacate, que integra una discontinuidad fisiográfica, dominan el delta del río Colorado y los campos de dunas del desierto de Altar. Dentro de la mayor parte del territorio sonoreense, consta de sierras bajas paralelas de bloques fallados orientadas burdamente Nornoroeste-Sursureste y separadas unas de otras por llanuras cada vez más amplias y menos elevadas hacia el Golfo de California. Este patrón es interrumpido en su centro por la llanura aluvial del río Sonora que se extiende hacia el suroeste. Dos ríos, que tienen orígenes fuera de la provincia en regiones más húmedas, le aportan sus más cuantiosos recursos hidrológicos. El mayor de ellos, el Colorado, ha constituido el extenso delta en el extremo Norte del Golfo de California. El menor, el río Sonora, alimentado en gran parte en la Sierra Madre Occidental, construyó otro delta más pequeño sobre el Golfo, al sur de la Bahía de Kino. Son pocos los ríos que nacen dentro de la provincia y pocos de ellos los que llegan al mar. Los climas imperantes en la provincia son los secos semicálidos y cálidos.

La provincia fisiográfica Llanura Sonoreense se trata de una región antigua, excepcional en la República Mexicana. Fue afectada por orogenias en Precámbrico, el Paleozoico y el Mesozoico. Las rocas más antiguas han sido fechadas en 1,700–1,800 Ma (Anderson y Silver, 1981). Consiste en una planicie extensa sobre la que hay numerosas montañas y elevaciones menores que van aumentando gradualmente en altitud desde la costa del Golfo de California hacia el oriente. En el relieve de esta provincia predomina una planicie aluvial y de piedemonte, sobre la que se asienta montañas. Éstas son menores en superficie y altitud hacia la costa y van aumentando hacia el oriente. Dentro del estado de Sonora se reconoce cuatro unidades principales en relieve. El desierto de Altar, en el extremo noroccidental; la planicie aluvial y de

pedemonte, con elevaciones menores; las cadenas montañosas de bloque, transicionales a la Sierra Madre Occidental y el campo volcánico cuaternario El pinacate.

El desierto de Altar es una superficie nivelada, cubierta de arena, con una densidad débil de vegetación propia de este ambiente. Heinz considera que, en el Plioceno, la región actual del desierto fue afectada por movimientos de levantamiento en condiciones climáticas humedad que se convierten en áridas en la parte final del Pleistoceno y describe en las planicies desérticas formas como pedimento y glacis, además de terrazas. Lancaster y colaboradores, por su parte, en un estudio realizado en el desierto de Sonora, reconocieron que el 70% del mismo está cubierto por arenas en planicies onduladas, el 20%, por barjanes de diversos tipos y el resto por dunas de hasta 80 – 100 m de altura, formadas por la conjugación de barjanes pequeños.

De la línea de costa hacia el oriente, aproximadamente hasta los 500 m.s.n.m., el relieve consiste en una planicie con sedimentos aluviales, de pie de monte y eólicos, desmembrada por un conjunto de elevaciones, principalmente de rocas intrusivas, metamórficas y, en menor proporción, volcánicas. Consistente en elevaciones residuales, tipo montañas isla (inselbergs), ocupando superficies reducidas, con laderas empinadas y en proceso de destrucción por movimientos de gravedad favorecidos por su pendiente y la meteorización física. Alejándose de la costa forman crestas alargadas y estrechas, orientadas paralelamente al Golfo de California, con altitudes de hasta 1,000 metros. Este relieve domina en una franja de alrededor de 15 km de anchura en la porción del estado donde entra en transición con una serie de cadenas montañosas de mayores dimensiones, orientadas al norte o ligeramente desviadas al occidente.

Las cadenas montañosas representan pilares constituidos por rocas volcánicas terciarias, intrusivas y sedimentarias mesozoicas. Se alternan con valles intermontanos, equivalentes a bloques hundidos o zonas de debilidad, con relleno aluvial y de piedemonte. El frente de la Sierra Madre Occidental marca una frontera

precisa. La erosión fluvial está controlada por la estructura: los ríos principales siguen la dirección norte – sur de las fracturas paralelas lateral de sus laderas.

SUBPROVINCIA SIERRAS Y LLANURAS SONORENSE

Como se menciona en la sección anterior el **AE** del Proyecto se lo caliza en su totalidad en la Provincia Fisiográfica denominada Llanura Sonorense, así mismo el Proyecto se ubica en su totalidad dentro de la subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses, la cual es la de mayor presencia dentro de la provincia Llanura Sonorense con el 77% de su extensión, ocupa casi toda la provincia, exceptuando la parte noroeste donde se localizan el Desierto de Altar, la Sierra El Pinacate y el área descrita del noreste de Baja California. Debido a que ocupa territorio tanto de México como de estados Unidos de América, su límite norte lo define la frontera entre los dos países. El límite oeste se encuentra delineado por rasgos naturales que corresponden a derrames basálticos provenientes de aparatos volcánicos que conforman la zona de la Sierra El Pinacate, así como dunas y áreas arenosas del Desierto de Altar, hasta llegar a la costa del Mar de Cortés en las inmediaciones de Punta Salina; a partir de aquí prosigue por toda la línea costera y los límites ya descritos para la provincia.

Consta en gran parte de sierras bajas paralelas de bloques fallados orientados Nornoroeste-Sursureste, separadas unas de otras por llanuras. Estas son más elevadas (700 a 1 400 msnm) y más estrechas (rara vez más de 6 km. de ancho) en el oriente y más bajas (de 700 msnm para abajo) y más amplias (13 a 24 km) en el occidente. Casi en todos los casos las sierras son más angostas que estas llanuras, cubiertas en la mayor parte o toda su extensión de amplios abanicos aluviales (bajadas), que bajan con suavísimas pendientes desde las sierras colindantes, en algunos casos la roca basal aún aflora en la parte central. Estas llanuras, más la aluvial de Hermosillo representan juntas alrededor de un 80% del área de la subprovincia. El espaciamiento de las sierras es tal, que nunca quedan fuera de vista. En ellas predominan rocas ígneas intrusivas acidas, aunque también son importantes, particularmente en la parte central de la subprovincia, rocas lávicas, rocas metamórficas, calizas antiguas y conglomerados del Terciario. La isla Tiburón forma parte de este sistema de sierras cuyas cimas son bajas y muy uniformes. Las

pendientes son bastante abruptas, siendo frecuentes, especialmente en las rocas intrusivas, lávicas y metamórficas las mayores a los 45°. Las menores a 20° son raras. En general, las cimas son almenadas, es decir, dentadas. Los arroyos efectúan una fuerte erosión que ha producido espolones laterales que proyectan en las llanuras. El río más grande de la subprovincia es el Sonora que nace en Cananea en la provincia de la sierra Madre Occidental, donde fluye hacia el sur; a la altura de Hermosillo se une el Sonora con el denominado San Miguel de Horcasitas, también procedente de esa provincia y con el Zanjón, igualmente procedente del Norte pero con nacimiento dentro de la subprovincia. De Hermosillo al golfo el sistema de canales del Distrito de Riego No. 51 ha borrado el cauce del río Sonora que también produjo una llanura deltáica en su desembocadura al Sur de la bahía de Kino. La llanura aluvial de Hermosillo (200 msnm) baja hacia la costa ensanchándose en sentido Noreste a Suroeste, tiene unos 125 km. de largo y unos 60 de anchura máxima en la costa.

TIPO DE GEOFORMAS

Es importante clasificar y describir las diferentes formas del relieve en el área, a fin de obtener información acerca de la estructura, origen, evolución y dinámica de la superficie terrestre. Existen diversas clasificaciones de las geoformas, pero dada las características del relieve en la zona de estudio se consideró a la altitud relativa, es decir, el desnivel entre el punto más bajo y el más alto de una región, como principal criterio para la identificación de las geoformas. La siguiente tabla muestra las clases, la magnitud en el desnivel y la forma de relieve identificable:

ALTURA RELATIVA	DIFERENCIA EN METROS	GEOFORMA
Clase 1	<50	Tierras bajas
Clase 2	50-100	Colinas
Clase 3	100-500	Lomeríos bajos
Clase 4	500-1000	Lomeríos altos
Clase 5	>1000	Montañas

Tabla IV.14 Clases, la magnitud en el desnivel y la forma de relieve.

Por lo tanto se concluye que el **AE** se compone de un solo tipo de geoforma:

- **Las tierras bajas** constituidas por los valles intermontanos elevaciones con una altura relativa inferior a los 50 m corresponden a las tierras más deprimidas y menos abruptas de la zona, a ellas corresponde la mayor parte del territorio y se presenta como una unidad continua que aísla a otras formas del relieve con menor presencia. Aquí el relieve va de plano a ligeramente inclinado

De las geoforma que constituye el Área de Estudio existen 2 tipos de topofomas que son: II-2-S₂L correspondiente a sierra escarpada, Sierra compleja y II-2-B₁L Sierra escarpada, bajada con lomeríos, **siendo su presencia en el AE de 56.3% del tipo II-2-B₁L y de 43.7% del tipo II-2-S₂L.**

Las tierras bajas constituidas por los valles intermontanos y elevaciones con una altura relativa inferior a los 50 m corresponden a las tierras más deprimidas y menos abruptas de la zona en la cual está inmerso en su totalidad el Área del Proyecto, tienen una altitud y pendiente menor de 416 msnm y 9% respectivamente; En esta parte se ubica la localidad de La Colorada. La presencia de colinas se encuentra claramente concentrada hacia el noreste, solo algunas unidades pequeñas y aisladas de este tipo de geoformas se localizan hacia el centro y sureste de la zona de estudio. Tienen una altitud promedio de 467 msnm y una pendiente media de 23%. Se presentan en formaciones rocosas de toba andesítica, conglomerado y algunas de toba riolítica, granito y granodiorita. Las colinas representan el 15% del total estudiado y precisamente es **sobre una formación rocosa tipo colina puesta a lado Noreste del Proyecto** y de la propia Unidad Minera propiedad de la promovente.

Como conclusión general del análisis anterior se puede afirmar que el paisaje dentro de la zona de estudio está claramente definido por la edad y mineralogía de las formaciones rocosas y por la influencia de las corrientes fluviales de la zona. Las formaciones rocosas más jóvenes y con alto contenido de cuarzo como lo son las tobas riolíticas del terciario, corresponden a las geoformas más elevadas y con mayor grado de pendiente, luego, aquellas que son más antiguas y/o también derivadas del

sílice como el granito y granodiorita del cretácico, presentan altitudes e inclinaciones considerables que junto con las anteriores originan unidades de terreno en las que dominan los lomeríos bajos; mientras que las conformadas por unidades evidentemente erosionadas donde predominan las tobas andesíticas y materiales del conglomerado sedimentario-metamórfico, dan origen a geformas suaves y poco prominentes que se clasifican como colinas. Finalmente las tierras planas se asocian a los valles intermontanos donde se acumulan los sedimentos transportados por las diferentes corrientes y a formaciones rocosas extremadamente erosionadas casi llanas, conformadas esencialmente por diorita, toba andesítica y materiales del conglomerado sedimentario-metamórfico. **El sitio o área del Proyecto (AP) se localiza al Suroeste del área de estudio AE, región dominada principalmente por tierras bajas y en menor proporción por colinas y lomeríos bajos.**

En conclusión para del AE solo existen 2 tipos de topofomas que son: II-2-S₂L correspondiente a sierra escarpada, Sierra compleja y la II-2-B₁L Sierra escarpada, bajada con lomeríos, siendo su presencia en el AE la del tipo II-2-B₁L con un 56.3% y la del tipo II-2-S₂L con un 43.7%. Esta distribución se puede apreciar con claridad en la Imagen IV.5

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"**

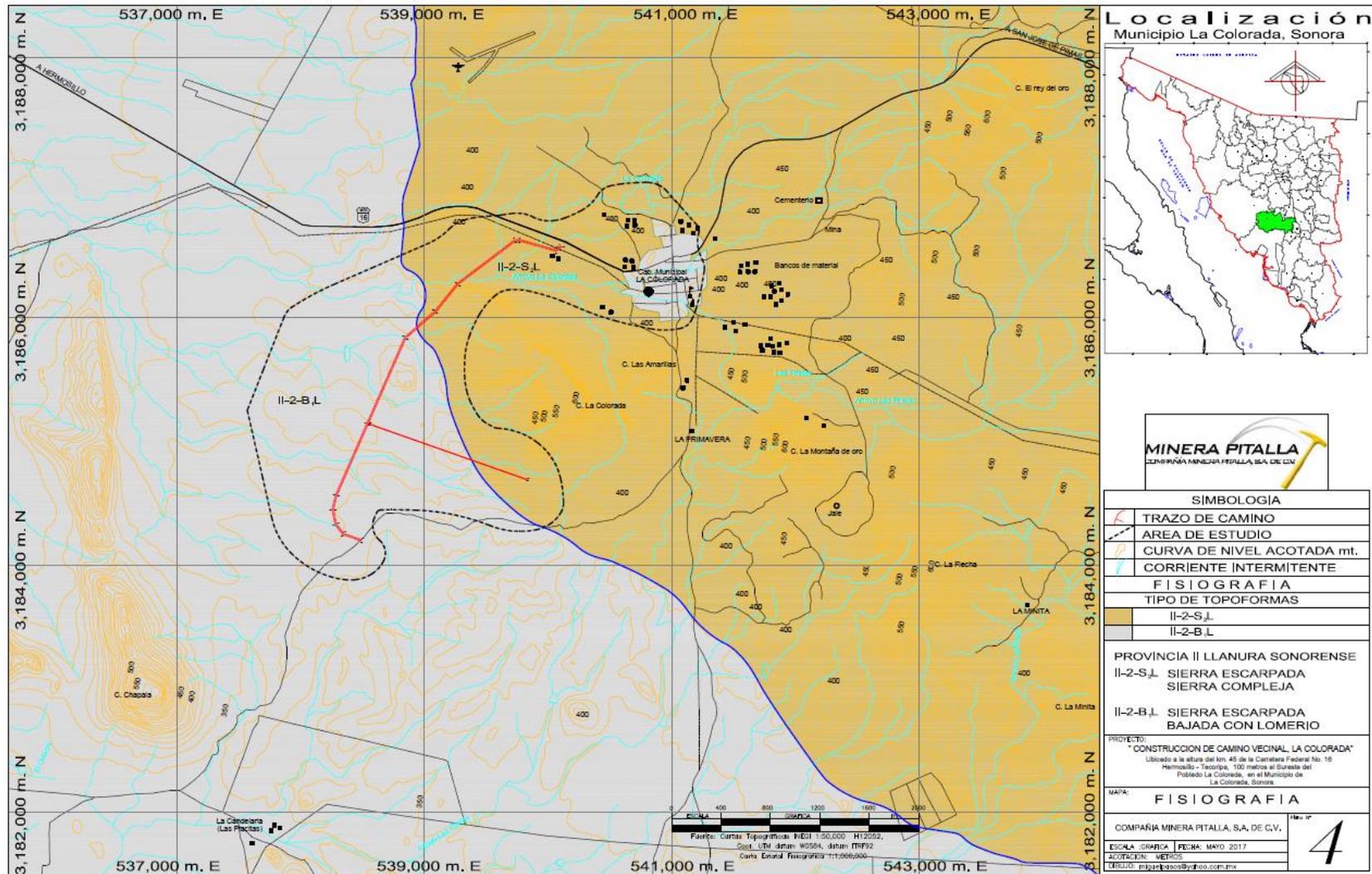


Imagen IV.5 Plano de la fisiografía del área de estudio del proyecto

IV.2.1.c Suelos

El desarrollo del este Capítulo se realizó basada en la existente para el área de interés y zonas aledañas, ello con el propósito de evaluar la cantidad y calidad de datos disponibles que se pudiera integrar en el estudio motivo del presente Proyecto. Mucha de la información se adquirió del INEGI, resaltando los conjuntos edafológico, topográficos y de uso de suelo, en las escalas de 1:250,000.

El trabajo de análisis y manejo de la información se realizó en varias fases como fue el de gabinete en donde se generó un bosquejo del mapa teórico de suelos para la **AE** que nos indica la probable variabilidad de suelos y su distribución; otra fase fue la necesidad de realizar visita de campo para recabar datos físicos y muestras de los suelos presentes en el área de estudio, para por ultimo realizar un análisis integral de la información generada y obtenida para observar y entender y su interrelación con el medio correspondiente al **AE** del presente Proyecto.

En resumen se tiene que los principales tipos de suelos existentes en el **AE** se presentan en la siguiente tabla Los cuales de manera visual se pueden observar en el plano puesto en la imagen IV.6.

Tipo de Suelo	%	Principales Características
Calsisol	53.7	Suelos que se caracterizan por presentar una acumulación de carbonato cálcico a cierta profundidad, ya sea por translocación desde horizontes más superficiales o por aportaciones laterales de aguas ricas en bicarbonatos
Leptosoles	5.4	Suelos someros, se origina de cualquier tipo de roca como materiales no consolidados con menos de 10% de tierra fina. Pertenecen a una topografía escarpada y elevadas pendientes.
Luvisoles	40.9	Suelos donde la arcilla fue lavada. Tiene una amplia cantidad de materiales no consolidados incluyendo depósitos glaciales, eólicos, aluviales y coluviales. Son comunes en tierras planas, y se presentan en climas cálidos
TOTAL		100%

Tabla IV.15 Tipo de suelos y proporción dentro del AE del Proyecto.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"**

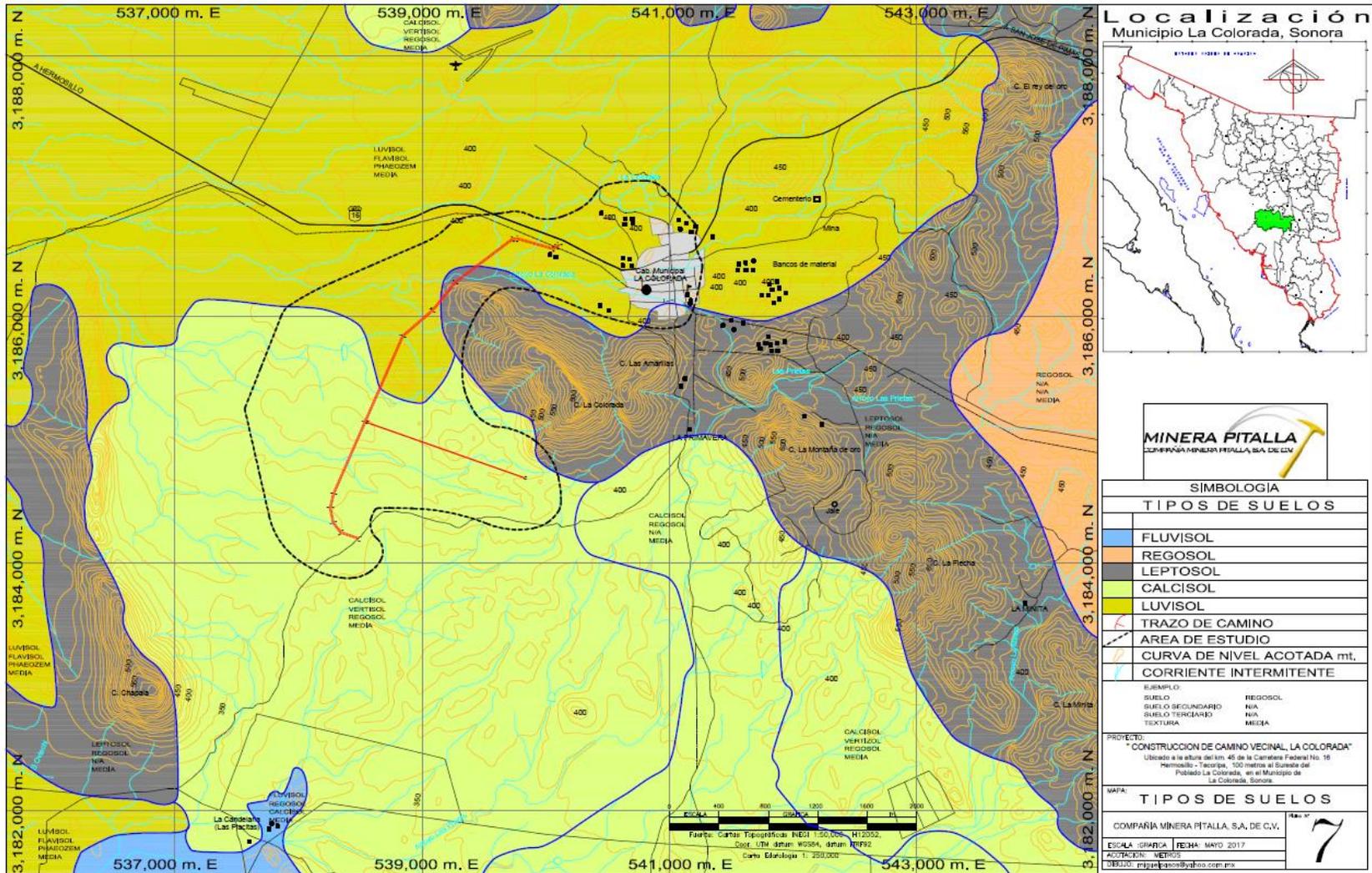


Imagen IV.6 Plano de los distintos tipos de suelo que componen el AE del proyecto

ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Con la finalidad de especificar las características y propiedades de cada uno de los tipos de suelos delimitados dentro del **AE**, en esta sección se presenta un análisis y para tal fin primeramente se describen las características de los grupos identificados, para posteriormente enunciar su ubicación, importancia e implicación en el área de estudio.

LEPTOSOLES

Los Leptosoles son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas. Los Leptosoles incluyen los: *Litsoles* del Mapa de Suelos del Mundo (FAO–UNESCO, 1971–1981); subgrupos *Lítico* del orden *Entisol* (Estados Unidos de Norteamérica); *Leptic Rudosols* y *Tenosols* (Australia); y *Petrozems* y *Litozems* (Federación Rusa). En muchos sistemas nacionales, los Leptosoles sobre roca calcárea pertenecen a las *Rendzinas*, y aquellos sobre otras rocas, a los *Rankers*. La roca continua en la superficie se considera no suelo en muchos sistemas de clasificación de suelos.

Descripción resumida de Leptosoles

Connotación: Suelos someros; del griego *leptos*, fino.

Material parental: Varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos de 20 por ciento (en volumen) de tierra fina.

Ambiente: Principalmente tierras en altitud media o alta con topografía fuertemente disectada.

Los Leptosoles se encuentran en todas las zonas climáticas (muchos de ellos en regiones secas cálidas o frías), en particular en áreas fuertemente erosionadas.

Desarrollo del perfil: Los Leptosoles tienen roca continua en o muy cerca de la superficie o son extremadamente gravillosos. Los Leptosoles en material calcáreo meteorizado pueden tener un *horizonte mólico*.

Manejo y uso de Leptosoles

Los Leptosoles son un recurso potencial para el pastoreo en estación húmeda y tierra forestal. Los Leptosoles a los que aplica el calificador Réndzico están plantados con teca y caoba en el Sudeste Asiático; los que están en zonas templadas están principalmente bajo bosque caducifolio mixto mientras que los Leptosoles ácidos comúnmente están bajo bosque de coníferas.

La erosión es la mayor amenaza en las áreas de Leptosol, particularmente en regiones montañosas de zonas templadas donde la alta presión de población (turismo), la sobreexplotación y creciente contaminación ambiental llevan al deterioro de bosques y amenazan grandes áreas de Leptosoles vulnerables. Los Leptosoles en pendientes de colinas generalmente son más fértiles que sus contrapartes en tierras más llanas. Uno o unos pocos buenos cultivos podrían tal vez producirse en tales pendientes pero al precio de erosión severa.

Las pendientes pronunciadas con suelos someros y pedregosos pueden transformarse en tierras cultivables a través del aterrazado, remoción manual de piedras y su utilización como frentes de terrazas. La agroforestación (una combinación o rotación de cultivos arables y árboles bajo control estricto) parece promisorio pero está todavía en una etapa muy experimental. El drenaje interno excesivo y la poca profundidad de muchos Leptosoles pueden causar sequía aún en ambientes húmedos.

En la Imagen IV.7 se aprecia con claridad la distribución de los Usos potenciales del suelo.

CALCISOLES

Los Calcisoles acomodan suelos en los cuales hay una acumulación secundaria sustancial de calcáreo. Los Calcisoles están muy extendidos en ambientes áridos y semiáridos, con frecuencia asociados con materiales parentales altamente calcáreos. Los nombres de suelo utilizados anteriormente para muchos Calcisoles incluyen *Suelos de desierto (Desert soils)* y *Takyr*s. En la Taxonomía de Suelos de los Estados Unidos, la mayoría de ellos pertenecen a los *Calcides*.

Descripción resumida de Calcisoles

Connotación: Suelos con sustancial acumulación de calcáreo secundario; del latín *calx*, calcáreo.

Material parental: Principalmente depósitos aluviales, coluviales y eólicos de material meteorizado rico en bases.

Ambiente: Tierras llanas hasta con colinas en regiones áridas y semiáridas. La vegetación natural es escasa y dominada por arbustos y árboles xerófitos y/o pastos efímeros.

Desarrollo del perfil: Los Calcisoles típicos tienen un horizonte superficial pardo pálido; la acumulación sustancial de calcáreo secundario ocurre dentro de 100 cm de la superficie del suelo.

Manejo y uso de Calcisoles

Vastas áreas de los llamados Calcisoles naturales están bajo arbustos, pastos y hierbas que se usan para pastoreo extensivo. Los cultivos tolerantes a sequía como el girasol pueden hacerse de secano, preferiblemente después de uno o unos pocos años de barbecho, pero los Calcisoles alcanzan su máxima capacidad productiva sólo cuando son cuidadosamente regados. Extensas áreas de Calcisoles se usan para la producción de trigo de invierno bajo riego, melones y algodón en la zona Mediterránea. El *Sorghum bicolor* (el sabeem) y cultivos forrajeros como el pasto Rhodes y alfalfa, son tolerantes a altos niveles de Ca. Unos 20 cultivos vegetales han sido producidos exitosamente en Calcisoles bajo riego fertilizados con nitrógeno, fósforo y microelementos como hierro y zinc.

El riego por surcos es superior al riego por inundación en Calcisoles inestables porque reduce el encostramiento superficial y mortalidad de plántulas; las leguminosas en particular son muy vulnerables en el estado de plántula. En algunos lugares, el cultivo arables está obstruido por pedregosidad del suelo superficial y/o un horizonte *petrocálcico* horizon a poca profundidad.

En la Imagen IV.7 se aprecia con claridad la distribución de los Usos potenciales del suelo.

LUVISOLES

Los Luvisoles son suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos (especialmente migración de arcilla) que lleva a un horizonte subsuperficial árgico. Los Luvisoles tienen arcillas de alta actividad en todo el horizonte árgico y alta saturación con bases a ciertas profundidades. Muchos Luvisoles son o fueron conocidos como: suelos texturales-metamórficos (Federación Rusa), sols lessivés (Francia), Parabraunerden (Alemania), Chromosols (Australia), Luvissoles (Brasil), Grey-Brown Podzolic soils (terminología antigua de los Estados Unidos de Norteamérica), y Alfisoles con arcillas de alta actividad (Taxonomía de Suelos de los Estados Unidos).

Descripción resumida de Luvisoles

Connotación: Suelos con una diferenciación pedogenética de arcilla (especialmente migración de arcilla) entre un suelo superficial con menor y un subsuelo con mayor contenido de arcilla, arcillas de alta actividad y una alta saturación con bases a alguna profundidad; del latín luere, lavar.

Material parental: Una amplia variedad de materiales no consolidados incluyendo till glaciario y depósitos eólicos, aluviales y coluviales.

Ambiente: Principalmente tierras llanas o suavemente inclinadas en regiones templadas frescas y cálidas (e.g. Mediterráneas) con estación seca y húmeda marcadas.

Desarrollo del perfil: Diferenciación pedogenética del contenido de arcilla con un bajo contenido en el suelo superficial y un contenido mayor en el subsuelo sin lixiviación marcada de cationes básicos o meteorización avanzada de arcillas de alta actividad; los Luvisoles muy lixiviados pueden tener un horizonte eluvial álbico entre el horizonte superficial y el horizonte subsuperficial árgico, pero no tienen las lenguas albelúvicas de los Albeluvisoles.

Manejo y uso de Luvisoles

La mayoría de los Luvisoles son suelos fértiles y apropiados para un rango amplio de usos agrícolas. Los Luvisoles con alto contenido de limo son susceptibles al deterioro de la estructura cuando se labran mojados con maquinaria pesada. Los Luvisoles en pendientes fuertes requieren medidas de control de la erosión.

Los horizontes eluviales de algunos Luvisoles están tan empobrecidos que se forma una estructura laminar desfavorable. En algunos lugares, el subsuelo denso ocasiona condiciones reductoras temporarias con un patrón de color stágnico. Estas son las razones por las que los Luvisoles truncados en muchas instancias son mejores suelos agrícolas que los suelos originales no erosionados.

Los Luvisoles en la zona templada se cultivan ampliamente con granos pequeños, remolacha azucarera y forraje; en áreas en pendiente, se usan para huertos, forestales y/o pastoreo. En la región Mediterránea, donde son comunes los Luvisoles (muchos de ellos con los calificadores

Crómico, Cálcico o Vértico) en depósitos coluviales de meteorización de calizas, las pendientes inferiores se cultivan con trigo y/o remolacha azucarera mientras que las pendientes superiores frecuentemente erosionadas se usan para pastoreo extensivo o cultivos forestales.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"**

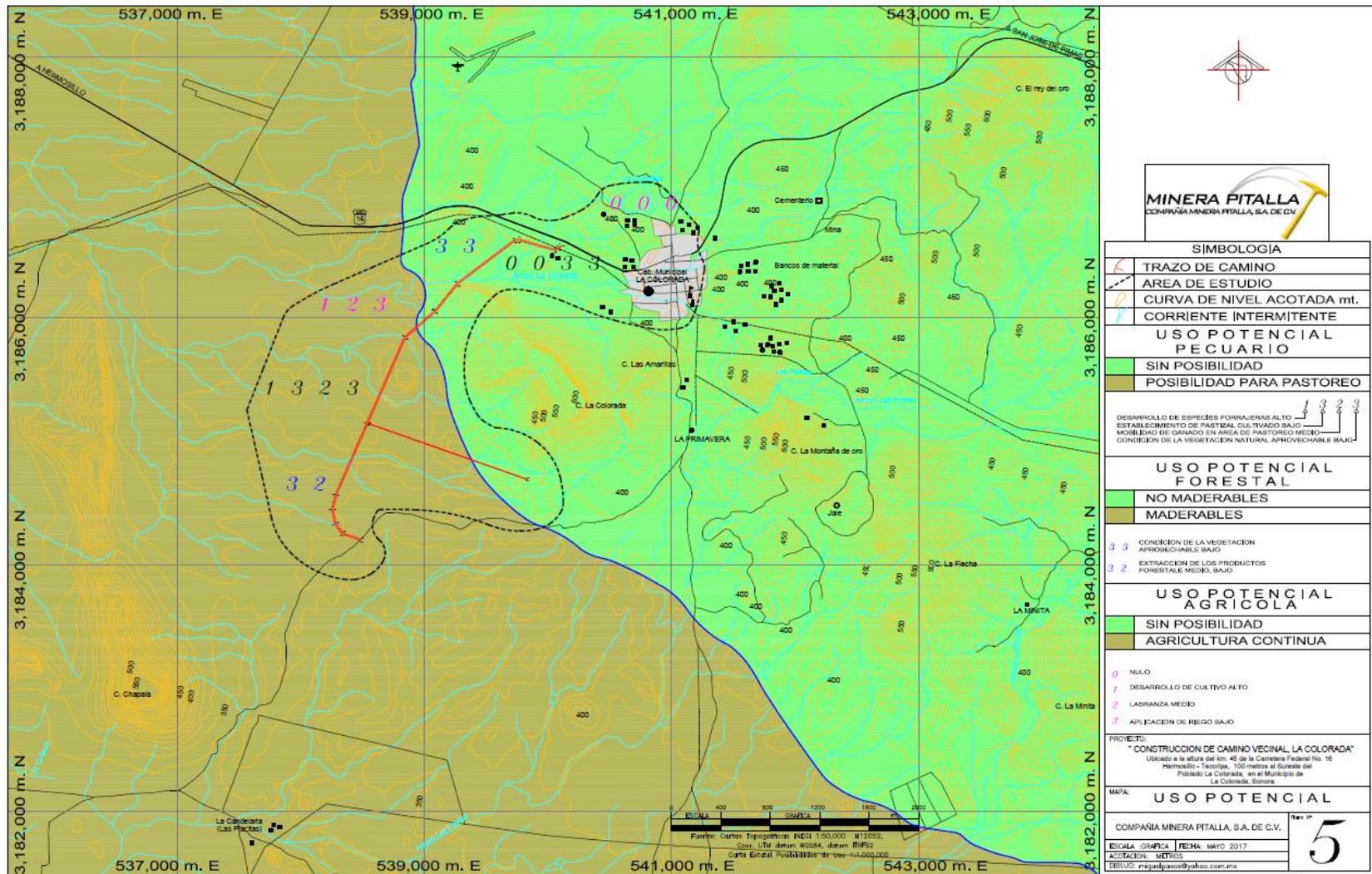


Imagen IV.7 Plano de los usos potenciales del suelo que compone el AE

IV.2.1.d Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Como se ha mencionado en secciones anteriores el Área del Proyecto se localiza en las inmediaciones de la localidad de La Colorada, cabecera municipal del mismo nombre en el estado de Sonora, en la parte centro-occidental de la región hidrológica **RH09 denominada Sonora Sur** que pertenece a la vertiente del Océano Pacífico; se encuentra casi en su totalidad dentro de la **cuenca del Río Sonora** así mismo se encuentra dentro de la **subcuenca La Colorada**.

La RH 09 Sonora Sur, es una región hidrológica de grandes dimensiones que abarca parte de los estados de Sonora y Chihuahua llegando hasta la frontera con los Estados Unidos. Es una región importante no solo por su tamaño, ya que de acuerdo a la cartografía del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), cubre aproximadamente 138,148 kilómetros cuadrados (km²), distribuidos una pequeña porción en el estado de Chihuahua (17% de la superficie estatal) y el resto ocupando la mayor parte (63%) del estado de Sonora, solo el extremo sur y noroeste de Sonora no pertenecen a esta región hidrológica; es importante también porque aporta el 76% del volumen total precipitado al año, así como el 82% del escurrimiento total registrado en el Estado.

Su espacio geográfico se encuentra delimitado en su sector oriental por las cumbres de importantes cordilleras como la Sierra San Luis en el noreste de la región hidrológica, ubicada entre las frontera de Chihuahua, Sonora y Estados Unidos, Sierra El Palomo en un rumbo aproximado hacia el este y Sierra Las Manzanas y Napavechic al sureste, dentro del estado de Chihuahua. A partir de esta zona, su límite toma una dirección suroeste hacia el océano Pacífico, teniendo como referencia la Sierra Milpillas y la Sierra de Álamos, penetrando una parte del límite a la reserva de la biósfera Sierra de Álamos, ubicada entre Chihuahua y Sonora; continúa por elevaciones cada vez de menor porte hasta llegar a las inmediaciones de Punta Jimarchuiba, al sur de Huatabampo; continua al noroeste por toda la costa del océano pacífico, misma que define el límite occidental de la región hidrológica hasta llegar a

Bahía de Kino donde penetra nuevamente a tierras continentales con dirección noreste a través de elevaciones con baja altitud, pero sobresalientes de las tierras planas que las circundan, destacando Cerro El Puerto, Cerro La Tinaja, y Cerro Prieto para posteriormente delinearse por geformas más sobresalientes como la Sierra La Madera al este de Magdalena de Kino, Sierra los Ajos y Sierra San José en la parte noroeste muy cerca de la frontera con Estados Unidos, hasta donde llega en las inmediaciones de la localidad de Naco.

Presenta una topografía bastante diferente entre las regiones del Este con las del Oeste. En la región oriental que pertenece a la sierra madre occidental, predominan las montañas y mesetas elevadas con relieves abruptos que dificultan la disponibilidad de agua y el desarrollo de actividades humanas, en esta parte nacen la mayoría de las corrientes que alimentan los ríos que dan prosperidad a ciudades y a los importantes distritos de riego del oeste; el punto más elevado de la región hidrológica se ubica en las inmediaciones de la sierra El Comanche, en cumbres que se levantan al oeste de Estación Terrero en el estado de Chihuahua, llegando a alcanzar los 3060 msnm; en contraste, las grandes planicies al nivel del mar en la zona oeste que se insertan dentro de la llanura costera del pacífico y de la llanura sonorensis, presentan una topografía suave donde se han acumulado suelos profundos y fértiles, que aunado a los caudales considerables de las principales corrientes provenientes de las partes altas, han provocado una importante actividad agrícola, industrial y comercial, concentrando a la mayor parte de la población en estos lugares.

La red hidrográfica de la RH09 se compone de múltiples escurrimientos de poca envergadura que nacen en las partes altas y que conforman, en esta parte, un patrón de drenaje en forma dendrítica, caracterizada por mostrar una ramificación arborescente en la que los tributarios se unen a la corriente principal formando ángulos agudos; esto indica que la pendiente inicial del área era más bien plana y compuesta de materiales uniformes. Son cursos pequeños, cortos e irregulares, que se comparan con pequeñas hebras o hilos. Este patrón de drenaje se asocia a inicio de laderas, pendientes moderadas, rocas con baja permeabilidad y resistencia

uniforme, mediana pluviosidad, afluentes de poco caudal y litología muy alterada. Debido a la pendiente inclinada de estos lugares, dichas corrientes se dirigen hacia el océano pacífico adquiriendo una fuerza y velocidad con capacidad para erosionar a su paso el sustrato por el cual transcurren, transportando una infinidad de partículas gruesas y finas que posteriormente serán depositadas en las regiones con pendientes más suaves donde el cauce se vuelve tranquilo. Esta infinidad de corrientes de bajo escurrimiento se van uniendo en su trayecto hacia el océano pacífico y conformando otras de mayor importancia, entre los que destacan los ríos Tutuaca, Tomochic, Sirupa y Papigochi en el estado de Chihuahua y los ríos Bavispe, San Miguel de Horcasitas, Tecoripa, Zanjón y Agua Prieta, entre muchos otros en el estado de Sonora; a su vez todas estas corrientes de mediana importancia en cuanto a su caudal, son afluentes de los cinco principales ríos que se forman dentro de la región hidrológica Sonora Sur, estos son: Yaqui, Mayo, Mátape, Sonora y Bacoachi y cuya área de drenaje determinan las cuencas que integran la región hidrológica.

Existen también en la RH 09 diversas obras de infraestructura hidráulica entre las que se identifican las presas Lázaro Cárdenas o Angostura, Plutarco Elías Calles o El novillo, Ignacio R. Alatorre o Punta del agua, Álvaro Obregón u Oviachic y Adolfo Ruiz Cortines o Mocuzari, entre otras de menor embalse como las presas Abelardo L. Rodríguez (Hermosillo) y El molinito. El agua almacenada puede estar destinada a uno o varios usos, ya sea a la irrigación, uso público, generación de energía o al control de avenidas, además de actividades recreativas y deportivas. La mayoría de estas presas se dedican en menor o mayor medida a la irrigación, por lo que su presencia se complementa con una extensa red de pozos y canales que dan origen a varios de los distritos de riego más importantes en el país, cabe destacar que de los seis distritos de riego existentes en el estado de Sonora, cinco se encuentran dentro de la región hidrológica Sonora sur, estos son: DR038 Río Mayo, DR041 Río Yaqui, DR084 Guaymas, DR051 Costa de Hermosillo y DR037 Caborca.

Como ya se ha mencionado, el territorio de la zona de estudio es atravesado por el límite de dos de las cuencas mencionadas, Río Sonora y Río Mátape, pertenecientes a la región hidrológica Sonora Sur, mismas que a continuación se describen. Así

mismo en el Plano siguiente, se presentan los rasgos hidrológicos predominantes en el área de estudio, incluyendo las delimitaciones territoriales de las subcuencas y corrientes predominantes señaladas en la descripción.

CUENCA RIO SONORA

La cuenca del río Sonora se ubica en la porción central del estado de Sonora y hacia el centro-occidente de la región hidrológica RH09 Sonora Sur, tiene una forma alargada orientada en dirección NE-SW. Su rasgo hidrográfico más notable es el río Sonora, que de acuerdo a la cartografía digital editada por el INEGI, nace al occidente inmediato de la localidad de Cananea a una altitud de 2,400 msnm, en la Sierra Elenita; el límite norte de su área de captación, se define a partir de este punto hacia el este, pasando por Cananea y llegando a las cumbres de la Sierra Los Ajos, donde toma una dirección sur para delinear su frontera oriental a través de varias geoformas elevadas que paulatinamente van disminuyendo su altitud, sobresalen la Sierra Buenos Aires, Sierra La Púrica, Sierra El Carmen, Sierra El Oso, Sierra El Chinito, incluyendo al Cerro El Tiznado con 1620 msnm y el Cerro El Basapo con 1000 msnm, hasta alcanzar la Sierra Agua Verde, donde cambia su dirección con rumbo suroeste orientándose por La Sierra La Cañada, Sierra Mazatán y bajando drásticamente por lomeríos poco relevantes y **llegar a la zona en la cual se ubica el Proyecto por el Cerro El Rey del Oro, la cual atraviesa con dirección suroeste hasta el Cerro La Colorada**; continúa rumbo al océano pacífico por lomeríos bajos y sierras cada vez más aisladas, destacando la prominente Sierra Libre y Mesa Parapeto, llegando al Océano Pacífico a través de formaciones rocosas pertenecientes a la Sierra El Aguaje; prosigue en dirección noroeste por la línea costera y casi inmediatamente después de estero Tastiota, se interna nuevamente en el continente en dirección noreste, cruzando el distrito de riego 051 denominado Costa de Hermosillo, por rasgos casi imperceptibles en cuanto a su elevación, pasa por el flanco occidental de la ciudad de Hermosillo, modificado su rumbo hacia el norte teniendo como referencia una cordillera de bajo porte que se ubica al norte de la ciudad de Hermosillo, continua en una larga trayectoria por geoformas de poca relevancia; en las inmediaciones del poblado San Francisco ubicado a aproximadamente 45 km al noroeste de la localidad de Carbó (principal referencia), cabecera del municipio de mismo nombre, el límite de

la cuenca se orienta hacia el noreste sin definirse por rasgos geográficos notables hasta llegar a la Sierra Cucurpe al noreste de Benjamín Hill; a partir de aquí las formaciones son más destacadas, distinguiéndose el Cerro El Manzanal, Sierra La Madera cuyo punto más elevado sobrepasa los 2,000 msnm, Cerro Azul con más de 2400 msnm hasta cerrar en la Sierra Elenita.

La superficie de la cuenca Río Sonora, es de aproximadamente 3, 091, 300 ha, con un relieve que se caracteriza por la predominancia de sierras elevadas en el norte, lomeríos altos y bajos hacia la zona central y planicies aluviales con algunos formaciones rocosas aisladas en la parte baja de la cuenca. Tiene una altitud promedio de aproximadamente 750 msnm, con una máxima elevación de 2620 msnm en la parte alta de la Sierra Los Ajos y descendiendo hasta el nivel del mar en la costa que define parte de su límite; así mismo la pendiente media es del 5% con un valores extremos de 0 y 78%, la primera en los diferentes valles y llanuras aluviales con topografía plana, en tanto que las máximas inclinaciones del terreno ocurren en algunas de las Sierras ya mencionadas y en otras que se ubican dentro de la cuenca como la Sierra Aconchi y Sierra San Antonio.

La Cuenca registra una **precipitación media anual de 460 mm**; el promedio mínimo de 1962 a 2003 fue de 145 mm en la estación El Carrizal y **el máximo de 533 mm en Mazocahui**. La temperatura media es de 21 °C y la evaporación potencial media anual es de 2,031 mm, registrándose el valor más alto, de 2,936 mm, en la estación Presa Abelardo L. Rodríguez, y el más bajo, de 1,151 mm, en la estación Huépac (UNISON, 2005).

Ya se ha mencionado que el Río Sonora nace al norte de la cuenca con escurrimientos de poca envergadura que nacen en la Sierra Los Ajos, en las proximidades de Caborca, fluye hacia el sur captando los caudales de diversas corrientes que se generan en las geoformas elevadas y delimitan el límite oriental de la cuenca; un poco al norte de la cabecera municipal de Arizpe, se integra la corriente denominada Río Banuchi, proveniente también del norte pero con origen en la Sierra Elenita, cercana también a Caborca, continúa su curso hacia el sur y en la

inmediaciones de la localidad de Mazocahui modifica su dirección con rumbo suroeste hasta llegar a la presa El Molinito, donde desembocan las corrientes llamadas, San Francisco, La Guerra y El Testerazo; poco después de salir de la presa El Molinito, llega a la presa Abelardo L. Rodríguez, ubicada en el extremo oriental de la ciudad de Hermosillo, ahí llegan también escurrimientos importantes como el río San Miguel Horcasitas, proveniente del norte con origen en las sierras La Madera y Azul; a su vez, el río San Miguel, antes de desembocar en la presa Abelardo L. Rodríguez, recoge las aguas del Río Zanjón procedente de la Sierra Cucurpe, localizada también al norte de la cuenca; a esta presa llegan por el sur los arroyos La Brea y El Llano Blanco. **Después de salir de la presa, el Río Sonora atraviesa la ciudad de Hermosillo en dirección oeste para casi inmediatamente retomar el curso al suroeste, incorporando al arroyo La Poza, proveniente del sureste y con origen los lomeríos bajos donde se encuentra parte del proyecto, destacando el Cerro Rey del Oro y Cerro La Colorada.** A la altura del DR 051 Costa de Hermosillo, se unen los arroyos El Cohi y El Barrancón provenientes del sureste y originados en la formación rocosa denominada Sierra Libre, ya muy cerca del Océano Pacífico. Ya dentro del distrito de riego, el cauce del Río Sonora se pierde entre la red de canales de irrigación sin permitirle desembocar en el océano; solo algunas corrientes menores, provenientes de los lomeríos contiguos al mar, como el Arroyo Tesal llegan al estero Tastiota.

En cuanto a infraestructura hidráulica se identifican **dos principales presas sobre el cauce del Río Sonora muy cercanas a la ciudad de Hermosillo**, distantes una de otra a tan solo 24 km. La presa Rodolfo Félix Valdés, mejor conocida como El Molinito, con una capacidad de 239.9 Mm³ se construyó en 1991, con el propósito de evitar inundaciones en la ciudad de Hermosillo en caso de exceso de escurrimientos y recargar el acuífero que posteriormente abastecerá de agua a la ciudad en épocas de escasez en el Río Sonora, actualmente también abastece de agua a Hermosillo directamente mediante un acueducto construido en 2008. Otra obra importante en la cuenca Río Sonora, **es la presa Abelardo L. Rodríguez, ubicada en la periferia de Hermosillo**, fue construida entre 1945 y 1948 y tiene una capacidad de 254 Mm³. El objetivo de su construcción fue aprovechar las aguas de Río Sonora para irrigar

10,000 has de tierras de cultivo, recarga del acuífero para abastecimiento de la ciudad de Hermosillo, regularización de avenidas y otros usos secundarios. Una pequeña porción del distrito de riego Costa de Hermosillo DR051, se localiza en la parte baja de esta cuenca, la fuente de abastecimiento del distrito de riego predominantemente son aguas subterráneas de los acuíferos Costa de Hermosillo y El Sarahual.

SUBCUENCA LA COLORADA

Dentro de las subcuencas que integran la cuenca del Río Sonora, se identifica la subcuenca **La Colorada** en donde se localiza en su totalidad el Área del Proyecto, la subcuenca se localiza en una de las partes más bajas de la cuenca, extendiéndose hacia ambos extremos del Río Sonora (Oeste-Este), incluyendo casi toda la ciudad la Localidad de La Colorada, Sonora.

El Arroyo La Colorada, perteneciente a esta subcuenca tiene forma alargada con orientación E-W, ensanchada en su sector oriental donde se forman la mayoría de los escurrimientos tributarios y angosta hacia el oeste cuando ya todas las corrientes se encausaron en un solo escurrimiento. Sus límites se definen por rasgos elevados en el este que corresponde a su parte alta y geoformas poco prominentes en el occidente. Sin embargo la importancia de su límite para el presente estudio radica en la determinación de la parte central del AE del proyecto; los puntos de referencia dentro de la zona para la trayectoria del límite son el Cerro El Rey del Oro al noreste y el Cerro La Colorada al suroeste, en decir que el límite sur de la subcuenca Arroyo La Colorada, que también corresponde al límite de la subcuenca Arroyo El Bajío.

La subcuenca Arroyo La Colorada tiene una superficie aproximada de 70.3 km², con un relieve contrastante entre su parte este y la oeste, siendo de lomeríos abruptos en la primera que corresponde a su parte alta y colinas y valles en la parte media y oeste de la microcuenca; teniendo una elevación máxima de 740 msnm en el Cerro La Zorra enclavado en los lomeríos del noreste de la microcuenca y una altitud mínima de 300 msnm en su extremo oriental, con una media de 400 msnm, registrando también pendientes promedio de 9% pero alcanzando en algunas partes de los lomeríos citados más de 100%, pero en la mayor parte del territorio de la microcuenca

inclinaciones entre 0 y 1%. Por su cercanía a la localidad de La Colorada es factible suponer que predominan valores en los elementos del clima muy similares a los registrados en la estación meteorológica de La Colorada, es decir, una temperatura media anual de 21.89 °C y una precipitación total anual de 336.8 mm.

El Arroyo La Colorada, nace en una zona de abruptos lomeríos ubicados al norte de la zona del proyecto, a partir de una serie de escurrimientos menores que se unen para formar un cauce de mayor importancia, el cual baja en dirección sur, interponiéndose en su trayectoria el Cerro El Rey del Oro, el cual la obliga a modificar su curso hacia el oeste a través de un valle intermontano, pero casi inmediatamente después, el Cerro Colorado hace que se oriente hacia el suroeste alimentado un cuerpo de agua llamado La Colorada, localizado muy cerca del límite norte de la zona de estudio y del poblado La Colorada; prosigue al Oeste por terrenos casi planos pasando por el norte de la pequeña cordillera donde se ubica el Cerro La Colorada; a partir de este punto ingresa a una zona de colinas muy disminuidas en altitud por donde transcurre sin cambios acentuados de dirección y recogiendo avenidas de otras corrientes que se van formando en las tierras por donde va pasando, hasta unirse con el Arroyo Alonso proveniente del noreste con dirección suroeste; ya como una sola corriente se incorporan al cauce del Arroyo La Poza.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"**

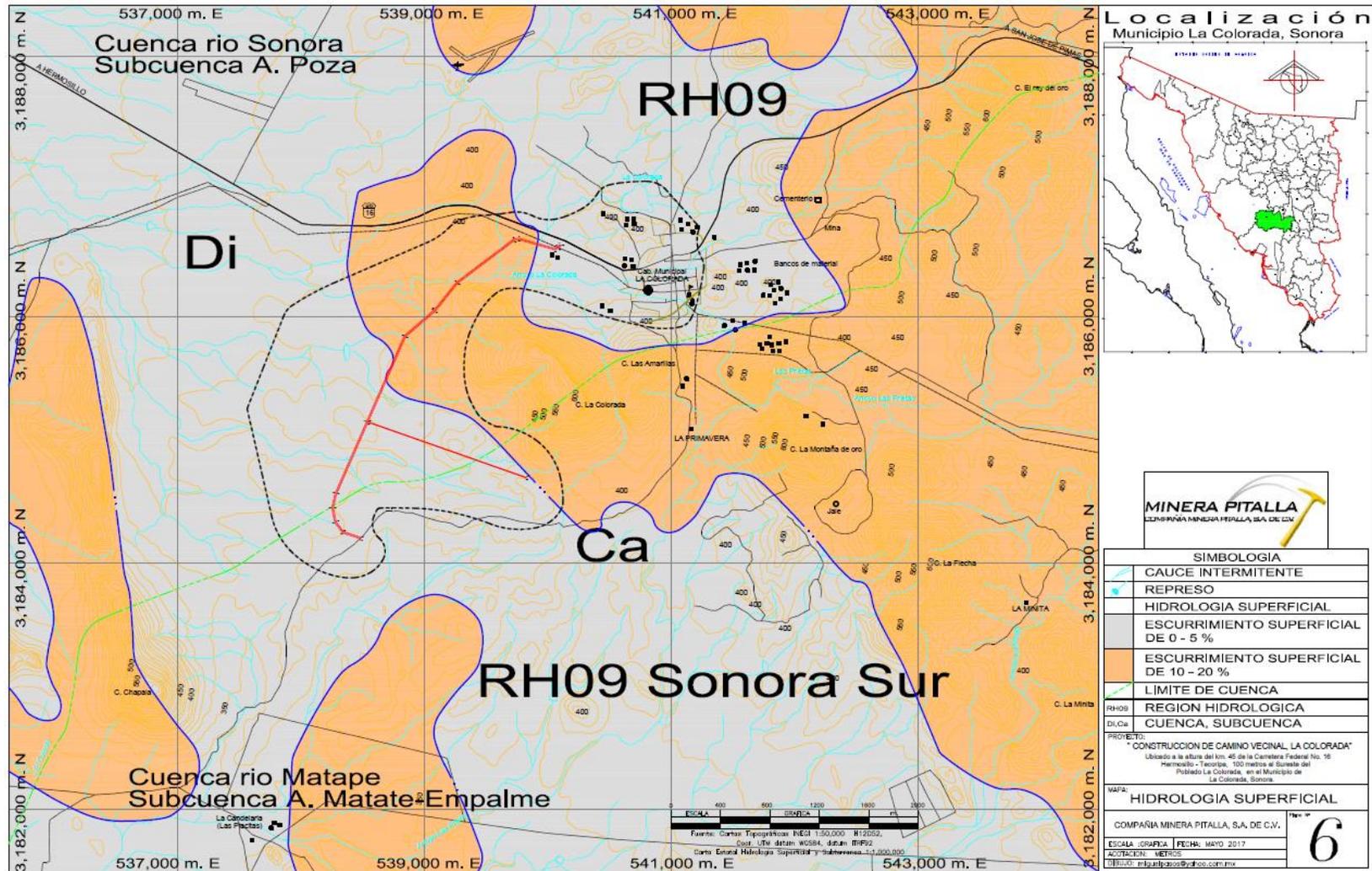


Imagen IV.8 Hidrología superficial del AE del proyecto

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

El agua subterránea en el área del Proyecto se encuentra almacenada en dos tipos principales de acuíferos: **el primero son los contenidos en rocas fracturadas y el segundo son aquellos que se encuentren en materiales fluvio-aluviales, principalmente gravas y arenas que constituyen los lechos de los arroyos y cubiertas aluviales.**

Virtualmente toda el agua de estos almacenamientos es derivada de la precipitación pluvial y que se infiltra hasta llegar a nivel freático. Descripción de los 2 tipos de acuíferos en la zona:

- **Acuíferos en rocas fracturadas**

Este tipo de acuífero está conformado por rocas que afloran en el área como son: las rocas sedimentarias marinas del Triásico, constituidas de cuarcitas y limolitas y del paleozoico representadas por dolomías y caliza. Así como las rocas intrusivas y volcánicas cretácicas y terciarias que se encuentran afectando a las rocas existentes. Las rocas presentan de acuerdo a su origen, estructura, y afectación tectónica, diferentes condiciones de permeabilidad secundaria respecto a su contenido de agua subterránea. La configuración del nivel freático que en término generales sigue el contorno superficial, aunque en este tipo de acuíferos depende básicamente de la permeabilidad de las rocas derivadas de su densidad de fracturamiento. En las zonas de mayor fracturamiento así como otras áreas de mayor permeabilidad como pueden ser las estructuras mineralizadas, el contorno del nivel freático, que es la parte superior de la zona de saturación, puede ser casi horizontal.

- **Acuíferos en relleno granulares**

Estos acuíferos son los que se encuentran en relleno asociados a los lechos de los arroyos y en delgadas cubiertas aluviales sobre roca. En el área puede considerarse que son relativamente escasos por ser arroyos con superficie de captación reducida.

Los arroyos principales que corren por la parte más bajas del área y que tiene además de pendientes pronunciadas, son los que tiene relativamente mayores espesores de

segmentos granulares. En el **AE** el Arroyo Las Prietas es el que tiene espesores más significativos, aunque un potencial reducido de almacenamiento.

Por otra parte el **AE** se ubica en la zona del **acuífero La Poza**; en este existe una disponibilidad de **12'635,679 m³** de aguas anuales para otorgar nuevas concesiones. (CONAGUA, 2015)

En particular, dentro de la zona de estudio se presentan dos unidades geohidrológicas:

- **Material consolidado con posibilidades bajas:** Esta unidad geohidrológica es la de mayor presencia en la unidad minera, ocupa todo el sector oriental y casi toda la parte sur y central donde de acuerdo a la cartografía geológica escala 1:250,000 del INEGI, se conforman por rocas ígneas y sedimentarias como conglomerados, tobas andesíticas, granitos y granodioritas de baja porosidad y en particular en la zona se encuentran poco fracturadas, factores que las imposibilita para contener agua económicamente explotable.

- **Material no consolidado con posibilidades bajas:** Esta unidad se distribuye principalmente al norte y noroeste de la zona donde es frecuente la presencia de suelos con elevados contenidos de arcilla principalmente en el subsuelo, que forman una estructura masiva, la cual limita fuertemente la permeabilidad y almacenamiento de agua en el suelo. (Observar la imagen IV.9)

ACUÍFERO LA POZA

El Acuífero La Poza, definido con la clave 2622 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza al sur de la Ciudad de Hermosillo, en la porción central del Estado de Sonora, entre las coordenadas paralelos 28° 50' y 29° 57' de latitud Norte y los meridianos 109° 13' y 109° 09' de longitud Oeste, cubriendo una superficie aproximada de 969 km². Sus límites naturales son al Norte la Sierra Santa Teresa, al oriente la Sierra El Viejo, mientras que al oriente y Noroeste los cerros Gavilán y Agua Lurca. (CONAGUA, 2015)

Colinda al Norte con los acuíferos Santa Rosalía y Mesa del Seri-La Victoria, al sureste con el acuífero Valle de Guaymas y al poniente con el acuífero Costa de Hermosillo, todos ellos pertenecientes al Estado de Sonora. Geopolíticamente el 60 % de la superficie del acuífero corresponde al municipio La Colorada y 40 % a Hermosillo.

El Acuífero La Poza pertenece al Organismo de Cuenca II "Noroeste". Su territorio completo, se encuentra sujeto a las disposiciones del "Decreto por medio del cual se amplía la zona de veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la Costa de Hermosillo, Sonora" publicado en el Diario Oficial de la Federación el 2 de junio de 1967.

Excepto cuando se trate de alumbramientos para usos domésticos, a partir de la fecha en que este decreto se publique en el Diario Oficial de la federación, nadie podrá efectuar nuevos alumbramientos de aguas del subsuelo en la zona vedada, sin previo permiso escrito por la Autoridad del Agua, la que sólo lo expedirá en los casos en que de los estudios correspondientes se deduzca que no se causarán los daños que con el establecimiento de la veda tratan de evitarse.

Cabe destacar que derivado de la naturaleza de la obra como lo es un camino este proyecto no requerirá el uso de agua en ninguna de las etapas que lo conforman.

El acuífero se ubica en la Región Hidrológica 7 "Río Colorado", dentro de la cuenca del río Sonora, la cual limita al norte y noroeste con la cuenca Río Concepción – Arroyo Cocóspera, de la Región Hidrológica Río Colorado, al poniente con la cuenca Río Bacoachi, al sur con la cuenca Río Mátape, mientras que al oriente con la cuenca Río Yaqui, todas pertenecientes a la Región Hidrológica Sonora Sur.

Tiene una forma irregular con alargamientos en dirección noreste y sur, sus corrientes superficiales son efímeras y estacionales, en periodos de estiaje no existe flujo en los arroyos. En época de lluvias el caudal mayor lo forma el arroyo La Poza, el cual nace en la sierra ubicada al norte de La Colorada, fluye en dirección suroeste hasta la parte centro sur del acuífero, posteriormente cambia su rumbo al noroeste hasta el Rancho Santa Cruz, después avanza hasta el Cerro el Gorgus para después modificar su rumbo al suroeste hacia la Costa de Hermosillo. Sus tributarios principales son los arroyos Los Viejitos, La Colorada, La Blanca y Buena Vista.

La infraestructura hidráulica consiste, en su gran mayoría, de obras de captación de agua subterránea, preferentemente norias, una menor cantidad de pozos, así como tiros de mina inundados. La mayoría de los aprovechamientos se utilizan para abrevadero, en menor proporción se usan con fines agrícolas, pecuario y para consumo humano. Existen sistemas de riego por aspersión al poniente de la zona, conocida como Willard.

Como se menciona en la sección anterior el acuífero La Poza el agua subterránea circula por dos medios, uno integrado por unidades de tipo granular y otro por rocas fracturadas (Figura 3); el medio granular tiene características heterogéneas y su granulometría varía desde gravas a arcillas, mientras que el medio fracturado está formado por rocas calcáreas y volcánicas de composición riolítica y andesítica. El basamento hidrológico está constituido por un intrusivo de edad cretácica que aflora en gran parte de las sierras de la zona.

El acuífero que actualmente se explota funciona como libre, aunque la presencia de lentes arcillosos propicia que se comporte localmente como semiconfinado, además

dichos lentes arcillosos forman barreras naturales del flujo vertical producto de la infiltración por precipitación y retorno de riego, lo que provoca la formación de una superficie piezométrica somera.

El fuerte grado de interperismo en zonas expuestas del intrusivo genera pequeños acuíferos colgados con escaso potencial hidrogeológico.

La parte somera del acuífero alcanza de 5 a 30 m, por su espesor se considera de mediano a bajo potencial hidrogeológico; por debajo está la parte de mayor potencial del acuífero, de amplia extensión y composición variable, cuyo espesor supera los 400 m.

El funcionamiento hidráulico del sistema acuífero no ha variado significativamente y conserva sus condiciones iniciales, ya que los volúmenes de extracción no superan la recarga, por lo que las direcciones de flujo subterráneo siguen su tendencia original, paralela a la dirección preferente del Arroyo La Poza. La fuente principal de recarga del acuífero es el agua de lluvia que se infiltra en las zonas topográficamente altas, una menor fuente de recarga está representada por infiltración vertical del agua de lluvia que precipita en el valle y por retornos de riego agrícola. (CONAGUA, 2015)

APROVECHAMIENTOS

De acuerdo con los resultados del censo de aprovechamientos realizado durante el 2006, se registraron un total de 79 captaciones del agua subterránea, de las cuales 36 corresponden a norias y 43 a pozos.

Del total de aprovechamientos, 3 (4%) se destinan al uso agrícola, 4 (5%) al uso agropecuario, 4 (5%) al abastecimiento para uso doméstico, 5 (6%) se destina a uso pecuario, 4 (5%) para público urbano, sin uso están 18 (23%) aprovechamientos y 41 (52%) se usan para abrevadero.

En conjunto, el volumen de extracción asciende a 8.1 hm³/año, de los cuales 2.9 hm³/año (35.8%) es de uso agrícola, 3.6 hm³/año (45.4%) de uso abrevadero, mientras que los restantes 1.6 hm³/año (19.7 %) corresponde a los usos doméstico, agropecuario, pecuario y público urbano.

DISPONIBILIDAD

Para la determinación de la disponibilidad del agua se retomó el estudio realizado por la CONAGUA; Estudio de determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero 2622 La Poza, año 2009. La actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea que aquí se presenta corresponde a la fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 20 de Abril del 2015. Dicha información se presenta a continuación:

Para el cálculo de la disponibilidad de aguas subterráneas, se aplica el procedimiento establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, que establece la Metodología para calcular la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, que en la fracción relativa a las aguas subterráneas, menciona que la disponibilidad se determina por medio de la expresión siguiente:

$$DAS = Rt - DNCOM - VCAS \quad (3)$$

Donde:

DAS = Disponibilidad media anual de agua subterránea en una unidad hidrogeológica

Rt = Recarga total media anual

DNCOM = Descarga natural comprometida

VCAS = Volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el REPDA

- Recarga total media anual (Rt)

La recarga total media anual que recibe el acuífero (Rt), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero. Para este caso particular, su valor es de 33.8 hm³/año, de los cuales 33.2 hm³ son recarga natural y los 0.6 hm³ restantes corresponden a la recarga inducida.

- Descarga natural comprometida (DNCOM).

La descarga natural comprometida se cuantifica mediante medición de los volúmenes de agua procedentes de manantiales o de caudal base de los ríos alimentados por el acuífero, que son aprovechados y concesionados como agua superficial, así como las salidas subterráneas que deben ser sostenidas para no afectar a los acuíferos adyacentes.

Para el acuífero se considera como descarga natural comprometida parte del valor de las salidas horizontales (10.0 hm³/año) que escapan hacia el acuífero vecino Costa de Hermosillo. Este valor es del orden al estimado en el documento de disponibilidad del acuífero Costa de Hermosillo, donde se considera como entradas al acuífero La Poza.

- Volumen concesionado de aguas subterráneas (VCAS)

El volumen anual de extracción, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), de la Subdirección General de Administración del Agua, con fecha de corte al 31 de marzo de 2009 es de 11,164,321 m³/año .

- Disponibilidad de aguas subterráneas (DAS)

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas. Conforme a la metodología indicada en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPGA, que de acuerdo con la expresión (3) resultó ser de:

$$12'635,679 = 33, 800, 000 - 10, 000, 000 - 11, 164, 321$$

La cifra indica que existe un volumen adicional de **12'635,679 m³** anuales para otorgar nuevas concesiones. (CONAGUA, 2015)

Como se menciona con anterioridad derivado de la naturaleza del Proyecto en el cual se contempla solamente la apertura de un camino vecinal, no se considera el uso de agua en ninguna de las etapas del Proyecto y así mismo no se espera ningún tipo de impacto negativo hacia este rubro por lo que el agua subterránea mantendrá su disponibilidad y calidad como hasta el momento.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"**

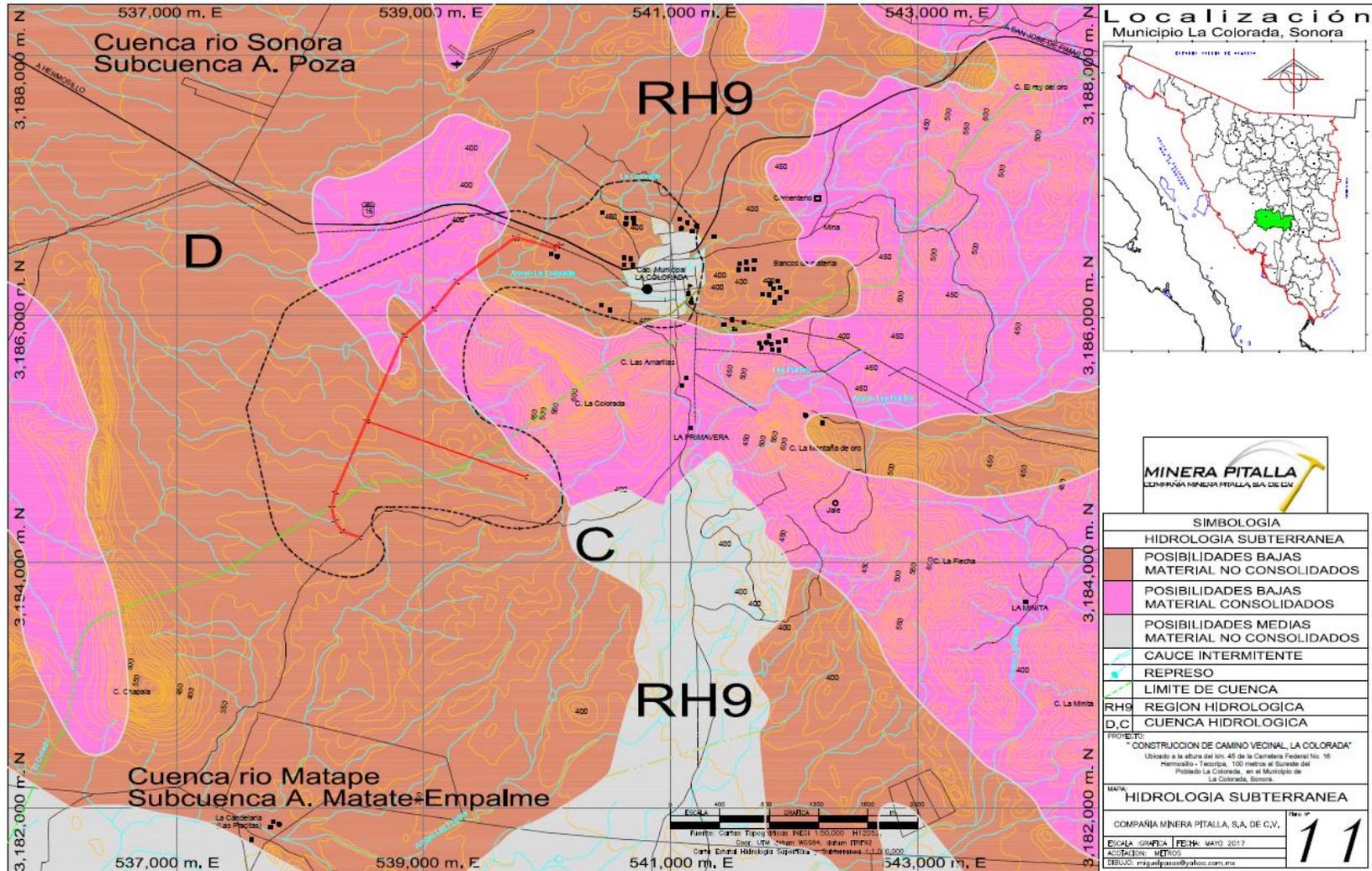


Imagen IV.9 Plano de la Hidrología subterránea del AE del Proyecto

IV.2.2 Aspectos Bióticos.

INTRODUCCIÓN

En el territorio mexicano se encuentran casi todos los tipos de vegetación reconocidos en el mundo y hay una gran variedad de formas biológicas de la flora mexicana. El número de especies de plantas se reconoce mundialmente como unos de los más altos; están presentes plantas de afinidad tropical y templada, así como una alta proporción de endemismos, y existe un germoplasma importante de especies domesticadas y rurales nativas. La información más reciente sobre la riqueza de especies de plantas fanerógamas que se encuentran en México revela que hay 1800 especies nativas conocidas cifra que podría aumentar hasta 21,600 especies si se consideraran las aun no descritas. Si a esta lista se agregan las pteridofitas, el total alcanzara 22,800 especies de plantas vasculares del país (Rzedowski, 1992 a), citado por (Flores y Gerez, 1994).

Cuenta con tan solo el 1.5% de la superficie del planeta, posee cerca del 12% del total de las especies de vertebrados y plantas vasculares. México es considerado uno de los cinco países con más variedad de ecosistemas, junto con China, India, Perú y Colombia. Presenta un alto grado de endemismos, más de la mitad de las especies de flora no se encuentran en ninguna otra parte del mundo.

Los diferentes ecosistemas que se desarrollan en México, representan importantes alternativas desde el punto de vista de biodiversidad y aprovechamiento de los recursos naturales y cabe destacar que en los últimos años a nivel mundial y local se ha incrementado el interés por el uso sustentable de los recursos y se han tomado decisiones que gradualmente han sustentado acciones de conservación de especies y ecosistemas.

La diversidad biológica es un indicador importante para determinar el estado de conservación de la zona de influencia del Proyecto, en donde actualmente se llevan actividades mineras, ganaderas y agrícolas, dicha zona es poseedora de atributos

especiales que sustentan el desarrollo económico de los pobladores locales. Cabe resaltar que los ecosistemas propios de la zona constituyen el hábitat natural de un gran número de especies vegetales y animales que interactúan y forman parte de sistemas biológicos dinámicos.

Para esta sección cabe destacar que se llevó a cabo la recopilación de información tanto bibliográfica así como por estudios de campo en las áreas del Proyecto en cuestión.

IV.2.2.a Vegetación Terrestre

El área de influencia del presente Proyecto, ubicado en el municipio La Colorada, Sonora, México se encuentra incluida en la región conocida como **Desierto Sonorense** en un rango altitudinal que va de los 390 a los 530 m.s.n.m., varía ampliamente en composición, estructura y formas dominantes, dependiendo de la topografía. El área del Proyecto "Construcción de Camino Vecinal, La Colorada", se encuentra clasificada en su totalidad como tipo Matorral Subtropical.

Dentro de este tipo de vegetación se encuentran especies como mezquite (*Prosopis velutina*) acompaña de palo fierro (*Olneya tesota*), granjeno (*Celtis padilla*, *Celtis sp.*), güereque (*Mimosa sp.*) y otras especies como *Acacia gregii*, *A. cornigera*, *Stenocereus thurberi*, *S. alamonensis*, *Lophocereus schottii*, *Opuntia leptocaulis*. var. *brevispina*, *O. bigelovii*, *Opuntia sp.*, entre otras. Cabe mencionar que dentro del predio del Proyecto se realizan actividades de ganadería.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"**

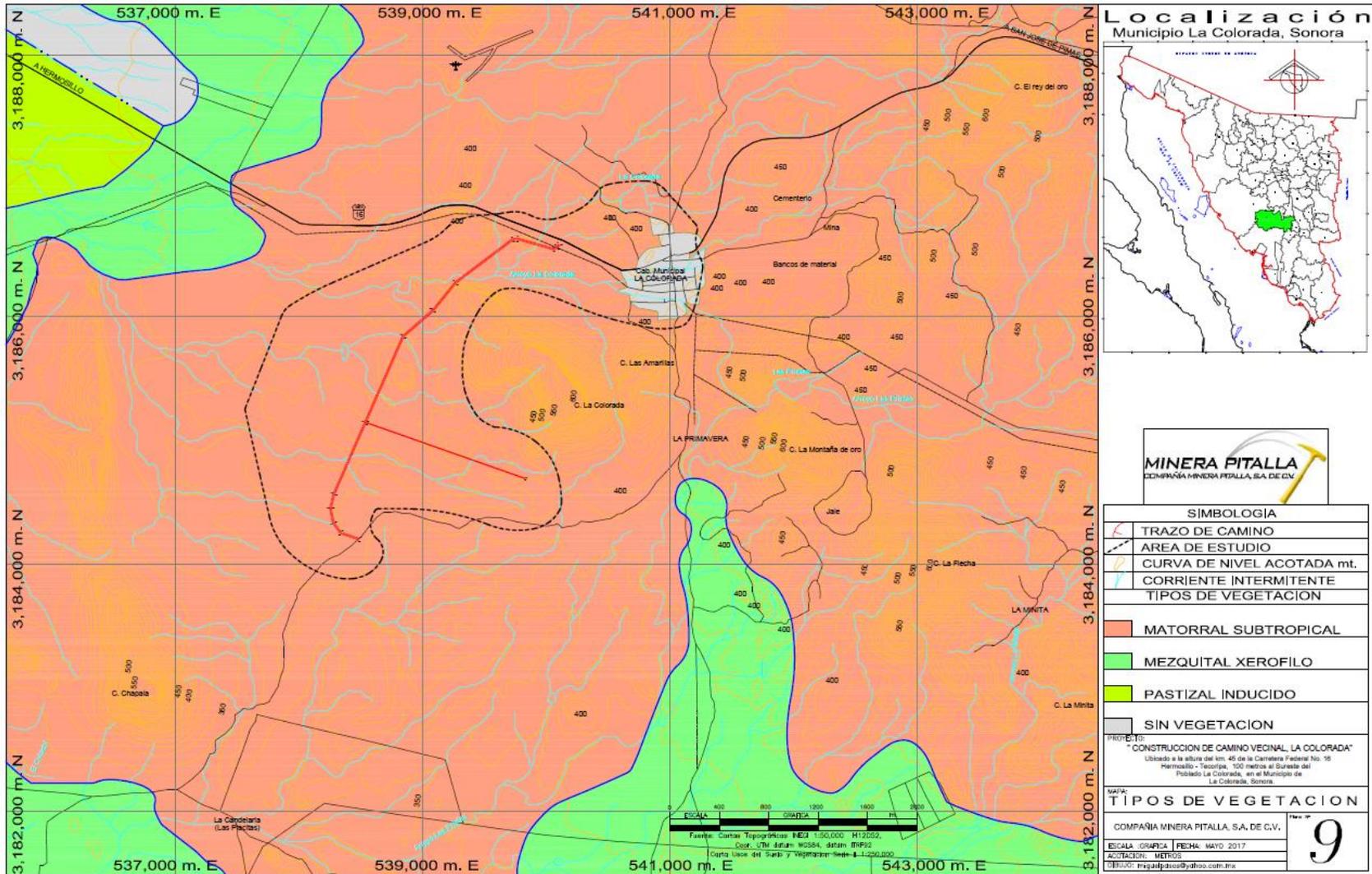


Imagen IV.10 Distribución de tipos de vegetación en el Area de Estudio

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 “Construcción de Camino Vecinal, La Colorada”

Para obtener el inventario florístico del área de estudio del Proyecto y se realizaron recorridos en extenso por el área de estudio para incluir aquellas especies de escasa ocurrencia y que probablemente no fueron contabilizadas en los muestreos sistemáticos, así como la consulta bibliográfica del área cercana al Proyecto.

Familia	Nombre común	Nombre científico
Agavaceae	Agave	<i>Agave angustifolia</i>
Cactaceae	Tasajillo	<i>Opuntia leptocaulis</i>
Zygophyllaceae	Guayacán	<i>Guayacun coulteri</i>
Asteraceae	Jarilla	<i>Senecio salignus</i>
Fabaceae	Brea	<i>Parkinsonia praecox</i>
Fabaceae	Chirahui	<i>Acacia cymbispina</i>
Fabaceae	Mauto	<i>Lysiloma divaricatum</i>
Cactaceae	Viejito	<i>Coryphantha vivipara</i>
Cactaceae	Nopal	<i>Opuntia engelmannii</i>
Fabaceae	Palo verde	<i>Parkinsonia microphylla</i>
Solanaceae	Toloache	<i>Datura ferox</i>
Fabaceae	Guiloche	<i>Diphysa occidentalis</i>
Euphorbiaceae	Vara prieta	<i>Croton alamosanus</i>
Euphorbiaceae	Sangregado	<i>Jatropha cardiophylla</i>
Fabaceae	Palo fierro	<i>Olneya tesota</i>
Fabaceae	Gato	<i>Acacia gregii</i>
Burseraceae	Torote prieto	<i>Bursera laxiflora</i>
Fouquieriaceae	Ocotillo	<i>Fouquieria macdougalii</i>
Cactaceae	Pitaya	<i>Steneocereus thurberi</i>
Fabaceae	Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>
Cactaceae	Sibiri	<i>Opuntia arbuscula</i>
Fabaceae	Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>
Fabaceae	Piojito	<i>Caesalpinia pumila</i>
Fabaceae	Gatuño	<i>Mimosa laxiflora</i>
Euphorbiaceae	Papelillo	<i>Jatropha cordata</i>
Fabaceae	Palo piojo	<i>Caesalpinia palmeri</i>
Poaceae	Tempranero	<i>Setaria macrostachya</i>
Rubiaceae	Papache	<i>Randia thurberi</i>
Commelinaceae	Mataliste	<i>Commelina erecta</i>
Poaceae	Navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>
Acanthaceae	Alfalfilla	<i>Dicliptera resupinata</i>
Portulacaceae	Verdolaga	<i>Portulaca suffrutescens</i>
Amaranthaceae	Hierba ceniza	<i>Tridestromia lanuginosa</i>
Poaceae	Gramma china	<i>Cathestecum brevifolium</i>
Convolvulaceae	Flor morada	<i>Ipomoea plummerae</i>
Acanthaceae	Púrpura	<i>Elytraria imbricata</i>
Poaceae	Tres barbas	<i>Aristida adscensionis</i>
Zygophyllaceae	Mal de ojo	<i>Kallstroemia grandiflora</i>
Poaceae	Banderilla	<i>Bouteloua curtispindula</i>
Poaceae	Zacate liebrero	<i>Bouteloua rothrockii</i>

Tabla IV.16 Listado florístico en AE

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 “Construcción de Camino Vecinal, La Colorada”

El inventario se enriqueció durante la medición de parámetros poblacionales, permitiendo corroborar la información obtenida, así como reforzar la nomenclatura científica cuando se localizaban individuos con mejores estructuras de identificación taxonómica. La identificación de las especies vegetales se realizó in situ, utilizando como material de apoyo la bibliografía indicada para los tipos vegetativos y por la comparación de formas vegetales con mejores estructuras en sitios del área de influencia del proyecto.

LISTA DE ESPECIES DEL AREA DEL PROYECTO

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FAMILIA
<i>Acacia constricta</i>	Mezquitillo	Leguminosae (Fabaceae)
<i>Bursera laxiflora</i>	Torote prieto	Burseraceae
<i>Caesalpinia palmeri</i>	Piojito	Leguminosae
<i>Caesalpinia pumila</i>	Palo piojo	Leguminosae
<i>Celtis pallida</i>	Garambullo	Ulmaceae
<i>Cercidium microphyllum</i>	Palo verde	Leguminosae
<i>Cercidium sonora</i>	Brea	Leguminosae
<i>Desmanthus covillei</i>	Daisillo	Leguminosae
<i>Encelia farinosa</i>	Rama blanca	Compositae (Asteraceae)
<i>Eysenhardtia orthocarpa</i>	Palo dulce	Leguminosae
<i>Fouquieria macdougalii</i>	Palo Adán	Fouquieriaceae
<i>Jatropha cardiophylla</i>	Sangrengado	Euphorbiaceae
<i>Jatropha cordifolia</i>	Torote papelillo	Euphorbiaceae
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Tullidora	Rhamnaceae
<i>Lemaireocereus thurberi</i>	Pitahaya dulce	Cactaceae
<i>Lycium brevipes</i>	Salicieso	Solanaceae
<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro	Leguminosae
<i>Opuntia fulgida</i>	Choya	Cactaceae
<i>Opuntia gosseliniana</i>	Nopal morado	Cactaceae
<i>Opuntia leptocaulis</i>	Sibiri	Cactaceae

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

<i>Opuntia versicolor</i>	Choya tasajo	Cactaceae
<i>Prosopis juliflora</i>	Mezquite	Leguminosae
<i>Randia thurberi</i>	Papachi	Rubiaceae
<i>Ruellia californica</i>	Ruellia californica	Acanthaceae

Tabla IV.17 Listado florístico en Área del Proyecto

De las especies anteriores, solo el palo fierro se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**METODOLOGIA UTILIZADA PARA DETERMINAR LOS VALORES DE ALGUNOS
ATRIBUTOS ECOLOGICOS DE LA VEGETACION**

La estructura de una comunidad vegetal así como la dinámica de la misma puede ser caracterizada si se conocen algunos de los atributos de las especies que la conforman. Los atributos de la vegetación más conocidos son la densidad, frecuencia, cobertura y el valor de importancia ecológico de las mismas. La densidad de una especie se interpreta como el número de individuos de esa especie que habitan por unidad de área, en este caso, por hectárea. La frecuencia nos da una idea sobre la distribución espacial de los individuos de una especie en una determinada área. El atributo de la vegetación conocido como cobertura nos indica la cantidad de terreno que está cubierto por el follaje de una especie. Debemos tener en cuenta que una especie no necesariamente por ser muy densa, cubrirá una gran superficie con su follaje. En otras palabras, una especie arbórea, con pocos individuos puede tener mayor cobertura que una especie muy abundante pero con poco follaje. El valor de importancia nos indica que especie es la que juega un papel dominante sobre las demás, cual es la que controla el flujo de energía en ese ecosistema, cual es la que consume la mayor cantidad de recursos (nutrientes, agua, luz, etc.).

Una vez ubicado el trazo del proyecto en el campo, se hizo un recorrido en la totalidad del área con la intención de determinar visualmente la presencia de diferentes tipos de vegetación y/o ciertas asociaciones de especies dentro de un mismo tipo de vegetación. Durante ese recorrido de reconocimiento, se hizo un inventario general

de las especies vegetales presentes en el predio y se determinaron los sitios que habría de muestrearse para medir algunos atributos de la vegetación.

RAZONAMIENTO UTILIZADO PARA ELEGIR LOS SITIOS DE MUESTREO

Criterios:

1. Inclusión de las estaciones de muestreo dentro del trazo del camino,

Con el fin de que el muestreo de la vegetación fuera altamente confiable, se estableció que estuvieran dentro del área del trazo.

2. Representación de todos los tipos de vegetación que intersecta el proyecto

Se determinó que los sitios de muestreo estuvieran presentes en cada tipo de vegetación por los que atraviesa el trazo del camino. De esa forma se identificarían plenamente las especies a ser rescatadas.

3. Representación de todos los tipos de suelos que intersecta el proyecto

Dado que las condiciones edafológicas suelen influir en la diversidad y abundancia de las especies vegetales, se acordó establecer estaciones de muestreo en cada tipo de suelo presente en el área de interés.

4. Consideración de los diferentes tipos de hábitats presentes dentro del trazo del camino.

Para conocer los atributos de las especies que conforman las poblaciones de plantas establecidas en el predio de interés, se realizaron muestreos consistentes en mediciones en 6 cuadrantes de 20 m por 20 m de lado, de acuerdo a la densidad y formas de vida de las especies vegetales presentes en los sitios de muestreo.

Dentro de cada cuadrante se tomaron datos de campo de todos los individuos haciendo primeramente una identificación taxonómica de los mismos. Los datos de campo consistieron en medir la cobertura de sus copas y su altura; también se registró su forma biológica (arbustiva, arbórea, etc.) y, para determinar el volumen de biomasa aérea de las especies, se registró su forma geométrica (esférica, cilíndrica, cónica, etc.).

Con esta técnica se obtuvo la información de campo necesaria para conocer la densidad de individuos de cada especie que viven en el área, su distribución espacial en el terreno, la cobertura o superficie que esas especies ocupan en el predio, el valor de importancia ecológico que cada una de las especies desempeñan en esa comunidad y el volumen de biomasa vegetal aérea que podría ser removida por las acciones del proyecto. Adicionalmente, los resultados de los muestreos sirvieron para calcular el Índice de Diversidad de especies que existe en el área del Proyecto.

IV.2.2.b Fauna silvestre

México es un país de megadiversidad, estatus que comparte con países como Brasil, Perú, Colombia, Indonesia y Madagascar, entre otros. En este orden de ideas, nuestro país es considerado como el cuarto país de mayor riqueza biológica debido a que las cuatro clases de vertebrados terrestres albergan en un alto porcentaje de endemismos: el 60.7% de los anfibios, 53.7% de los reptiles, 7.6% de las aves y 30.2% de los mamíferos (Flores-Villela y Gerez, 1994). El área de estudio del Proyecto pertenece a la Provincia mastogeográfica llamada Sierra Madre Occidental (Ramírez-Pulido, y Castro-Campillo, 1990), la cual posee con gran influencia de las provincias Sonorense y Sinaloense, por colindar de manera inmediata.

De manera regional, en Sonora se tienen registradas 149 especies de mamíferos, que corresponden al 33% nacional; 484 de aves, que representan el 47%; 37 especies de anfibios, que representan el 13% de las especies presentes en México y 135 de reptiles, que corresponden al 19% del inventario nacional según Ramammoothy (1993). El proyecto queda inmerso de este panorama de diversidad.

METODOLOGIA UTILIZADA PARA DETERMINAR LOS VALORES DE ALGUNOS ATRIBUTOS ECOLOGICOS DE LAS ESPECIES DE FAUNA

Dado que la finalidad de un estudio de cambio de uso del suelo no contempla el manejo de especies de fauna silvestre tanto a nivel intensivo como extensivo, únicamente se pide realizar un censo poblacional de las mismas y conocer algunos de los atributos ecológicos de esas especies con el fin de asegurar su conservación a nivel local y la conservación de la biodiversidad del ecosistema a nivel regional.

En este trabajo se hicieron censos poblacionales por grupos faunísticos incluyendo aves, mamíferos y reptiles; en ninguno de los muestreos se avistaron ejemplares o evidencias de la presencia de anfibios aunque debe reconocerse que durante las cortas temporadas de lluvia, en el área de interés pueden encontrarse especies de ese grupo de animales como sapos y ranas (familias Bufonidae y Ranidae, principalmente).

Mamíferos y Aves

Para el presente estudio se siguió la técnica de muestreo en cuadrantes propuesta para ambientes de zonas áridas por el faunólogo Gorgonio Ruiz Campos (2009).

El conteo utilizando como unidad de muestreo el cuadrante ha sido extensivamente utilizado para plantas, las cuales son de naturaleza inmóvil; sin embargo, como lo señala el autor, esta técnica es apropiada también para cuantificar vertebrados, especialmente aves y mamíferos, siempre que la persona que cuantifica posea experiencia, una visión rápida o que disponga de una cámara para el muestreo cuando se avistan organismos; de forma adicional, se podrán registrar evidencias de la presencia de aves (nidos activos) o de mamíferos (huellas, excretas, madrigueras, etc.).

El método de cuadrante permite estimar la densidad ó tamaño poblacional de individuos sobre un espacio geográfico. El muestreo deberá cumplir con tres requisitos bajo los siguientes puntos de vista: (1) *estadístico*, que el tamaño y forma del cuadrante ofrezcan la mayor precisión para un área total muestreada, o para una cantidad dada de tiempo o dinero. (2) *ecológico*, que el tamaño y forma del cuadrante sea el más eficiente para determinar el parámetro en cuestión. (3) *logístico*, que el tamaño y forma del cuadrante sea el más fácil de delimitar y utilizar.

Para muestrear poblaciones de aves y mamíferos con cuadrantes se distribuyen estos espacialmente cubriendo representativamente el área de interés. En cada cuadrante se cuantifican todos los individuos o evidencias presentes. La densidad de las especies en cada cuadrante se calcula como:

$$D = n/a,$$

Donde ***n*** = individuos de la especie contados en el cuadrante, y
a = área del cuadrante.

Reptiles

De acuerdo a Sánchez (2009), la estimación de la densidad de individuos de especies de reptiles también puede hacerse mediante el establecimiento de parcelas de tamaño uniforme, predeterminado según la escala de cada caso; para eso, debe establecerse un número de parcelas suficiente (el autor sugiere cinco por cada tipo de hábitat) a fin de lograr representatividad de los muestreos.

Respecto a la manera de detectar los ejemplares puede realizarse mediante el método de búsqueda directa. Cada parcela puede tener un área determinada y en ella puede efectuarse una revisión minuciosa, teniendo gran cuidado de no alterar permanentemente troncos caídos o rocas, y de recolocarlos en su posición original una vez revisado cada sitio. En estos casos se conoce el área y el número de individuos detectados y por ello, es posible calcular una estimación de densidad en forma directa (individuos/área). Cuando se requiere identificar en laboratorio ejemplares desconocidos, este método posibilita la captura momentánea de algunos individuos, y éstos pueden marcarse en alguna forma que no altere demasiado su probabilidad de supervivencia ni su comportamiento social, con lo cual, en visitas posteriores es posible recapturar algunos individuos e intentar recuperar información acerca de sus movimientos, uso de hábitat, crecimiento y estado reproductivo, entre otros aspectos. Claramente, si a la detección de individuos se agrega la captura, marca y recaptura, este método requiere ejercer sumo cuidado en la manipulación de individuos los cuales, bajo ninguna circunstancia, deben extraerse de la parcela ni soltarse en un sitio distinto al de su captura.

La cercanía de la mina y del poblado de La Colorada así como la actividad ganadera intensiva en el área de interés, donde se aprecia un marcado sobrepastoreo, han contribuido para que la fauna silvestre propia del ecosistema existente sea ahuyentada y las condiciones del hábitat no sean las adecuadas para que esas especies de animales desarrollen sus actividades reproductivas, de convivencia poblacional y de alimentación.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 “Construcción de Camino Vecinal, La Colorada”

De acuerdo a lo anterior, la riqueza de especies en el área del Proyecto es pobre, pudiéndose encontrar especies que son comunes en las cercanías de centros de población, como se puede apreciar en los cuadros siguientes:

Mamíferos en el área de estudio

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
CARNIVORA	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote
		<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado
LAGOMORPHA	Leporidae	<i>Lepus alleni</i>	Liebre torda
		<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo

Tabla IV.18 Listado florístico en área de Proyecto

Aves en el área de estudio

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tórtola
		<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas
		<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huiyota
CUCULIFORMES	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Churea, correcaminos
		<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro
GALLIFORMES	Phasianidae	<i>Lophortyx gambelii</i>	Codorniz de Gambel
PASSERIFORMES	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	Chanate
		<i>Spizella passerina</i>	Gorrión ceja blanca
PICIFORMES	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño
		Picidae	<i>Picoides scalaris</i>

Tabla IV.19 Listado de aves en área de Proyecto

Reptiles en el área de estudio

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
SQUAMATA	Colubridae	<i>Tantilla hobartsmithi</i>	Culebra
	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus clarki</i>	Cachorón
		<i>Urosaurus ornatus</i>	Cachora de árbol

Tabla IV.20 Listado de reptiles en área de Proyecto

Ninguna de las especies de fauna citadas en las tablas anteriores se encuentra listada o protegida por las normas oficiales mexicanas e internacionales.

IV.3 Medio socioeconómico

El sitio del Proyecto se localiza al Suroeste de la comunidad La Colorada cabecera municipal de La Colorada Sonora, el inicio de la obra se localiza a alrededor de 600 metros de distancia de la entrada del mismo.

Las poblaciones más cercanas se ubican al Sureste donde se encuentran La Minita, El Churi y La Primavera donde se presenta esta baja población, especialmente esta última en años anteriores por movimientos revolucionarios en que se operaron varias minas en la zona, se trataba de una colonia de la localidad de La Colorada. Al SW se tienen a los asentamientos de El Represito, El Jagüey y Ana Cecilia; al NE, La Esmeralda, El Represo del Verde y Tepehuaje; y al NW, El Marroquín, Alonso (Los Romero) y Palo Verde.

Con base en los antecedentes anteriores, **se describirán en esta sección las condiciones sociales y económicas de las comunidades que de alguna forma guardan una relación con la zona ante su cercanía relativa**, tomando para ello las condiciones sociales y económicas para la localidad de La Colorada, Sonora, por tratarse de la población más cercana al sitio del Proyecto.

IV.3.1 Demografía

- **Población total**

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda realizado por el INEGI en el año de 2010, la población correspondiente a la localidad de La Colorada es de 274 habitantes de los cuales 135 pertenecen al sexo masculino y 139 al sexo femenino, tal como se registra en la tabla siguiente:

Población	Masculino	Femenino	Total
Total	135	139	274
Distribución	49.27%	50.73%	100%

Tabla IV.21 Población por sexo en el Área de Influencia del Proyecto.

Fuente: INEGI. Censo General de Población y Vivienda 2010

Es importante resaltar que el municipio de La Colorada está constituido por 72 localidades y el total de poblaciones, asentamientos y caseríos, es de 87 de las cuales Tecoripa es la que tiene mayor densidad de habitantes, seguido por La Colorada y Cobachi, aparte de estas, el resto de asentamientos tienen menos de 160 habitantes.

De acuerdo al Censo de Población 2010, los resultados del levantamiento fueron un total de 274 habitantes de los cuales el 24.45% tenía una edad menor a los 14 años, 39.78% entre 25 y 49 años, el 19.34% tenía una edad de más de 60 años como se muestra en la figura siguiente, en la que se indica la distribución de la población según los grandes grupos de edad.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"**

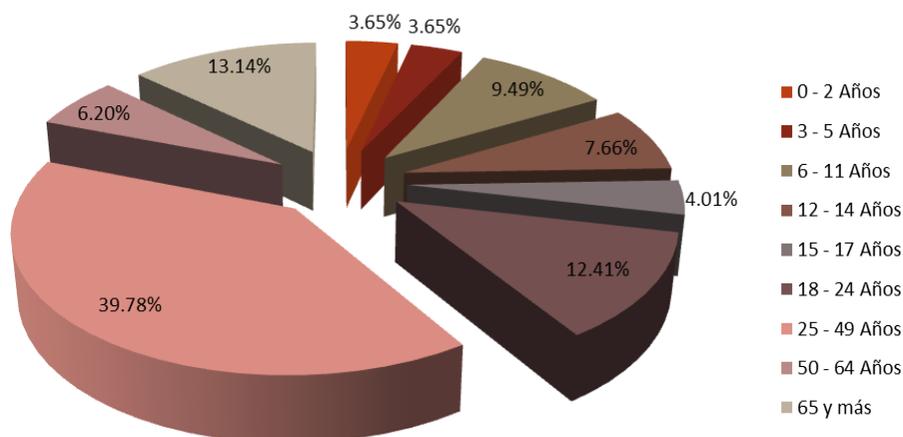


Imagen IV.11 Distribución de la población según grupos de edad de La Colorada. (Fuente: INEGI 2010)

- **Población económicamente activa**

De acuerdo con el **Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI)**, la población en edad de trabajar (**PET**) es la que se encuentra delimitada entre los 12 y los 60 años de edad. A esta población hay que sustraer los que se dedican a actividades no remuneradas (como actividades domésticas y estudiantes), para obtener lo que se conoce como **Población Económicamente Activa (PEA)**, que es la población mayor de 12 años que puede y quiere trabajar, es decir, que tiene la edad y condiciones de salud necesarias para realizar una actividad y que le interesa trabajar. La tabla siguiente está integrada con la población en edad de trabajar (**PET**), población económicamente activa (**PEA**) y población ocupada (**PO**).

Población	Total	P.E.T.	% Total	P.E.A.		P.O.	
				Total	% de P.E.T.	Total	% de P.E.A.
La Colorada	274	192	70.07	112	58.33	106	94.64

Tabla IV.22 Población económicamente activa y Población ocupada. (Fuente: INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2010)

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

En la tabla siguiente se presenta la tanto las empresas, como dependencias o negocios, en que se ocupa los habitantes de La Colorada, que como ya se mencionó en mayor parte se ocupan en servicios gubernamentales, de educación y tal vez negocios familiares, y en algunos casos sin paga. Por tanto la única infraestructura industrial de importancia que existe en la localidad en cuestión es la Promovente del presente Proyecto. En la tabla siguiente se listan las empresas, la actividad y la cantidad de personal ocupado en las inmediaciones del lugar:

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 “Construcción de Camino Vecinal, La Colorada”

EMPRESA O ESTABLECIMIENTO	SECTOR/ACTIVIDAD	PERSONAL OCUPADO
Cia. Minera la Pitalla S.A. de C.V.	Secundario	30 a 50
Organismo Operador Mpal. de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento	suministro de agua	0 a 5
Venta de queso	Comercio	0 a 5
Taller de herrería	Ind. Alimentaria	0 a 5
Abarrotes	Comercio	0 a 5
abarrotes Argentina	Comercio	0 a 5
Abarrotes Andalón	Comercio	0 a 5
Deposito El Represito	Comercio	0 a 5
Biblioteca publica municipal La Colorada	Información medios	0 a 5
Jardín de niños Las Ardillitas	Serv. Educativos	0 a 5
Escuela primaria rural federal	Serv. Educativos	0 a 5
Telesecundaria	Serv. Educativos	0 a 5
Centro de Salud Rural La Colorada	Serv. de Salud	0 a 5
Taquería los topes	Ind. alimentaria	0 a 5
Taquería el mezquite	Ind. Alimentaria	0 a 5
Restaurante La Cabaña	Ind. Alimentaria	0 a 5
Llantera Aarón	Otros	0 a 5
Asociación ganadera local La Colorada Sonora	Otros	0 a 5
Iglesia inmaculado corazón de María	Otros	0 a 5
Secretaría municipal	Gobierno	0 a 5
Registro Civil	Gobierno	0 a 5
Consejo municipal electoral	Gobierno	0 a 5
Tesorería Municipal	Gobierno	0 a 5
Comandancia de policía	Gobierno	0 a 5
Sub agencia fiscal de La Colorada	Gobierno	0 a 5
Supervision escolar sec.	Serv. Educativos	0 a 5

Tabla IV.23 Fuentes de empleo en La Colorada, Sonora. (Fuente: INEGI, Censos de Población y Vivienda- DENEUE 2011)

De acuerdo con la clasificación oficial de sectores de actividades económicas, en el municipio La Colorada para el sector primario, la ganadería es la principal fuente de ingresos en este sector con la cría de ganado bobino, caprino, equino y en menor proporción el porcino, ovino y colmenas, en cuanto a la agricultura los principales cultivos son el frijol, trigo y forrajes.

Enseguida se tiene al sector secundario donde la actividad minera tuvo para el año 2000 una notable participación, debido a las operaciones mineras de la actual Unidad Minera La Colorada que en esa época operaba bajo la titularidad de otro corporativo, teniéndose una importante producción de metales preciosos, que lógicamente repercutieron en la participación de este sector, mientras que el sector terciario que incluye el comercio, las dependencias gubernamentales, comunicaciones, comercio, bancos y turismo, representa el último nivel de población ocupada.

En la tabla siguiente se muestra la distribución de ocupación de los habitantes del municipio, esta se refiere a los datos arrojados en el Censo de Población y Vivienda 2000 del INEGI, ya que en el Censo 2010 no se incluye este tema:

Al tiempo de la elaboración de esta investigación el salario mínimo, de acuerdo a la Comisión Nacional del Salario Mínimo, en el la localidad de La Colorada, que está comprendido en el Área Geográfica "B", le corresponde un valor de \$58.13 diarios.

- **Economía de la región**

La economía de los pobladores de las comunidades que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto, depende de un grupo de actividades económicas muy reducidas, debido a la falta de infraestructura y la escasa población que habita en ellas, es difícil una gran variedad de actividades económicas; así en orden de importancia se tienen solamente cuatro actividades económicas principales; la Ganadería, Agricultura, Comercio y la Industria extractiva (en proceso de reactivación). En La Colorada, las actividades primarias son básicamente ganadería y agricultura un 40.95% de la población ocupada, siendo la cría de ganado bobino la

producción principal y en agricultura los principales cultivos son frijol, trigo y forrajes. Las actividades secundarias ocupan el 33.21% de la población ocupada, siendo la industria extractiva la principal fuente de empleo. Para las actividades terciarias se ocupan el 25.83% de la PO, siendo las más importantes las dependencias gubernamentales, comunicaciones, transportes, comercios, bancos, educación y salud. El municipio de la Colorada, las actividades económicas son las siguientes:

Ganadería.- Para la producción ganadera en el municipio se dispone de 57,302 hectáreas de agostadero y praderas artificiales.

Agricultura.- Para el desarrollo de esta actividad se cuenta con una superficie de 19,549 hectáreas, de las cuales el 46% es de riego y el 54% de temporal.

Minería.- La minería una importante actividad económica del municipio, destaca la producción de grafito amorfo con la aportación del 100% de la producción estatal y La Unidad Minera La Colorada.

Comercio.- Está representado por expendios de productos de primera necesidad, alimentos y bebidas, tabaco, combustibles, insumos agrícolas y artículos para el hogar.

• **Vivienda**

La vivienda la población de La Colorada es en su mayoría de una sola habitación más la cocina y está hecha con material percedero adobe y algunas de roca, en algunos casos se tiene techo de tierra sostenido por vigas de madera, también existen viviendas con techos de lámina, además de los materiales citados anteriormente, emplean tabique, piedra o bloque de cemento para los muros y losa o teja para los techos. De acuerdo con los resultados obtenidos en el Censo de Población y Vivienda 2010, en la localidad de La Colorada se contaron un total de 184 viviendas de las cuales 92 se encontraban habitadas y 26 deshabitadas.

✓ **Tipos de vivienda:**

En la tabla que se muestra enseguida se puede apreciar que hay cinco localidades en el municipio de La Colorada que cuentan con más de 50 viviendas.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

En las localidades predominan los muros de adobe y piedra con techos ya sea de piedra, vigas o lámina galvanizada, en las comunidades de mayor tamaño dentro de las anotadas en la tabla como son Tecoripa y Cobachi, ya se tienen construcciones con muros de ladrillo y techos de loza de concreto, predominando en La Colorada los muros de adobe y de piedra con techos de ya sea de tierra con vigas o lámina galvanizada.

Comunidad	Viviendas	Estatus
La Colorada	184	Urbano
Cobachi	156	Rural
San José de Pima	68	Rural
Tecoripa	336	Rural
Estación Torres	89	Rural
Total	833	

Tabla IV.24 Total de comunidades con más de 50 viviendas. (Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010)

Bajo el Censo de Población y Vivienda 2010, en La Colorada, la vivienda se distribuye acorde con la tabla siguiente, donde se muestran los servicios básicos y el número de habitantes en las viviendas particulares.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

Viviendas	
Estatus	La Colorada
Total de viviendas particulares	184
Total de viviendas habitables	92
Total de viviendas ocupadas	92
Con agua entubada	88
Con drenaje	85
Con sanitario	85
Con energía eléctrica	90
Promedio de ocupantes por cuarto	0.81
Promedio de habitantes	2.98

Tabla IV.25 Viviendas por estatus de servicios y número de habitantes. (Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010)

• Educación

En La Colorada se cuenta con instalaciones desde la enseñanza preescolar a telesecundaria. Los habitantes que aspiren a la educación media o superior se trasladarán a la ciudad de Hermosillo u opcionalmente en otros estados dependiendo de la vocación profesional.

La infraestructura de educación cuenta con los siguientes planteles:

- Jardín de Niños (preescolar) 1
- Escuelas primarias 1
- Telesecundaria 1

Como se aprecia en la tabla que se incluye a continuación, el rezago educacional el 6.93% de la población en general es analfabeta, considerándose un bajo porcentaje puesto que la población comprende niños y adultos mayores.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 “Construcción de Camino Vecinal, La Colorada”

Comunidad	Sabe leer y escribir		No sabe leer ni escribir		Total
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	
La Colorada	125	130	10	9	274

Tabla IV.26 Alfabetismo. (Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010)

En la localidad de La Colorada se tiene la infraestructura escolar suficiente y necesaria para la enseñanza desde preescolar hasta secundaria. En el caso de la educación superior, los interesados son enviados a la ciudad de Hermosillo o al vecino estado de Sinaloa donde se encuentran planteles educativos que cubren una amplia gama de licenciaturas y especialidades.

- **Salud**

En La Colorada, la atención a la salud de los habitantes la proporciona El Centro de Salud Rural de La Colorada de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, donde presentan servicios de primer nivel, es decir atienden consulta, partos, vacunación, pequeñas cirugías y curaciones, en los casos de que se requiera atención médica especializada, los pacientes acuden a la ciudad de Hermosillo, donde aparte de los hospitales de las instalaciones del Instituto Mexicano del Seguro Social, Instituto de Seguridad para los Trabajadores al Servicio del Estado y la Secretaría de Salud, existen clínicas de especialidades. En la tabla siguiente se muestra la población con derechos de salud en las localidades de la zona de interés:

	Personas	%
Derechohabientes del IMSS	74	44.58
Derechohabientes del ISSSTE	14	8.43
Derechohabientes del ISSSTE Estatal	13	7.83
Derechohabientes del Seguro Popular	65	39.16
Población con servicios de salud	166	100

Tabla IV.27 Población con derechos de salud. (Fuente: INEGI, Censo 2010)

IV.3.2 Factores socioculturales

- **Religión**

Con base a estadísticas del INEGI la gran mayoría de las localidades del municipio de La Colorada cuentan con una iglesia, donde la religión que predomina es la católica, para un 96.08% de los habitantes mayores de 5 años del municipio, siguiendo los pobladores con religión no católica que representa el 2.53% y los que no practican religión alguna con un 1.39%.

- **Tradiciones y costumbres**

Normalmente las fiestas de las localidades importantes del municipio son en honor del santo patrón, con actos religiosos y festivos provistos de juegos mecánicos, corridas de toros con ganaderías de la región, fuegos artificiales etc., en general en todos los poblados se celebran los días de navidad, fin de año, año nuevo, día de reyes, semana santa más las fiestas civiles como el aniversario de la independencia, aniversario de la revolución, etc.

- **Gastronomía**

Los platillos típicos del municipio son: el menudo, carne con chile, machaca, tortillas de harina y caldo con pollo.

- **Centros Turísticos**

No cuenta con centros turísticos

- **Monumentos**

El municipio de La Colorada Sonora cuenta con dos monumentos; el Templo de San Francisco Borja en la localidad de Tecoripa y el Templo del Señor San José en San José de Pimas.

IV.4 Afectación del Proyecto a nivel cuenca hidrológica

IV.4.1 Aspectos Abióticos de la Cuenca del Rio Sonora

El Área del Proyecto se encuentra inmersa en su totalidad dentro de la **Cuenca del Rio Sonora** como se menciona con anterioridad. La cuenca del río Sonora se ubica en la porción central del estado de Sonora y hacia el centro-occidente de la región hidrológica RH09 Sonora Sur, la cual tiene una forma alargada orientada en dirección NE-SW. En razón de la localización del Área del Proyecto se hará una descripción de los factores bióticos y abióticos y componen la cuenca en la que se ubica en proyecto (Cuenca Rio Sonora) en cuestión, la descripción que se realiza a continuación es una descripción bibliográfica de la cuenca en general en la cual se describen sus factores bióticos y abióticos.

Para la caracterización de la cuenca se hace una descripción del área basada en la unión de los ríos Bacoachito y Sonora, como Rio Sonora. Así mismos denominados Alto Rio Sonora a la parte con escurrimientos superficiales definidos y Bajo Rio Sonora a la que tiene cauces menos definidos. El sitio de separación es el vertedor de la presa Abelardo Rodríguez Lujan.

Para la caracterización de la cuenca se retomó la información bibliográfica del *"Programa detallado de acciones de gestión integral para la restauración hidrología del Rio Sonora"* (CONAGUA & SEMARNAT, 2013)

IV.4.1.a Clima

Los climas predominantes de la Cuenca del Rio Sonora están sujetos a una correlación entre la altitud y el clima, ya que existe una gradiente altitudinal que va desde la costa, 0 msnm, hasta las partes altas, 2620 msnm; de tal forma que en la llanura, de 0 a 800 msnm, se tiene predominantemente un clima desértico BW; en la zona con lomeríos se tienen climas esteparios seco y semiseco BS₀, de 800 a 1000

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 “Construcción de Camino Vecinal, La Colorada”

msnm; y BS₁ entre 1000 y 1200 msnm; en las zonas montañosas se tiene un clima templado, con unas áreas pequeñas con categoría de semifrío en la Sierra Los Ajos, de las más altas en el estado (1200 a 2620 msnm). La zona cuenta con una temperatura promedio de 20 grados centígrados, con máximas de 49 grados centígrados y mínimas de -10 grados centígrados en sus partes altas.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de los tres climas predominantes y sus variaciones, encontrándose que el más extendido es el clima desértico BW, que cubre la Llanura Sonorense, desde los 0a 800 msnm; le siguen los Esteparios, tanto el Seco BS₀, como el Semiseco BS₁, y finalmente el templado subhúmedo C(w₁).

Clima	Subclima	Clave	Superficie (Ha)
Desértico		BW	2, 223, 839
Estepario	Seco	BS ₀	720, 317
	Semiseco	BS ₁	917, 078
Templado	Templado (Subhúmedo)	C(w ₀)	6, 723
	Semifrío	C(E)	250
TOTAL			3, 878, 207

Tabla IV.28 Climas y su superficie en la cuenca del Río Sonora

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
“Construcción de Camino Vecinal, La Colorada”

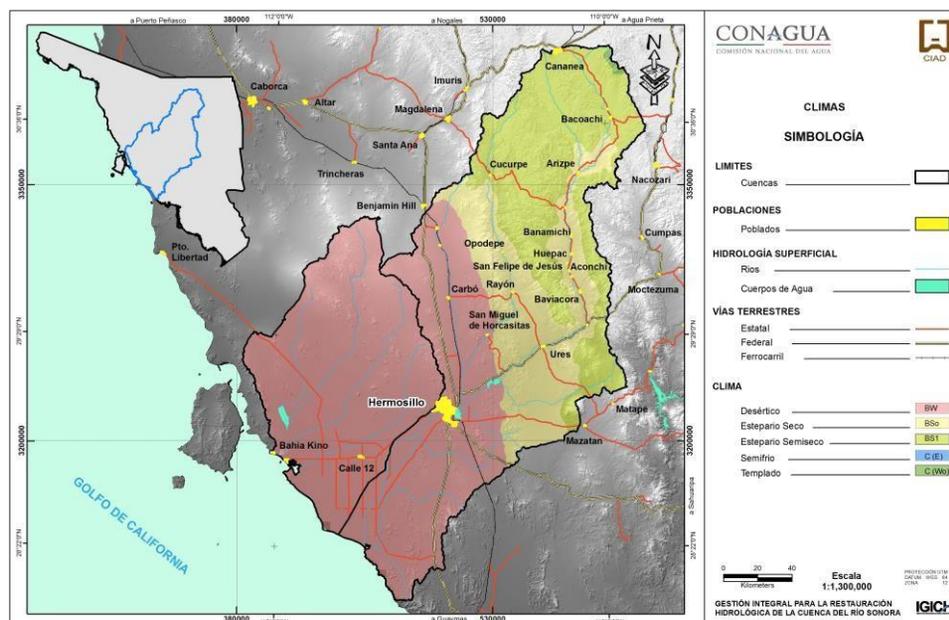


Imagen IV.12 Climas de la cuenca del Río Sonora

IV.4.1.b Geología

La geología de la Cuenca del Río Sonora es muy interesante, ya que se tiene una amplia variación de rocas no solo en su composición, sino en su edad. Hay lugares, como en las cercanías de Cucurpe, donde se tienen restos de fauna prehistórica. Por otro lado, la variación geológica es de importancia para la minería, sobre todo en las partes altas, ya que se tienen diferentes aprovechamientos mineros a lo largo de la cuenca. Iniciando en Cananea con cobre, oro en las cercanías de Cucurpe, carbón y flúor en la parte inferior de la cuenca, y otros minerales que hacen al estado uno de los de mayor producción minera. La Figura 3. Geología de la cuenca del Río Sonora muestra la distribución de las rocas, además de la edad geológica asociada y se puede observar que las rocas más abundantes son los aluviones del cuaternario Q(al), 43.3%, que se encuentran distribuidos en la llanura; los conglomerados, principalmente del Cenozoico y del Mesozoico, C(cg), con el 20.3% en los lomeríos y fondos de los valles; y los granitos y granodioritas (10.3%) del K, K(Gr-Gd) y del Mesozoico, M(Gr-Gd), generalmente en sierras bajas en la llanura.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"**

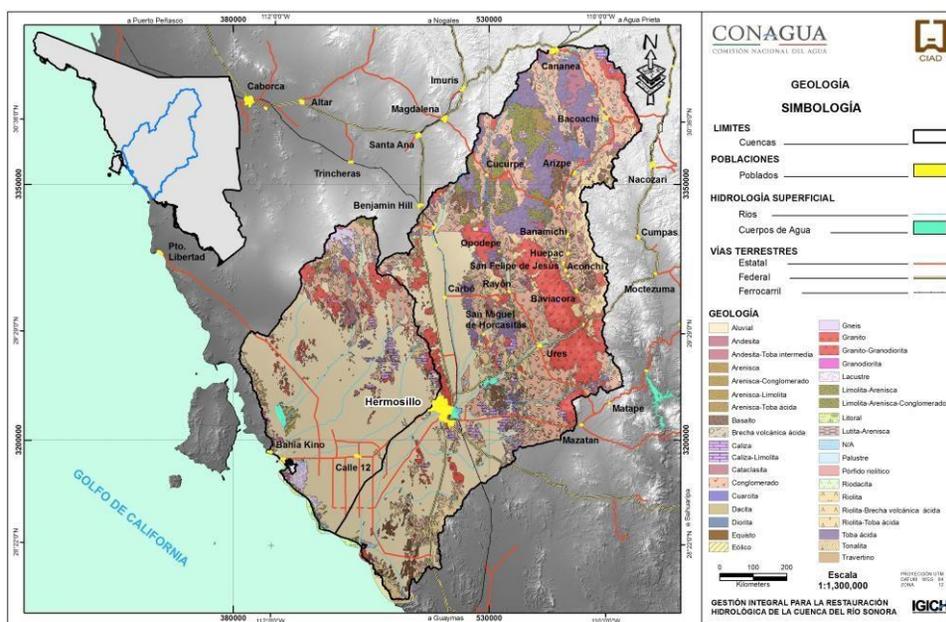


Imagen IV.13 Geología de la cuenca del Río Sonora

IV.4.1.c Fisiografía

La fisiografía de Sonora Cuadro superficie de las provincias y subprovincias fisiográficas en la cuenca del Río Sonora es una de las más variadas en la república, ya que en el área de interés se tienen 3 de las 15 provincias fisiográficas del país, principalmente la Provincia II. Llanuras Sonorenses con una Subprovincia, Subprovincia 8 Sierras y Llanuras Sonorenses, que ocupa una superficie de 2'640,675 ha, prácticamente el 68% de la totalidad de la superficie de la cuenca; la siguiente provincia es la Provincia III Sierra Madre Occidental, con dos subprovincias: Subprovincia 9 Sierras y Valles del Norte, con una superficie de 1'226,018 ha, y la Subprovincia 12 Pie de la Sierra, con 11,502 ha; finalmente, se tiene una muy pequeña cobertura de la Provincia IV Sierras y Llanuras del Norte, especialmente la Subprovincia 18 Llanuras y Médanos del Norte con una superficie de 12 ha, como se muestra en la Figura 4. Plano de Fisiografía de la cuenca del Río Sonora.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
“Construcción de Camino Vecinal, La Colorada”**

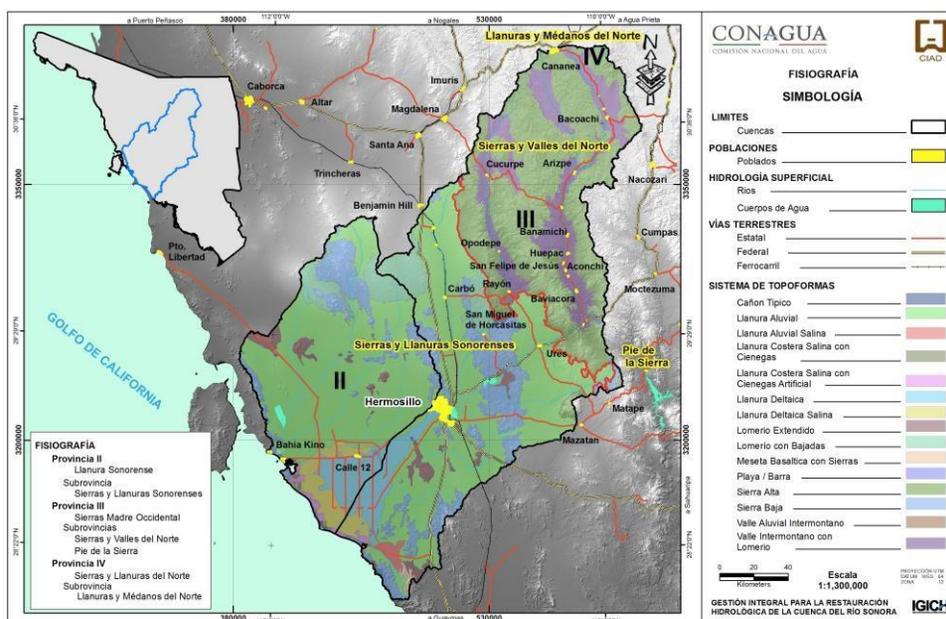


Imagen IV.14 Plano de Fisiografía de la cuenca del Río Sonora

Clave provincia	Provincia	Subprovincia	Clave subprovincia	Superficie (ha)
II	Llanuras Sonorenses	Sierras y Llanuras Sonorenses	8	2'640,675
III	Sierra Madre Occidental	Sierras y Valles del Norte	9	1'226,018
		Pie de la Sierra	12	11,502
IV	Sierras y Llanuras del Norte	Llanuras y Médanos del Norte	18	12
Total				3'878,207

Tabla IV.29 Superficie de las provincias y subprovincias fisiográficas en la cuenca del Río Sonora.

En el siguiente nivel del sistema de clasificación se encuentran los sistemas de topografías (ver Figura 5. Plano de Topografía y Relieve en la cuenca del Río Sonora) que representan las distintas formas del terreno. Son trece distintas formas del terreno, como se describen en el Cuadro 3. Superficie cubierta por los distintos sistemas de topografías en la cuenca del Río Sonora. El sistema de topografías más abundante en el área de interés es la llanura aluvial, 1'648,205 ha, que es prácticamente el Bajo Río Sonora, la otra forma importante es la sierra, con dos variantes, las sierras altas, 894,405 ha que se encuentran en los parteaguas de la

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 “Construcción de Camino Vecinal, La Colorada”

cuenca en las zonas más altas, hasta 2400 msnm; y las sierras bajas, 429,646 ha localizadas dentro de la llanura aluvial. Otro sistema de topoformas con importancia económica es el valle intermontano con lomeríos, que cubre una superficie de 343,683 ha.

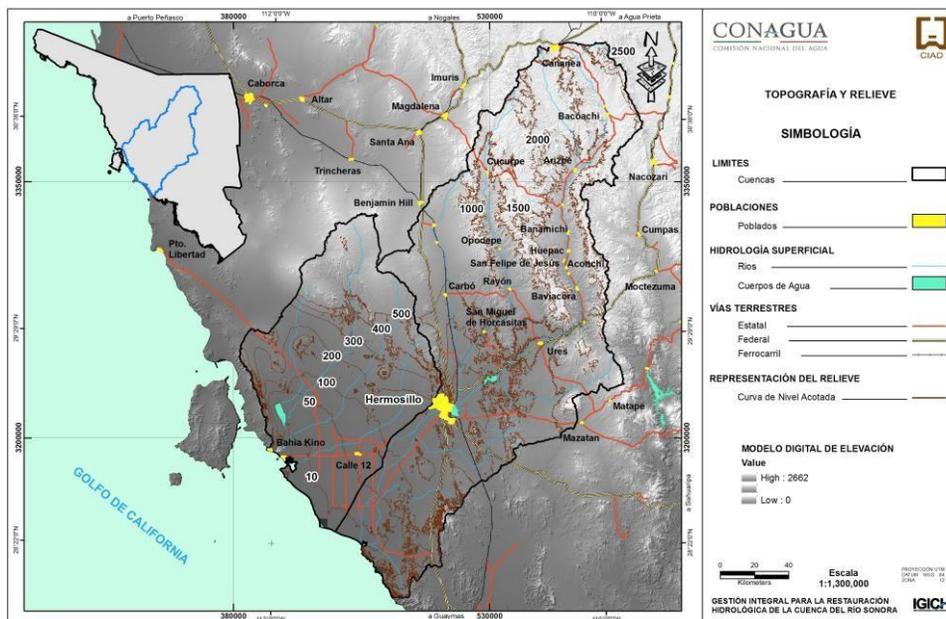


Imagen IV.15 Plano de Topografía y Relieve en la cuenca del Río Sonora

Clave	Sistema de Topoformas	Superficie (ha)	%
100-0/01	Sierra Alta	894,405	23.
100-0/03	Sierra Baja	429,646	11.
200-0/02	Lomerío Extendido	81,576	2.1
204-0/02	Lomerío con Bajadas	166,580	4.3
301-0/01	Meseta Basáltica con Sierras	7,388	0.2
500-0/01	Llanura Aluvial	1,648,205	42.
500-0/02	Llanura Deltaica	169,293	4.4
500-4/01	Llanura Aluvial Salina	16,065	0.4
500-4/02	Llanura Deltaica Salina	86,880	2.2
521-4/04	Llanura Costera Salina con	5,394	0.1
521-4/06	Llanura Costera Salina con	15,743	0.4
600-0/02	Valle Aluvial Intermontano	12	0.0
602-0/03	Valle Intermontano con	343,683	8.9
700-0/01	Cañón Típico	5,787	0.1
P00-0/01	Playa / Barra	7,550	0.2
Total		3,878,207	10

Tabla IV.30 Superficie cubierta por los distintos sistemas de topoformas en la cuenca del Río Sonora

IV.4.1.d Suelos

Las órdenes de suelos predominantes dentro de la Cuenca del Río Sonora son los Regosoles, que son suelos jóvenes, delgados, poco desarrollados y de baja productividad, generalmente asociados a las zonas montañosas o en casos específicos costeros a las playas arenosas, que cubren 1'168,165 ha (30.1%) y los Litosoles, que prácticamente son afloramientos rocosos, ya que tienen profundidad menor de 10 cm, y también están asociados a las sierras, cubriendo 905,434 ha (23.4%). No obstante, estos dos órdenes de suelos son poco aptos para la producción agrícola.

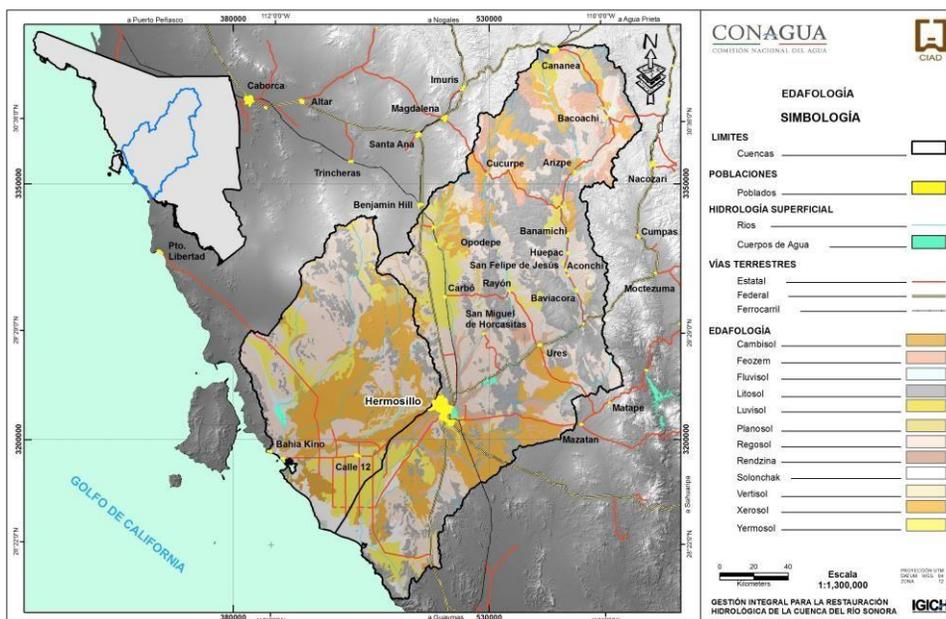


Imagen IV.16 Edafología de la Cuenca del Río Sonora

Los Xerosoles, 763,135 ha (19.7%) y los Yermosoles, 398,590 ha (10.3%) son suelos profundos con alta capacidad productiva, pero con limitantes de agua; una vez satisfecha esta limitante son productivos. Estos dos últimos órdenes de suelos se encuentran en la llanura sonorense y son los suelos que mantienen la actividad agrícola, con agua subterránea, en la costa de Hermosillo, y en los acuíferos Zanjón-San Miguel, La Victoria-Mesa del Seri. Otros órdenes de suelos que tienen alto potencial productivo son los Feozem, 227,365 ha (5.9%) y Vertisoles, 140,168 ha

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 “Construcción de Camino Vecinal, La Colorada”

(3.6%), aunque estos últimos son difíciles de manejar, son de los más productivos. Esto quiere decir que se tiene poco menos del 10% de suelos con alto potencial agrícola en el área de interés.

Unos suelos interesantes son los Fluvisoles, suelos formados por el arrastre de material transportado, generalmente de textura media o gruesa, y cuya acumulación ha hecho factible la presencia de los acuíferos de plano de inundación. Como resultado, la mayor parte de los suelos con fines agrícolas en los acuíferos de plano de inundación de los ríos San Miguel, Bacanuchi, Bacoachi y Sonora, así como el arroyo La Junta, se encuentran sobre Fluvisoles, ya sea solos o asociados con Faeozem y Vertisoles.

Orden de suelos	Superficie (ha)	%
Cambisol	24,711	0.6%
Feozem	227,365	5.9%
Fluvisol	79,658	2.1%
Litosol	905,434	23.4%
Luvisol	11,415	0.3%
Planosol	70,705	1.8%
Regosol	1,168,165	30.1%
Rendzina	3,726	0.1%
Solonchak	81,357	2.1%
Vertisol	140,168	3.6%
Xerosol	763,135	19.7%
Yermosol	398,590	10.3%
Zona Urbana	2,894	0.1%
Agua	883	0.0%

Tabla IV.31 Órdenes de suelos predominantes en la cuenca del Río Sonora, según FAO/UNESCO

IV.4.1.e Hidrología

El área de interés cubre la cuenca del Río Sonora, Subregión Hidrológica 9A Río Sonora24 con una extensión total de 30,913 km², 14.7% de la superficie estatal. A ésta se le sumó la cuenca del Río Bacoachi, subregión hidrológica 9D Río Bacoachi, al oeste, con 7,869 km², sumando entre ambas, 38,782 km². La suma de las dos cuencas se hizo porque el Acuífero Costa de Hermosillo, parte fundamental de la economía de la región, es compartido por ambas corrientes superficiales. Cuadro 5. Superficie asociada a cada una de las subcuencas de los sistemas hidrológicos de los Ríos Sonora y Bacoachi

Superficial

El Río Sonora está conformado por varias subcuencas, entre las que sobresalen las que se encuentran sobre el cauce principal: el Río Bacoachi, que nace en el sitio denominado Ojo de Agua de Arvayo en el Municipio de Cananea y recibe la primera contribución por la margen derecha del Río Bacanuchi en Arizpe. Aquí ya se conoce como Río Sonora y fluye en dirección Norte Sur hasta Mazocahui, donde cambia de rumbo con dirección Suroeste y después de Puerta del Sol, al oeste de Ures, el río cambia de régimen de perenne a intermitente al entrar en una zona de rellenos aluviales hasta llegar a una zona montañosa en "El Gavilán" donde el cauce recupera su flujo superficial hasta la Estación Hidrométrica El Orégano, donde se le suma el arroyo La Junta, por la margen izquierda, proveniente de la Sierra de Mazatán. Aguas abajo de esta confluencia, el flujo superficial es retenido en la Presa Rodolfo Félix Valdez (El Molinito) y una vez liberado, llega a la zona conocida como Pitic (confluencia de ríos) donde se le unen los Ríos San Miguel y El Zanjón. El Río San Miguel, el segundo afluente importante de este sistema hidrológico, nace aproximadamente a 40 km al Este de Magdalena y fluye en dirección Norte-Sur pasando por Cucurpe, Opodepe, Rayón y San Miguel, donde cambia de dirección Noreste-Suroeste hasta que se le une el Río Zanjón, que inicia su cauce 30 km al Oeste de la Estación Llano y fluye en dirección Norte-Sur, 9 km al Norte de la Carretera Federal 14 Hermosillo-Ures. En la zona del Pitic, confluencia de los ríos San Miguel y Sonora, se construyó la Presa Abelardo Rodríguez Luján. Hasta esta

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

región se puede decir que existen cauces definidos. Aguas abajo está la región Costa de Hermosillo.

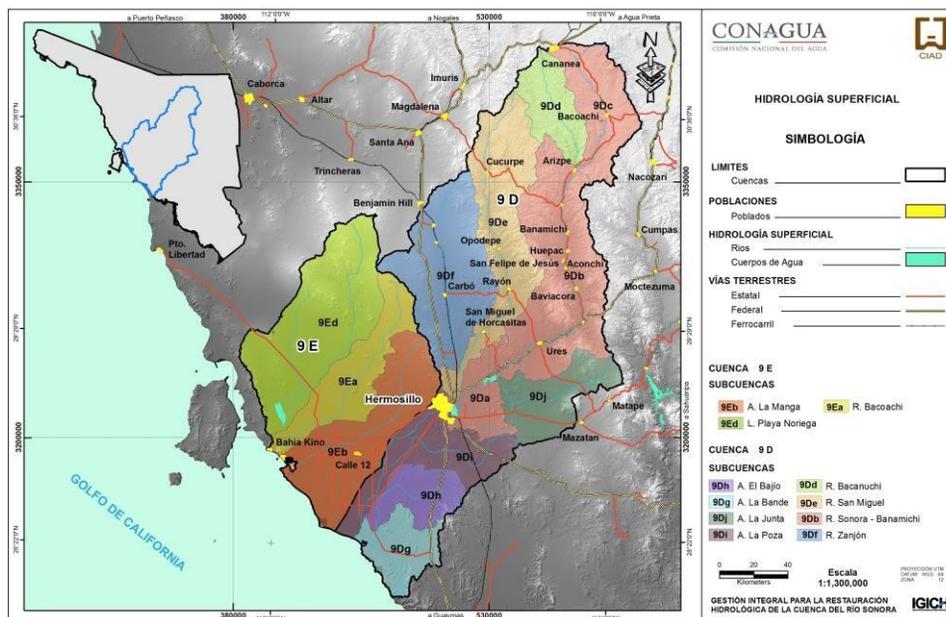


Imagen IV.17 Hidrología superficial de la cuenca del Río Sonora

A partir del vertedor de la Presa Abelardo Rodríguez Luján, el cauce del río es indefinido debido a que es una zona de aluviones y los escurrimientos se pierden. Por la margen izquierda, existe un paleocauce de la continuación del Río Sonora en una dirección Noreste-Suroeste hasta Tastiota con contribuciones de los arroyos La Poza, El Bajío y La Bandera. Por la margen derecha, el paleocauce más reciente tiene la misma dirección, pero con terminación en Bahía Kino y tiene influencia del arroyo La Manga. Es notoria la existencia de otro posible drenaje del Río Sonora en el Golfo de California en lo que se conoce como El Cardonal, donde aparentemente existe otro paleocauce y que atravesaría por el medio del área agrícola del distrito de riego. Las evidencias de los tres paleocauces antes mencionados son las entradas de agua de mar (intrusión salina) causadas por los abatimientos del acuífero de la Costa de Hermosillo.

Al norte del arroyo La Manga existe un par de corrientes con un drenaje inconsistente, el Sistema Hidrológico del Río Bacoachi. Ésta es una corriente efímera que nace 30

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 “Construcción de Camino Vecinal, La Colorada”

km al oriente de Benjamín Hill con dirección Norte-Sur, y luego toma dirección Noreste-Suroeste descargando al Golfo de California en Kino Nuevo; la otra corriente del mismo sistema hidrológico es semi-endorreica porque drena a la Laguna Noriega, 10 km al norte de Kino Nuevo, pero eventualmente (solo cuando ocurren lluvias extraordinarias), se une al Río Bacoachi, antes de llegar al aeropuerto de Kino Nuevo.

Clave	Subcuenca	Superficie (ha)	%
RH09Da	Río Sonora-Hermosillo	126,327	3.3%
RH09Db	Río Sonora – Banámichi	550,666	14.2%
RH09Dc	Río Sonora-Arizpe	229,519	5.9%
RH09Dd	Río Bacanuchi	160,675	4.1%
RH09De	Río San Miguel	417,525	10.8%
RH09Df	Río Zanjón	430,706	11.1%
RH09Dg	Arroyo La Bandera	155,933	4.0%
RH09Dh	Arroyo El Bajío	144,625	3.7%
RH09Di	Arroyo La Poza	260,070	6.7%
RH09Dj	Arroyo La Junta	206,646	5.3%
RH09Ea	Río Bacoachi	212,637	5.5%
RH09Eb	Arroyo La Manga	408,643	10.5%
RH09Ed	Laguna Playa Noriega	577,300	14.9%

Tabla IV.32 Superficie asociada a cada una de las subcuencas de los sistemas hidrológicos de los Ríos Sonora y Bacoachi

Subterránea

Con las recientes notificaciones en el Diario Oficial de la Federación, los acuíferos son referidos a las cuencas y/o subcuencas más importantes. La Figura 8 muestra los acuíferos y las posibilidades de extracción en función del material del acuífero. Además, el Cuadro 6 muestra las características principales de cada acuífero, recarga y bombeo. Aquí se puede apreciar que el acuífero más grande es el de la Costa de Hermosillo, tanto por su área, como la recarga, pero también el más afectado con intrusión salina.

Es importante reconocer dos tipos de acuíferos en el Río Sonora: unos asociados a material no consolidado, aluviones principalmente, conformando acuíferos regionales, tales como los de la Costa de Hermosillo, El Zanjón, San Miguel y Mesa del Seri-La Victoria, y otros asociados a los rellenos sobre un material cementado en los valles,

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 “Construcción de Camino Vecinal, La Colorada”

acuíferos de plano de inundación, generalmente situados sobre el Río Sonora aguas arriba de Puerta del Sol (incluye Ríos Bacoachi y Bacanuchi), o sobre el Río San Miguel, aguas arriba de San Miguel de Horcasitas. También es conveniente reconocer la complejidad de las formaciones acuíferas, ya que la mezcla de ellas es posible; por ejemplo, en el inicio del Río Sonora en Ojo de Agua de Arvayo, es altamente probable la presencia de un acuífero de roca fracturada.

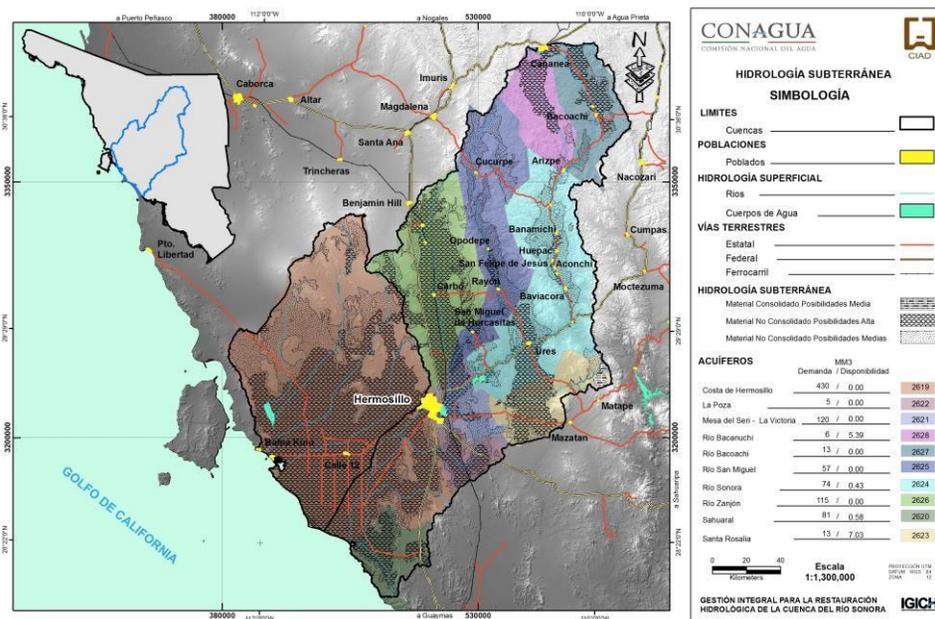


Imagen IV.18 Hidrología subterránea de la cuenca del Río Sonora

Los acuíferos de tipo regional son los más importantes. En la llanura costera se forma el Acuífero Costa de Hermosillo que es recargado con las contribuciones de los sistemas hidrológicos de los ríos Sonora y Bacoachito. En la confluencia de los ríos Zanjón y San Miguel en los denominados Acuíferos del Río Zanjón y del Río San Miguel se tiene otro acuífero de este tipo. Asimismo, en la confluencia de los ríos San Miguel y Sonora en la zona del Pitic, está el denominado Mesa del Seri-La Victoria. Finalmente, el Arroyo La Bandera y contribuciones del Arroyo El Bajío conforman el Acuífero El Sahuaral.

IV.4.2 Aspectos Bióticos de la Cuenca del Rio Sonora

IV.4.2.a Vegetación Terrestre

En el estado de Sonora se han documentado 3,483 especies de plantas vasculares, clasificadas en 1,107 géneros y 188 familias; del total de especies, 3,237 se reconocen como nativas²⁶ Además, se reconocen taxones intraespecíficos que elevan el número de especies a 3,659, respaldadas por especímenes depositados principalmente en diferentes herbarios de México y Estados Unidos. El endemismo de la flora sonorensis se considera bajo²⁷. El Cuadro 8. Familias con más de 40 especies y géneros con más de 20 especies en Sonora, presenta las familias con más de 40 especies o taxones intraespecíficos, así como los géneros con más de 20 especies colectados en el estado. Fagaceae es la única familia incluida en este cuadro con menos de 40 especies registradas en Sonora, aunque Quercus es el género de árboles con más especies registradas para el estado.

El Río Sonora se encuentra en los límites de distribución de especies de afinidades boreales y neotropicales, lo que lleva a una alta diversidad florística en términos relativos a la disponibilidad de humedad, que es la limitante principal para el desarrollo de las plantas. A pesar de la falta de inventarios y datos de la distribución de especies en las abruptas montañas de la Sierra Madre Occidental, esta región representa un centro de diversidad en el que confluyen especies de ambos reinos biogeográficos. En la zona fronteriza del noreste de Sonora, la vegetación es un mosaico de pastizal desértico en los suelos profundos de los valles y matorral del Desierto Chihuahuense en laderas de calizas rocosas. La presión sobre los recursos naturales en el estado, es el resultado de las actividades humanas, como las actividades silvícolas, extracción de agua con fines humanos, y el cambio de uso del suelo a pastizales inducidos y zonas agrícolas. Las especies con algún grado de protección incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-201029, se enlistan en el . La mayoría de las especies incluidas en esta NOM pertenecen a ecosistemas de desierto (27), seguidas de las especies de bosque templado (15), bosques secos (5), ecosistemas dulceacuícolas (4), humedales costeros (4) y pastizales (1). De las seis especies consideradas en peligro de extinción los bosques secos y templados albergan dos cada uno, mientras que los ecosistemas desérticos y dulceacuícolas

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 “Construcción de Camino Vecinal, La Colorada”

albergan una cada uno. Las especies consideradas amenazadas se encuentran principalmente en bosques templados (9), ecosistemas desérticos (5) y bosques secos (3). Las especies con protección especial se concentran en los ecosistemas desérticos (21), seguidas de bosques templados (4), humedales (4), ecosistemas dulceacuícolas (3) y pastizales (1).

Familia	Especies	Géneros	Especies
Acanthaceae	43		
Agavaceae	42	Agave	30
Amaranthaceae	69		
Apocynaceae	78	Asclepias	28
Asteraceae	513	Erigeron	23
		Brickellia	22
Boraginaceae	81		
Brassicaceae	56		
Cactaceae	107	Echinocereus	20
Convolvulaceae	82	Ipomoea	42
Cucurbitaceae	42		
Cyperaceae	91	Cyperus	49
Euphorbiaceae	149	Euphorbia	77
Fabaceae	344	Dalea	36
		Desmodium	30
		Physalis	22
		Astragalus	20
(Fagaceae) ¹		Quercus	30
Lamiaceae	71	Salvia	28
Malvaceae	130		
Orchidaceae	47		
Plantaginaceae	45		
Poaceae	360	Muhlenbergia	48
		Panicum	22
		Eragrostis	20
		Aristida	21
Pteridaceae	69	Cheilanthes	26
Rubiaceae	53		
Solanaceae	80	Solanum	20
Verbenaceae	41		

Tabla IV.33 Familias con más de 40 especies y géneros con más de 20 especies en Sonora

IV.4.2.b Fauna

En este apartado se presenta la fauna de los siguientes grandes grupos taxonómicos de vertebrados: mamíferos, aves, peces, reptiles y anfibios.

Mamíferos

La diversidad del relieve estatal se manifiesta en la gran diversidad de comunidades y asociaciones vegetales, que a su vez representan gran número de hábitats en los que se encuentra una gran diversidad de fauna. La riqueza de la mastofauna del estado incluye a 126 especies de mamíferos terrestres, que representan el 27% de la mastofauna terrestre de México. Los mamíferos en Sonora, se encuentran representadas un 76% de las familias y el 49% de los géneros presentes en el país (se distribuyen equitativamente entre los hábitats de bosques templados y ecosistemas desérticos. Los ríos y humedales representan corredores de vital importancia para los mamíferos en el Estado, ya que facilitan su movimiento al proporcionar hábitat y protección:

Taxón	Sonora	México	%
Especies	126	473	27%
Géneros	68	140	49%
Familias	28	37	76%
Órdenes	8	10	80%

Tabla IV.34 Diversidad de la mastofauna en Sonora

Fuente: Castillo Gámez et al 2010

Orden	Número de Especies en México	Número de Especies en Sonora	%
Carnívora	29	18	62
Artiodactyla	9	5	56
Lagomorpha	15	5	33
Chiroptera	137	38	28
Didelphimorphia	8	2	25
Xenarthra	4	1	25
Rodentia	235	55	23
Insectívora	32	2	6
Primates	3	0	0
Perisodactyla	1	0	0
Total	473	126	27

Tabla IV.35 Diversidad de la mastofauna de Sonora a nivel de orden con respecto al país.

Los órdenes de mamíferos mejor representados en el estado son los roedores (44%), seguidos de los murciélagos (30.2%) y los carnívoros (14.2%). Hay 22 especies incluidas en la NOM-059-ECOL-2010, excluyendo ocho subespecies insulares, que representan 24% del total nacional. Las especies consideradas en peligro de extinción son el berrendo (*Antilocapra americana sonoriensis*), el jaguar (*Panthera onca*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrillo (*L. wiedii*), el murciélago pescador (*Myotis vivesi*), el castor (*Castor canadensis*) y el puercoespín (*Erethizon dorsatum*). Las especies amenazadas son 11: la musaraña del desierto (*Notosorex crawfordi*), murciélagos trompudos (*Choeronycteris mexicana* y *Leptonycteris yerbabuenae*) la zorrita orejona (*Vulpes macrotis*), nutria (*Lutra longicaudis*), tejón (*Taxidea taxus*), ratas de campo (*Neotoma varia* y *Ondatra zibethicus*), ratón de campo (*Peromyscus boylii*), perrito llanero (*Cynomys ludovicianus*) y ardillas (*Sciurus arizonensis*). De estas especies, se considera que *C. ludovicianus* y *S. arizonensis* tienen mayor grado de amenaza.

Las especies consideradas extirpadas de los ecosistemas estatales son el lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*) y el oso pardo (*Ursus arctos horribilis*); mientras que el bisonte (*Bison bison*), el wapití (*Cervus canadensis*), la nutria (*L. canadensis*) y el hurón de patas negras (*Mustela nigripes*) fueron extirpadas del estado. Aunque no existen especies endémicas continentales registradas en el estado, cinco especies reportadas en México se encuentran únicamente en Sonora: una musaraña (*Notiosorex crockumi*), el ratón de abazones (*Peromyscus amplus*), la rata (*Neotoma devia*), una ardillita (*Ammospermophilus harrisi*) y la ardilla gris (*Sciurus arizonensis*).

Aves

En total se registran 556 especies, 73 familias y 20 órdenes para el estado. Éstas representan un 52% de las 1070 registradas para México, de las cuales 227 son residentes, 46 son residentes de verano, 233 son migratorias de larga distancia y 50 son migratorias parciales, 162 especies son acuáticas, 380 terrestres y 14 principalmente aéreas (golondrinas y vencejos) De las especies acuáticas, 78 son marinas y 60 usan esencialmente hábitats de agua dulce, mientras que 24 utilizan indistintamente aguas costeras y de agua dulce. De las 380 especies terrestres, 29 se distribuyen en altitudes menores a los 1100 msnm (metros sobre el nivel del mar), en las zonas de vegetación ubicadas en el límite inferior de los bosques abiertos de encino. 69 especies se encuentran en altitudes mayores a los 1100 msnm y 282 se encuentran a lo largo de amplios gradientes altitudinales. De las 69 especies de montaña, 28 presentan migraciones a lo largo de los gradientes altitudinales y suelen encontrarse en corredores ribereños. La extinción más conocida documentada en el estado es la del carpintero imperial (*Campephilus imperialis*). Entre las especies que se consideran como extirpadas o extintas en el estado son la tångara cabeza roja (*Piranga erythrocephala*), el tecolote vermiculado (*Megascops guttaemalae*) y el halc3n enano (*Falco ruficularis*).

Familia	Nombre Común	Especies (N)	Avifauna Estatal (%)
Parulidae	Chipes	43	8
Emberizidae	Gorriones, zacatoneros y rascadores	37	7
Anatidae	Cisnes gansos y patos	36	6
Tyrannidae	Mosqueros	36	6
Laridae	Gaviotas, charranes y rayadores	28	5
Accipitridae	Gavilanes, ¼guilas y aguilillas	22	4

Tabla IV.36 Familias de aves con más especies registradas en Sonora

Reptiles y Anfibios

El estado de Sonora cuenta con 35 especies de anfibios y 141 de reptiles terrestres y de agua dulce, que se clasifican en 85 géneros y 32 familias (Cuadro 13. Especies de reptiles y anfibios presentes en Sonora). En el caso de los reptiles, las 141 especies incluyen cinco tortugas marinas y una serpiente marina. Como es el caso de otros grupos de organismos, los reptiles y anfibios reflejan la convergencia de los reinos holártico y neotropical, y muchas especies encuentran aquí sus límites de distribución. El centro de diversidad para la herpetofauna se encuentra en los matorrales desérticos del centro del estado. Existen cinco especies endémicas continentales y ocho insulares. Las endémicas continentales son *Aspidoscelis opatae*, *Crotaphytus dickersonae*, *Phrynosoma ditmarsii*, *Trachemys yaquia* y *Xantusia jaycoleri*. *Crocodylus acutus* fue observado por última vez en un estero cerca de Guaymas en 1973, y se considera extinto en el estado. 86 especies de reptiles y anfibios se encuentran en la NOM-059-ECOL-2010, entre los grupos más amenazados se encuentran las tortugas marinas y las serpientes. Del total de especies reportadas en la NOM-059- SEMARNAT-2010, 59 se distribuyen en la porción continental del estado, de las cuales 9 están consideradas como amenazadas: *Boa constrictor* (*Boa constrictor*), *boa solocuate* (*Lichanura trevirgata*), culebra real común (*Lepropeltis getula*), culebra real sonorensis (*L. pyromelana*), culebra chirreadora común (*Masticophis flagellum*), culebra listonada de cuello negro (*Thamnophis cyrtopsis*), culebra listonada del sur mexicano (*T. eques*), culebra listonada manchada (*T. marcianus*) y serpiente coralillo sonorensis (*Micruroides euryxanthus*). El resto están consideradas bajo protección especial.

Grupo	Especies
Ranas y sapos	32
Salamandras	3
Tortugas	15
Lagartijas	54
Serpientes	71
Cocodrilos	1
Total	176

Tabla IV.37 Especies de reptiles y anfibios presentes en Sonora

IV.5 Diagnóstico ambiental

Este apartado tiene como objetivo el analizar la información recabada para cada uno de los diferentes elementos que componen el sistema ambiental, que impera en la zona de estudio del Proyecto. Con la información recabada, se pretende elaborar un inventario y posteriormente formular un diagnóstico, previo a la realización del proyecto que comprende las obras propuestas. En este análisis, se incluyen las actividades mineras y antropogénicas que actualmente se desarrollan en el sitio del Proyecto y se pretende mediante él, determinar el grado de perturbación de los recursos naturales y la los cambios sufridos por las emisiones contaminantes existentes.

IV.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental

MEDIO ABIÓTICO

CLIMA

ESTADO	PRESIÓN
<p>En el área de estudio predomina el clima BS0hw(x') el cual se clasifica como seco semicálido con inviernos frescos, lluvias de verano, 10% de precipitación invernal mayor de 10.2 m, invierno fresco. Temperaturas mínimas en enero y diciembre con valores medios de 0.5 y 0.4 respectivamente. Temperaturas máximas en Julio, Junio y Agosto con valores medios de 38.6, 37.7 y 36.2 °C respectivamente.</p> <p>La precipitación media anual en área del Proyecto es del orden de los 301.3 mm. Los vientos dominantes se presentan de manera predominante con dirección del noroeste.</p>	<p>En general, este aspecto del ambiente no se espera la generación de algún tipo de cambio o afectación debido a la naturaleza de las obras.</p> <p>Aunque existirá material particulado en el aire producto de las actividades que se desarrollan, el tráfico en los caminos sin pavimentar, la presión asumida en este momento no pone en riesgo la calidad de tal forma que se altere la salud de los habitantes de La Colorada y/o el equilibrio del sistema ambiental.</p>

Tabla IV.38 Inventario ambiental: Clima y atmosfera

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

ESTADO	PRESIÓN
<p>La provincia fisiográfica donde se ubica el Proyecto y en general en la comunidad de La Colorada, es la denominada Llanura sonorensis conocida también como Desierto de Sonora, comprende parte del territorio de la República mexicana y de los Estados Unidos de América.</p> <p>La composición geológica del área de estudio es la siguiente:</p> <p>Q(al) Aluvial cuaternario C(cg) Conglomerado del cenozoico T(ta) Toba acida el cenozoico</p> <p>Dentro de toda el área del Proyecto no existen zonas de falla activas.</p> <p>De acuerdo con las regiones sísmicas para México, el AE se encuentra en la zona penesísmica o de sismos poco frecuentes.</p> <p>No hay evidencia de pasados deslizamientos en las áreas más escarpadas del sitio.</p>	<p>No existirá una presión a este medio, debido a que no espera la afectación de los relieves pues el camino donde se planea se realización es una zona plana donde no se requiere la modificación del relieve o la topografía a excepción de un solo punto el cual se prevé la nivelación con baja pendiente con el fin de dar la seguridad necesaria de acuerdo al Proyecto planteado.</p>

Tabla IV.39 Inventario ambiental: Geología y geomorfología

SUELOS

ESTADO	PRESIÓN
<p>En el área de estudio, se definieron 3 grupos de suelos; Leptosol, Calsisol y Luvisol.</p> <p>En el estudio de suelos se reportó la presencia de formas de erosión hídrica, laminar, en surcos y cárcavas, todos de manera moderada atribuible principalmente a la ganadería.</p>	<p>La principal presión a este medio será la afectación por la remoción de la vegetación nativa, es causal de posible erosión de suelo, sin embargo, el hecho de que más del 50% del área destinada para la realización del Proyecto mantienen una vegetación con algún grado de perturbación lo cual disminuye la presión al medio.</p> <p>Aunque si bien es cierto una vez con la operación del proyecto con la actividad del tránsito vehicular, este particularmente por su naturaleza propiciara la erosión de los suelos hasta el final de la vida útil del Proyecto.</p> <p>La tendencia por la presión actual debido a la construcción propuesta y las obras implícitas, conlleva el incremento en suelos técnicos conformados por las obras de infraestructura de caminos.</p>

Tabla IV.40 Inventario ambiental: Suelos

RECURSOS HIDROLÓGICOS

ESTADO	PRESIÓN
<p>El presente Proyecto se ubica en las inmediaciones de la localidad de La Colorada, Cabecera Municipal de mismo nombre en el estado de Sonora, en la parte centro-occidental de la Región Hidrológica RH09 denominada Sonora Sur que pertenece a la vertiente del Océano Pacífico; se emplaza en la cuenca llamada Río Sonora en la subcuenca Arroyo La Poza.</p> <p>Para el AE se ha identificado una corriente principal que drena y cruza dicha área, denominada Arroyo La Colorada, el cual se considera intermitente pues solo se presenta en temporada de lluvias.</p>	<p>Como se menciona anteriormente por este medio debido a la naturaleza del proyecto no se hará uso de este recurso, por lo que se mantendrán las mismas cantidades tanto superficiales como subterráneas.</p> <p>Así mismo es importante destacar que no se hará uso de sustancias dañinas para el medio, el camino será únicamente de terracería por lo que no se espera la contaminación del agua tanto superficial como subterránea por lo que se espera que mantengan su calidad.</p> <p>Actualmente no existe una presión importante hacia ese recurso.</p>

Tabla IV.41 Inventario ambiental: Recursos hidrológicos

MEDIO BIÓTICO

ESTADO	PRESIÓN
<p>Para el Área del Proyecto se presenta un solo tipo de vegetación identificada como Matorral Subtropical, la vegetación que se presenta a lo largo del trayecto del camino mantiene grados de perturbación, debido a la instalación de cercos de límite de propiedad de los predios de los pobladores así como la apertura de diversos caminos para desplazarse entre los mismos.</p> <p>En el estudio de vida silvestre se tuvo un registro de una especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2011, siendo el Palo de Fierro.</p> <p>Durante los trabajos de campo no se detectaron especies de fauna silvestre dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2011.</p>	<p>Existirá una presión referente a la remoción de la vegetación para la construcción del proyecto, a la par una presión para la fauna debido al estrés generado por su reubicación a momento de realizar esta actividad.</p> <p>Si bien es cierto que existirá una presión para la fauna también es cierto que la región mantiene una vegetación muy homogénea de Matorral Subtropical, por lo que dichas especies podrán encontrar un hábitat nuevo con las mismas características.</p>

Tabla IV.42 Inventario ambiental: Flora y Fauna

IV.5.2 Síntesis del inventario ambiental

El apartado del sistema ambiental señala en cada caso las características que existen en cada una de las obras, señalando en su caso el sistema ambiental que se trate. La determinación de la Unidades o Sistemas Ambientales se realizó la superposición por capas de la distinta temática cartográfica. La mayor relevancia se le dio a las componentes de vegetación y suelos, seguido de la hidrología, para determinar el sistema ambiental (SA).

Por la dimensión y la ubicación del Proyecto, se determinó que los impactos que se pretenden generar en el desarrollo de las obras, desde el punto de vista **sustentable** es el siguiente:

ECONOMÍA:

La realización del Proyecto conlleva el proveer alternativas como vía de comunicación en la región, dando facilidad y seguridad en las actividades económicas desarrolladas en la zona, significando un apoyo en su desarrollo.

SOCIAL:

En este rubro habrá repercusiones positivas dado que coadyuvará a un beneficio social, en el sentido de contar con una alternativa de comunicación, para las pequeñas comunidades y ranchería que a la fecha son poco accesibles.

AMBIENTAL:

El aprovechamiento del área para el desarrollo del Proyecto, consideran áreas seleccionadas con vegetación con alto índice de perturbación, por lo que su aprovechamiento para efecto del desarrollo del Proyecto sea ambientalmente sostenible, con la obiedad que para los impactos determinados se apliquen las medidas de mitigación y/o compensación necesarias.

RESUMEN DEL INVENTARIO

Región Hidrológica	RH09 Sonora Sur
Cuenca	Cuenca Rio Sonora
Subcuentas	Subcuenca Arroyo La Colorada
Tipo de clima	El clima predominante es BS0hw(x') el cual se clasifica como seco semicálido con inviernos frescos, el cual presenta una temperatura media anual >de 18° C. La temperatura del mes más frío es <de 18° C. Con un régimen de lluvias invernales > de 10.2% de la anual.
Temperatura	Los meses más cálidos en la zona del Proyecto son junio, julio y agosto con valores medios de la temperatura máxima de 38.6, 37.7 y 36.2 °C respectivamente; sin embargo llegan alcanzar valores de 48.0, 45.0 y 44.0 °C respectivamente.
	Los meses más fríos son enero y diciembre con valores medios de la temperatura mínima de 0.5 y 0.4° C respectivamente, sin embargo pueden alcanzar valores de -9.0 y - 12.5° C respectivamente.
Precipitación	La precipitación media anual en el Proyecto es del orden de los 301.3 mm.
Agua subterránea	Acuífero La Poza
Flora	El Proyecto contara con una superficie de 5.918 ha de las cuales se someterán a remoción, mismas se encuentran sin uso evidente. La vegetación que compone el AE es Matorral Subtropical en su totalidad.
Fauna	En los trabajos de campo realizados, no se identificaron especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2011.
Medio socioeconómico	La Colorada Sonora cuenta con una población de 274 habitantes, de los cuales el 39.78% se encuentra en la de edad de 25-49 años, 192 se encuentran en edad para trabajar y 106 son población ocupada. La Economía de la región la ocupan los siguientes puestos; Minería, Agricultura, Ganadería y Comercio. Un punto importante es que el 60.58% de la población (166 habitantes) cuentan con algún tipo de servicio médico.
Aspectos culturales	El sitio del Proyecto No es un punto de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo, por la comunidad o de alguna etnias. El sitio del proyecto no representa un patrimonio histórico y no está en un sitio de interés ambiental o cultural.

Tabla IV.43 Resumen del inventario ambiental



CAPITULO V

**“IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION
DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES”**

PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DE CAMINO VECINAL, LA
COLORADA”

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Mayo del 2017, Hermosillo, Sonora

CONTENIDO.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	2
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	3
<i>V.1.1 Indicadores de impacto</i>	10
<i>V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto</i>	10
<i>V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación</i>	11
V.1.3.a Criterios	11

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

INTRODUCCION

El presente Capítulo tiene por objetivo la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales identificados con la realización de las actividades que se desarrollaran en cada una de las etapas del Proyecto, tanto negativos como positivos, a los cuales se les tomara mayor significancia a los que tengan un potencial de ocurrencia al momento de su desarrollo sobre el medio físico, biológico y social, esto con el fin de establecer las medidas de mitigación y atenuación correcta de los Impactos Ambientales de mayor Significancia.

Para la correcta identificación y valoración de los impactos ambientales relevantes, que por sus características pudieran alterar de manera significativa el entorno actual del sitio del proyecto, se retomó la información anteriormente establecida y comentada en los Capítulos II y IV, los cuales se relacionan directamente con las características particulares de la realización del Proyecto y las condiciones y grado de conservación de los elementos ambientales presentes respectivamente. Para la identificación de impactos, se diseñó una matriz de interacción basada en la Matriz de Leopold y adaptada a las condiciones particulares del proyecto como se podrá apreciar a lo largo del presente capítulo.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La metodología que se aplicara a continuación se basa en la identificación, predicción, y evaluación de los impactos ambientales considerando las características del mismo, cubriendo sus diferentes etapas. Mediante una revisión de las características del proyecto, se elaboró un listado de las actividades que intervienen en cada una de las etapas del proyecto; de lo anterior resultaron que el desarrollo del proyecto está comprendido en cuatro etapas mismas que involucran un total de 11 actividades. La etapa de trabajos previos considera 2 actividades, preparación del sitio presenta 3 actividades, la etapa de construcción presentó 4 actividades y la etapa de operación y mantenimiento 2 actividades, mismas que se señalan en la tabla siguiente:

ETAPA	ACTIVIDADES
Trabajos Previos	Selección de sitio para obras
	Permisos y Autorizaciones
Preparación del sitio	Rescate y reubicación de flora y fauna
	Delimitación de áreas
	Desmonte y ahuyentamiento de la vida silvestre
Construcción	Limpieza y acondicionamiento
	Nivelación
	Corte de talud y formación de terraplén
	Señalización
Operación y mantenimiento	Transito de vehículos
	Inspección y mantenimiento preventivo y/o correctivo

Tabla V.1 Actividades que intervienen en cada una de las etapas del proyecto

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 “Construcción de Camino Vecinal, La Colorada”

Los componentes del sitio fueron seleccionados tomando en consideración la estructura y el diagnóstico del Sistema Ambiental del Proyecto. Los componentes están agrupados en medio Abiótico, Biótico y Medio Socioeconómico, mismos que cubren 7 rubros y un total de 36 atributos ambientales, de acuerdo a lo señalado en la Tabla V.2 de este documento.

Ambiente	Rubro ambiental	Condición
Abióticos	Atmosfera	Generación de polvo
		Humos/gases
		Ruido
	Agua subterránea y superficial	Nivel freático
		Disponibilidad
		Variación de flujo
		Recarga
		Calidad
	Suelo	Uso del suelo (vocación natural del suelo)
		Filtración
		Estructura-Estabilidad
		Erosión
		Calidad
Paisaje	Relieves	
	Fragilidad de ecosistemas	
	Calidad paisajística/escénica	
Biotico	Flora	Condiciones del Hábitat
		Cubierta vegetal
		Densidad y Abundancia Relativa
		Especies protegidas
		Especies de interés biológico
	Fauna	Especies de interés comercial
		Distribución y abundancia
		Especies protegidas
		Condiciones del Hábitat
Medio socio económico y cultural	Socio-económico	Economía Regional
		Empleos
		Servicios e infraestructura
		Ganadería
		Comercios
		Minería
		Espacio rural
		Calidad de vida y grado de marginación

Tabla V.2 Identificación de los componentes del sistema ambiental

Para la identificación de impactos, se diseñó una matriz de interacción basada en la Matriz de Leopold y adaptada a las condiciones particulares del proyecto, en la cual se correlaciona las actividades que se realizarán durante las diferentes etapas del proyecto, con los atributos ambientales; en la que cada intersección de columna y renglón determina el impacto que tiene posibilidad de ocurrir en las diferentes etapas del proyecto. Para el llenado de la matriz de identificación de impactos, se empleó la siguiente simbología:

AA = Adverso significativo, cuando el impacto sobre el factor incide en forma negativa o lo puede modificar durante un lapso de tiempo prolongado.

a = Adverso poco significativo, cuando el factor incide en forma negativa, pero la alteración no se manifiesta en gran medida.

BB = Benéfico significativo, en el caso en que la actividad prevista forma parte de una acción positiva o sus efectos repercuten sobre una acción positiva.

b = Benéfico poco significativo, cuando la actividad dentro de la obra, beneficia de alguna manera al medio.

Las celdas vacías representaran las etapas del Proyecto que no presentan impacto sobre los recursos. En consecuencia, el Proyecto involucra un total de **396 interacciones potenciales**, donde la matriz de cribado mediante Leopold (1990) destacó **54 interacciones reales**. Para ello, primeramente se marcó todos los impactos identificados, cruzando los componentes y factores ambientales con las diversas actividades del proyecto, mismas que se muestran en la matriz de identificación de impactos ambientales presentada adjunta en la Imagen V.6.

Con base en el análisis realizado sobre la matriz de identificación de impactos, se encontraron un total de **54 interacciones** entre los atributos del ambiente y las actividades, divididas en 33 del medio natural abiótico, 15 del medio natural biótico y 6 del medio socioeconómico. De forma cualitativa, los **impactos benéficos significativos conforman el 1.85%** de los impactos totales, los **impactos negativos significativos comprenden un total del 5.56%** respectivamente. Para los impactos ambientales negativos poco significativos están conformados por un **51.85%** de los

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

cuales la mayoría se consideran mitigables y reversibles, los **impactos ambientales positivos poco significativos se componen con un 40.74%** del total de los impactos. Esto se puede apreciar con claridad en la siguiente tabla:

AMBIENTE	RUBRO AMBIENTAL	VALOR DE COMPONENTES AMBIENTALES				
		a	AA	b	BB	
ABIÓTICOS	A	Atmósfera				
	A1	Generación de polvo	4	0	1	0
	A2	Humos/gases	6	0	0	0
	A3	Ruido	6	0	0	0
	B	Agua Subterránea y superficial				
	B1	Nivel freático	0	0	0	0
	B2	Disponibilidad	0	0	0	0
	B3	Variación de flujo	2	0	0	0
	B4	Recarga	0	0	0	0
	B5	Calidad	0	0	0	0
	C	Suelo				
	C1	Uso del suelo (vocación natural)	1	1	2	0
	C2	Filtración	1	0	0	0
	C3	Estructura-Estabilidad	0	0	0	0
	C4	Erosión	1	1	2	0
	C5	Calidad	1	0	0	0
	D	Paisaje				
	D1	Relieves	0	0	0	0
D2	Fragilidad de ecosistemas	0	0	0	0	
D3	Calidad paisajística/escénica	2	0	2	0	
BIÓTICOS	E	Flora				
	E1	Condiciones del Hábitat	1	0	2	0
	E2	Cubierta vegetal	0	1	2	0
	E4	Densidad y Abundancia Relativa	0	0	0	0
	E5	Especies protegidas	1	0	2	0
	E6	Especies de interés biológico	0	0	0	0
	E7	Especies de interés comercial	0	0	0	0
	F	Fauna				
	F1	Distribución y abundancia	1	0	1	0
	F2	Especies protegidas	1	0	1	0
F3	Condiciones del Hábitat	0	0	2	0	
G	Socio-economía					
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	G1	Economía regional	0	0	1	0
	G2	Empleos	0	0	2	0
	G3	Servicios e infraestructura	0	0	2	1
	G4	Ganadería	0	0	0	0
	G5	Comercios	0	0	0	0
	G6	Minería	0	0	0	0
	G7	Espacio rural	0	0	0	0
	G8	Calidad de vida y grado de marginación	0	0	0	0
TOTAL		28	3	22	1	
		54				
PORCENTAJE (%)		51.85	5.56	40.74	1.85	

Tabla V.3 Resumen de la identificación de impactos ambientales

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

En la siguiente tabla se presenta un **Resumen de los impactos ambientales identificados por etapas del Proyecto y por significancia:**

VALOR	ETAPAS DEL PROYECTO				%
	Trabajos Previos	Preparación del sitio	Construcción	Operación	
a	2	10	11	5	51.85
AA	0	2	0	1	5.56
b	7	12	0	3	40.74
BB	0	0	0	1	1.85
TOTAL	9	24	11	10	54
%	16.67	44.44	20.37	18.52	100%

Tabla V.4 Impactos por etapa del proyecto y su proporción en %

Como se puede apreciar en la tabla anterior en el tema de las etapas del proyecto se puede observar que para la etapa de trabajos previos se espera el 16.67% de los impactos identificados, en la etapa de preparación del sitio se espera el mayor desarrollo de los impactos con el 44.44%, en la etapa de construcción se espera un 20.37% así mismo para la etapa de operación se espera un 18.52% del total de los impactos identificados.

En el tema de Impactos significativos se tiene que los impactos benéficos significativos conforman el 1.85% de los impactos totales, de la misma forma que los impactos negativos significativos que comprenden un total del 5.56%.

En términos de SOLO Impactos Adversos Significativos el 66.6% se desarrollara en la etapa de preparación del sitio derivado de la actividad de Desmonte del Terreno, y el 33.3% en la etapa de operación.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"**

Asimismo como resumen de lo anterior se presentan los siguientes gráficos:

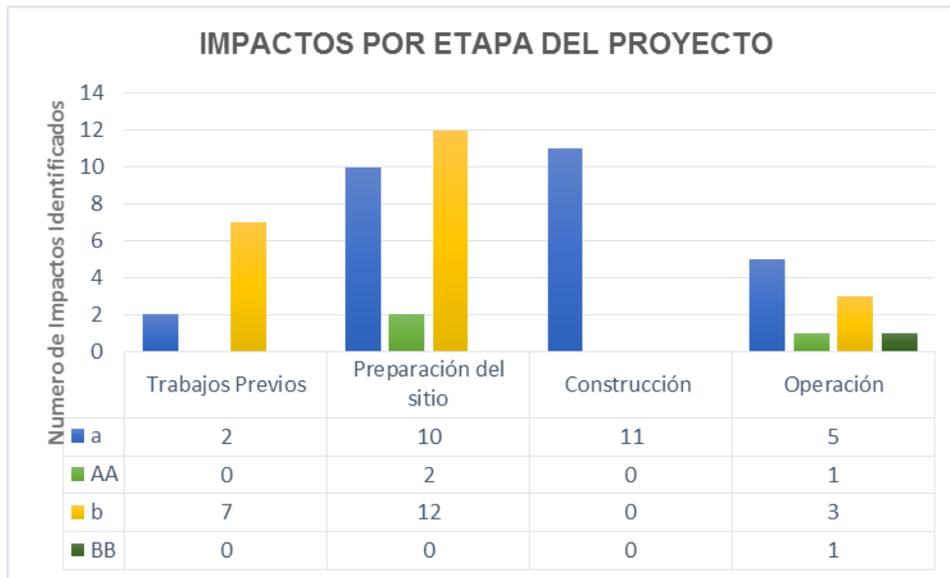


Imagen V.1 Impactos por etapas del proyecto

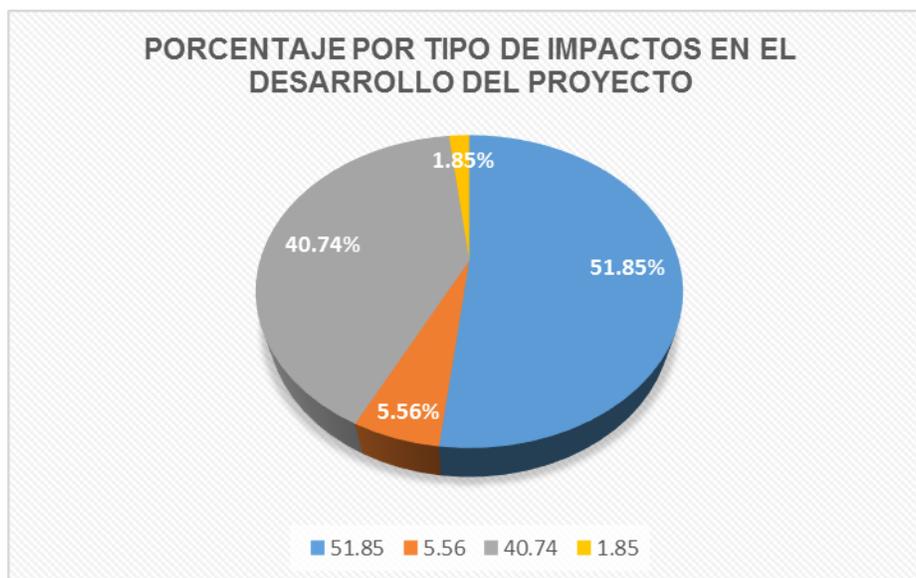


Imagen V.2 Impactos por el desarrollo del proyecto

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

De igual forma a continuación se presentan los gráficos donde se **identifican los impactos del Proyecto por su Rubro Ambiental**, de tal forma se obtendrá una visión más global de la afectación a cada uno de los factores ambientales.

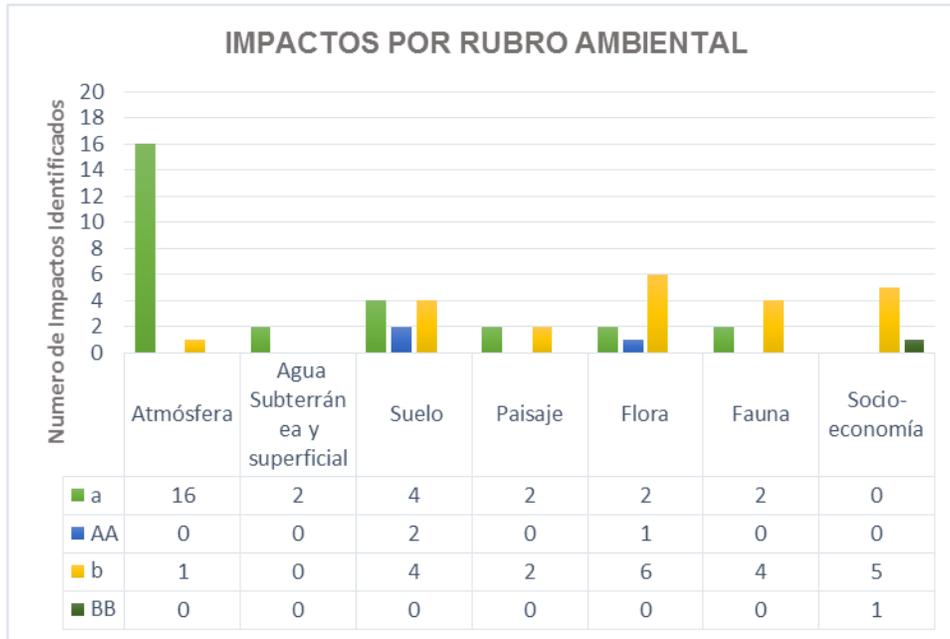


Imagen V.3 Impactos por rubro ambiental

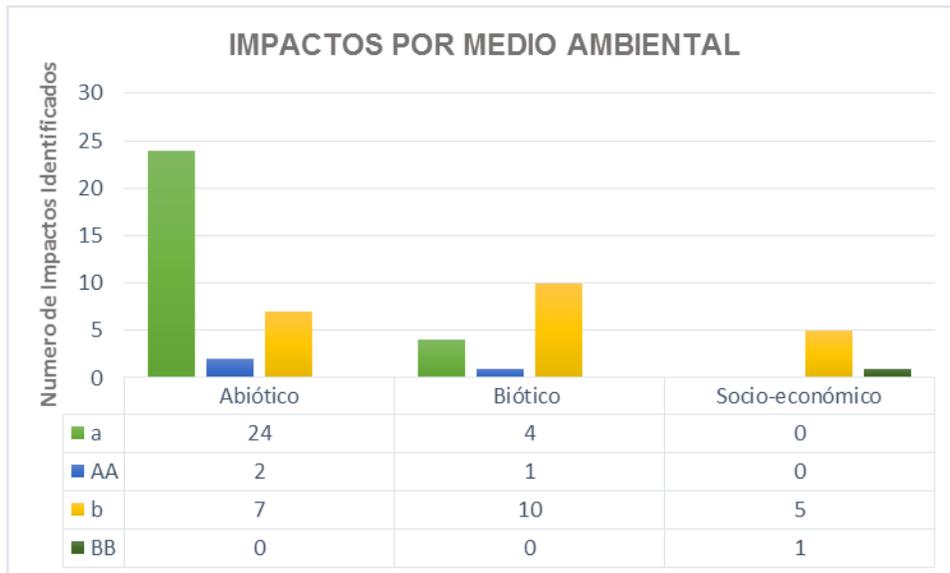


Imagen V.4 Impactos por medio ambiental

Como se puede apreciar en los gráficos anteriores gracias a ellos podemos afirmar que la mayor cantidad de Impactos Ambientales se presentaran el Medio Abiótico, donde se presenta que la mayoría están compuestos por Impactos Adversos Poco Significativos, lo cuales son totalmente mitigables, controlables y reversibles, para este tipo de impactos es importante destacar que los Impactos Adversos Significativos como se menciona anteriormente se conforman por solo el 5.56% presentándose en la etapa de Preparación del Sitio con la actividad de Desmote del terreno.

V.1.1 Indicadores de impacto

Con el fin de identificar y seleccionar indicadores de éxito eficaces, deben tener las características siguientes:

- Ser representativos del impacto a evaluar
- Ser relevantes
- Ser excluyentes
- Ser medibles y cuantificables
- Ser fácilmente identificables (claros y concisos).

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Los indicadores se deberán generar para los impactos ambientales más particulares y específicos que reflejen el avance en el proyecto indirectamente, de modo que al fallar una etapa o fase del mismo, se sepa claramente cuál es ésta. Las áreas en las que podrán generarse indicadores son las siguientes:

- Aire y su calidad y pureza en las distintas fases del proyecto.
- Ruidos, deberán ser evaluados en magnitud, intensidad y duración.
- Agua, superficial y subterránea, que sea susceptibles de extracción, contaminación o infiltración.
- Suelo en función de su calidad, erosión, desnudez, contaminación, remoción y volúmenes manejados.

- Vegetación, en función de la pérdida de biodiversidad, superficie afectada, reducción de los servicios ambientales que presta previo al cambio de uso de suelo, especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, etc.
- Fauna, en función de su variabilidad, funciones ecológicas en el sitio, afectación, hábitat, corredores biológicos, especies de la NOM, etc.
- Paisaje
- El factor socioeconómico

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y metodología para evaluar impactos son los valores mediante los cuales se valorarán la gravedad de los impactos por el Proyecto, permitiendo los criterios, evaluar la importancia de los impactos, en tanto que los métodos de evaluación tratan de evaluar conjuntamente el impacto global del Proyecto.

V.1.3.a Criterios

Los criterios y metodologías para evaluar impactos son los valores mediante los cuales se valorarán la gravedad de los impactos por el Proyecto, permitiendo así evaluar la importancia de los impactos, en tanto que los métodos de evaluación tratan de evaluar conjuntamente el impacto global del Proyecto.

La justificación de la metodología a utilizar estriba en que es la más idónea en función de la actividad a realizar, los recursos naturales involucrados o potencialmente afectados y los impactos previsibles, de acuerdo a la experiencia del responsable técnico.

La metodología utilizada en la evaluación de los impactos es la de "indicadores característicos" (*Ing. A. Lizárraga R. 1981*) modificado y adaptado a las condiciones particulares del proyecto y según los criterios del equipo evaluador. Mediante este método se asignan valores numéricos a una serie de características comunes al

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 “Construcción de Camino Vecinal, La Colorada”

impacto ambiental lo que permite cuantificar y equiparar los efectos adversos y benéficos al ambiente.

Los principales indicadores característicos de cualquier impacto y la escala de valores que se le asigna, de acuerdo a su magnitud e importancia, son:

INDICADORES CARACTERÍSTICOS DEL IMPACTO AMBIENTAL	ESCALA DE VALORES ASIGNADOS
Efectos a corto plazo	-5 a +5
Efectos a largo plazo	-5 a +5
Efectos directos	-5 a +5
Efectos indirectos	-5 a +5
Efectos acumulativos	-5 a +5
Reversibilidad	Completamente reversible: 0 Parcialmente reversible: (+/-)1 Irreversible: (+/-) 3, 4 o 5 (según la importancia del impacto)
Controlabilidad	Totalmente controlable: (+/-) 1 Parcialmente controlable: (+/-) 1 Incontrolable: (+/-) 3, 4 o 5 (según la importancia del impacto)
Radio de acción	Puntual, dentro de la zona de estudio: (+/-) 1 Regional, dentro de la zona de estudio: (+/-) 2 Dentro y fuera de la zona de estudio: (+/-) 3, 4 o 5 (según la importancia del impacto)
Implicaciones económicas, socioculturales y políticas	Nulas: 0 Ligeras: (+/-) 1 Medias: (+/-) 2 Severas: (+/-) 3, 4 o 5

Tabla V.5 Indicadores de impacto

Una vez analizados los impactos significativos sobre los diferentes atributos del ambiente, en este caso resumidos por cada etapa del proyecto, se suman los valores de cada una de las características que describen el impacto. El valor de cada impacto se obtiene al multiplicar la sumatoria de las unidades de importancia de cada impacto por un factor de peso total asignado a dicho impacto, de acuerdo a la prioridad de los objetivos de planeación del Proyecto.

Se asigna un factor de peso, menor a la unidad, a cada objetivo. La suma de los factores de peso debe ser siempre igual a la unidad.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

$$V_{li} = \sum IC_i * F_{pi}$$

Dónde:

V_{li} = Valor del impacto i

$\sum IC_i$ = Sumatoria de las unidades de importancia de los impactos i

F_{pi} = Factor de peso total del impacto i

Para el presente proyecto los factores de peso son:

Identificación	Descripción	Factor
a	Búsqueda de Recursos Minerales	0.5
b	Desarrollo Económico de la Región	0.3
c	Protección y Conservación del Medio Ambiente	0.2

Tabla V.6 Factores de peso

Con base en estos criterios y de acuerdo con la identificación de impactos establecida en la matriz de cribado en la Imagen V.6, se desarrolla una matriz donde se registran los diferentes atributos del ambiente y las acciones que tendrán un impacto significativo en ellas, asignándole valores numéricos de acuerdo a las características de los impactos que se esperan según los atributos del ambiente, considerando los efectos más significativos que ejercerán las actividades del Proyecto. Dicha matriz de valoración se presenta en la Imagen V.7 del presente documento.

En la siguiente tabla muestra, los valores finales determinados de los impactos ambientales de acuerdo a cada componente ambiental evaluado:

RUBRO AMBIENTAL	NEGATIVO	POSITIVO	TOTAL
Suelo			
Uso de suelo	-3.9	0	-3.9
Erosion	-5.1	0	-5.1
Flora			
Cubierta Vegetal	-5.7	0	-5.7
Socioeconómica			
Servicios e Infraestructura	0	6.6	6.6
TOTAL			
	-14.7	6.6	-8.1

Tabla V.7 Resumen de los valores de impactos significativos benéficos y adversos.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

El valor global del impacto ambiental se obtiene mediante la sumatoria de todos los impactos positivos y negativos:

$$\text{VIGIA adversos} = \sum \text{VI}(-) = -14.7$$

$$\text{VIGIA benéficos} = \sum \text{VI}(+) = 6.6$$

El balance de los impactos adversos y benéficos resulta en **valor global del impacto ambiental (VIGIA) igual a -8.1**

El desarrollo del proyecto indica un **Valor Global del Impacto Ambiental** se calculó en un **-8.1** lo cual representa el **14.7%** del balance general al lado negativo, lo cual indica que está dentro desviación negativa al punto de equilibrio base dado para el desarrollo de las obras y actividades del Proyecto en el sistema ambiental o AE determinado, haciendo énfasis que derivado del tipo y simplicidad del Proyecto y la necesidad de desmonte dicho impacto con las medidas compensatorias que se efectuaran por el cambio de usos de suelo y detalles en la forma de desarrollar el mismo en cada etapa, se prevé una factibilidad técnica-ambiental para su desarrollo en el esquema en consideración.

Lo anterior implica que su desarrollo bajo las consideraciones y evaluaciones establecidas, obviamente tendrá un impacto al ambiente, siendo esto precisamente el objeto del presente estudio, el ubicar dichas situación y en consecuencia, establecer la debida atención a los puntos detectados que derivaran en impactos adversos y la o las medidas necesarias para que su desarrollo sea ambientalmente las más adecuada y ordenadas, bajo los principios y criterios técnicos ambientales necesarios.

Bajo la consideración del uso de la metodología denominada "Los indicadores Característicos" (*Ing. A. Lizárraga R. 1981*), se tiene una base para dicho método que las calificación más adversa y las benéfica puede llegar hasta los 5 puntos (+/-) y en este sentido, de acuerdo a las características ponderados y factor de peso asignados, establecen con claridad aquellos impactos negativos detectados y ponderados para darle mayor atención y en su caso proponer medidas alternas para bajar y/o controlar

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"**

su significancia en el desarrollo del Proyecto en la etapa, medio y actividad determinada, por lo que tenemos:

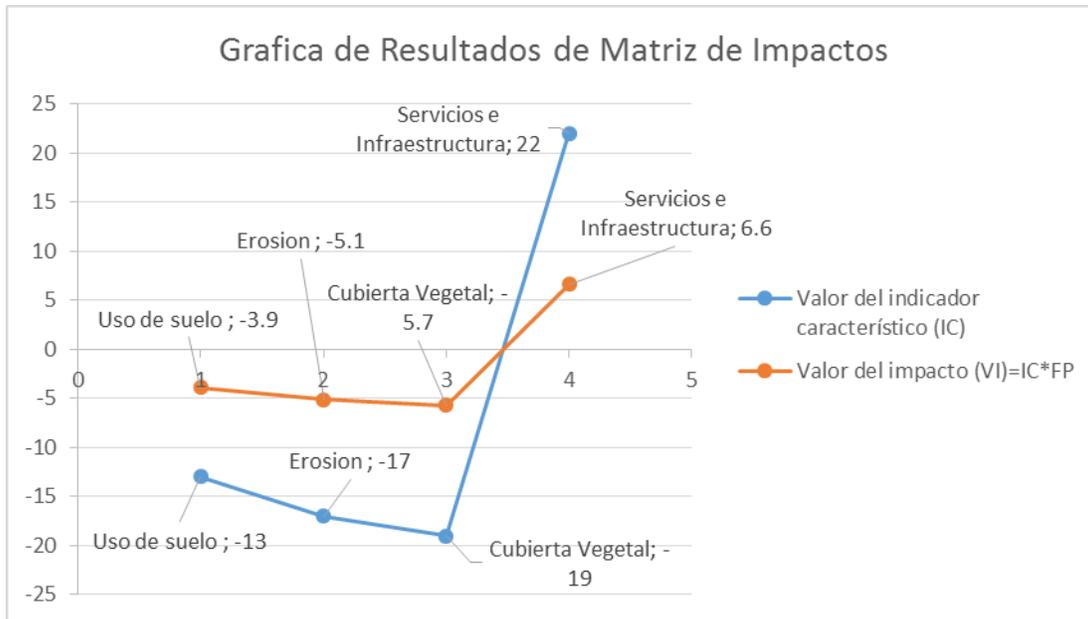


Imagen V.5 Resumen de Impactos con IC y con FP

Debido a la naturaleza del Proyecto el cual obedece a un trasfondo social, esto derivado de que la creación del presente proyecto nació de la identificación de una necesidad de los pobladores de La Colorada Sonora; el tránsito libre hacia las rancherías ubicadas al Sur con las condiciones adecuadas de seguridad. Este Proyecto se diseñó de manera de generar la menor cantidad de Impactos Ambientales, esto derivado de la selección del sitio ya que se pretende aprovechar los cercos divisores de los límites de propiedad de los pobladores, los cuales actualmente cuentan con superficies con escasa vegetación. Derivado de lo anterior las mayores afectaciones al sistema Biótico se consideran la pérdida de la cubierta vegetal, y el desplazamiento de las especies de Fauna, dichos impactos son Adversos Poco Significativos, mitigables y reversibles. Así mismo para el sistema Abiótico la mayor afectación es el Cambio de Uso de Suelo el cual se considera un Impacto Adverso Significativo, mitigable y controlable.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorado"

	TRABAJOS PREVIOS		PREPARACIÓN DE SITIO			CONSTRUCCIÓN				OPERACIÓN		VALOR DE COMPONENTES AMBIENTALES				VALOR POR RUBRO AMBIENTAL			VALORES POR AMBIENTE EN SITIO					
	Selección de sitio para obras	Permisos y autorizaciones	Rescate y reubicación de la flora y fauna	Delimitación de áreas	Desmonte y ahuyentamiento de la vida silvestre	Limpieza y acondicionamiento	Nivelación	Corte de talud y formación de terraplen	Señalización	Tránsito de vehículos	Inspección y Mantenimiento preventivo y/o correctivo	a	AA	b	BB	a	AA	b	BB	a	AA	b	BB	
ABIÓTICOS	A Atmósfera																							
	A1 Generación de polvo				a	a	a			a	b	4	0	1	0									
	A2 Humos/gases				a	a	a	a		a		6	0	0	0	16	0	1	0					
	A3 Ruido				a	a	a	a		a		6	0	0	0									
	B Agua Subterránea y Superficial																							
	B1 Nivel freático											0	0	0	0									
	B2 Disponibilidad											0	0	0	0									
	B3 Variación de flujo				a		a					2	0	0	0	2	0	0	0					
	B4 Recarga											0	0	0	0									
	B5 Calidad											0	0	0	0									
	C Suelo																							
	C1 Uso del suelo (vocación natural del suelo)	a	b		b	AA						1	1	2	0									
	C2 Filtración					a						1	0	0	0									
	C3 Estructura-Estabilidad											0	0	0	0	4	2	4	0					
	C4 Erosión				b	a				AA	b	1	1	2	0									
C5 Calidad									a		1	0	0	0										
E Paisaje																								
E1 Relieves											0	0	0	0										
E2 Fragilidad de ecosistemas											0	0	0	0	2	0	2	0						
E3 Calidad paisajística/escénica	a		b	b	a						2	0	2	0										
F Flora																								
F1 Condiciones del Hábitat		b		b	a						1	0	2	0										
F2 Cubierta vegetal		b		b	AA						0	1	2	0										
F3 Densidad y Abundancia Relativa											0	0	0	0	2	1	6	0						
F4 Especies protegidas		b		b	a						1	0	2	0										
F5 Especies de interés biológico											0	0	0	0										
F6 Especies de interés comercial											0	0	0	0					4	1	10	0		
G Fauna																								
G1 Distribución y abundancia		b							a		1	0	1	0										
G2 Especies protegidas				b	a						1	0	1	0	2	0	4	0						
G3 Condiciones del Hábitat		b		b							0	0	2	0										
H Socio-economía																								
H1 Economía regional									b		0	0	1	0										
H2 Empleos			b		b						0	0	2	0										
H3 Servicios e infraestructura		b			b				BB		0	0	2	1										
H4 Ganadería											0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	5	1		
H5 Comercios											0	0	0	0										
H6 Minería											0	0	0	0										
H7 Espacio rural											0	0	0	0										
H8 Calidad de vida y grado de marginación											0	0	0	0										
											28	3	22	1	28	3	22	1	28	3	22	1		

Imagen V.6 Matriz de identificación de Impactos

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**
“Construcción de Camino Vecinal, La Colorada”

	EFECTOS A PLAZO					REVERSIBILIDAD			CONTROLABILIDAD			RADIO DE ACCIÓN			IMPLICACIONES ECONÓMICAS, SOCIO-CULTURALES Y POLÍTICAS							
	efectos a corto plazo	efecto a largo plazo	efecto directo	efecto indirecto	efecto acumulativo	Completamente reversible	Parcialmente reversible	Irreversible	Totalmente controlable	Parcialmente controlable	Incontrolable	Puntual dentro de la zona en estudio	Regional dentro de la zona de estudio	Dentro y fuera de la zona de estudio	Nulas	Ligeras	Medias	Severas	Valor del indicador característico (IC)	Factor de peso total (FP)	Valor del impacto (VI)=IC*FP	Fp aplicado
Criterio de calificación	+5, -5	+5, -5	+5, -5	+5, -5	+5, -5	0	+1	+3,4 o 5	+1	+2	+3,4 o 5	+1	+2	+ - 3,4 o 5	0	+1	+2	+3,4 o 5				
Suelo																						
Uso de suelo																						
Desmontes y despalmes del terreno ^P	-4	-1	-3	-1	-1		-1		-1			-1			0				-13	0.3	-3.9	b
Erosion																						
Transito de vehiculos o	-2	-3	-3	-2	-3		-1		-2			-1			0				-17	0.3	-5.1	b
Flora																						
Cubierta Vegetal																						
Desmontes y despalmes del terreno P	-4	-2	-4	-2	-3		-1		-2			-1			0				-19	0.3	-5.7	b
Socioeconómica																						
Servicios e Infraestructura																						
Transito de vehiculos o	4	2	3	4	4	0			1					3	1				22	0.3	6.6	b

Imagen VI.7 Matriz de valoración de Impactos Ambientales

IDENTIFICACION DE IMPACTOS

En el presente apartado se establece de forma general cada uno de los impactos determinados en la matriz de identificación de los impactos ambientales, haciendo énfasis a aquellos que son significativos:

➤ VEGETACIÓN TERRESTRE

La vegetación terrestre como factor biótico sufrirá un Impacto Adverso Significativo el cual se desarrollara en la etapa de preparación del sitio, el impacto identificado se refiere a **"La pérdida de la cubierta vegetal"**. Dicho impacto se considera reversible y totalmente controlable, este se origina de la actividad del desmonte del terreno derivado de las 5.918 ha sujetas a cambio de uso de suelo.

Como se menciona en secciones anteriores el área destinada para la construcción del camino vecinal mantiene vegetación con diversos grados de perturbación debido a que los pobladores han realizado la apertura de caminos por su propia cuenta para desplazarse entre predios, así mismo a los alrededores han realizado la instalación de cercos divisores de límite de propiedad, por lo que podemos encontrar diversas áreas con escasa vegetación. A sí mismo la región en donde se localizara el proyecto es una zona muy homogénea pues mantiene una vegetación del tipo Matorral Subtropical la cual se encuentra con una buena calidad y conservación de sus especies.

Es importante destacar que la actividad de desmonte que se realice en dichas áreas se llevara a cabo con un plan de rescate de flora y fauna de las especies susceptibles al momento realizar el retiro de la vegetación. Por lo tanto se asegura la conservación de la vegetación nativa y como ya se mencionó las obras para la restauración del sitio se llevaran a cabo al finalizar las actividades en la zona.

➤ **FAUNA**

Para este rubro **NO se espera el desarrollo de Impactos Adversos Significativos**; la localización del área del Proyecto mantiene zonas perturbadas donde no es probable el desarrollo de hábitats para especies de fauna, así mismo la región mantiene una buena distribución y calidad de la vegetación (como se menciona en la sección anterior) lo cual favorece que al momento de comenzar a realizar las actividades, las especies que se encuentren a los alrededores podrán desplazarse y encontrar rápidamente un nuevo hábitat, el cual mantendrá las mismas características debido a que la región es muy homogénea y se compone de Matorral Subtropical.

Los impactos que se esperan para este rubro son **Adversos No Significativos** y están relacionados con la actividad de desmonte en la etapa de preparación del sitio y la actividad del tránsito vehicular en la etapa de operación, el impacto está identificado como **“Distribución y abundancia”** Debido a que durante estas actividades se reubicaran las especies que se encuentren dentro de la zona de actividades, y durante su operación dichas especies se mantendrán al margen de la zona por el ruido y el movimiento generado por el tránsito de los vehículos a lo largo de la vida útil del proyecto.

➤ **PAISAJE**

Para este rubro **NO** espera la generación de Impactos Adversos Significativos debido a que la localización del proyecto mantiene zonas con escasa vegetación y la región donde se plantea la ubicación del camino actualmente mantiene brechas con cercos divisores del límite de propiedad de los pobladores por lo que se considera una zona anteriormente impactada y modificada.

Se identificó un solo **Impacto Adverso No Significativo** en la etapa de preparación del sitio con la actividad de Desmonte definido como **“Perdida parcial de la calidad Paisajística escénica”**, el cual si bien es cierto se deriva del desmonte de 5.918 ha, también es cierto que es una zona con una buena distribución de la vegetación y una

zona anteriormente impactada, por lo que se considera completamente reversible y completamente controlable.

➤ **SUELO**

Los impactos negativos al suelo están directamente relacionados con las actividades de desmonte del terreno esperados en la etapa de preparación del sitio, la ubicación del Proyecto que se pretende desarrollar actualmente tiene una vocación natural del tipo forestal, donde se realizara el cambio de su uso a Infraestructura de caminos, lo que tendrá por efecto un **Impacto Adverso Significativo**. Dicho impacto se considera reversible y totalmente controlable dicho impacto está identificado como “**Cambio de la vocación natural del suelo**”. Para este rubro solamente se identificó el anterior **Impacto Adverso Significativo**.

Así mismo para este único rubro se generara un segundo **Impacto Adverso Significativo**, generado por el desarrollo de la etapa de Operación denominado “**Aumento de la erosión del suelo**”, este impacto se generara debido a que el camino será únicamente de terracería, por lo que al dejar el suelo desprovisto y sumando el paso de los vehículos se generara un aumento en la erosión del suelo, es importante destacar que varias de las zonas en donde se pretende su paso se encuentran sin vegetación de manera natural, así mismo que la vegetación que se encuentra en la zona se encuentra perturbada.

Para este aspecto se realizaran actividades las cuales se consideran tendrán un Impacto Benéfico; en la etapa de construcción se llevara a cabo la actividad de Nivelación la cual prevendrá la erosión del suelo debido al paso de los vehículos, esta se considera completamente reversible y parcialmente controlable.

➤ **ATMOSFERA**

Para este rubro se espera un **Impacto Adverso NO Significativo**; "**Afectación de la vida silvestre por el ruido vehicular**" este impacto se identifica en la etapa de operación y como su nombre lo indica por la actividad del tránsito de vehículos sobre el camino vecinal. Cabe destacar que el área del Proyecto se encuentra a una distancia recta aproximada de 600 metros al Oeste a la parte más próxima (entronque de la carretera Federal No. 16 con el camino vecinal) y a 3 kilómetro al Suroeste al extrema más lejano de la localidad de La Colorada, Sonora, por lo que los receptores de esta afectación serán la vida silvestre local y los trabajadores.

Para el caso de la vida silvestre se tiene cierto grado de certeza en que una parte importante de los individuos que conforman las poblaciones anteriormente asentadas en el área, se desplazaron fuera del sitio debido a que la zona mantiene caminos y brechas donde transitan algunos pobladores. Se prevé que el efecto del ruido en la vida silvestre local será mínimo pero se mantendrá de manera constante mientras el camino este en operación. Este impacto se considera totalmente reversible y parcialmente controlable.

Igualmente se identificaron diversos Impactos Adversos NO Significativos los cuales se generan en todas las etapas del Proyecto (con diferentes grados de afectación), dichos impactos son la "Generación de polvo", "Humos y gases" y "Ruido", todos se consideran completamente reversibles y parcialmente controlables.

Generación de emisiones de gases:

En la fase de construcción y operación del Proyecto, los contaminantes gaseosos se liberarán producto de la combustión en: el equipo y la operación de vehículos. Con la combustión del diésel en fuentes móviles y fijas se producirán contaminantes en forma de gases tales como: óxidos de nitrógeno (NO_x), monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO₂) de los cuales se prevé estar dentro de norma, para lo cual se considera dar continuidad a los programas preventivos y correctivos a las unidades móviles en las diferentes fases del Proyecto. (En el Capítulo II del presente

documento se presentan los cálculos relacionados con la generación de contaminantes a la atmosfera por etapas del Proyecto).

➤ **HIDROLOGIA**

Para el elemento agua subterránea NO se espera la generación de Impactos Adversos de ninguna índole; debido a la naturaleza del Proyecto como lo es un camino no se prevé la extracción de agua para su realización, así mismo no se espera la infiltración de ningún tipo de contaminantes al subsuelo pues como se menciona en secciones anteriores el camino no constara con capa asfáltica por lo que será constituido únicamente de terracería.

Ahora bien **para el elemento agua superficial NO se esperan impactos Adversos Significativos;** uno de los impactos se presenta en la etapa de preparación del sitio, derivado de la actividad de desmonte del terreno es la variación del flujo, este mismo impacto se presenta en la etapa de construcción con la actividad de nivelación del terreno, dicho impacto se considera reversible y totalmente controlable.



CAPITULO VI

**“MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS
IMPACTOS AMBIENTALES”**

**PROYECTO: “CONSTRUCCION DE CAMINO VECINAL, LA
COLORADA”**

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Mayo del 2017, Hermosillo, Sonora

CONTENIDO.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	3
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.	4
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES	14

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

INTRODUCCIÓN

El proyecto denominado "**Construcción de Camino Vecinal, La Colorada**" el cual es contemplado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, su diseño, construcción y operación se pretende realizar de manera sostenible conforme a las normas ambientales aplicables.

En el presente Capítulo se señalan las **propuestas de las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales**, identificados y evaluados, derivados por el desarrollo y ejecución del **Proyecto** que nos ocupa en sus diversas fases. Así mismo se establecen propuestas de acciones correctivas y compensatorias para revertir los impactos presentes por actividades a desarrollar, encaminadas a fortalecer la calidad de los elementos del sistema ambiental existente en el Área de Estudio determinado para el presente Proyecto.

Como se menciona en los Capítulos anteriores las actividades del Proyecto propuesto son propiamente para el desarrollo de un camino de terracería, si bien es cierto que su impacto al medio será en su gran mayoría Benéfico, también se espera el desarrollo de Impactos Adversos NO Significativos, para los cuales a continuación se presentan las medidas de mitigación propuestas para controlar y mantener al mínimo el desarrollo de dichos impactos;

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Cabe mencionar que las medidas se encuentran clasificadas por los rubros ambientales que componen los factores bióticos y abióticos, para cada rubro se describen las medidas por etapas del proceso (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) en las cuales será necesario aplicarlas, de esta forma se obtiene una visión más global sobre el impacto generado.

➤ **ATMOSFERA**

Como se menciona en el Capítulo anterior, para el presente rubro **NO se espera la generación de Impactos Adversos Significativos**; durante las etapas de preparación del sitio y construcción, en cambio en la etapa de operación se desarrollaran algunos Impactos los cuales están identificados como "Generación de Polvo", "Aumento del Ruido" y "Generación de emisiones de gases", mismos están identificados únicamente como Adversos NO Significativos.

Los tres se desarrollaran debido al uso de maquinaria y equipo en las etapas de preparación del sitio y construcción, para el caso de la etapa de operación se espera la generación de dichos impactos por la actividad del Tránsito de vehículos, sin embargo, todos se consideran controlables y son completamente reversibles; siendo esta condición factible para la ejecución del Proyecto con las medidas de mitigación conducentes.

Medidas generales que aplicaran en todas las etapas del **Proyecto**:

- Se aplicará en el desarrollo de las totalidades de las etapas de Proyecto, la restricción de un límite de velocidad.
- Se aplicara un Programa de mantenimiento preventivo y/o correctivo de la maquinaria y equipo, usado en las etapas de preparación del sitio y construcción del presente Proyecto para minimizar la generación de gases;

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

- La maquinaria y equipo contará con sistema de escape silenciador y se limitará la emisión de ruido a lo que establezca la NOM-080-STPS-1993;

Medidas específicas que aplicaran por etapas del **Proyecto**:

ETAPA	MEDIDAS ESPECIFICAS
Preparación del sitio	Durante la preparación del sitio, en la actividad de remoción de suelo y retiro de pedregosidad se procurará que las áreas mantengan cierto grado de humectación a efecto de evitar emisiones de polvos
Construcción	El material que durante su transporte pudiera emitir partículas a la atmósfera, deberá ser cubierto con lonas u humedecido para evitar dicho fenómeno, en este caso la remoción de tierra para la nivelación del camino.
Operación	Se realizaran acciones de mantenimiento como nivelación y compactación del suelo, con el fin de evitar que con el tránsito de vehículos se deteriore el camino de terracería.

Tabla VI.1 Medidas de mitigación establecidas para el rubro Aire

➤ SUELO

Para el rubro ambiental de Suelo **se espera la generación de dos Impactos Adversos Significativos**, identificados en la etapa de Preparación del Sitio, directamente relacionado con la actividad de desmonte del terreno de las 5.918 ha que componen el Proyecto, dicho impacto está identificado como **“Cambio de la vocación natural del suelo”**, este se considera Reversible y totalmente controlable. El cambio será de un suelo Forestal Sin Uso Evidente a de Infraestructura de camino vecinal. Así mismo en la etapa de Operación derivado de la actividad de Tránsito de vehículos, se espera el impacto identificado como **“Aumento en la erosión natural del suelo”**, esto derivado a que el camino se considera únicamente de terracería.

Para este aspecto se realizarán actividades las cuales se consideran tendrán un Impacto Benéfico para este rubro; en la etapa de construcción se llevará a cabo la actividad de Nivelación y adecuación de terracería para su uso. Existen acciones y actividades consideradas como las labores de reubicación de vegetación en la etapa de preparación del sitio siendo estas acciones del tipo benéficas para mitigar los impactos previstos a este medio físico. Igual se prevé el riego y la actividad de desmonte y despalle en la preparación del sitio se realizarán de manera gradual.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

Medidas específicas que aplicaran por etapas del **Proyecto**:

ETAPA	MEDIDAS ESPECIFICAS
Construcción	Los residuos que se generen durante el desarrollo del Proyecto así como los desperdicios de material utilizados por el contratista, serán recolectados y depositados en lugares adecuados para su correcta disposición.
	Se prohíbe el vertido de los residuos (aceite, diésel u otro material) al terreno y se establece que deberán ser gestionados de acuerdo con la normatividad aplicable.

Tabla VI.2 Medidas de mitigación establecida para el rubro Suelo

➤ **HIDROLOGIA**

Para el elemento agua subterránea **NO se espera la generación de Impactos Adversos Significativos**; debido a la naturaleza del Proyecto como lo es un camino no se requerirá la extracción de agua para su realización, así mismo no se espera la infiltración de ningún tipo de contaminantes al subsuelo pues como se menciona en secciones anteriores el camino no constara con capa asfáltica por lo que será constituido únicamente de terracería.

Ahora bien **para el elemento agua superficial NO se esperan impactos Adversos Significativos**; uno de los impactos se presenta en la etapa de Preparación del sitio, derivado de la actividad de Desmonte del terreno es la variación del flujo, este mismo impacto se presenta en la etapa de construcción con la actividad de nivelación del terreno, dicho impacto se considera reversible y totalmente controlable.

Medidas específicas que aplicaran para cada etapa del **Proyecto**:

ETAPA	MEDIDAS ESPECIFICAS
Preparación del sitio	Derivado de la actividad de Desmonte del terreno es la variación del flujo, lo cual implica un impacto negativo poco significativo, siendo la actividad de mitigación el efectuarlo de manera gradual.
	En las actividades de esta etapa igualmente se dará inmediata y adecuada disposición de residuos generados, con el fin de evitar la obstrucción de flujo de escorrentías del sitio.
	En las actividades de esta etapa harán las obras de paso en los vados de los arroyos existentes en el camino propuesto con el fin de que estas igualmente dichas obras en ningún caso sean o conformen un obstáculo de las corrientes existentes temporales.
Operación y mantenimiento	Se tramitara la autorización del cambio de uso del suelo de forestal a infraestructura de caminos y se depositara al fondo Forestal Mexicano los recursos económicos determinados, esto para efecto de que la autoridad efectúe la restauración dirigida hacia el sistema ambiental y/o cuenca hidrológica forestal en la cual se ubica el Proyecto;

Tabla VI.3 Medidas de mitigación establecida para la Hidrología Superficial y Subterránea

➤ **PAISAJE**

Para este rubro **NO espera la generación de Impactos Adversos Significativos** debido a que la selección del sitio se realizó de manera estratégica; actualmente a los alrededores de la superficie destinada para la realización del proyecto mantiene cierto grado de perturbación debido a la instalación de cercos como límites de propiedad entre los predios de los pobladores de la Colorada, Sonora, así mismo como se ha mencionado con anterioridad dichos pobladores han realizado la apertura de caminos por su cuenta, por lo que podremos encontrar algunas zonas con escasa vegetación.

Para este medio solo se identificó un solo Impacto Adverso No Significativo en la etapa de preparación del sitio con la actividad de Desmote definido como **“Perdida parcial de la calidad Paisajística escénica”**, el cual si bien es cierto se deriva del desmote de 5.918 ha, también es cierto que es una zona con una buena distribución de la vegetación y una zona anteriormente impactada como se menciona anteriormente, por lo que se considera completamente reversible y complementemente controlable.

Medidas específicas que aplicaran por etapas del **Proyecto**:

ETAPA	MEDIDAS ESPECIFICAS
Preparación del sitio	La remoción de la vegetación solo se realizara en los lugares que sean necesarios, se llevara a cabo el proceso de delimitación de áreas del Proyecto; lo cual asegura el no dañar a la flora nativa de manera innecesaria.
	Toda la flora aledaña al Proyecto se conservara sin hacer ningún tipo de intervenciones para conservar la calidad paisajística de la zona.
Operación y mantenimiento	Se tramitara la autorización del cambio de uso del suelo de forestal a infraestructura de caminos y se depositara al fondo Forestal Mexicano los recursos económicos determinados, esto para efecto de que la autoridad efectuó la restauración dirigida hacia el sistema ambiental y/o cuenca hidrológica forestal en la cual se ubica el Proyecto;

Tabla VI.4 Medidas de mitigación establecidas para el rubro Paisaje.

➤ VEGETACIÓN

La vegetación terrestre como factor biótico sufrirá un **Impacto Adverso Significativo** el cual se desarrollara en la etapa de preparación del sitio. Como se menciona en secciones anteriores el área destinada para la construcción del camino vecinal, mantiene su vegetación con diversos grados de perturbación, esto derivado de la apertura de caminos realizado por propia cuenta de los propietarios de los predios así como la instalación de cercos para delimitar dichas áreas. A sí mismo la región en donde se localizara el Proyecto es una zona muy homogénea pues mantiene una vegetación del tipo Matorral Subtropical la cual se encuentra con una buena calidad y conservación de sus especies.

Es importante destacar que la actividad de desmonte que se realice en dichas áreas se llevara a cabo con un plan de rescate de flora y fauna de las especies susceptibles al momento realizar el retiro de la vegetación. Por lo tanto se asegura la conservación de la vegetación nativa y como ya se mencionó las obras para la restauración del sitio se llevaran a cabo al finalizar las actividades en la zona.

El impacto identificado se refiere a “**La pérdida de la cubierta vegetal**”, dicho impacto se considera reversible y totalmente controlable el cual se origina de la actividad del desmonte del terreno derivado de las 5.918 ha sujetas a cambio de uso de suelo.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 “Construcción de Camino Vecinal, La Colorada”

Medidas específicas que aplicaran para cada etapa del Proyecto:

ETAPA	MEDIDAS ESPECIFICAS
Preparación del sitio	Previo al inicio de actividades se tramitara la autorización para Cambio de Uso de Suelo de forestal a infraestructura de caminos y se pagara al fondo Forestal Mexicano los recursos que se determine en conjunto con la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con el fin de que la autoridad por medio de los mecanismos establecidos lleve a cabo el proceso de restauración forestal dirigida a la cuenca hidrológica forestal en la que se localiza el Proyecto.
	La primera actividad que se llevara a cabo en esta etapa es la delimitación de áreas, esta actividad tiene por objetivo evitar el retiro de vegetación que no esté dentro del área en cuestión, así mismo mantendrá a la vegetación aledaña segura de algún daño por el tránsito de la maquinaria y equipo
	La remoción de la vegetación y la recuperación de la misma se llevaran a cabo de acuerdo a la autorización en materia de impacto ambiental en las áreas a ocupar y de la autorización del Estudio Técnico Justificativo.
	Operar un programa de rescate de flora y fauna el cual se determinara las especies y números de individuos a rescatarse, conforme a la determinación de un profesional en la materia.
	Para realizar la remoción de la vegetación solo en los lugares que sean necesarios, se llevara a cabo el proceso de delimitación de áreas del Proyecto; lo cual asegura el no dañar a la flora nativa de manera innecesaria.
	Toda la flora aledaña al Proyecto se conservara, para propiciar el desarrollo de hábitats naturales para la vida silvestre que pudiera ser afectada con las actividades
	Se tendrá estrictamente prohibido la coleccionar, dañar o comercializar las especies vegetales dentro y fuera de las áreas de Proyecto, así como efectuar quemas de material vegetal.
Construcción	Se prohibirá al personal cualquier uso o afectación de las áreas naturales y sus recursos dentro o fuera de las áreas del Proyecto, así como colecta de ejemplares de flora.
	Operar programa de mantenimiento y seguimiento de especies rescatadas con el fin de garantizar la supervivencia de los individuos.
	Los residuos que sean generados se clasifican de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005 con la finalidad de no afectar la vegetación adyacente a la obra, estos serán dispuestos de acuerdo a lo estipulado por la normatividad y autoridad correspondiente.

Tabla VI.5 Medidas de mitigación establecidas para la Vegetación

➤ FAUNA

Para este rubro **NO se espera el desarrollo de Impactos Adversos Significativos**; la localización del área del Proyecto mantiene su vegetación perturbada donde la cual en algunos casos no es viable encontrar condiciones de hábitat para especies de fauna, así mismo la región mantiene una buena distribución y calidad de la vegetación (como se menciona en la sección anterior) lo cual favorece que al momento de comenzar a realizar las actividades, las especies que se encuentren a los alrededores podrán desplazarse y encontrar rápidamente un nuevo hábitat, el cual mantendrá las mismas características debido a que la región es muy homogénea y se compone de Matorral Subtropical en su totalidad.

Los impactos que se esperan para este rubro son **Adversos No Significativos** y están relacionados con la actividad de desmonte en la etapa de preparación del sitio y la actividad del tránsito vehicular en la etapa de operación, el impacto está identificado como **“Distribución y abundancia”** Debido a que durante estas actividades se reubicaran las especies que se encuentren dentro de la zona de actividades, y durante su operación dichas especies se mantendrán al margen derivado al ruido y el movimiento generado por el tránsito de los vehículos a lo largo de la vida útil del Proyecto.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
 “Construcción de Camino Vecinal, La Colorada”

Medidas específicas que aplicaran para cada etapa del **Proyecto**:

ETAPA	MEDIDAS ESPECIFICAS
Preparación del sitio	Los trabajos que se realizaran para el desmonte y despalme como se menciona anteriormente se realizaran de manera gradual con el fin de facilitar el escape de la vida silvestre.
	Se prohibirá a todo el personal la caza, apropiación, daño o acoso a cualquier tipo de ejemplar de fauna en el desarrollo de cada etapa del Proyecto.
	Se realizara el ahuyentamiento de la fauna; esta actividad se realizara a cabo previo a cualquier actividad para asegurar que no se encuentren especies dentro de las áreas de trabajo. En caso de encontrar especies de lento desplazamiento estas serán capturadas y reubicadas de manera adecuada en zonas aledañas al Proyecto, donde puedan desarrollarse libremente.
	Implementar las medidas necesarias para el rescate de especies faunísticas, nidos y madrigueras que fueran observadas en el sitio y su reubicación en áreas aledañas al del Proyecto.
	Previo a las actividades de desmonte se debe constatar si existe fauna con estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010; en caso de encontrarse algún ejemplar de los listados en esa norma se deberá proceder a su rescate y reubicación en un sitio de características similares al del origen, previo acuerdo con la autoridad ambiental.
Construcción y Operación	La acción de ahuyentar la fauna se implementara en las etapas de preparación y construcción del Proyecto.
	Queda estrictamente prohibido: cazar, capturar, dañar y comercializar especies de fauna silvestre, así como realizar actividades de desmonte y aprovechamiento forestal en las zonas de anidación, refugio y alimentación de especies faunísticas en las cuales no se hayan realizado labores de rescate.

Tabla VI.6 Medidas de mitigación establecida para la Fauna

VI.2 Impactos residuales

Para la presente sección primero será conveniente definir lo que se entiende por residualidad; en el tema de impactos se entiende como al efecto que permanece en el ambiente después de la aplicación de medidas de mitigación. Lo que significa que si se identifica un impacto al medio ambiente y aun que se defina una medida de mitigación esta no puede eliminar el impacto y continua persistiendo a lo largo de su desarrollo este es un Impacto Residual.

Para el caso del Proyecto denominado “**Construcción de Camino Vecinal, La Colorada**” los impactos residuales que se esperan serán por la operación del mismo; este será la generación de polvo por la actividad del tránsito de vehículos por el camino, debido a su naturaleza ya que es solamente un camino de terracería, a esto hay que sumar que derivado de la densidad de la población se espera un tránsito ligero y con baja afluencia vehicular.

Dichos impactos residuales identificados, no ponen en riesgo la calidad y cantidad esperada de los recursos ambientales presentes en el área del Proyecto ni su área de influencia, debido a que su localización es por demás puntual y tomando en cuenta que la vegetación, el suelo y los recursos geológicos objeto de degradación cuentan con una vasta distribución espacial, se garantiza su permanencia y aprovechamiento futuro.



CAPITULO VII

**“PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO,
EVALUACION DE ALTERNATIVAS”**

**PROYECTO: “CONSTRUCCION DE CAMINO VECINAL, LA
COLORADA”**

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Mayo del 2017, Hermosillo, Sonora

CONTENIDO

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	3
VII.1 PRONOSTICO DEL ESCENARIO.....	3
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	8
VII.3 CONCLUSIONES	11

VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas

VII.1 Pronostico del escenario

Para el presente Capítulo como su nombre lo indica, se realizara un análisis detallado de las condiciones esperadas de la realización del proyecto con las medidas de mitigación establecidas en el Capítulo VI del presente estudio, las cuales fueron propuestas para aminorar o en su caso eliminar los efectos negativos producidos por el desarrollo de las actividades del presente Proyecto.

Así mismo se compara con una segunda proyección la cual pretende la descripción del desarrollo del sistema ambiental al NO desarrollarse el Proyecto en el área seleccionada. Dicha comparación tiene por objetivo dar un visión general realista de cómo es la condición actual del medio ambiente en el área del Proyecto y como se verá afectada en cada uno de sus rubros con la realización del mismo.

Es a partir de este pronóstico ambiental cuando se intenta definir la intensidad de los impactos que se presentaran en el medio ambiente con la presencia del proyecto, facilitando la delimitación de aquellos sitios de importancia en dónde se presentarán, conjugarán y/o concentrarán los impactos ambientales identificados sobre el sistema ambiental. Los posibles escenarios se describen a continuación:

ESCENARIO 1: SISTEMA AMBIENTAL “SIN EL DESARROLLO DEL PROYECTO”

De no realizarse el Proyecto y de continuar con las actividades que se venían dando, **en la región y en particular en el polígono propuesto**, ocurriría lo siguiente:

- **MEDIO ABIÓTICO:**

Para el presente rubro de no realizarse el Proyecto para el **Medio Abiótico** no se esperara la modificación del **Uso de Suelo** por el cambio de su vocación natural de Forestal Sin Uso Evidente a Infraestructura de Caminos, en el caso de la **Hidrología** tanto superficial y subterránea seguirá en sus mismas condiciones de calidad y disponibilidad las cuales se consideran como buenas, lo mismo ocurre para el rubro **Aire** este mantendrá las mismas condiciones de buena calidad debido al tránsito ligero de los vehículos en la cercanía tanto por la generación de gases como polvos fugitivos, así mismo se seguirá con el mismo nivel de **Ruido** el cual se considera como bajo dentro de la zona de influencia del Proyecto.

- **MEDIO BIÓTICO:**

La no realización del Proyecto para este rubro conlleva la no realización de la actividad de Desmonte del terreno por lo cual la **Vegetación** de la zona y sus recursos asociados seguirán con las mismas condiciones actuales; con un grado de perturbación debido a que la zona en donde se pretende la ubicación del proyecto se encuentran brechas de caminos realizados por los mismos pobladores, y diversos cercos divisores de límites de propiedad.

Para el caso de la **Fauna** al no realizarse el Proyecto se mantendrán en las mismas condiciones de tipo, cantidad y distribución, al no desplazarse debido a la destrucción de sus hábitats y la generación de ruido por la maquinaria y equipo.

- **MEDIO SOCIOECONÓMICO:**

La población de La Colorada, Sonora seguiría en las mismas condiciones actuales; con la necesidad de un camino el cual cumpla con todas las características necesarias de seguridad adecuadas, el cual pueda desplazarlos hacia las Rancherías ubicadas al Sur y al Suroeste de la misma, de una manera más eficiente y segura.

Con la NO realización se esperaría un desarrollo más lento de las poblaciones aledañas al no poderse transportar en un tiempo más corto, y de una manera más segura, por lo que no se esperaría una pronta activación de la economía de dichas poblaciones.

Si bien es cierto que la NO realización del Proyecto propiciaría la conservación del medio Biótico (el cual cabe destacar que la vegetación actualmente mantiene un cierto grado de perturbación) y Abiótico del área del Proyecto y el área de Influencia, también es cierto que de no realizarse el Proyecto se esperaría que el aspecto económico de la región siguiera en las mismas condiciones, así mismo la población seguiría en la necesidad de infraestructura para su tránsito libre y seguro. Por lo tanto la población se mantendría en las mismas condiciones de necesidad y seguiría transitando por zonas inadecuadas las cuales representan un riesgo potencial para la población.

ESCENARIO 2: SISTEMA AMBIENTAL “DESARROLLO DEL PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN”

De llevarse a cabo el **Proyecto** con las medidas de mitigación y de control recomendadas, se podría esperar que en el mediano plazo los principales efectos que el proyecto ejercerá sean los siguientes:

- **MEDIO ABIÓTICO:**

Para este medio se esperan afectaciones las cuales pueden reducir considerablemente su intensidad mediante las medidas de mitigación propuestas, para el caso de la **Hidrología** tanto superficial y subterránea no se espera la afectación de su calidad y su disponibilidad ya que por la naturaleza del Proyecto no se contempla su uso de manera directa, así mismo no se considera el uso de sustancias que pudieran ser derramadas las cuales pudieran afectar su calidad. Para el caso del **Aire** durante las actividades de preparación del sitio y construcción se establecieron medidas para el control de polvos así como para la generación de gases provenientes de la maquinaria y equipo por lo que no se espera la alteración de su calidad. Así mismo para el caso del **Ruido** la única afectación esperada por su aumento en la zona será la afectación a los trabajadores en las etapas de preparación del sitio y construcción y a la fauna durante la operación del mismo.

Por ultimo para el caso del **Suelo** con la realización del Proyecto se espera un impacto Adverso el cual es derivado del Cambio de Uso de Suelo de terrenos Forestales. Para este rubro se establecieron medidas las cuales pretenden aminorar este impacto, entre las cuales encontramos la delimitación de áreas en la etapa de preparación del sitio, el rescate de flora y fauna en la etapa de preparación del sitio, solo por mencionar algunos ejemplos.

- **MEDIO BIÓTICO:**

Para este medio y en el caso de la **Vegetación** la cual estara sujeta a la pérdida de la cubierta vegetal, se establecieron medidas de mitigación como la delimitación de áreas con el fin de no dañar vegetación aledaña, la prohibición del aprovechamiento de la misma, la aplicación de un programa de rescate de flora, entre otros. Así mismo se realizara la aportación al fondo forestal el cual garantiza la reforestación en la cuenca en la que se desarrollará el Proyecto.

Las poblaciones de **Fauna** dentro del área del Proyecto no se afectaran de manera significativa debido a que la región donde se localiza el área del Proyecto, cuenta con grandes extensiones territoriales en muy buenas condiciones, como medida de mitigación se realizara el ahuyentamiento previo al inicio de las actividades así como el rescate en caso de localizar especies en zonas de actividades, por lo tanto las especies se desplazarán o ahuyentarán a zonas aledañas.

- **MEDIO SOCIOECONÓMICO:**

Con la construcción del Camino Vecinal se desarrollaran condiciones que favorezcan la activación de la economía regional, esto derivado a que la población podrá desplazarse de manera más eficaz, libre y segura a las poblaciones aledañas al Sur y Suroeste de La Colorada, Sonora. Así mismo aumentara la infraestructura de caminos con la que cuenta la población, pues actualmente con la que cuenta se considera como escasa e insegura. Todo esto aportaría para evitar problemas sociales.

Como se puede apreciar la realización del Proyecto propiciara algunas afectaciones adversas al medio tanto Biótico como Abiótico, pero dichas afectaciones se consideran mínimas, controlables y reversibles, por lo que la afectación al Medio Socioeconómico se considera como un Impacto Benéfico Significativo, por lo que se espera que la economía y del desarrollo de la región sea beneficiado por la construcción del presente Proyecto.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)

El **Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental** que a continuación se presenta, cuya función básica es *establecer* un Sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental, se diseñó de tal manera que fácilmente se administren los aspectos ambientales presentes en los diferentes elementos y a su vez los impactos ambientales adversos relevantes o significativos asociados, ello mediante la supervisión en la ejecución de las medidas de mitigación propuestas, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar su cumplimiento y estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.

El **PVA** mantiene como objetivo general el “Proporcionar las bases para identificar los aspectos ambientales y asociar, valorar y en su caso prevenir y remediar los impactos ambientales que se generen como consecuencia de la realización de las actividades inmersas en las obras consideradas en el Proyecto denominado “**Construcción de Camino Vecinal, La Colorada**”, dando así cumplimiento a la normatividad aplicable en materia de protección ambiental.”

En resumen, el **PVA** tiene **por objeto contemplar en forma integral el cumplimiento de las indicaciones y medidas de prevención**, mitigación y restauración propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, así como las condicionantes contenidas en la resolución que emita Secretaría de Medio Ambiente y Medio Ambiente (SEMARNAT) a las cuales se deberá sujetar la construcción y operación y mantenimiento de las obras que conforman el Proyecto.

Los objetivos específicos del **PVA** son los siguientes:

- Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación, protección y prevención determinadas en el presente estudio ambiental.
- Realizar un seguimiento periódico de los distintos factores ambientales con el fin de establecer la afectación de los mismos en etapas tempranas que permitan

la implementación de medidas correctivas no consideradas o modificaciones de las ya establecidas.

- Facilitar a las autoridades pertinentes información respecto de la evaluación del grado de cumplimiento.

En lo general se recomienda el seguimiento de las condiciones ambientales en los sitios donde se desarrollarán actividades, supervisando el grado de avance de las distintas obras o acciones de mitigación propuestas y cualquier otra información de interés desde el punto de vista ambiental que surgiera durante la ejecución del Proyecto. Las tareas de prevención y mitigación de impactos ambientales que han sido presentadas deberán ser supervisadas periódicamente, con el fin de determinar la correcta implementación de las mismas así como determinar las posibles “no conformidades” que deban ser atendidas de manera inmediata.

Para cumplir con el **PVA** se necesita un buen proceso de revisión y supervisión, algunos de los aspectos más importantes se enumeran a continuación:

Medio de supervisión: Visitas de verificación planeadas a las áreas en donde incidan las metas ambientales incluidas en el **PMVA**. Como resultado se obtiene una lista de verificación o formato de auditoría debidamente requisitado con los hechos u omisiones observadas en el proceso de supervisión.

Medio de revisión: Análisis de los resultados de las visitas de verificación practicadas, comparándolos contra:

1. Los indicadores específicos de desempeño ambiental establecidos.
2. La legislación ambiental Mexicana.
3. Los estándares internacionales incluidos en los planes ambientales de la empresa.
4. Las buenas prácticas propuestas para un desempeño ambiental adecuado.
5. Procesos de control de las calibraciones y certificaciones de instancias nacionales (EMA) en la toma de muestras para análisis (en su caso).

Un punto muy importante es el responsable de Medio Ambiente, el cual será asignado con el compromiso de implementar e informar sobre las actividades y desempeño

ambiental y este se apoyara en un equipo que incluirá especialistas técnicos, quienes realizarán la supervisión de la ejecución de cada una de las etapas que conforma el Proyecto. Este personal supervisará todas las actividades realizadas y en su caso establecerá las prioridades globales, mantendrá una base de datos del Proyecto referido a los aspectos de licencia o cumplimiento, preparará todos los informes de seguimiento de las acciones de cumplimiento, recopilará todos los datos de campo y preparará informes y asignará responsabilidades diarias en las áreas de trabajo.

Responsabilidades:

1. Asegurar que todas las actividades de operación se encuentren dentro de las áreas autorizadas de trabajo.
2. Supervisar el manejo adecuado de residuos generados en las etapas de desarrollo de proyecto.
3. Documentar la condición de los espacios de trabajo antes, durante y después de las actividades.
4. Identificar los problemas potenciales y sugerir acciones apropiadas antes de que ocurran.

Asimismo se deberá utilizar su mejor criterio en el campo en todo momento para asegurar que los incumplimientos, revisiones y otra documentación relacionada con el medio ambiente sean transmitidas. También incluirá una inspección visual de las áreas de influencia de las distintas actividades del Proyecto.

El personal responsable del Proyecto en aspectos ambientales, se responsabilizará de cumplir con las normas de protección ambiental relacionadas a sus situaciones y los requisitos del trabajo.

VII.3 Conclusiones

El Proyecto denominado "**Construcción de Camino Vecinal, La Colorada**" se refiere a la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, como su nombre lo indica de un camino vecinal en el cual se considera sea únicamente de terracería. Dicho proyecto contempla una obra esencial para la zona como es la construcción un camino vecinal el cual contara con un tramo de un ancho de 15 metros y una longitud de 3474.1511 metros, contando con una superficie total de 52403.5359 m² y un pasillo de paso entre predios el cual contara con un ancho de 5 metros y una longitud de 1365.2863 metros, con una superficie de 6776.8541 m², siendo de manera integral una superficie total de 59180.39 m² (5.918039 ha), De este camino se espera el transito libre de los pobladores de La Colorada, Sonora, principalmente, hacia el Sur y Suroeste a las Rancherías más cercanas y estas a su vez a la carretera federal que comunica a la ciudad de Hermosillo, Sonora y la propia comunidad de la Colorada, Sonora.

El sistema ambiental actual, donde se propone en desarrollo del Proyecto, presenta cierto grado de perturbación, en lo que se refiere a vegetación, así como al suelo natural, precisamente por la presencia de actividades de pastoreo en la región, así mismo toda la zona está conformada por predios de los diversos pobladores de la región, los cuales mantienen cercos divisores de límites de propiedad, dichos cercos mantienen escasa vegetación a sus alrededores, así mismo también podremos encontrar diversas aperturas de caminos realizados por los mismos pobladores para desplazarse a través de los predio de su propiedad.

Como parte de la labor social realizada por la **Compañía Minera Pitalla, S.A. de C.V.**, la cual es una empresa Socialmente Responsable, identifico como necesidad de los pobladores del municipio de La Colorada, Sonora, un camino el cual los desplace de manera eficiente y segura hacia el Sur de la Cabecera Municipal, el cual promueva el crecimiento económico y promueva las oportunidades de empleos en la región.

El Proyecto se considera acorde con todo los Programas Nacionales y locales en materia de desarrollo, lo cuales consideran la promoción de la infraestructura de caminos los cuales impulsen la competitividad y mejorar la calidad de vida de las

regiones, el Proyecto contempla dichos objetivos de una manera equilibrada pues se espera que con su desarrollo exista un beneficio económico y social para la región, con un impacto negativo mínimo al medio ambiente natural.

Cabe destacar que el área propuesta para el desarrollo del Proyecto, no cae dentro, ni colinda con Áreas Naturales Protegidas o Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves; o de una Región Hidrológica Prioritaria. Pero es de importancia mencionar que la localización del Proyecto en cuestión se ubica dentro de la Región Terrestre Prioritaria denominada “Sierra Libre”, siendo enfático en que debido a la naturaleza y objetivos del Proyecto NO se pretende hacer uso de la biodiversidad tanto de especies de flora y fauna, por lo tanto no se espera comprometer la distribución y abundancia de las mismas dentro de la región de interés.

Con base en el análisis realizado sobre la matriz de identificación de impactos, se encontraron un total de **54 interacciones** entre los atributos del ambiente y las actividades, divididas en 33 del medio natural abiótico, 15 del medio natural biótico y 6 del medio socioeconómico. De forma cualitativa, los **impactos benéficos significativos conforman el 1.85%** de los impactos totales, igualando a los **impactos negativos significativos que comprenden un total del 5.56%** respectivamente. Para los impactos ambientales negativos poco significativos están conformados por un **51.85%** de los cuales la mayoría se consideran mitigables y reversibles, los **impactos ambientales positivos poco significativos se componen con un 40.74%** del total de los impactos.

El desarrollo del proyecto indica un Valor Global del Impacto Ambiental se calculó en un -8.1 lo cual representa el 14.7% del balance general al lado negativo, lo cual indica que está dentro desviación negativa al punto de equilibrio base dado para el desarrollo de las obras y actividades del Proyecto en el sistema ambiental o AE determinado, haciendo énfasis que derivado del tipo y simplicidad del Proyecto y la necesidad de desmonte dicho impacto con las medidas compensatorias que se efectuaran por el cambio de usos de suelo y detalles en la forma de desarrollar el mismo en cada etapa,

se prevé una factibilidad técnica-ambiental para su desarrollo en el esquema en consideración.

Los impactos más significativos en el sistema abiótico será el Cambio de la Vocación natural del Suelo y para el sistema Biótico no se identificaron impactos significativos pero algunos impactos de mayor relevancia serán la pérdida de cubierta vegetal en la etapa de preparación del sitio, esta última es reversible a mediano plazo y parcialmente controlado, lo cual indica que con la realización de las medidas de mitigación y control propuestas, dichos impactos pueden ser aceptables.

Si bien, el hecho de la realización del Proyecto propiciara la afectación de los recursos forestales (vegetación) y por ende a la fauna silvestre existente en los sitios propuestos y al sistema abiótico en los rubros antes descritos, también es cierto, que la economía y desarrollo de la región sería beneficiada por el desarrollo del presente proyecto de manera Significativa.

De lo anterior se concluye que del análisis de los impactos determinados, los efectos adversos del Proyecto se darán a nivel puntual dentro de la área de estudio y se prevé que con la aplicación de las medidas de mitigación y control establecidas, la realización de las obras inherentes al mismo se pronostican que ambientalmente serán aceptables bajo las condiciones establecidas para sus diferentes etapas.



CAPITULO VIII

“IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS
METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE
SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS
FRACCIONES ANTERIORES”

PROYECTO: “CONSTRUCCION DE CAMINO VECINAL, LA
COLORADA”

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Mayo del 2017, Hermosillo, Sonora

CONTENIDO

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	3
VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN	3
<i>VIII.1.1 Planos del proyecto</i>	<i>3</i>
<i>VIII.1.2 Fotografías</i>	<i>3</i>
<i>VIII.1.3 Videos</i>	<i>3</i>
<i>VIII.1.4 Listas de flora y fauna</i>	<i>3</i>
VIII.2 ANEXOS	4
VIII.3 OTROS ANEXOS	4
VIII.5 GLOSARIO DE TÉRMINOS	4
VIII.6 BIBLIOGRAFÍA.....	5

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Planos del proyecto

Se distribuyen dentro del documento de Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.

VIII.1.2 Fotografías

Se presentan en el Anexo 4

VIII.1.3 Videos

No aplica.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

En el capítulo IV se incluyen los listados de flora y fauna

VIII.2 Anexos

Los anexos necesarios para el presente documento se enlistan a continuación:

1. Constancias de Propiedad y Usos de Servidumbre de Paso
2. Acta constitutiva
3. Poder notariado del Representante Legal
4. Anexo fotográfico

VIII.3 Otros anexos

No se incluyen

VIII.5 Glosario de términos

No se incluyen

VIII.6 Bibliografía

Los Instrumentos utilizados para la elaboración del presente estudio de impacto ambiental, fueron los ya descritos en los capítulos previos; además se tomó como base la siguiente información:

- Bates, R.L., and Jackson, J. A. (1980) *Glossary of geology*, 2nd ed: Falls Church, Va., American Geological Institute.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2015). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero La Poza (2622), Estado de Sonora. Distrito Federal: Subdirección General Técnica.
- CONAGUA, SEMARNAT. (2013). Programa detallado de acciones de gestión integral para la restauración hidrológica del Rio Sonora. Hermosillo: CIAD.
- Compañía Minera Pitalla (2014). Estudio Técnico Justificativo, "*Proyecto para la construcción del patio Noroeste y tepetatera el Crestón de la Unidad Minera La Colorada, de la Compañía Minera Pitalla, S.A. de C.V.*" (Forestal Ángel), Hermosillo, Sonora, México.
- Compañía Minera Pitalla S.A. de C.V. (2011). Informe Preventivo. "*Primera etapa del Proyecto para la reactivación de los procesos minero metalúrgicos en la Unidad Minera La Colorada, municipio de La Colorada, Sonora*". (P. Herrera, & R. Contreras, Edits.) Hermosillo, Sonora, México.
- Compañía Minera Pitalla S.A. de C.V. (2014). Informe Preventivo. "*Ampliación del Sistema de Lixiviación de minerales de oro y plata en la Unidad Minera La Colorada, municipio de La Colorada, Sonora*". (P. Herrera Pedroza) Hermosillo, Sonora, México.
- Compañía Minera Pitalla, S.A. de C.V. (2015). MIA-P. "*Construcción y operación de la tepetatera El Creston y ampliación del tajo El Creston en la Unidad Minera La Colorada, municipio de la Colorada, Sonora*". Hermosillo, Sonora, México.
- Compañía Minera Pitalla S.A. de C.V. (2012). MIA-P. "*Segunda etapa del Proyecto para la reactivación de los procesos minero metalúrgicos en la Unidad Minera La Colorada, municipio de La Colorada, Sonora*". (P. Herrera Pedroza, & R. Contreras Patiño, Edits.) Hermosillo, Sonora, México.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
"Construcción de Camino Vecinal, La Colorada"

- Exploraciones el Dorado, S.A. DE C.V. (1996) Manifiesto de Impacto Ambiental; "*Proyecto de expansión minero-metalúrgico en La Colorada, Sonora*" (Terra Quaestum) Hermosillo, Sonora, México.
- Gallina, T. S y C. López-González (2011), *Manual de Técnicas para el estudio de la fauna*. Instituto de Ecología, A.C.-Universidad de Querétaro. Querétaro, México.
- Hutchison I, Ellison R. (1992) *Mine Waste management*. Lewis Publishers, Boca Raton.
- Jonathan K. Alderfer (2006) Companion to the national geographic guide to the birds of North America. National Geographic.
- Mark Elbroch (2003) *Mammal Tracks and Sign, a guide to north American Species*, Stackpole Books 1st ed.
- Molina Frenar, F. y T.r. Van Devender (2010) *Diversidad Biológica de Sonora*. UNAM/CONABIO, México, D.F.
- PHCA. (15 de Febrero del 2014). Caracterización Climatológica y Estudio Hidrológico para el Sitio de la Mina La Colorada. (P. C. RL, Ed.) Durango, Durango, México.
- Roberte C. Stebbins (1985) *Field guide to Western Reptiles and Amphibians*, Peterson Field Guides; Boston, New York.
- Rzedowski, J., (1978) *Vegetación de México*, Primera edición digital 2006, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Rzedowski, J (1992) *Diversidad del Universo Vegetal de Mexico: Perspectivas de una conocimiento sólido. México antes los retos de Biodiversidad*. México: CONABIO.
- SEMARNAT. (30 de Diciembre del 2010). NOM-059-SEMARNAT-2010. *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*. México, D.F., México.
- STEFFEN ROBERTSON AND KIRSTEN (SRK, 1995) "*Hydrological evaluation la colorada mine expansión, Exploraciones El Dorado, S.A. DE C.V.*" Hermosillo, Sonora, México.
- Steven Foster, Roger Caras (1994). *Venomous Animals and Poisonous Plants; North America and North México*. Peterson Fiel Guides. Boston, New York.

Páginas consultadas:

- <http://www.conagua.gob.mx/>
- <http://www.inegi.org.mx/>
- <http://www.conabio.com.mx>
- <http://www.semarnat.com.mx>
- <http://gaia.inegi.org.mx/>
- <http://www.biodiversidad.gob.mx/CITES/>
- <http://www.conanp.gob.mx/>