

# INFORME PREVENTIVO

*PROYECTO: "DESARROLLO INDÍGENA PRODUCTIVO  
COMUNAL SAN PABLO CUATRO VENADOS"*



*PROMOVENTE: COMISARIADO DE BIENES COMUNALES  
DE SAN PABLO CUATRO VENADOS.*



GESTIÓN AMBIENTAL OMEGA S.C.  
*Elaboró: Gestión Ambiental  
Omega, S.C.*

**ORIGINAL: SEMARNAT  
SEPTIEMBRE DEL 2022**

## INDICE GENERAL

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO .....	5
I.1. Proyecto .....	5
I.1.1. Ubicación del proyecto.....	5
I.1.2. Superficie total del predio y del proyecto .....	6
I.1.3. Inversión requerida .....	6
I.1.4. Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto	7
I.1.5. Duración total del proyecto.....	7
I.2. Promovente.....	7
I.2.1. Registro Federal de Contribuyentes .....	7
I.2.2. Nombre y cargo del representante legal.....	7
I.2.3. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones .....	7
I.3. Responsable del informe preventivo.....	8
II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.....	8
III. ASPECTOS TÉCNICOS.....	10
III.1. Antecedentes.....	10
III.2. Descripción general de la obra o actividad proyectada.....	11
III.3. Identificación de las sustancias o productos a emplearse.....	26
III.4. Equipo y herramientas que se emplearan durante el desarrollo del trabajo .....	26
III.5. Mano de obra .....	27
III.6. Identificación, estimación y medidas de control de las emisiones .....	27
III.7. Identificación, estimación y medidas de control de las descargas.....	28
III.8. Identificación, estimación y medidas de control de los residuos .....	28
IV. ASPECTOS AMBIENTALES.....	28
IV.1. Delimitación del área de estudio.....	28
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental .....	30
IV.2.1. Aspectos abióticos.....	30

IV.2.2. Aspectos bióticos.....	37
V. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	65
V.1 Identificación de impactos .....	65
VI. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	73
VII. CONCLUSIONES.....	80
VIII. BIBLIOGRAFIA.....	81
IX. ANEXOS.....	82

### INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> -Coordenadas del área superficial.....	11
<b>Tabla 2.</b> -Coordenadas del Socavón Venado 1 Principal del 0+000 AL 0+146.....	12
<b>Tabla 3.</b> -Coordenadas del Socavón Venado 1 Lado Derecho del 0+000 al 0+060. ....	12
<b>Tabla 4.</b> -Coordenadas del Socavón Venado 1 Lado Izquierdo del 0+000 al 0+062.....	13
<b>Tabla 5.</b> -Coordenadas del Socavón Venado 2 del 1+100 al 1+300. ....	13
<b>Tabla 6.</b> -Coordenadas del Socavón San Ignacio del 2+000 al 2+117.....	15
<b>Tabla 7.</b> -Coordenadas del Socavón el Murciélago del 3+000 al 3+108.....	16
<b>Tabla 8.</b> -Cálculo de volúmenes para rehabilitación del socavón venado 1 (principal) del 0+000 al 0+146.....	18
<b>Tabla 9.</b> -Cálculo de volúmenes para rehabilitación del socavón venado 1 (lado derecho) del 0+000 al 0+060.....	18
<b>Tabla 10.</b> -Calculo de volúmenes para rehabilitación del socavón venado 1 (lado izquierdo) del 0+000 al 0+062.....	19
<b>Tabla 11.</b> -Cálculo de volúmenes para rehabilitación del socavón venado 2 del 1+000 al 1+300. ....	19
<b>Tabla 12.</b> -Cálculo de volúmenes para rehabilitación del socavón San Ignacio del 2+000 al 2+117. ....	20
<b>Tabla 13.</b> -Cálculo de volúmenes para rehabilitación del socavón el murciélago del 3+000 al 3+108. ....	20
<b>Tabla 14.</b> -Resumen de volúmenes.....	20
<b>Tabla 15.</b> -Diagrama de Gantt. ....	21
<b>Tabla 16.</b> -Insumos por jornada de trabajo.....	26
<b>Tabla 17.</b> -Personal requerido para las etapas del proyecto.....	27
<b>Tabla 18.</b> -Superficie de tipo de suelo en el sistema ambiental.....	33
<b>Tabla 19.</b> -Lista de especies de flora encontradas durante el recorrido en el proyecto. ....	46
<b>Tabla 20.</b> -Listado de especies por grupo faunístico.....	57

<b>Tabla 21.</b> -Listado de normatividad nacional e internacional. ....	58
<b>Tabla 22.</b> -Categorización de las especies de aves identificadas.....	64
<b>Tabla 23.</b> -Interacción de Impactos con Factores Ambientales. ....	65
<b>Tabla 24.</b> Matriz de Interacción de acciones del proyecto con subfactores ambientales.....	66

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> -Macrolocalización del proyecto. ....	5
<b>Figura 2.</b> -Microlocalización del proyecto. ....	6
<b>Figura 3.</b> -Vestigios de obra minera antigua que se observó durante el recorrido de campo. .....	11
<b>Figura 4.</b> -Isométricos de socavones de la Mina Zavaleta.....	17
<b>Figura 5.</b> -Condiciones actuales del interior de los socavones a rehabilitar.....	17
<b>Figura 6.</b> -Entronque del camino que conduce a la ranchería Rio Mina y lugar donde se pretende desarrollar el proyecto. ....	22
<b>Figura 7.</b> -Camino vecinal existente a rehabilitar. ....	23
<b>Figura 8.</b> -Area libre para instalación de bodega.....	24
<b>Figura 9.</b> -Imagen ilustrativa del amacice.....	25
<b>Figura 10.</b> -Sistema Ambiental delimitado para el proyecto. ....	29
<b>Figura 11.</b> -Tipos de Climas en el Sistema Ambiental.....	31
<b>Figura 12.</b> -Geología del Sistema Ambiental. ....	33
<b>Figura 13.</b> -Edafología del Sistema Ambiental.....	34
<b>Figura 14.</b> -Hidrología superficial en el Sistema Ambiental.....	35
<b>Figura 15.</b> -Hidrología subterránea en el sistema ambiental. ....	37
<b>Figura 16.</b> -Uso de suelo y vegetación en el polígono del proyecto.....	41
<b>Figura 17.</b> -Boque de encino-pino.....	42
<b>Figura 18.</b> -Pinguicula moranensis (Lentibulariaceae) y Pinguicula heterophylla (Lentibulariaceae). ....	43
<b>Figura 19.</b> -Bosque de galería.....	45
<b>Figura 20.</b> -Agricultura de temporal.....	46
<b>Figura 21.</b> -Recorrido realizado para el sitio del proyecto. ....	57

## I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

### I.1. Proyecto

"DESARROLLO INDÍGENA PRODUCTIVO COMUNAL SAN PABLO CUATRO VENADOS".

#### I.1.1. Ubicación del proyecto

##### Macrolocalización

El municipio de San Pablo Cuatro Venados geográficamente está dividido en dos áreas: la parte principal colinda al norte con los municipios de San Felipe Tejalápam, San Andrés Ixtlahuaca, San Pedro Ixtlahuaca y Cuilápam de Guerrero; al este con los municipios de Cuilápam de Guerrero, Villa de Zaachila, y Santa Inés del Monte; al sur con Santa Inés del Monte, Magdalena Mixtepec y Zimatlán de Álvarez; al este con los municipios de San Miguel Peras y Santiago Tlazoyaltepec. La fracción restante colinda al norte con el municipio de San Miguel Peras; al este con los municipios de Zimatlán de Álvarez, Magdalena Mixtepec y San Bernardo Mixtepec; al sur con los municipios de San Bernardo Mixtepec y San Antonino el Alto; al oeste con el municipio de San Miguel Peras.

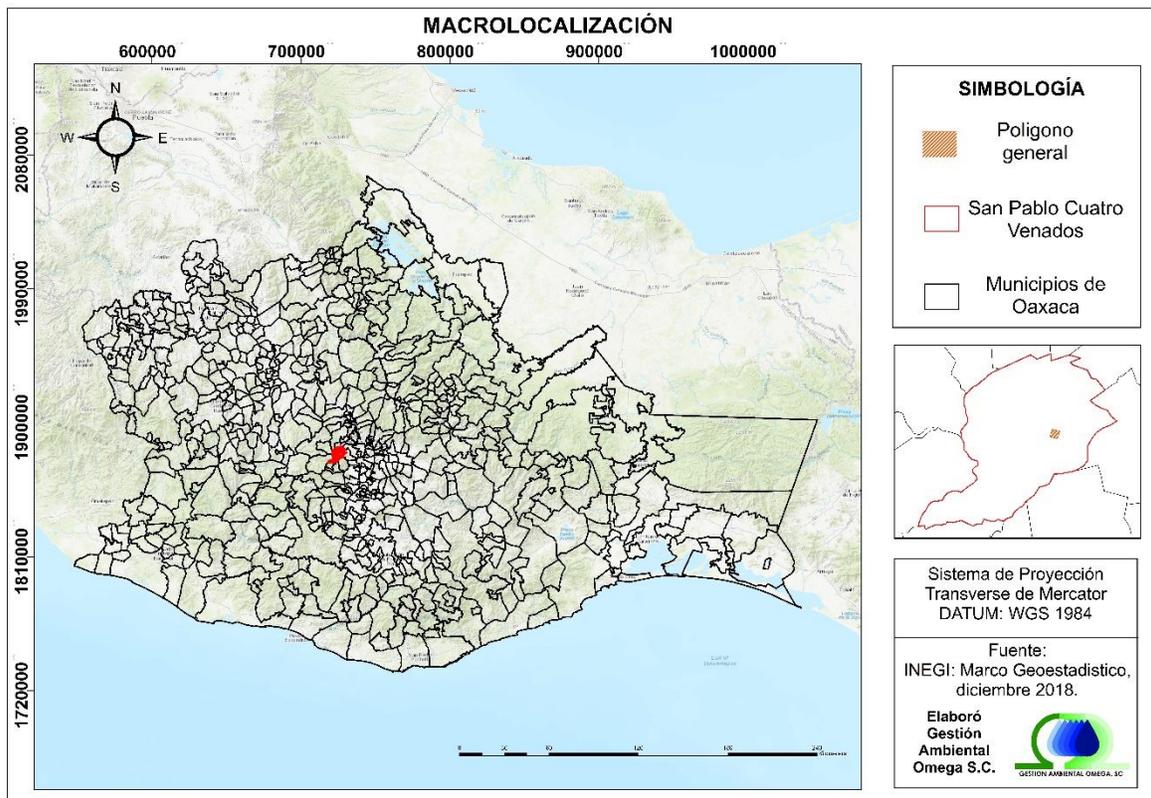
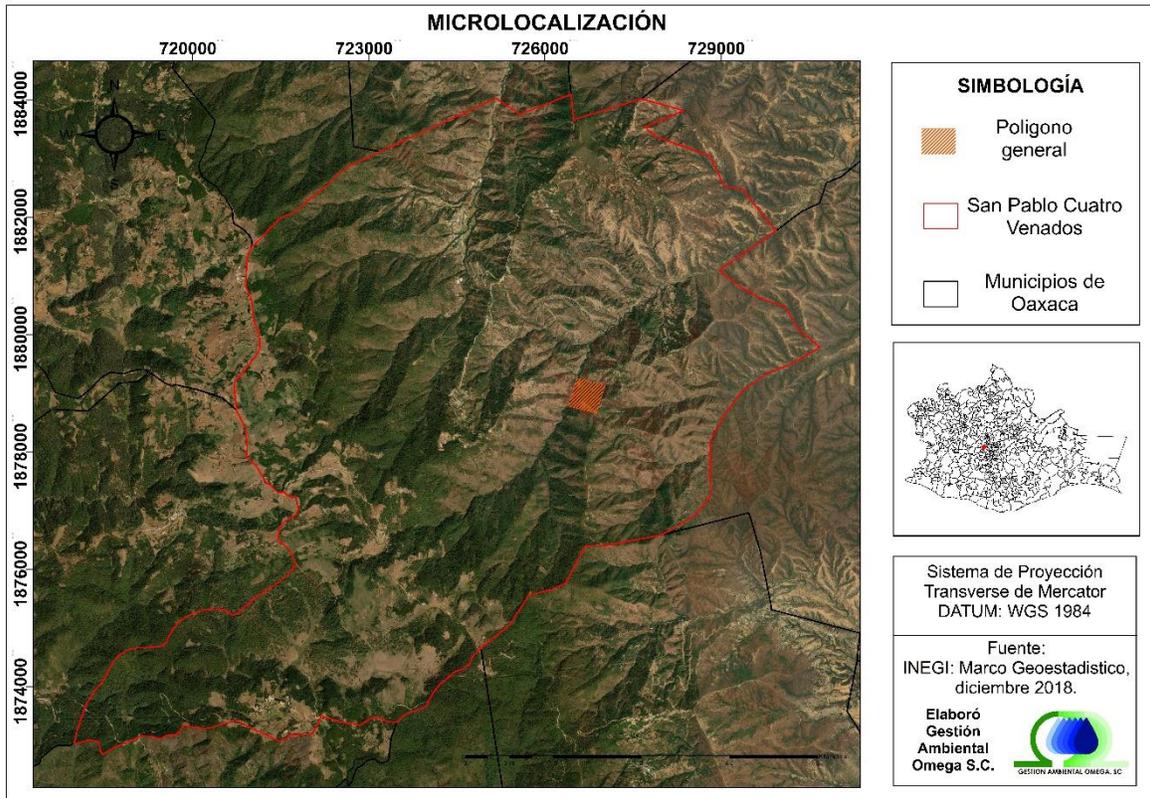


Figura 1.-Macrolocalización del proyecto.

## Microlocalización

El proyecto se encuentra ubicado en terrenos comunales de la comunidad de San Pablo Cuatro Venados, Distrito de Zaachila, Oaxaca, específicamente en las siguientes coordenadas:



*Figura 2.-Microlocalización del proyecto.*

### I.1.2. Superficie total del predio y del proyecto

Para el proyecto se delimitó un área superficial el cual abarca una superficie total de 250,000.00  $m^2$  (25 ha). Sin embargo, se precisa que todos los trabajos de limpieza, mantenimiento y rehabilitación se llevaran a cabo en el interior de la mina sobre socavones existentes.

En el apartado III.2 se especifican sus coordenadas específicas de ubicación y superficies.

### I.1.3. Inversión requerida

El monto de inversión total para el desarrollo de las actividades asciende a un total de \$500,000.00 pesos (QUINIENTOS MIL PESOS 00/100 M.N.). El cual será financiado por el Comisariado de Bienes Comunales de la misma comunidad.

#### **I.1.4. Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto**

Durante las diferentes etapas del proyecto se prevé generar un total de 30 empleos directos, priorizando a las personas locales.

#### **I.1.5. Duración total del proyecto**

El periodo que se tiene programado para el desarrollo del proyecto es de 2 meses para la preparación del sitio y construcción, 1 año para el desarrollo y 1 mes para el abandono.

#### **I.2. Promovente**

Comisariado de bienes comunales de San Pablo Cuatro Venados representados por:

- C. Emilio López Cruz, con el carácter de presidente.
- C. Jerónimo López Ramírez, con el carácter de Secretario.
- C. Esteban Santiago Pacheco, con el carácter de Tesorero.
- C. Pedro Jiménez Miguel, con el carácter de Presidente del Consejo de Vigilancia.
- C. Carlos López Martínez, con el carácter de primer secretario del Consejo de Vigilancia.
- C. Juan Martínez Hernández, con el carácter de Segundo Secretario del Consejo de Vigilancia.

*Anexo.-Documentación legal mediante el cual se acredita la personalidad, consistentes en: Copia certificada del acta de asamblea, de las credenciales del RAN y de las INES de cada uno.*

#### **I.2.1. Registro Federal de Contribuyentes**

Registro Federal de Contribuyentes: CSP011031G79.

#### **I.2.2. Nombre y cargo del representante legal**

Comisariado de bienes comunales de San Pablo Cuatro Venados representados por:

- C. Emilio López Cruz, con el carácter de presidente.
- C. Jerónimo López Ramírez, con el carácter de Secretario.
- C. Esteban Santiago Pacheco, con el carácter de Tesorero.
- C. Pedro Jiménez Miguel, con el carácter de Presidente del Consejo de Vigilancia.
- C. Carlos López Martínez, con el carácter de primer secretario del Consejo de Vigilancia.
- C. Juan Martínez Hernández, con el carácter de Segundo Secretario del Consejo de Vigilancia.

/R WHVWDGR FRUUVSRQGH DO GRPLFLOLR GDWR  
SiUUDIR SULPHUR GH OD /H\ \*HQHUDO GH 7UDC  
3~EOLFD /\*7\$,3 \ IUDFFLYQ , GH OD /H\ )HGHU  
,QIRUPDFLYQ 3~EOLFD /)7\$,3

### I.3. Responsable del informe preventivo

La empresa responsable del estudio es Gestión Ambiental Omega, S.C., con RFC: GAO091021BZ1, representado por el Q. Saul Lorenzo Ramírez Bautista.

Para la elaboración del presente estudio se contó con la intervención del siguiente equipo técnico:

- Ing. Adriana Pascual Canseco como responsable técnico y coordinadora del proyecto (Numero de Cedula profesional 9445150).
- P. de la Lic. En Biología María Concepción León Cerón (Numero de Cedula Profesional en trámite) como responsable en materia de flora.
- P. de la Lic. En Biología Biol. Eduardo Bautista Montero (Numero de Cedula profesional en trámite) como responsable en materia de fauna.
- Lic. En Biología Raúl Osmar Vicente José como responsable de la descripción biótica y abiótica así como de la cartografía (Numero de Cedula Profesional 12592471).
- P. de Ing. Amb. Karen Michelle Ruiz Valencia, como responsable de la evaluación de impactos ambientales y propuestas de medidas de mitigación (Numero de Cedula Profesional en trámite).



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

Considerando que el proyecto tiene como propósito fundamental el desarrollo de trabajos de limpieza, mantenimiento y rehabilitación de socavones existentes, en la siguiente tabla se especifica el supuesto aplicable al proyecto:

DESCRIPCION	SI	NO	INSTRUMENTO NORMATIVO
LAS OBRAS Y ACTIVIDADES SE AJUSTAN A:	X	I	Existan Normas Oficiales Mexicanas u otras disposiciones que regulen, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades.
		II	Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado y autorizado por la Secretaría de Medio

/R WHVWDGR FRUUHVSRQGH DO GRPLFLOLR \ FRUU  
 )XQGDPHQWR HQ HO \$UWtFXOR SiUUDIR SULPH  
 \ \$EEHVR D OD QIRUPDELVO 3~EQLED /\*7\$ 3 \

		Ambiente y Recursos Naturales en los términos del artículo 32 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
	III	Se trata de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Por lo anterior la presentación de este proyecto tiene su fundamento en el Artículo 31, Fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, que señala lo siguiente:

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

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

Por lo tanto, la Norma Oficial Mexicana que directamente aplica al proyecto es la NOM-120-SEMARNAT-2020 Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos (Publicado En el D.O.F. con fecha 11 de Noviembre del 2020).

Asi mismo se ajusta a lo que establece la Fracción II, Inciso L, Artículo 5° del Reglamento de la Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental que a la letra señala:

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

### III. ASPECTOS TÉCNICOS

#### III.1. Antecedentes

En el estado de Oaxaca existe una gran diversidad de minerales, se han registrado que desde antes de la conquista hay evidencias de la explotación de minerales y piedras preciosas. Actualmente se conocen importantes yacimientos que regionalmente pueden enmarcarse en 9 regiones mineras, las cuales se han agrupado en función del tipo de mineralización.

Para el caso que nos ocupa nos encontramos en la región minera de Zaniza, Distrito minero IV, San Miguel Peras. En esta se ubican las zonas de Santa Inés del Monte y San Pablo Cuatro Venados.

Por otro lado, en los archivos técnicos del Servicio Geológico Mexicano (SGM), se hace alusión al lote minero "**Zavaleta**", se menciona que se localiza a 15 kilómetros en línea recta al oeste de la ciudad de Oaxaca, donde se encuentran los campos mineros de Zavaleta y de Peras, refiere también a que están constituidos por una potente serie de gneis y otras rocas metamórficas fuertemente plegadas.

Las minas de Zavaleta como se le conoce históricamente en la región, se encuentran precisamente en la población de San Pablo Cuatro Venados, son socavones y túneles horizontales y verticales, en los que se realizó actividad minera entre los años de 1900 a 1925 aproximadamente. Las minas de las cuales aún existen vestigios son Zavaleta, El Túnel, Poder de Dios, entre otras.

La explotación de esta mina inició con decenas de otras minas más en el estado de Oaxaca, inmediatamente después de la conquista y tuvo su mayor rendimiento en el final del siglo XVIII.





*Figura 3.-Vestigios de obra minera antigua que se observó durante el recorrido de campo.*

De acuerdo a los habitantes de los parajes “El Rebollero”, “Los Arquitos” y “Río Minas”, establecidos dentro del municipio de San Pablo Cuatro Venados, se sabe que el sistema de explotación fue con pico y pala.

### **III.2. Descripción general de la obra o actividad proyectada**

Oaxaca es considerado como uno de los estados de mayor potencial minero a nivel nacional, por la presencia de grandes extensiones de cobre, plata, oro, zinc, antimonio y de minerales no metálicos que lo ha convertido en un territorio susceptible de problemas por la llegada de las empresas mineras internacionales.

Dada esta problemática el proyecto que se plantea, pretende desarrollarse como un proyecto comunitario en el que inicialmente se pretende llevar a cabo trabajos de limpieza, mantenimiento y rehabilitación de socavones existentes de la Mina Zavaleta, bajo los lineamientos de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020 y conforme al plano del proyecto anexo.

#### ***Se anexa.-Plano del proyecto.***

Como se señaló anteriormente para efectos de ubicar el proyecto, se delimitó un área superficial que se localiza específicamente en las siguientes coordenadas UTM, WGS84, ZONA 14, BANDA Q, ordenadas en el sentido de las manecillas del reloj:

*Tabla 1.-Coordenadas del área superficial.*

VÉRTICE	X	Y
1	726541.3041	1879256.7463
2	727026.8852	1879137.5365

3	726878.4317	1878658.3137
4	726393.2571	1878779.1669
1	726541.3041	1879256.7463
<b>Área: 250,000.00 m<sup>2</sup> (25 ha)</b>		

Sin embargo, los trabajos de limpieza, mantenimiento y rehabilitación se llevarán a cabo sobre socavones existentes, los cuadros de coordenadas que se presentan a continuación corresponden a los límites de rehabilitación:

**Tabla 2.-Coordenadas del Socavón Venado 1 Principal del 0+000 AL 0+146.**

VÉRTICE	X	Y
1	726626.5876	1879008.8889
2	726607.9907	1879020.5011
3	726598.8233	1879019.8984
4	726581.7238	1879028.8710
5	726575.5724	1879033.5037
6	726533.5992	1879087.3942
7	726535.1771	1879088.6231
8	726576.9874	1879034.9418
9	726582.7970	1879030.5665
10	726599.2540	1879021.9310
11	726608.5030	1879022.5391
12	726627.3356	1879010.7797
13	726636.5046	1879005.0721
14	726639.7289	1879001.9225
15	726644.1169	1878999.8400
16	726643.2594	1878998.0331
17	726638.5700	1879000.2587
18	726635.2629	1879003.4892
1	726626.5876	1879008.8889
<b>Área: 292.0029 m<sup>2</sup> (0.02920029 ha)</b>		

**Tabla 3.-Coordenadas del Socavón Venado 1 Lado Derecho del 0+000 al 0+060.**

VÉRTICE	X	Y
1	726608.6552	1878952.4875
2	726606.7926	1878953.2157

VÉRTICE	X	Y
3	726614.2871	1878972.3844
4	726616.2618	1878978.6341
5	726619.7975	1878986.4984
6	726626.5876	1879008.8889
7	726628.3457	1879007.7946
8	726621.6742	1878985.7952
9	726618.1337	1878977.9204
10	726616.1741	1878971.7182
1	726608.6552	1878952.4875
<b>Área: 117.9315 m<sup>2</sup> (0.01179315 ha)</b>		

**Tabla 4.-**Coordenadas del Socavón Venado 1 Lado Izquierdo del 0+000 al 0+062.

VÉRTICE	X	Y
1	726629.0464	1879009.7147
2	726627.3356	1879010.7797
3	726635.8873	1879029.2384
4	726652.3172	1879066.2654
5	726654.1453	1879065.4542
6	726637.7088	1879028.4124
1	726629.0464	1879009.7147
<b>Área: 121.9836 m<sup>2</sup> (0.01219836 ha)</b>		

**Tabla 5.-**Coordenadas del Socavón Venado 2 del 1+100 al 1+300.

VÉRTICE	X	Y
1	726686.7590	1879078.6989
2	726687.8728	1879077.0378
3	726686.3921	1879076.0449
4	726676.9565	1879068.9697
5	726669.0176	1879065.0151
6	726662.3856	1879054.4066
7	726657.7100	1879044.0373
8	726654.7120	1879038.5468
9	726648.7704	1879025.2223
10	726645.2809	1879019.4648

VÉRTICE	X	Y
11	726637.2836	1879003.2286
12	726632.1277	1878992.5967
13	726626.1383	1878978.7924
14	726624.1377	1878971.1621
15	726623.4158	1878965.3809
16	726608.4430	1878923.4374
17	726602.2370	1878906.0921
18	726598.6704	1878899.5070
19	726595.4574	1878891.3913
20	726592.4201	1878883.3474
21	726590.9729	1878876.2539
22	726586.0736	1878867.7970
23	726584.5580	1878862.3670
24	726578.6029	1878855.6298
25	726574.8137	1878848.6413
26	726571.6849	1878844.9384
27	726570.0709	1878842.0183
28	726566.2268	1878828.2636
29	726560.7978	1878818.6779
30	726558.9204	1878813.0804
31	726557.0239	1878813.7155
32	726558.9628	1878819.4962
33	726564.3663	1878829.0369
34	726568.2075	1878842.7814
35	726570.0299	1878846.0786
36	726573.1534	1878849.7752
37	726576.9534	1878856.7836
38	726582.7552	1878863.3473
39	726584.2156	1878868.5795
40	726589.0786	1878876.9738
41	726590.4925	1878883.9041
42	726593.5919	1878892.1127
43	726596.8549	1878900.3544
44	726600.4055	1878906.9100
45	726606.5594	1878924.1098
46	726621.4584	1878965.8465

VÉRTICE	X	Y
47	726622.1695	1878971.5412
48	726624.2425	1878979.4478
49	726630.3098	1878993.4314
50	726635.4868	1879004.1068
51	726643.5253	1879020.4268
52	726646.9949	1879026.1515
53	726652.9181	1879039.4348
54	726655.9181	1879044.9289
55	726660.6180	1879055.3520
56	726667.6208	1879066.5537
57	726675.9021	1879070.6789
58	726685.2345	1879077.6767
1	726686.7590	1879078.6989
<b>Área: 600.0010 m<sup>2</sup> (0.0600001 ha)</b>		

*Tabla 6.-Coordenadas del Socavón San Ignacio del 2+000 al 2+117.*

VÉRTICE	X	Y
1	726699.9819	1878934.2560
2	726701.2663	1878946.6124
3	726703.3219	1878960.0815
4	726705.1092	1878969.1516
5	726705.7510	1878985.3759
6	726708.1758	1878999.4647
7	726708.3652	1879007.6077
8	726709.9653	1879024.7920
9	726711.3044	1879033.5552
10	726712.4749	1879043.5317
11	726713.6504	1879050.3597
12	726715.6214	1879050.0204
13	726714.4550	1879043.2453
14	726713.2868	1879033.2876
15	726711.9513	1879024.5480
16	726710.3630	1879007.4916
17	726710.1719	1878999.2708
18	726707.7443	1878985.1658

VÉRTICE	X	Y
19	726707.1015	1878968.9174
20	726705.2925	1878959.7371
21	726703.2506	1878946.3580
22	726701.9712	1878934.0493
1	726699.9819	1878934.2560
<b>Área: 234.0021 m<sup>2</sup> (0.02340021 ha)</b>		

*Tabla 7.-Coordenadas del Socavón el Murciélagos del 3+000 al 3+108.*

VÉRTICE	X	Y
1	726708.2427	1878902.8363
2	726709.5427	1878915.3425
3	726711.5983	1878928.8116
4	726713.3859	1878937.8832
5	726714.1219	1878955.1683
6	726716.2665	1878966.7048
7	726716.7124	1878972.7032
8	726716.6301	1878976.7225
9	726718.2398	1878993.5017
10	726718.6835	1878997.5961
11	726720.0844	1879004.9314
12	726720.4650	1879009.9329
13	726722.4592	1879009.7812
14	726722.0700	1879004.6671
15	726720.6631	1878997.3003
16	726720.2295	1878993.2984
17	726718.6321	1878976.6472
18	726718.7139	1878972.6495
19	726718.2529	1878966.4471
20	726716.1141	1878954.9419
21	726715.3776	1878937.6460
22	726713.5689	1878928.4672
23	726711.5270	1878915.0881
24	726710.2320	1878902.6295
1	726708.2427	1878902.8363
<b>Área: 216.0020 m<sup>2</sup> (0.0216002 ha)</b>		

Se anexa.-Coordenadas en formato Excel y los formatos shapes.

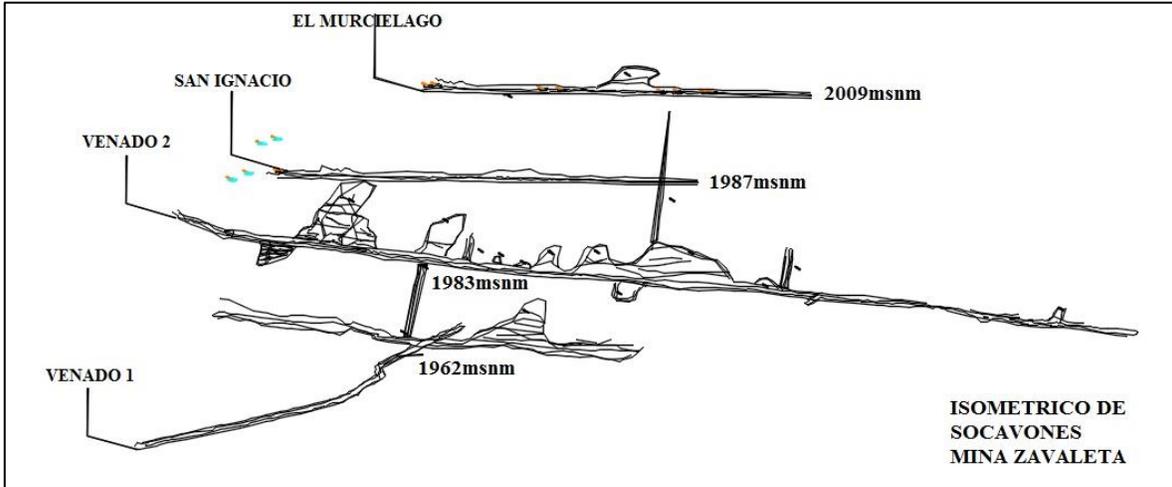


Figura 4.-Isométricos de socavones de la Mina Zavaleta.

En las siguientes fotografías se pueden observar las condiciones actuales en las que se encuentran dichos socavones:



Figura 5.-Condiciones actuales del interior de los socavones a rehabilitar.

Por tanto, el objetivo principal de los trabajos radica en ofrecer estabilidad a estas obras mineras mediante el amacice y limpieza de caídos así como el cierre (relleno) de áreas que impliquen un riesgo durante el desarrollo del proyecto.

El material resultante de estos caídos será ocupado para el relleno de áreas de los mismos socavones que así lo requieran para darle estabilidad.

Es de señalar que, durante el recorrido de visita previa, se identificó dos áreas, una en el interior del socavón Venado 1 (Lado derecho) y otra en el socavón del Venado 2 que han sido trabajados con anterioridad y que por seguridad en el desarrollo de este proyecto serán cancelados y destinados también para el depósito de material, dichas áreas se encuentran denominadas como bóveda 1 y bóveda 2.

Por otro lado, se ha establecido por acuerdo de la comunidad que durante el desarrollo de los trabajos sean extraídos muestras de material para su envío al laboratorio, con la finalidad de determinar si en un futuro puede ser viable la reactivación de un pequeño proyecto minero o bien si se procede con el cierre definitivo de dichas obras.

A continuación, se presentan los volúmenes que se han calculado para los trabajos de rehabilitación de cada socavón.

**Tabla 8.-Cálculo de volúmenes para rehabilitación del socavón venado 1 (principal) del 0+000 al 0+146.**

ESTACIÓN	ÁREA	A1+A2	SEMIDIST.	VOLUMÉN
0	0.4			
20	0.54	0.94	10	9.40
40	0.6	1.14	10	11.40
60	1	1.6	10	16.00
80	0.26	1.26	10	12.60
100	0.24	0.5	10	5.00
120	0	0.24	10	2.40
140	0.3	0.3	10	3.00
146	0.5	0.8	3	2.40
<b>VOL. VENADO 1 PRINCIPAL (M3)</b>				<b>62.20</b>

**Tabla 9.-Cálculo de volúmenes para rehabilitación del socavón venado 1 (lado derecho) del 0+000 al 0+060.**

ESTACIÓN	ÁREA	A1+A2	SEMIDIST.	VOLUMÉN
0	0			
20	0	0	10	0.00
40	0.24	0.24	10	2.40
60	0	0.24	10	2.40
<b>VOL. VENADO 1 LADO DERECHO (M3)</b>				<b>4.80</b>

*Tabla 10.-Cálculo de volúmenes para rehabilitación del socavón venado 1 (lado izquierdo) del 0+000 al 0+062.*

ESTACIÓN	ÁREA	A1+A2	SEMIDIST.	VOLUMÉN
0	0			
20	0.88	0.88	10	8.80
40	0.28	1.16	10	11.60
60	0.16	0.44	10	4.40
62	0	0.16	1	0.16
<b>VOL. VENADO 1 LADO IZQUIERDO (M3)</b>				<b>24.96</b>

*Tabla 11.-Cálculo de volúmenes para rehabilitación del socavón venado 2 del 1+000 al 1+300.*

ESTACIÓN	ÁREA	A1+A2	SEMIDIST.	VOLUMÉN
0	0			
20	0.2	0.2	10	2.00
40	0.1	0.3	10	3.00
60	0.2	0.3	10	3.00
80	0.1	0.3	10	3.00
100	0.2	0.3	10	3.00
120	0.36	0.56	10	5.60
140	0.1	0.46	10	4.60
160	0.1	0.2	10	2.00
180	0.1	0.2	10	2.00
200	0.34	0.44	10	4.40
220	0.2	0.54	10	5.40
240	1.14	1.34	10	13.40
260	0.34	1.48	10	14.80
280	0.86	1.2	10	12.00

ESTACIÓN	ÁREA	A1+A2	SEMIDIST.	VOLUMÉN
300	0	0.86	10	8.60
<b>VOL. TOTAL VENADO 2 (M3)</b>				<b>86.80</b>

**Tabla 12.-**Cálculo de volúmenes para rehabilitación del socavón San Ignacio del 2+000 al 2+117.

ESTACIÓN	ÁREA	A1+A2	SEMIDIST.	VOLUMÉN
0	0			
20	1.04	1.04	10	10.40
40	1.24	2.28	10	22.80
60	0.7	1.94	10	19.40
80	1.34	2.04	10	20.40
100	1.02	2.36	10	23.60
117	1.72	2.74	8.5	23.29
<b>VOL. TOTAL SAN IGNACIO (M3)</b>				<b>119.89</b>

**Tabla 13.-**Cálculo de volúmenes para rehabilitación del socavón el murciélago del 3+000 al 3+108.

ESTACIÓN	ÁREA	A1+A2	SEMIDIST.	VOLUMÉN
0	0			
20	1.22	1.22	10	12.20
40	1.34	2.56	10	25.60
60	1.2	2.54	10	25.40
80	0.68	1.88	10	18.80
100	1.3	1.98	10	19.80
108	1.78	3.08	4	12.32
<b>VOL. TOTAL EL MURCIELAGO (M3)</b>				<b>114.12</b>

**Tabla 14.-**Resumen de volúmenes.

SOCAVON	VOLUMEN (M3)
VENADO 1 PRINCIPAL DEL 0+000 AL 0+146	62.20
VENADO 1 LADO DERECHO DEL 0+000 AL 0+060	4.80
VENADO 1 LADO IZQUIERDO DEL 0+000 AL 0+062	24.96
VENADO 2 DEL 1+000 AL 1+300	86.80
SAN IGNACIO DEL 2+000 AL 2+117	119.89

EL MURCIELAGO DEL 3+000 AL 3+108	114.12
<b>VOLUMEN TOTAL</b>	<b>412.77</b>

*Se anexa.-Cálculo de volúmenes en formato Excel.*

Ahora bien, las actividades del proyecto se realizarán en tres etapas: Preparación del sitio y construcción, desarrollo y abandono.

El periodo que se tiene programado para cada uno, es de 2 meses para la preparación del sitio y construcción, 1 año para su desarrollo y 1 mes para el abandono, conforme al siguiente cronograma de trabajo:

**Tabla 15.-Diagrama de Gantt.**

Etapas del proyecto	Actividad	Meses														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Preparación del sitio y construcción	Rehabilitación de camino existente.	X														
	Construcción de bodega.		X													
	Movimiento de equipos y herramientas menores al sitio.		X													
	Acondicionamiento de entrada y revisión estructural.		X													
Desarrollo	Amacice y levantamiento (limpieza) de caídos.			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Cierre (relleno) y/o rehabilitación de socavones.			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Transporte de material resultante como muestras para el laboratorio.			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Mantenimiento de camino					X			X			X			X	
Abandono	Retiro de equipos y herramientas.															X

Etapas del proyecto	Actividad	Meses														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Desmantelamiento de bodega.															X
	Limpieza del sitio.															X

➤ **PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN**

Esta etapa integra las siguientes actividades:

**1. Rehabilitación de camino existente.**

Actualmente para conducirse al lugar donde se pretende desarrollar el proyecto, se cuenta con un camino de terracería existente que va del Km 0+000 al Km 3+217, en una longitud de 3217 metros y un ancho de corona y de calzada de 4 metros, el cual fue construido y se ha encontrado en operación desde los años de 1930.

Por lo que se trata de un camino de uso local que históricamente ha sido empleado para acceder hacia los terrenos de cultivo y parcelas de los pobladores de San Pablo Cuatro Venados. Actualmente también es una vía de acceso a la Ranchería Rio Mina.



*Figura 6.-Entronque del camino que conduce a la ranchería Rio Mina y lugar donde se pretende desarrollar el proyecto.*

Cabe señalar que este camino se encuentra en buenas condiciones, sin embargo, hasta el entronque del km 3+217 inicia un camino vecinal que se utilizó en los trabajos mineros antiguos y que de alguna manera se siguen utilizando por los lugareños para acceder a sus terrenos de cultivo o para el cuidado de sus bosques.

Este camino actualmente se encuentra en mal estado debido a las lluvias principalmente, por lo que para volverlo transitable se realizarán actividades de rehabilitación consistentes en relleno de canales y hoyos con material del lugar que por la propia lluvia han sido arrastrados, así mismo se colocarán en puntos que así lo requieran, muros con costales llenos de arena hasta que queden en condiciones de tránsito.

Por lo general este camino que da acceso a la mina se ha convertido en un camino de vereda, por lo que una vez intervenido utilizando herramientas manuales como carretillas, picos y palas, tendrán un ancho no mayor de 2 m para poder transitar por ellos sin dificultad.

El tipo de vereda existente se aprecia en la siguiente fotografía en la que adicionalmente se observa la existencia de los terrenos de cultivo:



*Figura 7.-Camino vecinal existente a rehabilitar.*

Es de señalar que todo el trabajo se llevará a cabo sobre el camino vecinal ya existente que conduce hasta las entradas de la mina (socavones) y no implicará remoción de vegetación.

## 2. Construcción de bodega.

Esta actividad consistirá en instalar de manera provisional una bodega de 4x4 metros en una superficie de 16  $m^2$  en las afueras de una de las entradas de la bocamina (Socavón Venado 2) el cual se encuentra libre y desprovisto de vegetación.



*Figura 8.-Area libre para instalación de bodega.*

Esta bodega se construirá a base de polines, lamina y madera para el almacenamiento de equipos y herramientas que en el día a día serán utilizados en el mantenimiento.

## 3. Movimiento de equipos y herramientas menores al sitio.

Consistirá en el traslado de los equipos y herramientas a la bodega de almacenamiento para el inicio de los trabajos.

## 4. Acondicionamiento de entrada y revisión estructural.

Consiste en la revisión visual de las 2 entradas de bocamina y revisión estructural previo para el ingreso del personal.

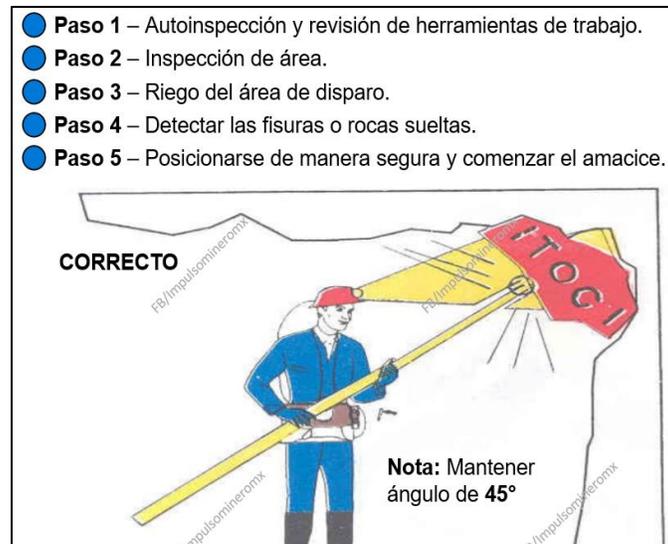
### ➤ DESARROLLO

Comprende las siguientes actividades:

### 1. Amacice y levantamiento de caídos.

El amacice en el interior de mina (sobre socavones existentes) consiste en una técnica mediante el cual se pretende detectar y tumbar toda roca que se encuentre suelta o con posibilidad de caer en un momento inesperado ocasionando daños o accidentes.

Durante esta actividad se colocarán polines con el fin de asegurar la estabilidad de la obra y no sufrir caídos de roca.



*Figura 9.-Imagen ilustrativa del amacice.*

Posteriormente, se procederá con el amontonamiento del material que resulte del amacice.

Esta actividad se realizará por medios manuales, empleando herramientas como pico, palas y carretillas.

## **2. Cierre (relleno) y/o rehabilitación de socavones.**

Consiste en el retiro de los caídos que se encuentren acumulados obstruyendo los socavones así como el retiro de rocas sobre los límites de rehabilitación que se señalan en el plano anexo.

De igual manera se pretende el cierre o relleno de las áreas denominadas como bóveda 1 y 2, y el relleno de áreas sobre aquellos socavones que también representen un riesgo durante el desarrollo de los trabajos.

## **3. Transporte de material resultante como muestras para el laboratorio.**

Con la finalidad de determinar la viabilidad de un proyecto minero se prevé obtener material se será enviado como muestra al laboratorio, por lo que será necesario trasladar al acceso principal y posteriormente al laboratorio que en su momento se decida contratar.

No se omite mencionar que todas las actividades de limpieza, mantenimiento y amacice serán en el interior de los socavones señalados.

## **4. Mantenimiento de camino.**

Consistirá en la limpieza y relleno de canales y hoyos con material del lugar principalmente por la temporada de lluvias. Este trabajo se realizará con herramientas manuales como carretillas, picos y palas.

## ➤ ABANDONO

Integra lo siguiente:

### 1. Retiro de equipos y herramientas.

Comprende el retiro y traslado de los equipos y herramientas de trabajo.

### 2. Desmantelamiento de bodega.

Se procederá a desmantelar la bodega, retirando del lugar los polines, laminas y madera empleada.

### 3. Limpieza del sitio.

Finalmente se realizará una limpieza general del sitio por los residuos que se lleguen a generar del desmantelamiento.

## III.3. Identificación de las sustancias o productos a emplearse

Los insumos que se requieren para una jornada de trabajo de 8 horas son las siguientes:

*Tabla 16.-Insumos por jornada de trabajo.*

Sustancia	Cantidad	Unidad	Observaciones
1. Diesel	200	Litros	Para las herramientas de perforación y de rompimiento (neumáticas) que funcionan por medio de un compresor a Diesel.
2. Gasolina	20	Litros	Para el generador que se empleara para el suministro iluminación.
	1200	Litros	Para los vehículos que serán empleados para el traslado al sitio del proyecto.
3. Agua	50	Litros	Para el consumo de los trabajadores.

En el sitio del proyecto no se llevará a cabo el almacenamiento de estas sustancias, por lo que diariamente se trasladará solo lo necesario para la jornada.

Una vez que se encuentren los insumos en el sitio, se resguardará en la bodega y bajo techo para reducir el riesgo de un derrame o fuga en temporada de lluvias.

## III.4. Equipo y herramientas que se emplearan durante el desarrollo del trabajo

Los equipos y las herramientas necesarias para el desarrollo del proyecto se enlistan a continuación:

1. Compresor Atlas Copco XAS 375.

2. Generador Trifasico Oakland 10,000 W.
3. Mini Cargador Caterpillar 262C.
4. Perforadora Neumática Mid Western MWS83, con empujar y Lubricador de Aire.
5. Martillo Rompedor Eléctrico dw 20 kg Makita.
6. Rotomartillo de 1" Eléctrico Makita.
7. Barras de Perforación de 2, 4 y 6 pies con bronce.
8. Tuberia Pead de 2" y 1".
9. Manguera Negra C-40.
10. Carretillas.
11. Picos.
12. Talachos.
13. Marros de 4 lbs.
14. Barreta 1.8 M.
15. Cable Cal. 10 Tres Polos.
16. Reflectores 6000 Lumens.
17. Equipos de protección para el personal.

**Anexo.-Ficha técnica del compresor y generador.**

### III.5. Mano de obra

*Tabla 17.-Personal requerido para las etapas del proyecto*

<b>Etapas del proyecto</b>	<b>Cantidad</b>
Preparación del sitio y construcción	10
Desarrollo	10
Abandono	10
<b>Total</b>	<b>30</b>

El personal especializado como geólogo y ayudantes, serán personales externos a la comunidad de San Pablo Cuatro Venados, el resto del personal será de la propia comunidad.

### III.6. Identificación, estimación y medidas de control de las emisiones

Por los trabajos propios del mantenimiento y del uso de vehículos así como de equipos como el compresor y generador, se prevé la generación de los siguientes gases: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y NO<sub>2</sub>.

De igual manera se prevé la generación de ruido provenientes de los motores de combustión interna de los vehículos.

Por lo anterior se efectuará una revisión físico mecánica bimestral de todos los equipos y vehículos para cumplir con los niveles de ruido que especifica la norma.

### **III.7. Identificación, estimación y medidas de control de las descargas**

Se identifica que durante las diferentes etapas del proyecto será necesario el servicio sanitario para los trabajadores, por ello se instalará un sanitario portátil que será colocado a un lado de la bodega de herramientas y materiales.

El manejo y la disposición de las descargas estarán a cargo de la empresa que preste el servicio.

### **III.8. Identificación, estimación y medidas de control de los residuos**

#### **➤ Residuos sólidos urbanos.**

Serán aquellos que se deriven del consumo de los trabajadores tales como restos de alimentos, envolturas, envases de plásticos y bolsas. Para su manejo se colocarán contenedores metálicos y/o costales que finalmente serán dispuestos en el sitio que la autoridad municipal señale.

#### **➤ Residuos de manejo especial**

Consistirán en pedacearías de madera y lamina principalmente durante la construcción y desmantelamiento de la bodega. Dichos residuos serán almacenados en contenedores metálicos y/o costales que finalmente serán dispuestos en el sitio que la autoridad municipal señale.

#### **➤ Residuos peligrosos**

Los residuos que se catalogan como peligrosos y que se generarán en el desarrollo del proyecto serán los recipientes que contendrá el combustible que será empleado para las jornadas de trabajo, así como trapos y estopas impregnadas con diésel y/o gasolina.

Por otro lado, los trabajos de mantenimiento de los equipos y vehículos serán estrictamente prohibidos realizar dentro del área del proyecto y aquellos equipos que requieran de una estancia prolongada en el sitio deberán llegar con el debido mantenimiento preventivo, para evitar la generación innecesaria de residuos peligrosos.

## **IV. ASPECTOS AMBIENTALES**

El presente apartado está enfocado a describir y analizar de forma integral las características bióticas y abióticas del área donde se realizarán las actividades del proyecto con la finalidad de identificar el grado de modificación que ésta puede ocasionar sobre el entorno.

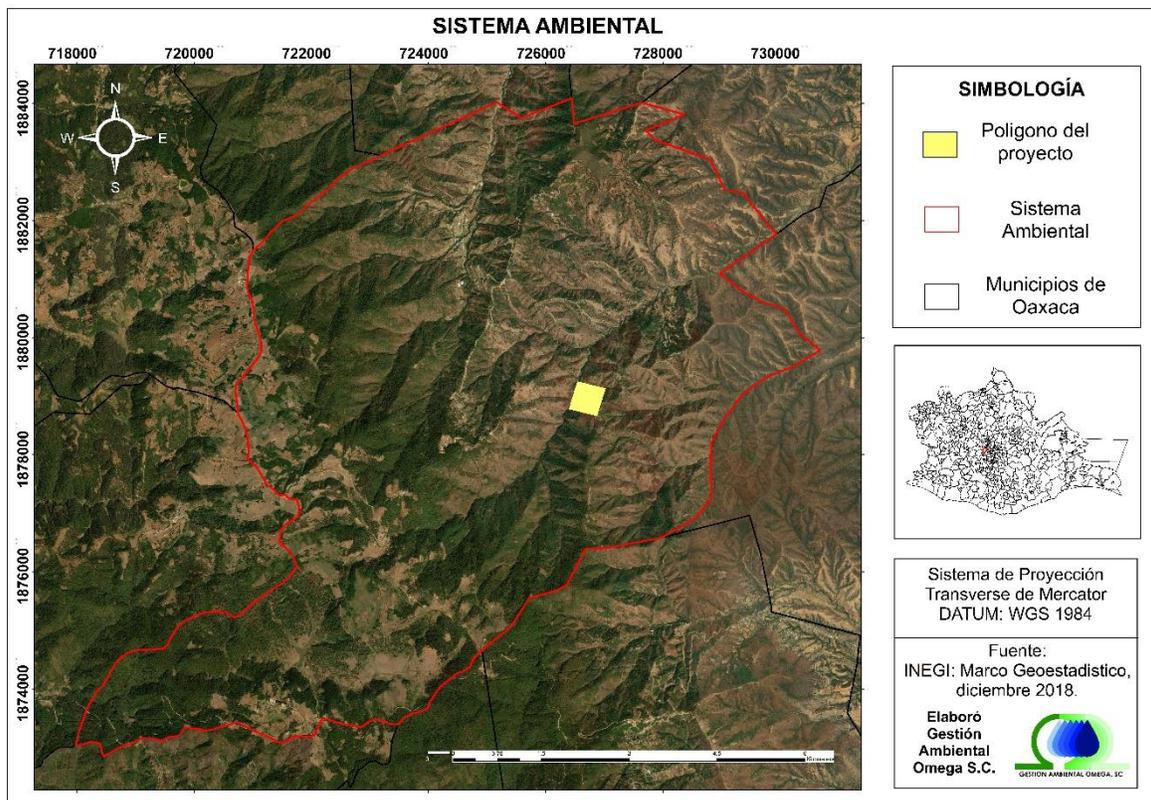
### **IV.1. Delimitación del área de estudio**

Para conocer el impacto que el desarrollo del proyecto puede traer sobre el ecosistema, es necesario identificar los elementos estructurales y funcionales que lo conforman, así mismo es necesario considerar que la superficie ocupada por un ecosistema puede ser muy variable

y que incluso el área ocupada por el proyecto puede resultar insignificante frente a la magnitud de dicho sistema, para esto es necesario definir una superficie representativa que reúna de manera representativa y eficiente las características y condiciones del medio y que permita su evaluación.

El área definida se conoce como Sistema Ambiental (SA) y comprende las características de homogeneidad que posee el ecosistema desde el punto de vista topográfico, climático, zoológico, botánico, edafológico e hidrológico.

Expuesto lo anterior, el presente proyecto pretende desarrollarse en el municipio de San Pablo Cuatro Venados, por tanto, para la delimitación del Sistema Ambiental se consideran las fragmentaciones existentes y tiene como punto de partida el área ocupada por el proyecto. En este caso el SA fue delimitado con base a la delimitación municipal ya que cumple con las características que posee un ecosistema y los posibles impactos que podría representar el desarrollo del proyecto se verá reflejado principalmente en el municipio de San Pablo Cuatro Venados.



*Figura 10.-Sistema Ambiental delimitado para el proyecto.*

Es de señalar que el proyecto no interactúa con áreas de importancia ambiental como Región Terrestre Prioritaria (RTP), Región Hidrológica Prioritaria (RHP), Región Marina Prioritaria

(RMP), Áreas de Importancia de Conservación con las Aves (AICAS), sitios RAMSAR y Áreas Naturales Protegidas (ANP), motivo por el que se descarta considerar estos criterios para la delimitación del sistema ambiental.

## **IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental**

A continuación, se realiza una descripción de las características bióticas y abióticas del medio y SA en el que se encuentra ubicado el proyecto.

### **IV.2.1. Aspectos abióticos**

#### **a) Clima**

En el Sistema Ambiental se desarrollan tres tipos de clima de acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (1988):

- **Templado subhúmedo** con una formula climática  $C(w1)(w)$ : Donde C: Templado (Temperatura media anual entre  $12^{\circ}$  y  $18^{\circ}C$ ); (w): Subhúmedo (Son aquellos cuyo régimen de lluvias es de verano, escasas todo el año o de invierno); 1: Humedad media (Corresponde a los que tienen un cociente entre 43.2 y 55.0); (w): Lluvia de verano (Cuando el mes de máxima precipitación cae dentro del período Mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año); (w): Lluvia invernal total anual  $< 5$ .
- **Semicálido subhúmedo** con una formula climática  $(A)C(w0)(w)$ : Donde (A)C: Semicálido (Temperatura media anual mayor de  $18^{\circ}C$ ); (w): Subhúmedo (Son aquellos cuyo régimen de lluvias es de verano, escasas todo el año o de invierno); 0: Menos húmedo (Corresponde a los que tienen un cociente menor de 43.2); (w): Lluvia de verano (Cuando el mes de máxima precipitación cae dentro del período Mayo-Octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año); (w): Lluvia invernal total anual  $< 5$ .
- **Templado subhúmedo** con una formula climática  $C(w2)(w)$ : Donde C: Templado (Temperatura media anual entre  $12^{\circ}$  y  $18^{\circ}C$ ), (w): Subhúmedo (Son aquellos cuyo régimen de lluvias es de verano, escasas todo el año o de invierno), 2: Más húmedo (Corresponde a los que tienen un cociente mayor de 55.0), w: Lluvia de verano (Cuando el mes de máxima precipitación cae dentro del período mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año), (w): Lluvia invernal  $< 5$ .

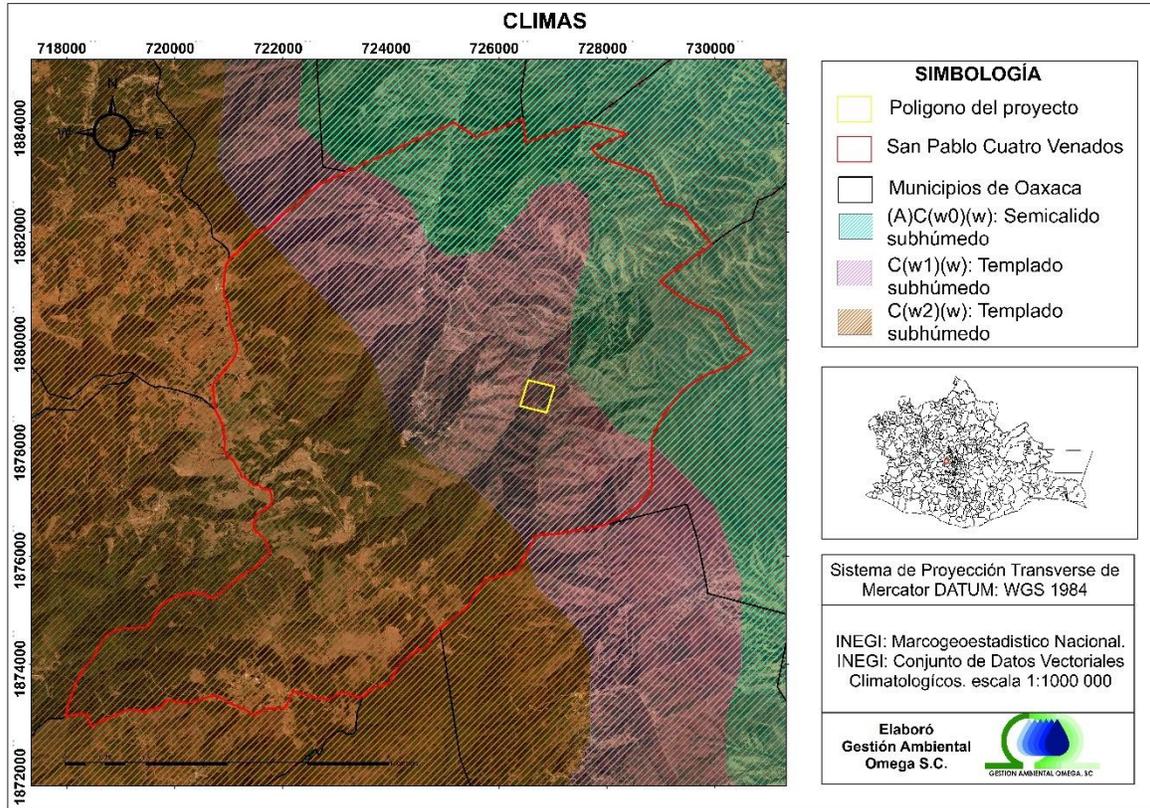


Figura 11.-Tipos de Climas en el Sistema Ambiental.

## b) Geología

El proyecto se encuentra en la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, subprovincia Sierras Centrales de Oaxaca. La provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur se extiende más o menos paralela a la costa del Océano Pacífico, desde punta de Mita en Nayarit hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca.

Es considerada la región más compleja y menos conocida del país, sus rasgos particulares se deben a su relación con la placa de Cocos que emerge a la superficie en el fondo del Océano Pacífico al oeste y suroeste de las costas del Pacífico mexicano, hacia las que se desplaza con lentitud (2 o 3 cm por año) para encontrar a lo largo de las mismas el sitio de subducción donde se hunde hacia el interior del planeta. A esto se debe la fuerte sismicidad que se produce en la región, en particular sobre las costas guerrerenses y oaxaqueñas.

Por su parte, la subprovincia Sierras Centrales de Oaxaca situada al oeste de la ciudad de Oaxaca de Juárez. En la parte norte, dentro del estado de Puebla, es conocida como sierra de Zapotitlán, ahí dominan las rocas calizas del Cretácico, que originan cumbres bastante tendidas, arriba de los 2 000 msnm. Hacia el sur, hay afloramientos de rocas metamórficas, con abundancia de gneis al oeste de la ciudad capital, donde las laderas son escarpadas.

La subprovincia abarca 7.48% de la superficie del estado de Oaxaca, en parte de los distritos de Huajuapán, Coixtlahuaca, Teotitlán, Cuicatlán, Teposcolula, Nochixtlán, Etlá, Zaachila, Zimatlán y pequeñas porciones de Tlaxiaco y Ejutla. Se extiende más o menos en sentido norte-sur, pero por su configuración y el límite estatal tiene penetraciones en el noroeste, lugar donde está rodeada al este, sur y oeste por la Mixteca Alta, mientras que, al norte y noroeste por la subprovincia Sur de Puebla, ésta, misma subregión limita por el occidente las otras pequeñas entrantes.

La parte más extensa, colinda al este con las subprovincias Sierras Orientales y Sierras y Valles de Oaxaca, al sur con la Cordillera Costera del Sur y al oeste, con la Mixteca Alta. En la parte norte y oeste dominan las rocas sedimentarias del Cretácico y en el sur las rocas metamórficas del Precámbrico. Presenta un sistema de topofomas de tipo Sierra de laderas tendidas.

Geológicamente el sistema ambiental se caracteriza por presentar un suelo de tipo Gneis, caracterizada por una forma de roca metamórfica y por bandas causadas por la segregación de los diferentes tipos de roca, normalmente silicates claros y oscuros, así como una parte presenta un tipo de suelo residual.

El suelo residual se entiende como aquel material proveniente de la roca que no ha sido transportado desde su localización original y mantiene los planos de debilidad de la roca dentro de determinadas profundidades. El espesor del suelo residual depende del tipo de roca y varía con la edad y la intensidad de meteorización, la que, a su vez, depende del clima y la pluviometría.

Por otro lado, en el área del Sistema Ambiental se pueden identificar la presencia de siete fracturas geológicas, de las cuales solo una fractura se encuentra dentro del polígono del proyecto.

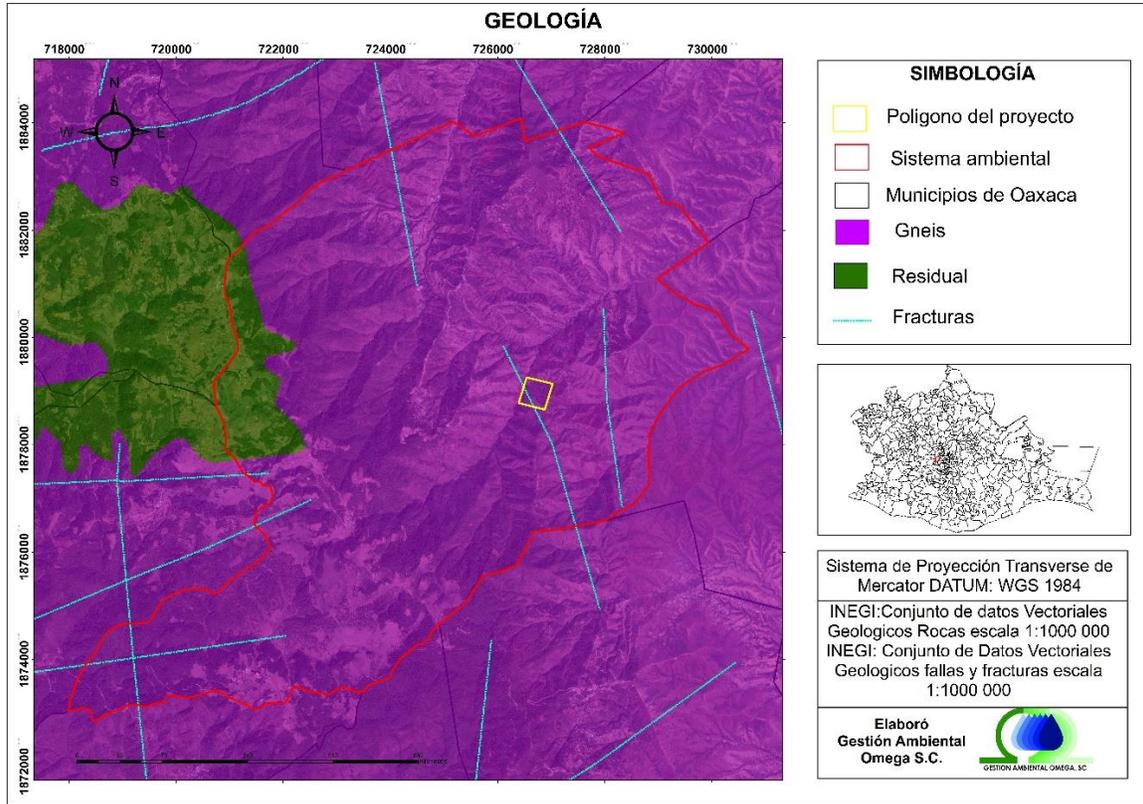


Figura 12.-Geología del Sistema Ambiental.

### c) Suelo

El municipio de San Pablo cuatro Venados se caracteriza por presentar suelos de tipo Regosol, Luvisol, y Acrisol. La superficie que ocupa el Sistema Ambiental cuenta con tres tipos de suelo, los cuales se indican en la siguiente tabla.

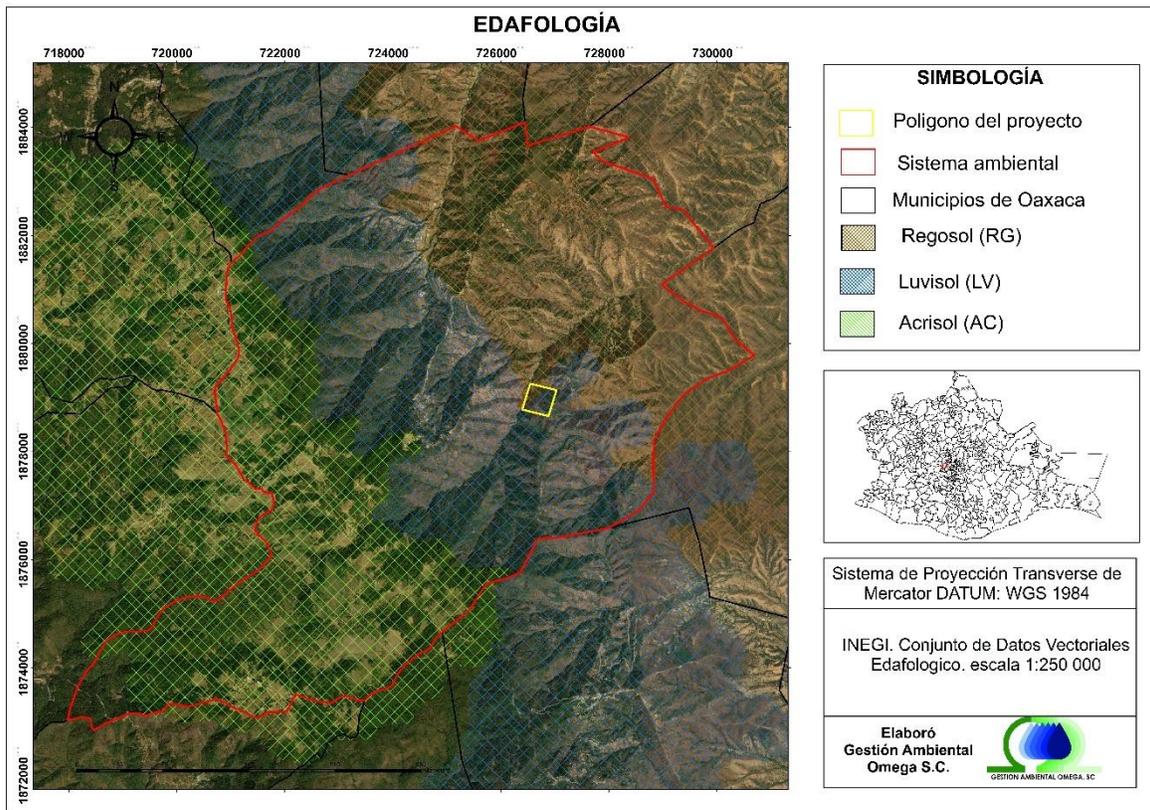
Tabla 18.-Superficie de tipo de suelo en el sistema ambiental

CLAVE EDAFOLOGICA	PRIMER GRUPO DE SUELO	CALIFICADOR
RGeulen+LPeu/2	Regosol (RG)	Éútrico (eu)
LVcrpf+LPeu+RGeulep/2	Luvisol (LV)	Crómico (cr)
ACpfhuu+LVcrdy/2	Acrisol (AC)	Profóndico (pf)

- **Regosol:** Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos

de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. El material de formación es no consolidado de grano fino, el perfil edáfico es mínimo como consecuencia de edad joven y/o lenta formación del suelo.

- Luvisol: Son suelos que se encuentran sobre una gran variedad de materiales no consolidados, tales como las terrazas aluviales o los depósitos glaciales, eólicos, aluviales y coluviales. Son muy comunes en climas templados y fríos o cálidos húmedos con estacionalidad de lluvia y sequía. Son comunes en bosques de coníferas y selvas caducifolias del sur del país. Se encuentran dentro de los suelos más fértiles, por lo que su uso agrícola es muy elevado y cubre, por lo general, la producción de granos pequeños, forrajes y caña de azúcar. En México, se encuentran en la Sierra Madre Occidental, Guerrero, Oaxaca, Campeche y la Península de Yucatán, entre otras regiones.
- Acrisol: Los acrisoles presentan un marcado horizonte de acumulación de arcilla y una baja saturación de bases (menor al 50%); los más abundantes son acrisoles órticos, férricos y gleicos.



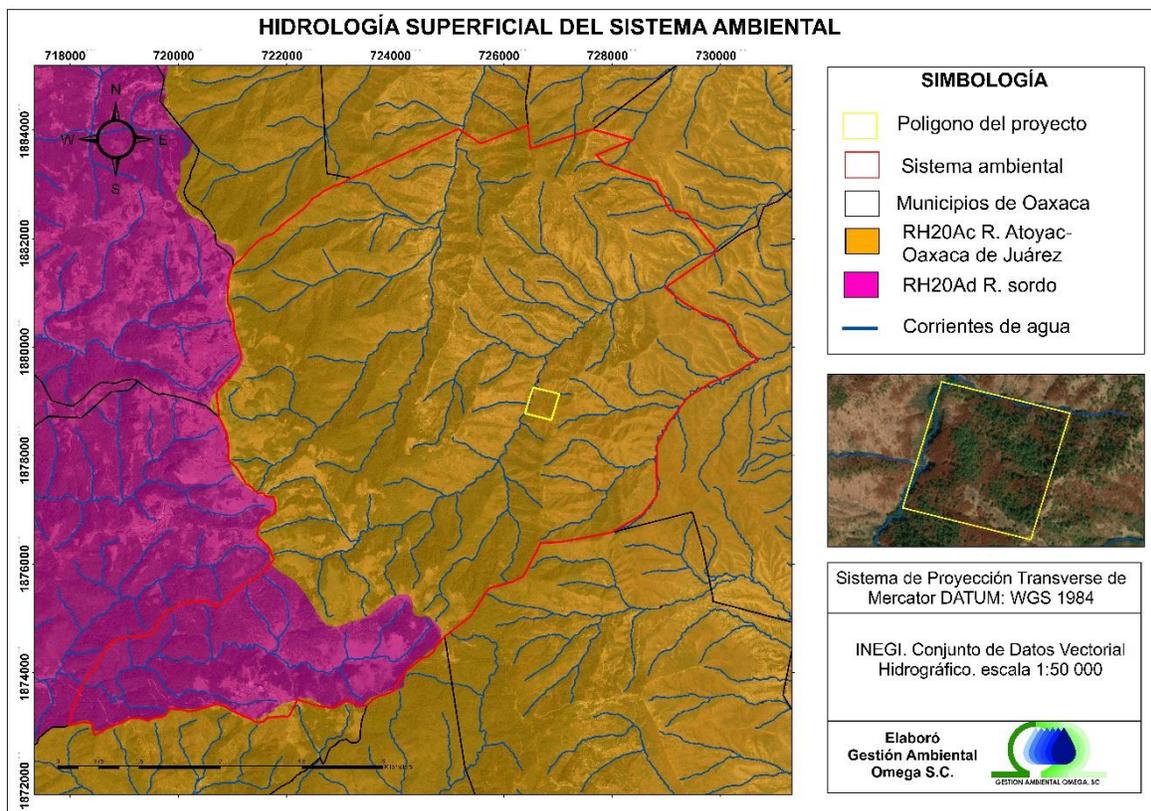
*Figura 13.-Edafología del Sistema Ambiental.*

#### d) Hidrología superficial y subterránea

El Sistema Ambiental se encuentra ubicado en la región hidrológica RH20 Costa Chica-Rio Verde, en la cuenca RH20A R. Atoyac, subcuenca RH20Ac R. Atoyac-Oaxaca de Juárez (52.13%), y subcuenca RH20Ad R. sordo (47.87%), así mismo interactúa con corrientes de agua intermitentes, como son Arroyo Valiente, Arroyo Jalapilla y corrientes perenne como el Río Jalapilla y Río de Oaxaca.

El Polígono del proyecto por su parte se encuentra en la subcuenca R. Atoyac-Oaxaca de Juárez perteneciente a la Región hidrológica RH20 Costa Chica-Rio Verde, en la cuenca RH20A R. Atoyac.

En la subcuenca circulan los afluentes y ríos tributarios del Río Atoyac y el Río Salado. Con una superficie de 3, 727 km<sup>2</sup>, localizada en la porción centro de la entidad. El área del polígono del proyecto por otro lado, interactúa con dos corrientes intermitentes, los cuales no tendrán afectaciones ya que todos los trabajos de mantenimiento, limpieza y amacice serán en el interior de los socavones.



*Figura 14.-Hidrología superficial en el Sistema Ambiental.*

Por lo que corresponde a la hidrología subterránea, dentro del SA se encuentra y el de Jamiltepec.

➤ **Acuífero de Valles Centrales.**

Este acuífero se ubica en la porción centro del Estado de Oaxaca y está constituido por tres zonas identificadas como ETLA, Tlacolula y Zimatlán, convergiendo en el área donde se ubica la Ciudad de Oaxaca. Comprende una extensión de 5940 km<sup>2</sup> de los cuales aproximadamente 1130 km<sup>2</sup> conforman la zona de extracción. Se encuentra comunicado por las Carreteras Federales No. 175 que va a San Pedro Pochutla, la No. 131, que va a Puerto Escondido y una carretera estatal que conduce de la Ciudad de Oaxaca a Villa de Zaachila, Oax., la No. 190 o Panamericana, así como por la Supercarretera Cuacnopalan-Oaxaca y por la Línea de Ferrocarril Ciudad de México Puebla-Tehuacán-Oaxaca.

La recarga total media anual corresponde con la suma de todos volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural, más la recarga inducida. En este caso, es la suma de la recarga vertical y las entradas horizontales. De esta manera la Recarga Total es de 153.6 hm<sup>3</sup>/año. 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 concesionarios como agua superficial, así como las salidas subterráneas que deben de ser sostenidas para no afectar a las unidades hidrogeológicas adyacentes. Para el caso de la zona en estudio la descarga natural comprometida es el volumen que actualmente sale como flujo subterráneo y asciende a 18.4 hm<sup>3</sup>/año. Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 127,290,338 m<sup>3</sup> anuales, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 20 de febrero del 2020. La disponibilidad media anual de 7,909,662 m<sup>3</sup> /año de agua subterránea para otorgar nuevas concesiones en el acuífero Valles Centrales.

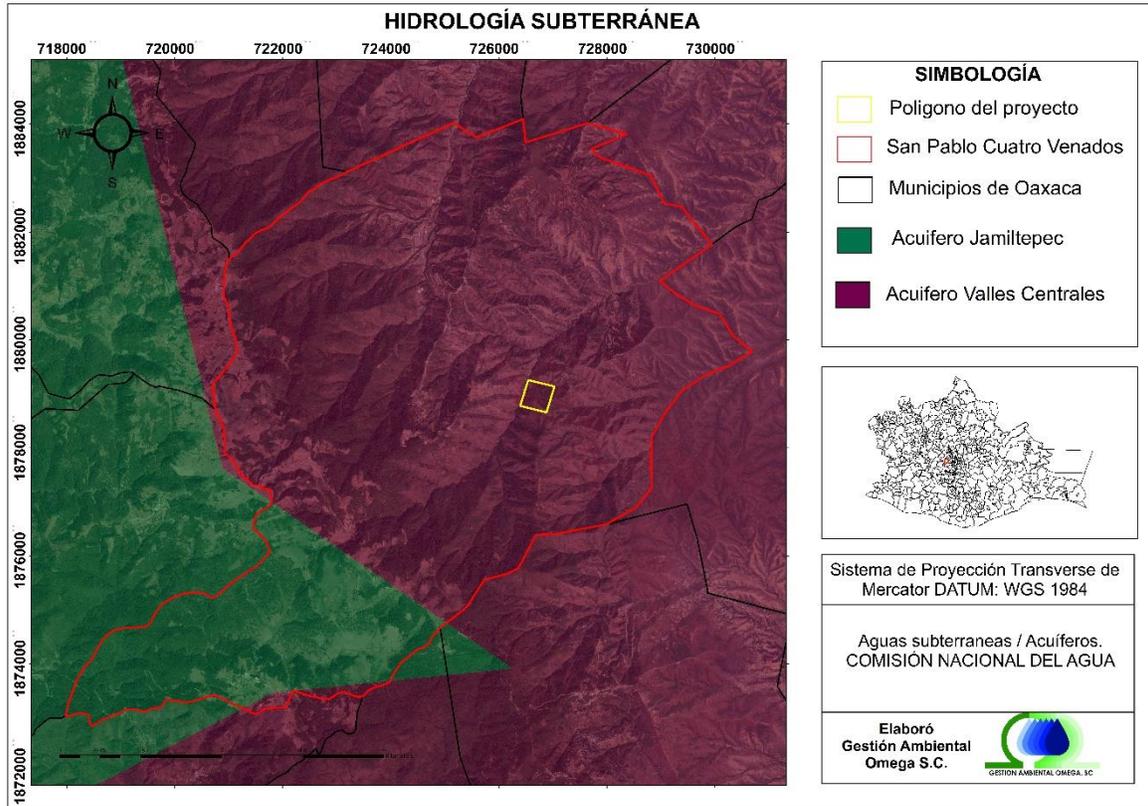
➤ **Acuífero de Jamiltepec.**

Se localiza en la porción suroeste del estado de Oaxaca, entre las coordenadas geográficas 15° 59' y 17° 25' de latitud norte y 96° 36' y 98° 05' de longitud oeste, cubre una superficie de 11,992 km<sup>2</sup>.

Colinda al norte con los acuíferos Nochixtlán, Tamazulapan y Juxtlahuaca; al este con los acuíferos Valles Centrales, Río Verde-Ejutla y Miahuatlán; al sur con los acuíferos Colotepec-Tonameca, Bajos de Chila, Chacahua y con el Océano Pacífico; y al sur con los acuíferos Pinotepa Nacional y Cuajinicuilapa, este último del estado de Guerrero y todos los demás pertenecientes al estado de Oaxaca.

La recarga total media anual que recibe el acuífero (R), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero. Para este caso, su valor es de 61.5 hm<sup>3</sup> /año. Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 46,369,000 m<sup>3</sup> anuales,

que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 20 de febrero del 2020.



*Figura 15.-Hidrología subterránea en el sistema ambiental.*

#### IV.2.2. Aspectos bióticos

##### a) Flora

Se realizó un estudio previo sobre el tipo de vegetación presente en el área del proyecto, esto con apoyo del Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación, Escala 1:250 000, Serie VII (INEGI, 2018) y la Guía para la interpretación de cartografía, Uso del Suelo y Vegetación, Escala 1:250 000, Serie VI (INEGI, 2017); obteniendo los siguientes tipos:

- *Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino-Pino (VSA/BQP). Como la vegetación presente en el área del proyecto.*
- *Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino (VSa/BQ). Como la vegetación presente en las áreas colindantes al proyecto.*
- *Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino (VSa/BP). Como vegetación presente en las áreas colindantes al proyecto.*

## VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA/ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO-PINO, ENCINO Y PINO:

**Desarrollo de la vegetación.** Este concepto se refiere a los distintos estados sucesionales de la vegetación natural y considera los siguientes:

- Vegetación primaria: es aquella en la que la vegetación no presenta alteración.
- Vegetación secundaria: cuando un tipo de vegetación primario es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales, surge una comunidad vegetal significativamente diferente a la original con estructura y composición florística heterogénea.

**Fase de la vegetación secundaria.** En las comunidades vegetales en forma natural existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad, entre alguno de esos elementos podemos citar: Incendios, huracanes, erupciones, heladas, nevadas, sequías, inundaciones, deslaves, plagas, variaciones climáticas, etcétera.

Así, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea, de acuerdo a la intensidad del elemento de disturbio, la duración del mismo y sobre todo de la ubicación geográfica del tipo de vegetación.

A lo largo de miles de años varias especies se han adaptado a cubrir, por decirlo de alguna manera, esas áreas afectadas en las cuales las condiciones ecológicas particulares de la comunidad vegetal se han alterado. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada.

Estas especies forman fases sucesionales conocidas como "Vegetación Secundaria" que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original.

Actualmente y a causa de la actividad humana, la definición y delimitación de vegetación secundaria se ha vuelto más compleja, ahora las áreas afectadas ocupan grandes superficies y variados ambientes, ya no son tan localizadas y a veces la presión es tanta que inhibe el desarrollo de la misma provocando una vegetación inducida.

A causa de la complejidad para definir los tipos de fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística, ecológica y su difícil interpretación, aún en campo; con base en las formas de vida presentes y su altura, se consideran tres fases:

- Vegetación Secundaria herbácea.
- Vegetación Secundaria arbustiva.

➤ Vegetación Secundaria arbórea.

**BOSQUE DE ENCINO-PINO (BQP):** Comunidad que se distribuye principalmente en los sistemas montañosos del país, concentrándose la mayor parte en: Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur y en menor proporción Sierra Madre Oriental, Cordillera Centroamericana, Sierras de Chiapas y Guatemala, Llanura Costera del Golfo Norte, Mesa del Centro y Península de Baja California.

Se desarrolla en climas templados, semifríos, semicálidos, cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura que oscila entre los 10 y 28°C y una precipitación total anual que varía desde los 600 a 2 500mm, en cuanto a la altitud oscila desde los 300 y 2 800m.

La exposición puede presentarse desde plana hasta aquellas que están orientadas hacia el norte, sur, este y oeste. El sustrato donde se desarrolla esta comunidad es de origen ígneo como tobas y riolitas y sedimentarias como las calizas principalmente, se establecen en suelos como leptosoles, luvisoles, regosoles, phaeozem y en menor proporción los durisoles y umbrisoles.

Estas comunidades están conformadas por encinos (*Quercus* spp.), y en proporción algo menor de pinos (*Pinus* spp.). Se desarrolla principalmente en áreas de mayor importancia forestal, en los límites altitudinales inferiores de los bosques de pino-encino. Estas comunidades muestran menor porte y altura que aquellos donde domina el pino sobre el encino con una altura de 8 a 35m. Son árboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año.

Las especies más representativas en estas comunidades son encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino nopis (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmolillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, *Q. scytophylla*, pino chino (*Pinus leiophylla*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino (*P. rudis*), pino escobetón (*P. devoniana*), *P. michoacana*, pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmanni*, *P. lawsonii*, y *P. oaxacana*.

**BOSQUE DE ENCINO (BQ).** Comunidades vegetales distribuidas en casi todo el país, especialmente en la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico, la Sierra Madre del Sur y la Sierra Norte de Oaxaca, Planicie Costera del Golfo Sur, con excepción de la Península de Yucatán. En climas cálidos, templados húmedos, subhúmedos a secos, con temperaturas anuales que van de los 10 a 26°C y una precipitación media anual

que varía de 350 a 2 000mm. Se desarrolla en muy diversas condiciones ecológicas desde el nivel del mar hasta los 3000m de altitud. Se encuentran principalmente en exposición norte y oeste.

Este bosque se ha observado en diferentes clases de roca ígneas, sedimentarias y metamórficas, en suelos profundos o someros como regosoles, leptosoles, cambisoles, andosoles, luvisoles, entre otros. El tamaño de los árboles varía de los 4 hasta los 30m de altura y los hay desde bosques abiertos a muy densos.

Están formadas por diferentes especies de encinos o robles del género *Quercus* (más de 200 especies en México). Este bosque se encuentra generalmente como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas. Por lo común este tipo de comunidad se encuentra muy relacionado con los bosques de pino, formando una serie de mosaicos complejos.

Las especies más comunes de estas comunidades son el encino laurelillo (*Quercus laurina*), el encino nopis (*Q. magnoliifolia*), el encino blanco (*Q. candicans*), el roble (*Q. crassifolia*), el encino quebracho (*Q. rugosa*), el encino tesmolillo (*Q. crassipes*), el encino cucharo (*Q. urbanii*), el charrasquillo (*Q. microphylla*), el encino colorado (*Q. castanea*), el encino prieto (*Q. laeta*), el laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, *Q. scytophylla* y en zona tropicales *Quercus oleoides*.

Son árboles perennifolios o caducifolios con un periodo de floración y fructificación variable, aunque generalmente la floración se da en la época seca del año de diciembre a marzo, y los frutos maduran entre junio y agosto.

**BOSQUE DE PINO (BP):** Comunidades vegetales que se localizan en las cadenas montañosas de todo el país, desde Baja California hasta Chiapas, y una pequeña población en Quintana Roo. Las áreas de mayor importancia se localizan en la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico.

Los climas en donde se desarrollan son templado y Semicálido subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura media anual que varía de 6 a 28°C y una precipitación anual que oscila entre 350 a 1 200mm.

Se encuentra de los 150m de altitud hasta los 4 200m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea, en pendientes que van de 10 a 75%, en diferentes exposiciones, aunque prefieren las que están orientadas hacia el norte.

Este bosque se establece sobre rocas ígneas, gneis y esquistos, y con menos frecuencia en lutitas, areniscas y calizas, en cambisoles, leptosoles, luvisoles, phaeozems, regosoles, umbrisoles, y otros tipos de suelo. Dominan especies de pino con alturas promedio de 15 a

30m, su estrato inferior es relativamente pobre en arbustos, pero con abundantes herbáceas, esta condición se relaciona con los frecuentes incendios y la tala inmoderada.

Los árboles de pino poseen hojas perennifolias, con una época de floración y fructificación heterogénea, debido a las diferentes condiciones climáticas en las que se presenta.

Las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino escobetón (*P. devoniana*), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. durangensis*, *P. leiophylla* var. *chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsonii*, *P. pseudostrobus* var. *apulcensis*.

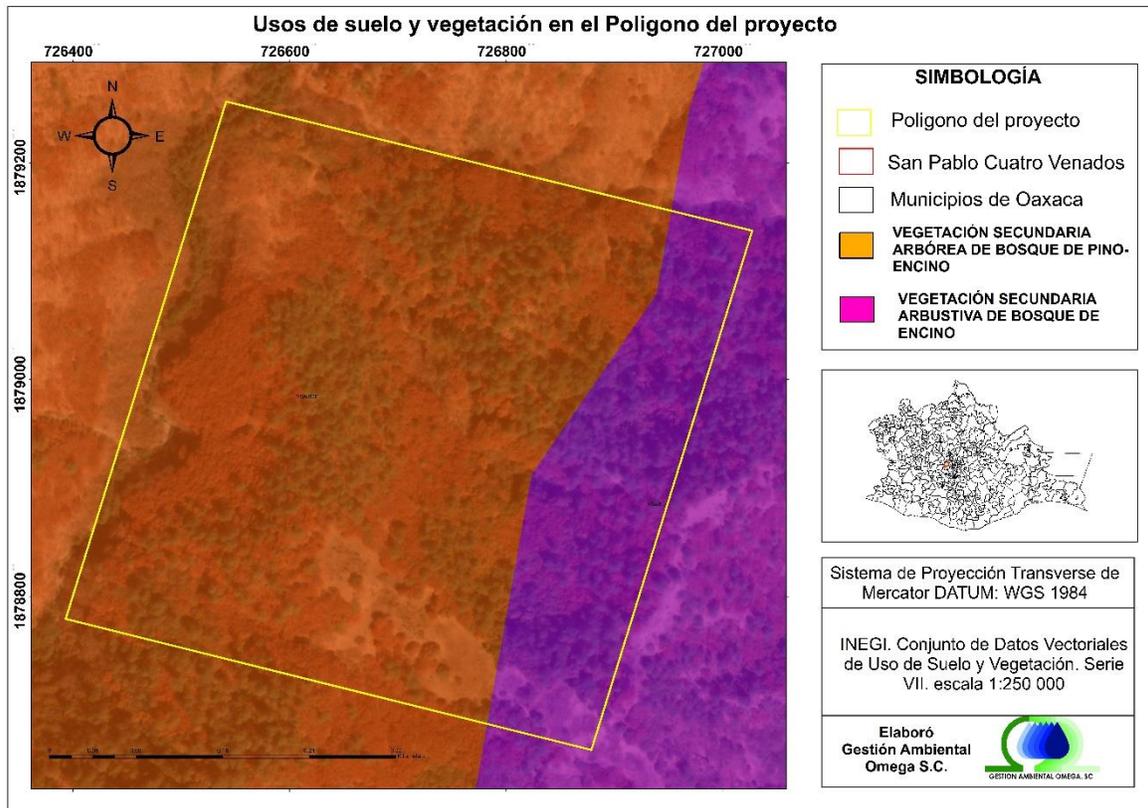


Figura 16.-Uso de suelo y vegetación en el polígono del proyecto.

Posterior a esta descripción se realizó un recorrido de campo con el objetivo de corroborar el análisis previo, donde dicho recorrido nos permitió obtener un total de 88 especies ubicadas en 36 familias botánicas. Donde las familias más representativas son Fabaceae (10 especies), Fagaceae (10 especies) y Asteraceae (9 especies).

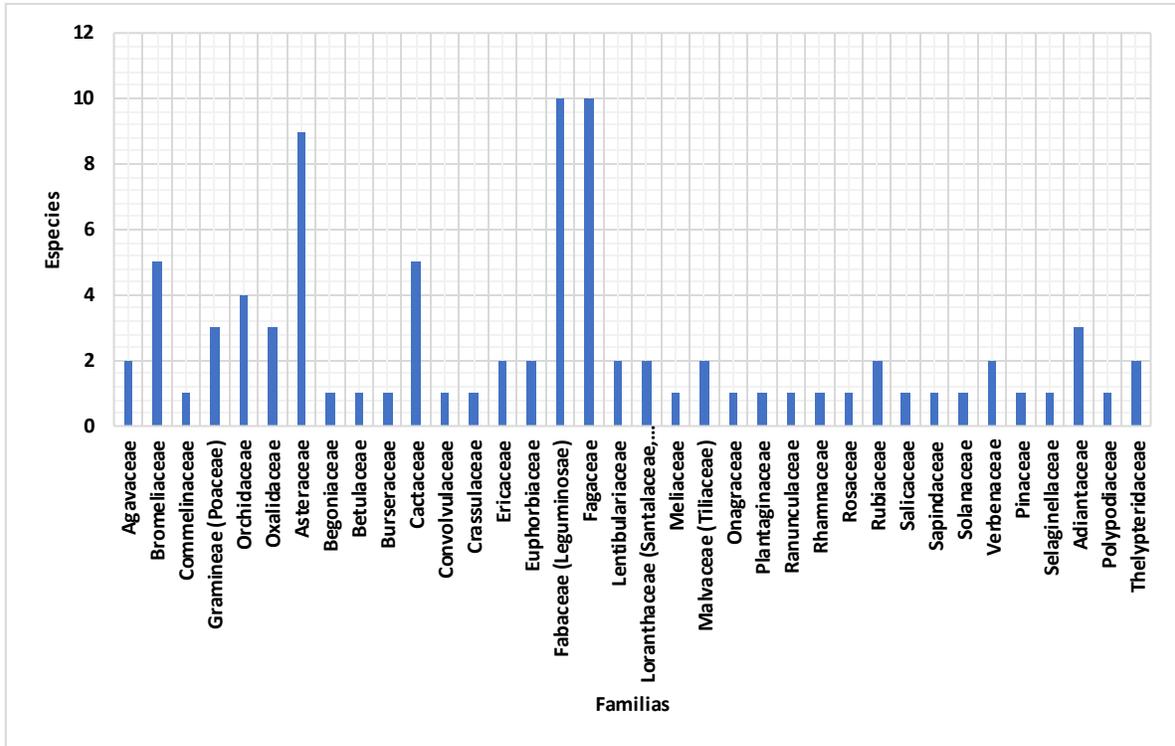


Figura 17.-Boque de encino-pino.

En campo se logró constatar que la vegetación dominante es bosque de encino-pino, ya que durante el recorrido se tuvo mayor presencia de especies del género *Quercus* que de *Pinus*, identificando para el proyecto 10 especies de encino, *Quercus castanea*, *Quercus conzattii*, *Quercus crassifolia*, *Quercus elliptica*, *Quercus glaucoides*, *Quercus laeta*, *Quercus liebmannii*, *Quercus magnoliifolia*, *Quercus obtusata* y *Quercus peduncularis*; y 1 especie de pino, *Pinus teocote*. Registrando a la par especies como *Arbutus xalapensis* y *Arctostaphylos pungens* ambas de la familia Ericaceae, junto con otras de hábito epifito como *Tillandsia makoyana*, *Tillandsia schiedeana*, *Tillandsia plumosa*, *Tillandsia calothyrsus*, *Psittacanthus calyculatus*, *Phoradendron brachystachyum*, *Prosthechea concolor* y *Prosthechea michuacana*, especies que se presentan en bosques de encino y encino-pino.

Cabe señalar que en el área del proyecto se registró a *Pinguicula moranensis* y a *Pinguicula heterophylla* especies que se distribuyen principalmente en la zona sur de México, familia (Lentibulariaceae) que posee una gran importancia por su endemismo nacional y estatal.



*Figura 18.-Pinguicula moranensis (Lentibulariaceae) y Pinguicula heterophylla (Lentibulariaceae).*

Así mismo se logró identificar durante el recorrido, vegetación de bosque de galería y terrenos dedicados al cultivo de temporal.

### **BOSQUE DE GALERÍA**

**Bosque de Galería (BG).** Comunidad arbórea que forma franjas angostas de vegetación en los márgenes de los ríos o arroyos de gran parte del país, generalmente en sitios con climas templados a secos, por lo que los valores de altitud, temperatura y precipitación en dichos sitios son muy variables. Se desarrolla en zonas con condiciones favorables de humedad edáfica y sus especies pueden soportar inundaciones temporales e incluso invadir rápidamente áreas expuestas ribereñas. El estrato arbóreo dominante de estos bosques presenta alturas variables, desde los 4 hasta más de 30 metros, con especies perennifolias, subcaducifolias o hasta caducifolias. Son frecuentes los bosques de galería formados por

sabino o ahuehuete (*Taxodium mucronatum*) en el norte del país, así como de otras especies como sauces (*Salix spp.*), fresnos (*Fraxinus spp.*), álamos (*Populus spp.*), sicómoro aliso o álamo (*Platanus spp.*) y *Astianthus viminalis*.

### **AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL**

De acuerdo con el suministro de agua a los cultivos, estos son de tres tipos:

- Temporal: cuando el agua necesaria para su desarrollo vegetativo es suministrada por la lluvia.
- Riego: cuando el suministro de agua utilizada para su desarrollo es obtenido por fuentes externas, por ejemplo, un pozo, una presa, etcétera.
- Humedad: cuando se aprovecha la humedad del suelo, independientemente del ciclo de las lluvias y que aún en época seca conservan la humedad, por ejemplo, zonas inundables, como pueden ser los lechos de los embalses cuando dejan de tener agua. Las chinampas es un caso de este tipo.

Por su duración, los cultivos se clasifican en:

- Anuales: son aquellos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año, por ejemplo, maíz, trigo, sorgo.
- Semipermanentes: su ciclo vegetativo dura entre dos y diez años, como el caso de la papaya, la piña y la caña de azúcar.
- Permanentes: la duración del cultivo es superior a diez años, como el caso del agave, el coco y frutales como el aguacate.

**AGRICULTURA DE TEMPORAL.** Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo. Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia. En casos muy particulares, como es el cultivo del cafeto, cacao y vainilla, que se desarrollan a la sombra de árboles naturales y/o cultivados, su delimitación cartográfica es muy difícil por medio de sensores remotos de baja resolución por lo que su caracterización se realiza con el apoyo de la observación de campo.

También es común encontrar zonas abandonadas con los cultivos mencionados y en donde las especies naturales han restablecido su sucesión natural al desaparecer la influencia del hombre; en estas condiciones las áreas se clasifican como vegetación natural de acuerdo a su fase sucesional o como vegetación primaria si predominan componentes arbóreos originales. Un ejemplo lo tenemos en condiciones de Selva Alta-Mediana Perennifolia y Subperennifolia o en Bosques Mesófilos de Montaña.

Para definir el bosque de galería, durante el recorrido se registraron a *Salix bonplandiana*, *Baccharis heterophylla*, *Baccharis multiflora* var. *multiflora*, *Barkleyanthus salicifolius*, *Baccharis conferta*, *Alnus acuminata*, *Frangula capraeifolia* var. *capraeifolia*, *Plantago australis* y *Roldana oaxacana*. De las cuales *Salix bonplandiana* y *Alnus acuminata*, son las especies arbóreas más representativas; sin embargo, es importante mencionar que a pesar de que *Alnus acuminata* se le relacione más con bosque de oyamel en esta ocasión no posee las especies (oyamel (*Abies religiosa*), pinabete (*Pseudotsuga* sp.), abeto (*A. durangensis*) y *Abies* spp., además de pino u ocote (*Pinus* spp.), encino o roble (*Quercus* spp.) y aile (*Alnus jorullensis*)) ni la altitud para este tipo de denominación.



**Figura 19.-**Bosque de galería.

Así mismo se apreciaron áreas desprovistas de vegetación por lo que se registraron como áreas de cultivo de temporal, teniendo en ellas especies indicativas como *Vachellia pennatula*, *Lippia umbellata*, *Mimosa albida* var. *albida*, *Agave angustifolia*, *Rhynchelytrum repens*, *Bursera bipinnata*, *Muhlenbergia emersleyi*, *Canavalia villosa*, *Ipomoea murucoides* y *Agave potatorum*; entre las que tenemos oportunista, de transición y propias de áreas de cultivo.



**Figura 20.-Agricultura de temporal.**

En la siguiente tabla se presenta el listado de flora identificada durante el recorrido de campo.

**Tabla 19.-Lista de especies de flora encontradas durante el recorrido en el proyecto.**

Nombre Científico	Familia	Otros Nombres	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES
<i>Psittacanthus calyculatus</i>	Loranthaceae (Santalaceae, Viscaceae)	Caballero, Cabellera, Hiedra, Injerto, Injerto de huizache, Injerto medicinal, Malojo, Muérdago, Seca palo	Endémica de México (*)	-	-	-
<i>Tillandsia makoyana</i>	Bromeliaceae	Bromelia, Magueyito	-	-	-	-
<i>Vachellia pennatula</i> ( <i>Acacia pennatula</i> )	Fabaceae (Leguminosae)	Acacia, Algarroba, Algarrobo, Cenizo, Cubata, Cubata blanca, Espina, Espino, Espino blanco, Espino jiote, Espino negro, Huizache, Huizache blanco, Peineta, Quebracho, Quebrahacha, Tehuizpalaxtle, Tepame, Tepamo	-	-	-	-
<i>Pleopeltis plebeia</i> ( <i>Polypodium plebeium</i> )	Polypodiaceae	Helecho	-	-	-	-
<i>Oxalis latifolia</i>	Oxalidaceae	Acederilla, Agrio, Agrios, Agrito, Agritos, Trébol silvestre	-	-	-	-
<i>Oxalis latifolia</i> subsp. <i>galeottii</i>	Oxalidaceae	Tréboles agrios, Vinagreras	-	-	-	-
<i>Arbutus xalapensis</i>	Ericaceae	Guayabillo, Jarrito, Laurel, Madroño, Madroño rojo, Manzanita, Manzanita china	-	-	LC	-
<i>Vernonanthura oaxacana</i>	Asteraceae	Margaritas, Achicorias, Cardos, Campánulas	-	-	-	-
<i>Tillandsia schiedeana</i>	Bromeliaceae	Bromelia, Cola de gallo, Gallito, Gallitos, Heno	-	-	-	-

Nombre Científico	Familia	Otros Nombres	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES
<i>Tillandsia plumosa</i>	Bromeliaceae	Brujita, Plumosa	Endémica de México (*)	-	-	-
<i>Quercus elliptica</i>	Fagaceae	Bellota, Encino, Encino asta, Encino blanco, Encino colorado, Encino laurel, Encino nanche, Encino negro, Encino roble, Encino rojo, Encino saucillo, Encino tapahuite, Roble	-	-	LC	-
<i>Lippia umbellata</i>	Verbenaceae	Bacatón, Gusanillo, Hierba de la mula, Hierba de mula, Hierba dulce, Nacare, Palo blanco, Pab de gusano, Salvia poblana, Savia alta, Tabaquillo, Tabaquillo hoja, Tacote, Tepozana, Topozana	-	-	-	-
<i>Tillandsia calothyrsus</i>	Bromeliaceae	Bromelia, Magueyito	Endémica de México (*)	-	-	-
<i>Habenaria sp.</i>	Orchidaceae	Esparragos, Orquídeas, Cebollas	-	-	-	-
<i>Cheilanthes bonariensis (Myriopteris aurea)</i>	Adiantaceae	Helecho, Helecho dorado	-	-	-	-
<i>Mimosa albida var. albida</i>	Fabaceae (Leguminosae)	Dormilona macho, Guajillo, Sinvergüenza, Vergonzosa, Vergüenza, Zarza	-	-	-	-
<i>Selaginella lepidophylla</i>	Selaginellaceae	Doradilla, Flor de peña, Flor de piedra, Mano de león, Selaginela, Siempre viva, Yamanquitexochitl	-	-	-	-
<i>Cheilanthes myriophylla</i>	Adiantaceae	Cola de zorra, Helecho, Hierba del golpe	-	-	-	-
<i>Agave angustifolia</i>	Agavaceae	Espadín, Bacanora	-	-	LC	-
<i>Bommeria pedata</i>	Adiantaceae	Helecho, Helecho terciopelo	-	-	-	-
<i>Rhynchelytrum repens</i>	Gramineae (Poaceae)	Pasto africano rosado	-	-	-	-
<i>Baccharis heterophylla</i>	Asteraceae	Escoba, Escoba chica, Escobilla, Hierba de la mula, Hierba del pasmo, Romerillo	-	-	-	-
<i>Senna holwayana var. holwayana</i>	Fabaceae (Leguminosae)	Huesillo	-	-	LC	-
<i>Acalypha schiedeana</i>	Euphorbiaceae	Hojas de cobre	-	-	LC	-

Nombre Científico	Familia	Otros Nombres	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES
<i>Bursera bipinnata</i>	Burseraceae	Chutama, Copal, Copal amargo, Copal amargoso, Copal blanco, Copal chino, Copal chino colorado, Copal cimarrón, Copal de la virgen, Copal de santo, Copal negro, Copal santo, Copal silvestre, Copalillo, Incienso, Jaboncillo, Palo copal, Palocopal, Perlate, Tetlatián, Torote blanco	-	-	LC	-
<i>Thyrsanthemum macrophyllum</i>	Commelinaceae	Trandescantia de monte	-	-	-	-
<i>Mammillaria karwinskiana</i>	Cactaceae	Biznaga de Karwinski	Endémica de México (*)	-	LC	II
<i>Mammillaria polyedra</i>	Cactaceae	Biznaga, Biznaga de muchas cerdas, Biznaga poliedrica, Chilillos, Piña cimarrón	Endémica de México (*)	-	LC	II
<i>Opuntia tomentosa</i>	Cactaceae	Chamacuerito, Cuernito, Lengua de vaca, Nopal, Nopal arrastradillo, Nopal blanco, Nopal chamacuelo, Nopal chamacuerito, Nopal chamacuero, Nopal chirgo, Nopal cimarrón, Nopal corriente, Nopal de San Gabriel, Nopal de castilla, Nopal nocheztli, Nopal silvestre, Tuna colorada, Tuna de monte	-	-	LC	II
<i>Bouvardia multiflora</i>	Rubiaceae	Aretillo, Clavelito	-	-	-	-
<i>Opuntia pubescens (Opuntia pumila)</i>	Cactaceae	Abrojo, Aceituno, Caca de perro, Cardo, Cardón, Chile de perro, Choya, Choya abrojo de Tamaulipas, Espina de saliva abrojo, Maneas de coyote, Nopal cardoso, Nopal cardón, Nopal culebra, Nopal manecas de coyote, Nopal pequeño, Siviri chucha, Tetencholete	-	-	LC	II
<i>Clematis grossa</i>	Ranunculaceae	Barba de chivo, Barba de viejito, Barbas de indio, Barbas de viejo, Chilillo	-	-	-	-
<i>Triumfetta galeottiana</i>	Malvaceae (Tiliaceae)	Pastora	Endémica de México (*)	-	-	-
<i>Calliandra houstoniana</i>	Fabaceae (Leguminosae)	Barba de chivo, Barba de viejo, Barbas de chivo, Cabello de ángel, Cabellos de ángel, Cola de caballo, Cola de faisán, Cola de gallo, Hierba del burro, Palo de canela, Timbrillo	-	-	LC	-
<i>Baccharis multiflora var. multiflora</i>	Asteraceae	Escobilla	-	-	-	-

Nombre Científico	Familia	Otros Nombres	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES
<i>Eysenhardtia platycarpa</i>	Fabaceae (Leguminosae)	Palo dulce	-	-	LC	-
<i>Villadia guatemalensis</i> ( <i>Villadia levis</i> )	Crassulaceae	Siemprevivas, Árboles de jade, Kalanchoes, Flor de piedra	-	-	-	-
<i>Cercocarpus pringlei</i>	Rosaceae	Rosas, Olmos, Moreras, Ortigas	Endémica de México (*)	-	VU	-
<i>Dodonaea viscosa</i>	Sapindaceae	Camarón, Cascabel, Cebollera, Chamana, Chamizo, Chapulixtle, Chirca de Monte, Cuerno de cabra, Duraznillo, Granadillo, Granadina, Guayabillo, Hayuelo, Hierba de la cucaracha, Hierba del zorrillo, Huesito, Jarilla, Nariz de perro, Ocotillo, Olivo, Palo santo, Palomillo, Pata de venado, San Pedro, Santa María, Tomate de burro, Vara	-	-	LC	-
<i>Begonia boissieri</i>	Begoniaceae	Begonias	-	-	-	-
<i>Muhlenbergia emersleyi</i>	Gramineae (Poaceae)	Cola de ratón, Cola de zorra, Pasto	-	-	-	-
<i>Vachellia farnesiana</i> ( <i>Acacia farnesiana</i> )	Fabaceae (Leguminosae)	Acacia, Aroma, Aromática, Cascalote, Cornezuelo, Corteza curtidora, Espinillo, Espino, Espino blanco, Espuela de gallo, Flor de niño, Huizache, Huizache blanco, Huizachillo, Injerto de huizache, Motitas, Pedo de burro	-	-	LC	-
<i>Triumfetta speciosa</i>	Malvaceae (Tiliaceae)	Malvas, Jaras, Achiotes	-	-	-	-
<i>Aztecaster pyramidatus</i>	Asteraceae	Achicorias, Cardos	Endémica de Oaxaca (**)	-	-	-
<i>Lantana hirta</i>	Verbenaceae	Confiturilla, Duraznillo, Orégano, Orégano de monte, Peonía colorada	-	-	-	-
<i>Canavalia villosa</i>	Fabaceae (Leguminosae)	Gallinitas, Gallo	-	-	-	-
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	Asteraceae	Amarillo, Azomiate, Chamizo, Chamizo blanco, Higuierilla, Jara amarilla, Jarilla	-	-	-	-
<i>Ipomoea murucoides</i>	Convolvulaceae	Casahuate, Casahuate blanco, Casahuate prieto, Cazahuate, Cazahuate blanco, Cazahuate negro, Cazahuate prieto, Palo blanco, Palo bobo, Palo de muerto, Palo de ozote, Palo del muerto, Palo flojo, Palo santo, Pájaro bobo, Siete camisas, Siete	-	-	LC	-

Nombre Científico	Familia	Otros Nombres	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES
		pellejos, Árbol del muerto, Árbol del venado				
<i>Baccharis conferta</i>	Asteraceae	Azoyate, Chamiso, Chamizo, Escoba, Escoba ancha, Escoba de monte, Escobilla, Escobilla de carbonero, Escobillo, Escobo, Hierba del carbonero, Jarilla, Limpia tunas, Popote, Tepopote	-	-	-	-
<i>Agave potatorum</i>	Agavaceae	Magüey, Magüey tobalá, Papalometl	Endémica de México (*)	-	VU	-
<i>Alnus acuminata</i>	Betulaceae	Abedul, Aile, Ailite, Aliso, Aliso del cerro, Ilite verde, Jaúl, Palo de águila, Ramoncillo, Álamo	Endémica de México (*)	-	LC	-
<i>Salix bonplandiana</i>	Salicaceae	Agüejote, Ahuejote, Sauce, Sauce blanco, Sauce criollo, Sauce llorón, Sauz	-	-	LC	-
<i>Frangula capraeifolia</i> var. <i>capraeifolia</i> ( <i>Rhamnus capraeifolia</i> var. <i>capraeifolia</i> )	Rhamnaceae	Palo amarillo	Endémica de México (*)	-	LC	-
<i>Plantago australis</i>	Plantaginaceae	Llantén, Dedaleras	-	-	-	-
<i>Christella dentata</i> ( <i>Thelypteris dentata</i> )	Thelypteridaceae	Helecho	Exótica o naturalizada (+)	-	LC	-
<i>Macrothelypteris torresiana</i> ( <i>Thelypteris torresiana</i> )	Thelypteridaceae	Helecho, Helecho afroasiático	Exótica o naturalizada (+)	-	-	-
<i>Roldana oaxacana</i>	Asteraceae	Hediondillas	Endémica de México (*)	-	-	-
<i>Quercus liebmannii</i>	Fagaceae	Encino, Encino amarillo	Endémica de México (*)	-	LC	-
<i>Quercus magnoliifolia</i>	Fagaceae	encino amarillo, encino avellano, encino bermejo, encino blanco, encino naxis, encino prieto	Endémica de México (*)	-	LC	-
<i>Brongniartia mollis</i>	Fabaceae (Leguminosae)	Leguminosa, hierba lechera	-	-	-	-
<i>Quercus conzattii</i>	Fagaceae	Cucharita, Encino	Endémica de México (*)	-	LC	-

Nombre Científico	Familia	Otros Nombres	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES
<i>Quercus laeta</i>	Fagaceae	Chaparro, Encino, Encino blanco, Encino chaparro, Encino chino, Encino colorado, Encino prieto, Palo blanco, Palo chino, Roble, Roble blanco	Endémica de México (*)	-	LC	-
<i>Quercus peduncularis</i>	Fagaceae	Encino, Encino amarillo, Encino avellano, Encino blanco, Encino colorado, Encino negro, Encino prieto, Encino roble, Encino roble rojo, Encino rojo, Encino zopilote negro, Hojarasca, Mezcahuite, Roble, Saucillo	-	-	LC	-
<i>Bouvardia ternifolia</i>	Rubiaceae	Aretillo, Cerillito, Chuparrosa, Clavillo, Contrahierba, Contrayerba, Coralito, Corneta, Flor de San Juan, Hierba del Indio, Hierba del indio, Hierba del pasmo, Mirto, Mirto de campo, Trompeta, Trompetilla, Trompetilla roja	-	-	-	-
<i>Phoradendron brachystachyum</i>	Loranthaceae (Santalaceae, Viscaceae)	Injerto, Mal ojo, Moco de cúcuna, Muérdago, Tepalcayo	-	-	-	-
<i>Quercus castanea</i>	Fagaceae	Encino, Encino Capulincillo	-	-	LC	-
<i>Quercus obtusata</i>	Fagaceae	Bellota, Chilillo, Encinilla, Encino, Encino blanco, Encino chino, Encino negro, Encino prieto, Encino roble, Encino roble amarillo, Encino rojo, Roble, Roble prieto	Endémica de México (*)	-	LC	-
<i>Pinus teocote</i>	Pinaceae	Pino, Pino azteca	-	-	LC	-
<i>Hechtia sp.</i>	Bromeliaceae	Lechuguillas	-	-	-	-
<i>Cedrela sp.</i>	Meliaceae	Caobas, Cedros	-	-	-	-
<i>Podachaenium eminens</i>	Asteraceae	Calzadilla chica, Hoja de manteca, Huele de noche de campo, Tacote, Vara blanca	-	-	LC	-
<i>Lasiacis nigra</i>	Gramineae (Poaceae)	Carricillo	-	-	-	-
<i>Cestrum tomentosum</i>	Solanaceae	Frutilla, Hoja de Mono, Palo hediondo, Tinto	-	-	LC	-
<i>Arctostaphylos pungens</i>	Ericaceae	Encino negro, Frutilla, Gayuba del país, Hoja de guayuba, Leño colorado, Madroño, Manzana, Manzanilla, Manzanillo, Manzanita, Nariz de perro, Palo de pingüica, Pingüica, Pingüico	-	-	LC	-

Nombre Científico	Familia	Otros Nombres	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES
<i>Leucaena confertiflora</i> var. <i>confertiflora</i>	Fabaceae (Leguminosae)	Huaje, Guaje, Guaje del cerro, Guaje del venado	-	-	VU	-
<i>Ferocactus macrodiscus</i> subsp. <i>macrodiscus</i>	Cactaceae	Biznaga caballona, Biznaga de dulce, Viznaga caballona	Endémica de México (*)	-	-	II
<i>Oxalis hernandezii</i>	Oxalidaceae	Trébol, Trébol agrio, Vinagrera	-	-	-	-
<i>Quercus crassifolia</i>	Fagaceae	Encino, Encino Blanco	-	-	LC	-
<i>Oncidium reflexum</i>	Orchidaceae	Orquidea	Endémica de México (*)	-	-	II
<i>Pinguicula moranensis</i>	Lentibulariaceae	Oreja de ratón, Violeta cimarrona, Violeta de barranca, Violeta de campo, Violeta de monte	-	-	-	-
<i>Prosthechea concolor</i>	Orchidaceae	Avispita, Cebolla	Endémica de México (*)	-	-	II
<i>Prosthechea michuacana</i>	Orchidaceae	Camote de agua	-	-	-	II
<i>Erythrina eggersii</i> ( <i>Erythrina horrida</i> )	Fabaceae (Leguminosae)	Colorin, Sompantle, Zompantle	-	-	-	-
<i>Pinguicula heterophylla</i>	Lentibulariaceae	Pinguiculas, Perritos de agua, Violetas de barranca	Endémica de México (*)	-	-	-
<i>Ageratina chiapensis</i>	Asteraceae	Raiz de serpiente,	-	-	-	-
<i>Fuchsia encliandra</i> subsp. <i>encliandra</i>	Onagraceae	Flores de cepillo, Aretillo	Endémica de México (*)	-	-	-
<i>Acalypha purpurascens</i>	Euphorbiaceae	Cola de gato	-	-	-	-
<i>Quercus glaucoides</i>	Fagaceae	Encino prieto	Endémica de México (*)	-	LC	-

## ENDEMISMO

Para definir el grado de endemismo de las especies se hizo uso de lo propuesto por Abisaí Josué García Mendoza y Jorge A. Meave (2011) en su libro "Diversidad florística de Oaxaca: de mugos a angiospermas (colecciones y lista de especies)":

- Cultivas nativas (#)
- Exóticas o naturalizadas (+)
- Endémica de México (\*)

- Endémica de Oaxaca (\*\*)

A la par del endemismo que maneja la NOM-059-SEMARNAT-2010:

**“Especie endémica:** Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al Territorio Nacional y a las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.”

#### **NORMA OFICIAL MEXICANA, NOM-059-SEMARNAT-2010**

NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

*“Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestre en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de si riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna categoría de riesgo, establecidas por esta Norma.”*

Considerando como categorías de riesgo:

- **En peligro de extinción (P).** Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
- **Amenazada (A).** Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.
- **Sujeta a protección especial (Pr).** Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.
- **Probablemente extinta en el medio silvestre (E).** Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Nacional.

## CATEGORÍAS Y CRITERIOS DE LA LISTA ROJA DE IUCN (UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA)

La Lista Roja de Especies Amenazadas TM de la UICN brinda información taxonómica, sobre el estado de conservación y distribución de plantas, hongos y animales que han sido evaluados globalmente utilizando las Categorías y Criterios de la Lista Roja de la IUCN. Este sistema está diseñado para determinar el riesgo relativo de extinción, y el objetivo principal de la Lista Roja de la UICN es catalogar y resaltar aquellas plantas y animales que corren mayor riesgo de extinción global (En Peligro Crítico, En Peligro y Vulnerable); que están clasificados como Extintos o Extintos en la Naturaleza; que no pueden evaluarse debido a información insuficiente (Datos Insuficientes); que están cerca de alcanzar los umbrales amenazados o que estarían amenazados si no fuera por un programa de conservación específico para un taxón en curso (Casi Amenazados); o que han sido evaluados como de bajo riesgo de extinción se clasifican como de Preocupación Menor.

La Lista Roja de Especies Amenazadas™ de la IUCN no se centra solo en especies amenazadas; ya que considera el estado de todas las especies en un número creciente de grupos taxonómicos. A continuación, se presentan las categorías y criterios de La Lista Roja de la IUCN:

- **EXTINTO (EX).** Un taxón está Extinto cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto. Se presume que un taxón está Extinto cuando la realización de prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.
- **EXTINTO EN ESTADO SILVESTRE (EW).** Un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original. Se presume que un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando la realización de prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.
- **EN PELIGRO CRÍTICO (CR).** Un taxón está En Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios "A" a "E" para clasificar En Peligro Crítico y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción extremadamente alto en estado de vida silvestre.

- **EN PELIGRO (EN).** Un taxón está En Peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios "A" a "E" para clasificar En Peligro y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre.
- **VULNERABLE (VU).** Un taxón es Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios "A" a "E" para clasificar como Vulnerable y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre.
- **CASI AMENAZADO (NT).** Un taxón está Casi Amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para clasificar En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano.
- **PREOCUPACION MENOR (LC).** Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
- **DATOS INSUFICIENTES (DD).** Un taxón se incluye en la categoría de Datos Insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población. Un taxón en esta categoría puede estar bien estudiado, y su biología ser bien conocida, pero carecer de los datos apropiados sobre su abundancia y/o distribución. Datos Insuficientes no es por lo tanto una categoría de amenaza. Al incluir un taxón en esta categoría se indica que se requiere más información y se reconoce la posibilidad de que investigaciones futuras demuestren apropiada una clasificación de amenazada. Es importante hacer un uso efectivo de cualquier información disponible. En muchos casos habrá que tener mucho cuidado en elegir entre Datos Insuficientes y una condición de amenaza. Si se sospecha que la distribución de un taxón está relativamente circunscrita, y si ha transcurrido un período considerable de tiempo desde el último registro del taxón, la condición de amenazado puede estar bien justificada.
- **NO EVALUADO (NE)** Un taxón se considera No Evaluado cuando todavía no ha sido clasificado con relación a estos criterios.

### LOS APÉNDICES I, II Y III DE LA CITES (CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES)

La CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos. Tiene por

finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres y que este no constituya una amenaza para su supervivencia.

- **Apéndice I.** Se incluyen las especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro entre las especies de fauna y de flora incluidas en los Apéndices de la CITES. Estas especies están en peligro de extinción y la CITES prohíbe el comercio internacional de especímenes de esas especies, salvo cuando la importación se realiza con fines no comerciales, por ejemplo, para la investigación científica. En estos casos excepcionales, puede realizarse la transacción comercial siempre y cuando se autorice mediante la concesión de un permiso de importación y un permiso de exportación.
- **Apéndice II.** Figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se contrale estrictamente su comercio. En este Apéndice figuran también las llamadas "especies semejantes", es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación. El comercio internacional de especímenes de especies del Apéndice II puede autorizarse concediendo un permiso de exportación o un certificado de reexportación. En el marco de la CITES no es preciso contar con un permiso de importación para esas especies (pese a que en algunos países que imponen medidas más estrictas que las exigidas por la CITES se necesita un permiso). Sólo deben concederse los permisos o certificados si las autoridades competentes han determinado que se han cumplido ciertas condiciones, en particular, que el comercio no será perjudicial para la supervivencia de estas en el medio silvestre.
- **Apéndice III.** Figuran las especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas. Sólo se autoriza el comercio internacional de especímenes de estas especies previa presentación de los permisos o certificados apropiados.

Finalmente se precisa que del número total de especies identificadas en el listado general no se registró ninguna en categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059 SEMARNAT; en el apartado de categorías y riesgo de la IUCN (Lista roja) se encontraron un total 35 especies, de las cuales 32 pertenecen a Preocupación menor (LC) y 3 pertenecen a Vulnerable (VU); Para el apartado de Apéndices CITES se encontraron 8 especies catalogadas en el apéndice II, donde figuran especies que no están necesariamente a menazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se contrale estrictamente su comercio.

En términos de endemismo el listado general presentó un total de 25 especies clasificadas en 3 categorías: 2 especies en la categoría de exóticas o naturalizadas (+), 22 especies en la

categoría de endémicas de México (\*) y 1 especie en la categoría de endémica de Oaxaca (\*\*).

b) Fauna

Para el levantamiento de datos de las especies de fauna, se realizó un recorrido aleatorio cercano a las bocas minas del proyecto, como se muestra en la siguiente figura:

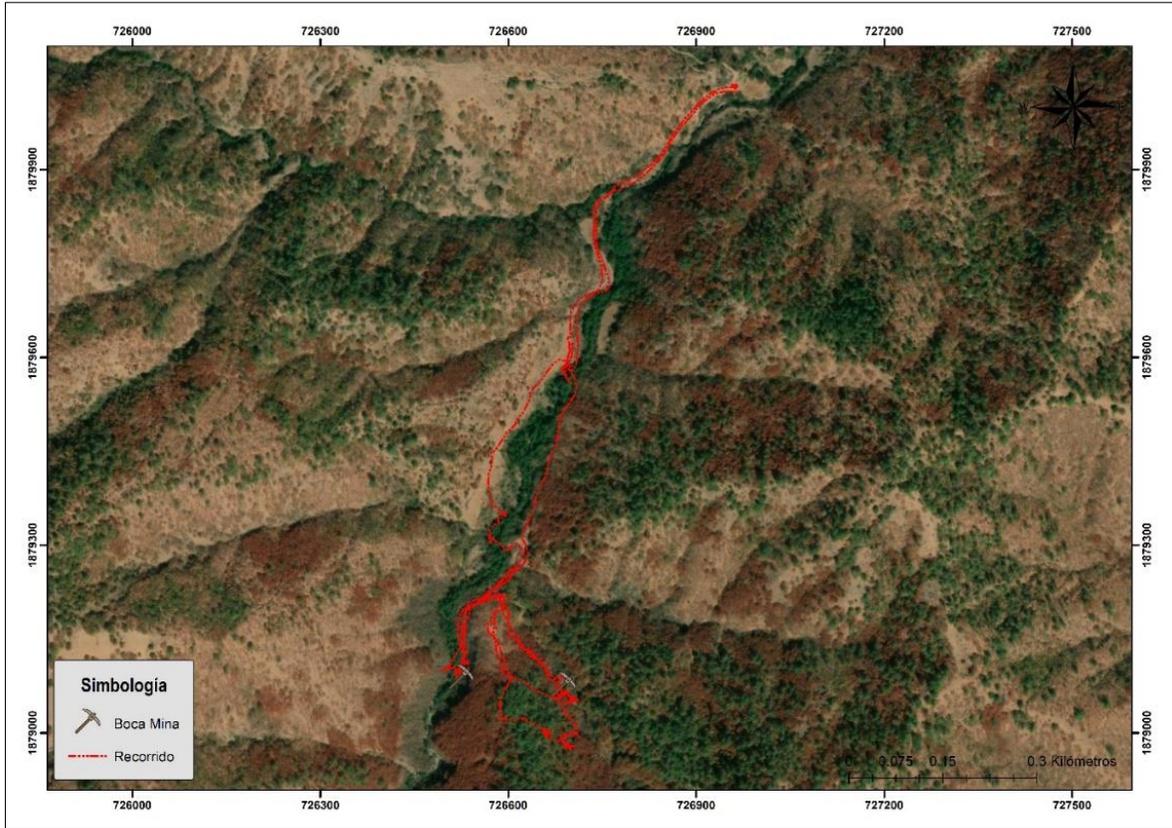


Figura 21.-Recorrido realizado para el sitio del proyecto.

Durante el recorrido de campo, se identificaron un total de 14 especies, de las cuales, 10 especies pertenecen al grupo de las aves, 3 especies al grupo de los reptiles, 1 especie al grupo de los mamíferos. A continuación, se enlistan las especies identificadas para cada grupo faunístico.

Tabla 20.-Listado de especies por grupo faunístico.

AVES		
No	Nombre común	Nombre científico
1	Aguililla aura	<i>Buteo albonotatus</i>
2	Cabezón degollado	<i>Pachyramphus aglaiae</i>
3	Chipe cejas blancas	<i>Oreothlypis superciliosa</i>

4	Mirlo primavera	<i>Turdus migratorius</i>
5	Mosquerito chillón	<i>Camptostoma imberbe</i>
6	Papamoscas de oeste	<i>Contopus sordidulus</i>
7	Papamoscas huí	<i>Myiarchus nuttingi</i>
8	Picogordo tigrillo	<i>Pheucticus melanocephalus</i>
9	Tirano pirirí	<i>Tyrannus melancholicus</i>
10	Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>
<b>REPTILES</b>		
<b>No</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
11	Abaniquillo	<i>Anolis nebulosus</i>
12	Lagartija arcoiris	<i>Holcosus undulatus</i>
13	Lagartija Espinosa Sureña de Hendiduras	<i>Sceloporus aureolus</i>
<b>MAMÍFEROS</b>		
<b>No</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
14	Mapache	<i>Procyon lotor</i>

En el siguiente listado, se muestran las especies que cuentan con algún estatus de protección de acuerdo con los criterios de protección de la normatividad nacional, como internacional.

**Tabla 21.-**Listado de normatividad nacional e internacional.

AVES			NOM-059- SEMARNAT- 2010	RED LIST (UICN)	CITES
No	Nombre común	Nombre científico			
1	Aguililla aura	<i>Buteo albonotatus</i>	Pr	LC	II
2	Cabezón degollado	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	-	LC	-
3	Chipe cejas blancas	<i>Oreothlypis superciliosa</i>	-	LC	-
4	Mirlo primavera	<i>Turdus migratorius</i>	-	LC	-
5	Mosquerito chillón	<i>Camptostoma imberbe</i>	-	LC	-
6	Papamoscas de oeste	<i>Contopus sordidulus</i>	-	LC	-
7	Papamoscas huí	<i>Myiarchus nuttingi</i>	-	LC	-
8	Picogordo tigrillo	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	-	LC	-
9	Tirano pirirí	<i>Tyrannus melancholicus</i>	-	LC	-
10	Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	-	LC	-

REPTILES					
No	Nombre común	Nombre científico			
11	Abaniquillo	<i>Anolis nebulosus</i>	-	LC	-
12	Lagartija arcoiris	<i>Holcosus undulatus</i>	-	LC	-
13	Lagartija Espinosa Sureña de Hendiduras	<i>Sceloporus aureolus</i>	-	-	-
MAMÍFEROS					
No	Nombre común	Nombre científico			
14	Mapache	<i>Procyon lotor</i>	-	LC	-

- 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.

Especie endémica: Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al Territorio Nacional y a las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Categorías de riesgo:

- No presente (NP).
- En peligro de extinción (P).
- Amenazada (A).
- Sujeta a protección especial (Pr).
- Probablemente extinta en el medio silvestre (E).

- Red List de la UICN (Lista roja).

- **EXTINTO (EX).** Un taxón está Extinto cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto. Se presume que un taxón está Extinto cuando la realización de prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.
- **EXTINTO EN ESTADO SILVESTRE (EW).** Un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original. Se presume que un

taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando la realización de prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.

- **EN PELIGRO CRÍTICO (CR).** Un taxón está En Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios "A" a "E" para clasificar En Peligro Crítico y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción extremadamente alto en estado de vida silvestre.
- **EN PELIGRO (EN).** Un taxón está En Peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios "A" a "E" para clasificar En Peligro y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre.
- **VULNERABLE (VU).** Un taxón es Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios "A" a "E" para clasificar como Vulnerable y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre.
- **CASI AMENAZADO (NT).** Un taxón está Casi Amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para clasificar En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano.
- **PREOCUPACION MENOR (LC).** Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
- **DATOS INSUFICIENTES (DD).** Un taxón se incluye en la categoría de Datos Insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población. Un taxón en esta categoría puede estar bien estudiado, y su biología ser bien conocida, pero carecer de los datos apropiados sobre su abundancia y/o distribución. Datos Insuficientes no es por lo tanto una categoría de amenaza. Al incluir un taxón en esta categoría se indica que se requiere más información y se reconoce la posibilidad de que investigaciones futuras demuestren apropiada una clasificación de amenazada. Es importante hacer un uso efectivo de cualquier información disponible. En muchos casos habrá que tener mucho cuidado en elegir entre Datos Insuficientes y una condición de amenaza. Si se sospecha que la distribución de un taxón está relativamente circunscrita, y si ha transcurrido un

período considerable de tiempo desde el último registro del taxón, la condición de amenazado puede estar bien justificada.

- **NO EVALUADO (NE)** Un taxón se considera No Evaluado cuando todavía no ha sido clasificado con relación a estos criterios.

➤ **Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).**

- **Apéndice I.** Se incluyen las especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro entre las especies de fauna y de flora incluidas en los Apéndices de la CITES. Estas especies están en peligro de extinción y la CITES prohíbe el comercio internacional de especímenes de esas especies, salvo cuando la importación se realiza con fines no comerciales, por ejemplo, para la investigación científica. En estos casos excepcionales, puede realizarse la transacción comercial siempre y cuando se autorice mediante la concesión de un permiso de importación y un permiso de exportación.
- **Apéndice II.** Figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se contrale estrictamente su comercio. En este Apéndice figuran también las llamadas "especies semejantes", es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación. El comercio internacional de especímenes de especies del Apéndice II puede autorizarse concediendo un permiso de exportación o un certificado de reexportación. En el marco de la CITES no es preciso contar con un permiso de importación para esas especies (pese a que en algunos países que imponen medidas más estrictas que las exigidas por la CITES se necesita un permiso). Sólo deben concederse los permisos o certificados si las autoridades competentes han determinado que se han cumplido ciertas condiciones, en particular, que el comercio no será perjudicial para la supervivencia de estas en el medio silvestre.
- **Apéndice III.** Figuran las especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas. Sólo se autoriza el comercio internacional de especímenes de estas especies previa presentación de los permisos o certificados apropiados.

**LOS RESULTADOS FUERON LOS SIGUIENTES:**

A continuación, se realiza el análisis de la información para el grupo faunístico Aves.

- Residencia, endemismo y valor de vulnerabilidad (VV).

Para determinar el endemismo y la estacionalidad se consultó el escrito de Berlanga et al., 2015; Berlanga et al., 2019, Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes, en las que describe las categorías de endemismos.

- **Endémicas (EN).**

Son aquellas cuya distribución geográfica se encuentra restringida a los límites políticos del territorio de México.

- **Semiendémicas (SE).**

Incluye a las especies cuya población completa se distribuye únicamente en México durante cierta época del año.

- **Cuasiendémicas (CE)** (González García y oómez de Silva, 2002).

Son aquellas que tienen áreas de distribución que se extienden ligeramente fuera de México hacia algún país vecino ( $\leq 35\ 000\ km^2$ ), debido a la continuidad de los hábitats.

- **Exóticas (Exo).**

Además de las categorías de residencia:

- **Residentes (R).**

Son las especies que viven a lo largo de todo el año en una misma región.

- **Migratorias de invierno (MI).**

Son las especies que se reproducen al norte del continente y pasan el invierno en México y más al sur, por lo general entre los meses de septiembre y abril.

- **Migratorias de Verano (MV).**

Son las especies que están en México únicamente durante la temporada de reproducción en verano, por lo general entre marzo y septiembre.

- **Transitorias (T).**

Son especies que durante la migración van de paso por nuestro país para dirigirse a sus áreas de invernación al sur en el otoño, o hacia sus áreas de reproducción en el norte durante la primavera.

- **Accidentales (A).**

Son especies cuya presencia en México es rara o irregular, por ejemplo, individuos en dispersión que están fuera de sus áreas de distribución habitual, o individuos que han sido arrastrados por fenómenos meteorológicos extremos como huracanes y tormentas.

- **Oceánicas (O).**

Representadas por las especies de aves pelágicas que pasan la mayor parte del tiempo en mar abierto, y que por lo general se reproducen en islas. Si bien esta última no es una categoría de residencia, si permite destacar su presencia regular en el mar abierto durante la mayor parte del año.

Valores de vulnerabilidad (VV):

Como parte del ejercicio de evaluación del estado de conservación de las aves de Norte América, Berlanga *et al.* (2010) realizaron un análisis de vulnerabilidad de las aves de México, con la participación de más de cien expertos que trabajaron en 6 talleres organizados por la Coordinación Nacional de la Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte (NABCI por sus siglas en inglés) de la CONABIO.

Utilizando el método de la iniciativa Partners in Flight (Panjabi et al., 2005) se asignaron puntajes globales para seis factores que evalúan aspectos independientes de la vulnerabilidad de las especies en toda su área de distribución. Estos parámetros son:

- Tamaño de la población (PS).
- Distribución en época de reproducción (BD).
- Distribución en época de no reproducción (ND).
- Amenazas en época de reproducción (TB).
- Amenazas en época de no reproducción (TN)
- Tendencia poblacional (PT).

Cada puntaje refleja el grado de vulnerabilidad de una especie como resultado de una variable o factor (por ejemplo, el riesgo de una disminución significativa en la población o el riesgo de extinción en toda su área de distribución); estos valores desde 1 para baja vulnerabilidad, hasta 5 para alta vulnerabilidad.

El valor o índice de vulnerabilidad global (VV) resulta de la suma de los valores de PS más los valores más altos de BD y NB y de TB y TN más PT. Estos valores varían entre 4 y 20, mientras mayor sea el índice, más vulnerable es la especie.

Tomando en cuenta lo anterior mencionado, se agrupan los Valores de Vulnerabilidad de la siguiente manera:

- Baja vulnerabilidad: 4 a 8.
- Media vulnerabilidad: 9 a 15.
- Alta vulnerabilidad: 16 a 20.

Se enlistan las especies de aves con las siguientes categorías antes descritas.

**Tabla 22.-Categorización de las especies de aves identificadas.**

AVES			RESIDENCIA	ENDEMISMO	VALOR DE VULNERABILIDAD
No	Nombre común	Nombre científico			
1	Aguililla aura	<i>Buteo albonotatus</i>	MI, MV, R	Ne	10
2	Cabezón degollado	<i>Pachyrampus aglaiae</i>	R	Ne	11
3	Chipe cejas blancas	<i>Oreothlypis superciliosa</i>	R	Ne	13
4	Mirlo primavera	<i>Turdus migratorius</i>	R, MI	Ne	5
5	Mosquerito chillón	<i>Camptostoma imberbe</i>	R	Ne	10
6	Papamoscas de oeste	<i>Contopus sordidulus</i>	MV, T	Ne	11
7	Papamoscas huí	<i>Myiarchus nuttingi</i>	R	Ne	13
8	Picogordo tigrillo	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	R, MI, MV	Se	9
9	Tirano pirirí	<i>Tyrannus melancholicus</i>	R	Ne	4
10	Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	R	Ne	5

Para el grupo de las aves, se identificó una especie catalogada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, como especie en Protección especial (Pr), Aguililla aura (*Buteo albonotatus*).

La especie Papamoscas del oeste (*Contopus sordidulus*) es migratoria de verano y transitoria. En cuanto al endemismo, la especie Picogordo tigrillo (*Pheucticus melanocephalus*) se cataloga como semiéndemica. En el valor de vulnerabilidad (VV), 3 especies se encuentran con un VV bajo, las demás especies dentro de un VV medio.

Las especies de reptiles y mamíferos identificados, no se encuentran dentro de algún estatus de protección, por la normatividad nacional.

## V. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Se considera impacto ambiental como cualquier diferencia existente entre la situación del medio ambiente antes y después del proyecto. El impacto ambiental que un proyecto o actividad en particular puede originar en una zona dada, depende, por una parte, del uso de suelo del área donde se ubique el proyecto, así como del estado de desarrollo socioeconómico de la zona de influencia y de las características específicas del proceso a considerar.

La identificación de impactos permite prever los futuros cambios que se pudieran ocasionar en el ambiente, asimismo, permite elegir aquellas medidas que minimicen los impactos no deseados y maximice aquellos deseados, por lo que el término impacto no implica en sí mismo negatividad, ya que estos también pueden ser positivos.

Por lo anterior, a continuación, se desarrolla la identificación de los impactos ambientales que pudiera ocasionar el proyecto para posteriormente describir en el capítulo VI las medidas de mitigación correspondientes.

### V.1 Identificación de impactos

Una vez determinadas las actividades que se realizaran en el proyecto, se procede a identificar los elementos ambientales que resultaran impactados por la ejecución de estas actividades durante las diferentes fases del proyecto.

**Tabla 23.-Interacción de Impactos con Factores Ambientales.**

Etapa	Lista de chequeo para la identificación de impactos ambientales							
	Actividades	Factores ambientales						
		Aíre	Suelo	Agua	Fauna	Flora	Paisaje	Socioeconómico
Preparación del sitio	Rehabilitación de camino existente.	×					✓	✓
	Construcción de bodega.	×					×	✓
	Movimiento de equipos y herramientas menores al sitio.	×	×	×				✓
	Acondicionamiento de entrada y revisión de estructura del sitio.	×					✓	✓
Desarrollo	Amacice y levantamiento de caídos.	×	×	×			✓	✓
	Cierre (relleno) y /o rehabilitación de socavones	×	×	×			✓	✓
	Transporte de material resultante como muestras para laboratorio.	×	×	×				✓
	Mantenimiento de camino	×					✓	✓
Abandono	Retiro de equipos y herramientas	×	×	×			✓	✓
	Desmantelamiento de bodega	×					✓	✓

Etapa	Lista de chequeo para la identificación de impactos ambientales							
	Actividades	Factores ambientales						
		Aire	Suelo	Agua	Fauna	Flora	Paisaje	Socioeconómico
	Limpieza del sitio		✓	✓			✓	✓

Posterior a la identificación de los impactos mediante la lista de chequeo, se realizó una matriz de interacciones considerando los factores y subfactores ambientales sobre los que incidirá el desarrollo del proyecto.

**Tabla 24.** Matriz de Interacción de acciones del proyecto con subfactores ambientales

Componentes del proyecto		Preparación del sitio				Desarrollo			Abandono			
Factor	Subfactor	Rehabilitación de camino existente	Construcción de bodega	Movimiento de equipos y herramientas menores al sitio	Acondicionamiento de entrada y revisión de estructuras del sitio	Amacice y levantamiento de caídos	Cierre (relleno) y/o rehabilitación de socavones	Transporte de material resultante como muestras para laboratorio	Mantenimiento del camino	Retiro de equipos y herramientas	Desmantelamiento de bodega	Limpieza del sitio
	Emisión de ruido			×	×	×	×	×		×		
Suelo	Contaminación del suelo			×		×	×	×		×		✓
Agua	Contaminación del agua superficial			×		×	×	×		×		✓
	Contaminación del agua subterránea			×		×	×	×		×		✓
Fauna	Especies normadas											
Flora	Especies normadas											
Paisaje	Calidad paisajista/Visibilidad	✓	×		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Socioeconómico	Empleo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Economía	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

A continuación, se describen los impactos identificados por etapas:

## PREPARACIÓN DEL SITIO

### ➤ *Rehabilitación de camino existente*

#### *Aire*

Uno de los principales impactos, es la emisión de partículas de polvo al realizar las actividades de rehabilitación del camino. Las actividades consistirán en el relleno de hoyos con el mismo suelo arrastrado y únicamente será intervenido con herramientas manuales, por lo que no se prevé otro impacto en este rubro.

### ***Paisaje***

Se prevé que exista un impacto positivo ya que la rehabilitación del camino proporcionara una mejor calidad paisajista y visibilidad para los transeúntes.

### ***Socioeconómicos***

Se generan impactos positivos, el primero es la generación de empleos y el segundo la economía, debido que, al generarse la contratación del personal, tendrá una incidencia directa en la economía de la región.

#### **➤ *Construcción de bodega***

### ***Aíre***

Durante el montaje de la bodega se generará emisión de partículas de polvo ya que para la colocación de los polines se realizará movimiento de tierra con herramientas manuales, por lo que las emisiones de partículas y polvos serán mínimas.

### ***Paisaje***

Se prevé impactos negativos al realizar el montaje de la bodega, ya que es un elemento ajeno al paisaje, sin embargo, este impacto no es permanente ya que una vez retirada la bodega el impacto desaparecerá.

### ***Socioeconómico***

Se generan impactos positivos, el primero es la generación de empleos y el segundo la economía, debido que, al generarse la contratación del personal, tendrá una incidencia directa en la economía de la región.

#### **➤ *Movimiento de equipos y herramientas menores al sitio***

### ***Aíre***

Durante esta actividad se prevé la emisión de ruido y generación de partículas de polvo y gases de combustión del funcionamiento de vehículos que operarán en el proyecto para el transporte de las herramientas.

### ***Suelo***

Se prevé la contaminación de suelo, esto se debe a los posibles derrames o fuga de grasas o aceites de los vehículos que serán empleados en el sitio del proyecto para el movimiento de equipos y herramienta, sin embargo, se realizará mantenimiento preventivo a los vehículos para evitar tales afectaciones.

### ***Agua***

Se prevé la contaminación de aguas superficiales y subterráneas debido que durante el recorrido de vehículos en el área existe la posibilidad de que se puedan presentar derrames o fugas de grasas o aceites, sin embargo, se realizará mantenimiento preventivo a los vehículos para evitar tales afectaciones.

### ***Socioeconómico***

Se prevé dos impactos positivos, el primero es la generación de empleos y el segundo el mejoramiento en la economía, debido que, al generarse la contratación del personal, tendrá una incidencia directa en la economía región.

#### ***➤ Acondicionamiento de entrada y revisión de estructura del sitio***

### ***Aíre***

Debido que en caso de que sea necesario se realizará el acondicionamiento de entradas. Esta actividad se realizará con herramientas manuales por lo que prevé que pueda existir generación de ruido y de polvo, sin embargo, estas emisiones serán mínimas.

### ***Paisaje***

Al realizarse el acondicionamiento de entradas, se mejorará la visibilidad y consecuentemente la calidad paisajista.

### ***Socioeconómico***

Se generan impactos positivos, el primero es la generación de empleos y el segundo la economía, debido que, al generarse la contratación del personal, tendrá una incidencia directa en la economía.

## **DESARROLLO**

#### ***➤ Amacice y levantamiento de caídos***

### ***Aíre***

Durante esta actividad se prevé dos impactos negativos el primero que pudiera darse por la generación de partículas de tierra que pudieran desprenderse como resultado de la tumba

de rocas y el segundo por la generación de gases que afectarán la calidad del aire durante la utilización de equipos para el desprendimiento.

### ***Suelo***

Debido a la duración de esta actividad (1 año), se prevé la contaminación de suelo que pueda existir por la generación de RSU por parte de los trabajadores así como deposición de materia fecal y orina, sin embargo, es importante mencionar que se instalaran sanitarios móviles y contenedores de RSU para evitar tales afectaciones.

### ***Agua***

Se prevé la posible contaminación de aguas superficiales por la deposición de materia fecal, orina y RSU por parte de los trabajadores, sin embargo, es importante mencionar que se instalaran sanitarios móviles y contenedores de RSU para evitar tales afectaciones.

### ***Socioeconómico***

Se prevé impactos positivos, el primero es la generación de empleos ya que se contratará personal del área del proyecto generando impactos positivos sobre la economía de la región con la adquisición de servicios y productos de los trabajadores.

#### **➤ *Cierre (relleno) y / o rehabilitación de socavones***

### ***Aíre***

Esta actividad generara partículas de polvo debido que al momento de realizar el retiro de los caídos o bien en el cierre o relleno de socavones se pueden generar estas partículas.

### ***Suelo***

Debido al tiempo de esta actividad que será de un año, se prevé la contaminación de suelo que pueda existir por la generación de RSU por parte de los trabajadores así como deposición de materia fecal y orina, sin embargo, es importante mencionar que se instalaran sanitarios móviles y contenedores de RSU para evitar tales afectaciones.

### ***Agua***

Se prevé la posible contaminación de aguas superficiales por la deposición de materia fecal, orina y RSU por parte de los trabajadores, sin embargo, se colocaron sanitarios móviles y contenedores de RSU para prevenir tales afectaciones.

### ***Socioeconómico***

Se prevé impactos positivos, el primero es la generación de empleos ya que se contratará personal del área del proyecto generando impactos positivos sobre la economía de la región con la adquisición de servicios y productos de los trabajadores.

### ***Paisaje***

Al terminar esta actividad se prevé que exista un impacto positivo puesto que una vez que se hayan retirado la obstrucción de socavones y el cierre de aquellos socavones que implique un riesgo, se tendrá una mejor visibilidad y calidad paisajista.

- **Transporte de material resultante como muestras para laboratorio.**

### ***Aire***

Esta actividad generara partículas de polvo y humo durante el transporte de muestras para laboratorio, sin embargo, es importante mencionar que estas emisiones serán mínimas.

### ***Suelo***

Se prevé la posible contaminación del suelo, primero por posibles derrames o fuga de grasas y aceites de los vehículos que serán empleados en el sitio del proyecto para el movimiento de muestras de laboratorio y el segundo debido que esta actividad tendrá una duración de un año, es posible que se generen RSU por parte de trabajadores así como la posible deposición de materia fecal y orina, sin embargo, es importante mencionar que se instalaran sanitarios móviles y contenedores de RSU para evitar tales afectaciones.

### ***Agua***

Se prevé dos impactos negativos, el primero debido a la posible deposición de heces fecales, orina y RSU por parte de los trabajadores y el segundo debido al recorrido de vehículos en el área y posibles derrames o fugas de grasas o aceites que pudieran darse, sin embargo, se realizará mantenimiento preventivo a los vehículos para evitar tales afectaciones así como la instalación de contenedores de RSU y sanitarios móviles.

### ***Socioeconómico***

Se prevé impactos positivos, el primero es la generación de empleos ya que se contratará personal del área del proyecto generando impactos positivos sobre la economía de la región con la adquisición de servicios y productos de los trabajadores.

- **Mantenimiento de camino**

### ***Aire***

Se prevé que exista un impacto negativo debido a la emisión de partículas de polvo que pudieran generarse al realizar el relleno de hoyos con el mismo suelo.

### ***Socioeconómicos***

Se prevé impactos positivos, el primero es la generación de empleos ya que se contratará personal del área del proyecto generando impactos positivos sobre la economía de la región con la adquisición de servicios y productos de los trabajadores.

### ***Paisaje***

Se prevé que exista un impacto positivo ya que el mantenimiento proporcionara una mejor calidad paisajista y visibilidad para los transeúntes.

## **ABANDONO**

### **➤ Retiro de equipos y herramientas**

#### ***Aire***

Durante el retiro de equipos y herramientas se prevé la emisión de partículas de polvo y por la combustión de vehículos que generara gases que afectarán la calidad del aire, sin embargo, estas emisiones serán mínimas.

#### ***Suelo***

Se prevé la posible contaminación del suelo, por posibles derrames o fuga de grasas y aceites de los vehículos que serán empleados para el retiro de equipos y herramientas, sin embargo, es importante mencionar se realizará mantenimiento preventivo a los vehículos para evitar tales afectaciones

#### ***Agua***

Se prevé la posible contaminación del agua subterránea y superficial debido al recorrido de vehículos en el área y posibles derrames o fugas de grasas o aceites que pudieran darse, sin embargo, es importante mencionar se realizará mantenimiento preventivo a los vehículos para evitar tales afectaciones.

### ***Socioeconómicos***

Durante esta actividad se prevén dos impactos positivos el primero la generación de empleos en el área del proyecto y el segundo un impacto positivo en la economía de la región.

### ***Paisaje***

Esta actividad prevé impactos positivos al retirar los elementos ajenos al paisaje del sitio de proyecto.

➤ **Desmantelamiento de bodega**

**Aire**

Durante esta actividad se prevé que la emisión de partículas de polvo, sin embargo, estas serán mínimas.

**Socioeconómicos**

Para el desarrollo de esta actividad se ocupará personal del área esto provocará la generación de empleos y un impacto positivo en la región.

**Paisaje**

Esta actividad prevé un impacto positivo ya que, al retirar la bodega, se recuperará la visibilidad del área y calidad del paisaje.

➤ **Limpieza del sitio**

**Suelo**

Se prevé un impacto positivo al suelo debido que, al realizar la limpieza del sitio, se evitará cualquier tipo de contaminación.

**Agua**

Se prevé un impacto positivo al limpiar el área del proyecto, un área limpia evitara la contaminación de agua pluvial y subterránea.

**Socioeconómicos**

Para esta actividad se utilizará personal del área lo que provocará la generación de empleos e impacto positivo en la economía de la región.

**Paisaje**

Esta actividad prevé un impacto positivo ya que al retirar todos los objetos ajenos al paisaje se recuperará su visibilidad y consecuentemente la calidad visual del área.

**CONCLUSIÓN**

Se identificaron a través de la lista de chequeo 21 impactos negativos y 21 impactos positivos, posteriormente mediante la matriz de interacción se identificaron 32 impactos negativos y 33 impactos positivos. Durante la identificación y descripción de los impactos se puede

prever que el proyecto es de bajo impacto, por lo que con las medidas de prevención y mitigación que son presentadas a continuación, se contrarrestarían los impactos negativos, observándose que el desarrollo del proyecto tendrá un impacto positivo en la región. Esto se debe al tipo de actividad principal que se realizará ya que no se prevé que se utilice maquinaria pesada si no herramientas manuales. Solo en caso de ser necesario se utilizará herramientas de perforación y de rompimientos neumáticas así como vehículos que transitaran por un camino que ya se encuentra habilitado desde años atrás. Por otra parte, es de señalar que todas las actividades de desarrollo del proyecto serán en el interior de la mina y que no existirá remoción de vegetación ni perturbación para las especies. Cabe señalar que mediante trabajo de campo y en cumplimiento con la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se identificó especies o poblaciones de flora en riesgo mientras que en fauna únicamente se pudo observar la siguiente especie en Protección especial (Pr) a la Aguililla aura (*Buteo albonotatus*), sin embargo, es un ave y su presencia es transitoria por lo que no se considera que tenga afectaciones.

## VI. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

A continuación, se presentan las medidas de prevención y mitigación aplicables por componente ambiental durante las diferentes etapas del proyecto. Estas medidas que se proponen atenderán a cada uno de los impactos negativos que afectan de forma significativa y no significativa a los diferentes factores ambientales evaluados.

**Medida de prevención:** Es el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente (SEMARNAT, 2002)

**Medida de mitigación:** Es el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas (SEMARNAT, 2002).

**Medida de potenciación:** En el caso de los impactos positivos, se refiere al incremento de un efecto deseado sobre el ambiente.

### MEDIDAS PROPUESTAS DURANTE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO:

Para la ejecución de esta etapa se contemplan realizar actividades como rehabilitación de camino existente, construcción de bodega, movimiento de equipos y herramientas menores al sitio, así como acondicionamiento de entrada y revisión estructural. A continuación, se enlistan las medidas de prevención y mitigación que se deben implementar durante esta etapa del proyecto. Es importante recalcar que tal y como se mencionó anteriormente la

Aguililla aura (*Buteo albonotatus*) es un ave y su presencia es transitoria, por lo que no se verá afectada, sin embargo, se ejecutaran medidas para su protección.

**Componente: Fauna**

**Impacto: Especie normada**

**Tipo de medidas: Prevención**

1. Previo a las actividades, se realizarán pláticas sobre las medidas e importancia de la conservación de la especie Aguililla aura (*Buteo albonotatus*).
2. No se permitirá la colecta, caza o tráfico de la especie Aguililla aura (*Buteo albonotatus*) o alguna otra especie.
3. Se realizará trabajo de ahuyentamiento y reubicación de la especie, en caso de encontrarse algún ejemplar en el área del proyecto.
4. Se colocarán letreros alusivos a la especie con el fin de su conservación.

**Componente: Aire**

**Impacto: Emisión de polvos y humos/ ruido**

**Tipo de medida: Prevención**

1. Previo a las actividades se verificará que los vehículos y equipo a utilizar se encuentren en óptimas condiciones, para evitar que generen ruido y emisiones rebasando los límites máximos permisibles indicados en la Normatividad.

**Tipo de medida: Mitigación**

2. Debido a las actividades se podrá generar polvos y partículas por lo que cada que se requiera se realizarán riegos, con la finalidad de minimizar o evitar la dispersión de partículas de polvo.

**Componente: Suelo**

**Impacto: Contaminación del suelo**

**Tipo de medidas: Prevención y mitigación**

1. El mantenimiento mecánico de los vehículos se realizará en talleres autorizados, los residuos provenientes de dicha actividad serán manejados conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) y su reglamento.
2. En caso de presentarse un derrame de grasa, aceite o combustible en el suelo, éste debe limpiarse urgentemente para evitar la posible contaminación del suelo.

**Componente: Agua**

**Impacto: Contaminación superficial y subterránea**

**Tipo de medida: Mitigación**

1. En caso de presentarse un derrame de grasa, aceite o combustible en el suelo, éste debe limpiarse urgentemente para evitar la posible contaminación de mantos acuíferos por una posible infiltración.

**Componente: Paisaje**

**Impacto: Calidad paisajista/Visibilidad**

**Tipo de medida: Mitigación**

1. Una vez terminados los trabajos se retirará la construcción de la bodega por lo que la visibilidad y calidad paisajista se recuperará.

**Componente: Socioeconómico**

**Impacto: Empleo/Economía**

**Tipo de medidas: Potenciación**

1. Se generarán empleos directos e indirectos trayendo beneficios a las comunidades cercanas y la región.
2. Por la ejecución del proyecto se contribuirá a la demanda de productos y servicios de la zona.
3. Los trabajadores utilizarán equipo de protección personal tales como cascos, cubrebocas, audífono silenciador de ruido, chalecos reflejante y botas de casquillo.

**MEDIDAS PROPUESTAS DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO:**

Para la ejecución de esta etapa se contemplan realizar actividades como la limpieza, amacice y levantamiento de caídos, cierre (relleno) y/o rehabilitación de socavones, transporte de material resultante como muestras para laboratorio y el mantenimiento de camino. A continuación, se enlistan las medidas de prevención y mitigación que se deben implementar durante esta etapa del proyecto.

**Componente: Aire**

**Impacto: Emisión de polvos y humos/ Emisión de ruidos**

**Tipo de medida: Prevención**

1. Previo a las actividades se verificará los vehículos y equipos a utilizar se encuentren en óptimas condiciones, para evitar que generen ruido y emisiones rebasando los límites máximos permisibles indicados en la Normatividad.

**Tipo de medida: Mitigación**

2. Debido a las actividades se podrá generar polvos y partículas por lo que cada que se requiera se realizará riegos, con la finalidad de minimizar o evitar la dispersión de partículas de polvo.

### **Componente: Suelo**

#### **Impacto: Contaminación del suelo**

##### **Tipo de medida: Prevención**

1. Se realizará la colocación de contenedores para el almacenamiento y manejo de los RSU. Los contenedores estarán rotulados con leyendas de ORGANICO e INORGANICO para realizar la separación de los RSU desde el sitio, esto facilitará el manejo de estos. Será indispensable que los contenedores estén debidamente tapados. De tal forma evitar atraer a la fauna nociva al sitio y de algunas especies en el área del proyecto, que pudieran dispersar el contenido de los contenedores.

##### **Tipo de medida: Prevención y mitigación**

2. El mantenimiento mecánico de los vehículos se realizará en talleres autorizados, los residuos provenientes de dicha actividad serán manejados conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) y su reglamento.

##### **Tipo de medida: Prevención**

3. Quedará prohibido que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto, por lo que se instalarán sanitarios móviles y la empresa que proporcione este servicio será la encargada de mantenimiento, con ello se evitará la contaminación del suelo.

### **Componente: Agua**

#### **Impacto: Contaminación superficial y subterránea**

##### **Tipo de medida: Prevención y mitigación**

1. El mantenimiento mecánico de los vehículos se realizará en las instalaciones talleres autorizados, los residuos provenientes de dicha actividad serán manejados conforme a la LGPGIR y su Reglamento. Esto para evitar la posible contaminación de mantos o acuíferos por una posible infiltración de estos residuos.

##### **Tipo de medida: Mitigación**

2. En caso de presentarse un derrame de grasa, aceite o combustible en el suelo, éste debe limpiarse urgentemente para evitar la posible contaminación de mantos acuíferos por una posible infiltración, los residuos provenientes de dicha actividad serán manejados conforme a la LGPGIR y su Reglamento.

##### **Tipo de medida: Prevención**

3. Quedará prohibido que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto, por lo que se instalarán sanitarios móviles y la empresa que proporcione este servicio será la encargada de mantenimiento, con ello se evitará la contaminación del suelo.

### **Componente: Socioeconómico**

**Impacto: Empleo/Economía**

**Tipo de medidas: Potenciación**

1. Se generarán empleos directos e indirectos trayendo beneficios a las comunidades cercanas y la región.
2. Por la ejecución del proyecto se contribuirá a la demanda de productos y servicios de la zona.
3. Los trabajadores utilizarán equipo de protección personal tales como cascos, cubrebocas, audífono silenciador de ruido, chalecos reflejante y botas de casquillo.

**MEDIDAS PROPUESTAS DURANTE EL ABANDONO:**

Las actividades que se contemplan realizar durante esta etapa son el retiro de equipos y herramientas, desmantelamiento de bodega y la limpieza del sitio. A continuación, se enlistan las medidas de prevención y mitigación que se deben implementar durante esta etapa del proyecto.

**Componente: Aire**

**Impacto: Emisión de polvo y ruido**

**Tipo de medida: Prevención y mitigación**

1. En caso de que durante el desarrollo de actividades se emita polvo o partículas requiera, se realizarán riegos de preferencia con agua tratada, para disminuir la emisión de estas.

**Tipo de medida: Prevención.**

2. Previo a las actividades se verificará que los vehículos a utilizar se encuentren en óptimas condiciones, para evitar que generen ruido y emisiones rebasando los límites máximos permisibles indicados en la Normatividad.

**Componente: suelo**

**Impacto: Contaminación del suelo**

**Tipo de medidas: Mitigación y compensación**

1. Se realizará de manera manual el desmantelamiento de la bodega.
2. El mantenimiento mecánico de los vehículos se realizará en talleres autorizados, los residuos provenientes de dicha actividad serán manejados conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) y su reglamento.

**Componente: Agua**

**Impacto: Contaminación superficial y subterránea**

**Tipo de medida: Prevención y mitigación**

1. El mantenimiento mecánico de los vehículos se realizará en las instalaciones talleres autorizados, los residuos provenientes de dicha actividad serán manejados conforme a la LGPGIR y su Reglamento. Esto para evitar la posible contaminación de mantos o acuíferos por una posible infiltración de estos residuos.

**Tipo de medida: Mitigación**

2. En caso de presentarse un derrame de grasa, aceite o combustible en el suelo, éste debe limpiarse urgentemente para evitar la posible contaminación de mantos acuíferos por una posible infiltración, los residuos provenientes de dicha actividad serán manejados conforme a la LGPGIR y su Reglamento.

**Componente: Paisaje**

**Impacto: Calidad paisajista/ Visibilidad**

**Tipo de medidas: Mitigación**

1. Se realizará el retiro de la maquinaria, lo que garantizará que no existan elementos ajenos al paisaje del área.
2. Una vez que se cumplan todas las medidas de mitigación propuestas para la etapa de abandono del sitio, se retiraran como son los sanitarios y contenedores de RSU que infieran con el paisaje que fueron propuestos en este punto.

**Componente: Socioeconómico**

**Impacto: Empleo/ Economía**

**Tipo de medidas: prevención**

1. Los trabajos de abandono del sitio se realizarán de manera gradual.
2. Los trabajadores deberán portar hasta el último momento de actividades su equipo de protección personal.

**ADICIONALMENTE Y EN ATENCIÓN A LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-120-SEMARNAT-2020 ANTES Y DURANTE EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS SE APLICARÁN LAS SIGUIENTES MEDIDAS:**

1. Elaboración y aplicación de un programa de supervisión en el cual se designará un responsable técnico quien se encargará de detectar aspectos críticos desde el punto de vista ambiental.
2. Revisión y mantenimiento periódico de los vehículos y equipos que sean utilizados.
3. Se establecerá e informará a todos los trabajadores que el mantenimiento y reparación de los equipos deberá realizarse fuera del área del proyecto y únicamente en talleres autorizados para evitar la contaminación del suelo por aceites, grasas, combustibles o similares.

4. Es de señalar que dentro del área del proyecto no se almacenarán combustibles, grasas, aceites o similares esto con el fin de evitar la contaminación del suelo.
5. Se deberá realizar la recolección de los materiales como trapos y estopas impregnadas con diésel y/o gasolina para su adecuado manejo y disposición.
6. Se constatará que se cuente con un programa de supervisión, en el que se consideren las actividades que se realizarán para mitigar los impactos de la actividad de exploración, además de que se cuente con quien asuma la responsabilidad técnica en el sitio del proyecto.
7. Se colocarán sanitarios móviles para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas en el sitio. Esto con el fin de evitar la contaminación del subsuelo por infiltración. Al término del proyecto, los sanitarios serán retirados.
8. Se realizarán recorridos para verificar que los sanitarios móviles se encuentren funcionando.
9. Se colocarán contenedores para el almacenamiento y manejo de los RSU. Los contenedores estarán rotulados con leyendas de ORGANICO e INORGANICO para realizar la separación de los RSU desde el sitio, esto facilitará el manejo de estos. Será indispensable que los contenedores estén debidamente tapados. De tal forma se evitará atraer fauna nociva al sitio y/o de algunas especies el área del proyecto, que pudieran dispersar el contenido de los contenedores.
10. Se realizarán recorridos para verificar que los RSU se dispongan de forma correcta.
11. Los RSU generados serán dispuestos en los lugares establecidos por el municipio.

## VII. CONCLUSIONES

Se concluye lo siguiente:

Las actividades principales del proyecto consisten en trabajos de limpieza, mantenimiento y rehabilitación de socavones existentes de la Mina Zavaleta. Su desarrollo estará a cargo del comisariado de bienes comunales de San Pablo Cuatro Venados y se ajustará a los lineamientos de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020.

El proyecto contempla tres etapas: Preparación del sitio y construcción, desarrollo y abandono. El periodo que se tiene programado para cada uno, es de 2 meses para la preparación del sitio y construcción, 1 año para su desarrollo y 1 mes para el abandono.

Toda la información disponible para las distintas etapas del proyecto se comparó con las especificaciones de protección ambiental que se señalan en la norma. Por lo tanto, todas las especificaciones de los trabajos y el medio en que se desarrollará el proyecto se ajustan a los señalamientos de ésta.

Una vez aplicada la lista de chequeo, se identificaron 21 impactos negativos y 21 impactos positivos y conforme a la matriz de interacción, se identificaron 32 impactos negativos y 33 impactos positivos. De acuerdo al análisis y descripción del capítulo V se puede prever que el proyecto es de bajo impacto. No obstante, en el capítulo VI se presentan las medidas de prevención y mitigación, con los cuales se contrarrestará los impactos negativos identificados.

Por otro lado, cabe señalar que mediante trabajo de campo y en cumplimiento con la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se identificó especies o poblaciones de flora que se encuentren en alguna categoría de riesgo mientras que en fauna únicamente se pudo observar una especie en Protección especial (Pr), la Aguililla aura (*Buteo albonotatus*), por lo que aun considerando que se trata de un ave y que su presencia es transitoria, en el capítulo VI se proponen las medidas preventivas para su protección.

Expuesto todo lo anterior y considerando que se trata de un proyecto comunitario y que los trabajos se llevaran a cabo sobre obras mineras existentes, puede deducirse que la realización del proyecto no representará una alteración significativa al entorno natural del sitio, por lo que es considerado ambientalmente viable.

## VIII. BIBLIOGRAFIA

- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). ACTUALIZACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA EN EL ACUÍFERO VALLES CENTRALES (2025) ESTADO DE OAXACA. 2020.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática). 2010. Conjunto de datos vectorial de hidrología. Escala 1: 1000 000. Segunda Edición.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática). 2013. Conjunto de datos vectorial edafológicos. Escala 1:250 000.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática). 2008. Conjunto de datos vectorial climáticos. Escala 1:1 000 000.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática). 2018. Conjunto de datos vectorial de uso de suelo y vegetación. Escala 1:250 000, serie VII.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática). 2005. Conjunto de datos vectorial geológicos. Continuo Nacional. Escala. 1:1 000 000.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática).2001. Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional serie I. Provincias fisiográficas. Escala 1:1 000 000.
- Marco geoestadístico. División Política Municipal. INEGI. 2020.
- PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT).
- Protección Civil Oaxaca. 2003. Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca, tomo II: Mapas de Identificación de peligros y localización de zonas vulnerables, rutas de huracanes. [En línea]. Fecha de consulta: septiembre de 2022. Disponible en: <https://www.oaxaca.gob.mx/proteccioncivil/atlas-de-riesgo/>.
- Red Hidrográfica. 2.0. Escala 1:50000. INEGI. 2010.
- Resumen del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca. Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Oaxaca, con fecha 27 de febrero de 2016.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2002) Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector industrial, Modalidad: Particular, consultado en [http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121007/Guia\\_MIA-Particular\\_Industrial.pdf](http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121007/Guia_MIA-Particular_Industrial.pdf), 15-05-2017.

## IX. ANEXOS

### LEGALES

1. COPIAS CERTIFICADA DE LAS CREDENCIALES DEL RAN.
2. COPIAS CERTIFICADAS DE LA INE
3. COPIA CERTIFICADA DEL ACTA DE ASAMBLEA DE ELECCIÓN DEL COMISARIADO ACTUAL.
4. COPIAS SIMPLES DE LA CARPETA BASICA.

### TECNICOS

1. PLANTA GENERAL DEL PROYECTO.
2. VOLUMENES EN FORMATO EXCEL.
3. COORDENADAS DE POLIGONOS EN FORMATO EXCEL.
  4. SHAPES DE POLIGONOS.
  5. FICHAS TECNICAS.
  6. CARTAS TEMATICAS.
  7. MEMORIAS FOTOGRÁFICAS.

*Nota: El anexo técnico número 2, 3 y 4 se presentan en versión electrónica.*

# ***ANEXOS LEGALES***

# *ANEXOS TÉCNICOS*



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

## I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

## II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

Informe Preventivo, No. de Bitácora: 20IP-0062/10/22.

## III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

La información correspondiente al domicilio y correo electrónico en las páginas 7 y 8.

## IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

## V. Firma del titular del área.

L.C.P. María del Socorro Adriana Pérez García



## VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA\_04\_2023\_SIPOT\_4T\_2022\_ART69, en la sesión concertada el 20 de enero del 2023.

Disponible para su consulta en:  
[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA\\_04\\_2023\\_SIPOT\\_4T\\_2022\\_ART69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_04_2023_SIPOT_4T_2022_ART69.pdf)