



INFORME PREVENTIVO

**PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA “TAVICHE”, CON
PRETENDIDA UBICACIÓN EN EL MUNICIPIO DE SAN JERÓNIMO
TAVICHE, ESTADO DE OAXACA.**

COMPAÑÍA MINERA CUZCATLÁN S.A DE C.V.



CONTENIDO

I DATOS GENERALES DE PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO	1
I.1. PROYECTO	1
I.1.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO	1
I.1.2. SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO Y DEL PROYECTO	1
I.1.3. INVERSIÓN REQUERIDA	1
I.1.4. NÚMERO DE EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO	2
I.1.5. DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO	2
I.2. PROMOVENTE	2
I.2.1. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DE LA EMPRESA PROMOVENTE	2
I.2.2. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL	2
I.2.3. DIRECCIÓN DE PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES	2
I.3. RESPONSABLE DEL INFORME PREVENTIVO	3
I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	3
I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES	3
I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO	3
I.3.4. PROFESIÓN Y NÚMERO DE CEDULA PROFESIONAL	3
I.3.5. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO	3
II REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)	4
III ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES	6
III.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA	6
III.1.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	6
III.1.2. DIMENSIONES DEL PROYECTO	9
III.1.2.1. PLANILLAS DE BARRENACIÓN	11
III.1.2.2. VEREDAS DE ACCESO	12
III.1.2.3. REHABILITACIÓN DE CAMINOS	12
III.1.2.4. SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO Y LÍMITES MÁXIMOS DE AFECTACIÓN	14
III.1.3. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	15
III.1.4. ACCIONES O INFRAESTRUCTURA PROVISIONAL ADICIONAL	18
III.1.5. HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA A UTILIZAR	18
III.1.6. USO ACTUAL DEL SUELO EN EL SITIO SELECCIONADO	18
III.1.7. PROGRAMA DE TRABAJO	19
III.1.8. PROGRAMA DE ABANDONO DEL SITIO	19
III.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAN A EMPLEARSE Y QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	20
III.3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO	21
III.3.1. EMISIONES A LA ATMÓSFERA	21
III.3.2. RESIDUOS SÓLIDOS	21
III.3.3. RESIDUOS PELIGROSOS	21
III.3.4. DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES	23
III.4. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE	23

III.4.1. REPRESENTACIÓN GRÁFICA.....	23
III.4.2. JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA (ÁREA DE ESTUDIO).....	23
III.4.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS ATRIBUTOS AMBIENTALES.....	24
III.4.3.1. COMPONENTES ABIÓTICOS.....	24
III.4.3.1.1. CLIMA.....	24
III.4.3.1.2. EDAFOLOGÍA.....	27
III.4.3.1.3. DEGRADACIÓN DEL SUELO.....	30
III.4.3.1.4. GEOLOGÍA.....	32
III.4.3.1.5. FISIOGRAFÍA.....	34
III.4.3.1.6. TOPOGRAFÍA.....	36
III.4.3.1.7. HIDROGRAFÍA.....	40
III.4.3.1.8. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.....	42
III.4.3.2. BIÓTICOS.....	47
III.4.3.2.1. VEGETACIÓN.....	47
III.4.3.2.2. FAUNA.....	54
III.4.3.2.3. FUNCIONALIDAD.....	67
III.4.3.2.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	68
III.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.....	69
III.5.1. MÉTODOS PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	69
III.5.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	72
III.5.3. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS.....	75
III.5.3.1. DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL VALOR DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	78
III.5.3.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.....	80
III.5.3.2.1. AIRE.....	80
III.5.3.2.2. AGUA.....	80
III.5.3.2.3. SUELO.....	81
III.5.3.2.4. FAUNA.....	82
III.5.3.2.5. FLORA.....	83
III.5.3.2.6. PAISAJE.....	83
III.5.3.2.7. SOCIOECONÓMICO.....	84
III.5.4. PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.....	85
III.6. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO.....	88
III.6.1. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	88
III.6.2. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP).....	90
III.6.3. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES (AICAS).....	92
III.6.4. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP).....	94
III.6.5. SITIOS RAMSAR.....	96
III.6.6. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT).....	98
III.6.7. VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y DESARROLLO DE LA REGIÓN.....	103
III.6.7.1. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2017-2021.....	103
III.6.7.2. PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO ACTUAL DEL MUNICIPIO SAN JERÓNIMO TAVICHE.....	104
IV GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	104
V ANEXOS.....	107

I DATOS GENERALES DE PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

I.1. PROYECTO

Proyecto de exploración minera "Taviche"

I.1.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de exploración minera "Taviche" se localizará en el municipio de San Jerónimo Taviche, Estado de Oaxaca.

I.1.2. SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO Y DEL PROYECTO

- Se entenderá por Predio al Área de Estudio, el cual consiste en la unidad geográfica de referencia para la descripción de los componentes característicos que atañen al Proyecto. La superficie del Área de Estudio corresponde a **3,927.0905 hectáreas**.

En el mapa **ANEXO 4** se presenta la delimitación del Área de Estudio, donde se pueden observar los límites de influencia del proyecto, rasgos característicos como: la localización del proyecto, vías de acceso a los sitios que componen el proyecto, asentamientos humanos, entre otros.

- La superficie total afectación es de **24,130 m²** (2.413 hectáreas), de los cuales **9,300 m²** (0.93 ha) corresponden a 93 planillas o puntos de barrenación de 10 m x 10 m (100 m²), y **14,830 m²** (1.483 ha) para la apertura de veredas de 1 metros de ancho con una longitud total de 14.83 Km. Asimismo, se considerará la rehabilitación de caminos con una longitud total de 4.75 Km.
- Se considera una superficie total del proyecto correspondiente a 112 ha (1,120,000 m²), en conformidad con el numeral 3.22 de la NOM-120-SEMARNAT-2020 (ver apartado III.1.2. DIMENSIONES DEL PROYECTO).

I.1.3. INVERSIÓN REQUERIDA

Para la ejecución del proyecto se estima una inversión aproximada de 1,500,000.00 dólares americanos (Un millón quinientos mil dólares americanos), lo equivalente a \$30,044,550.00 MXN (Treinta millones cuarenta y cuatro mil quinientos cincuenta pesos 00/00 MXN) de acuerdo con el tipo de cambio a la fecha del 07/09/22 del Banco de México.

I.1.4. NÚMERO DE EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO

El proyecto de exploración minera "Taviche" contempla un promedio de 40 nuevos empleos (25 empleos directos y 15 indirectos) en sus diferentes etapas; además, se estima una derrama económica considerable en la zona, debido a la adquisición de víveres y servicios durante el desarrollo del proyecto.

I.1.5. DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO

Considerando las actividades previas a la realización del proyecto, hasta el informe final de actividades, la duración será de tres años. Las actividades que comprende el proyecto, así como su calendarización, se mencionan en el apartado III.1.7.

I.2. PROMOVENTE

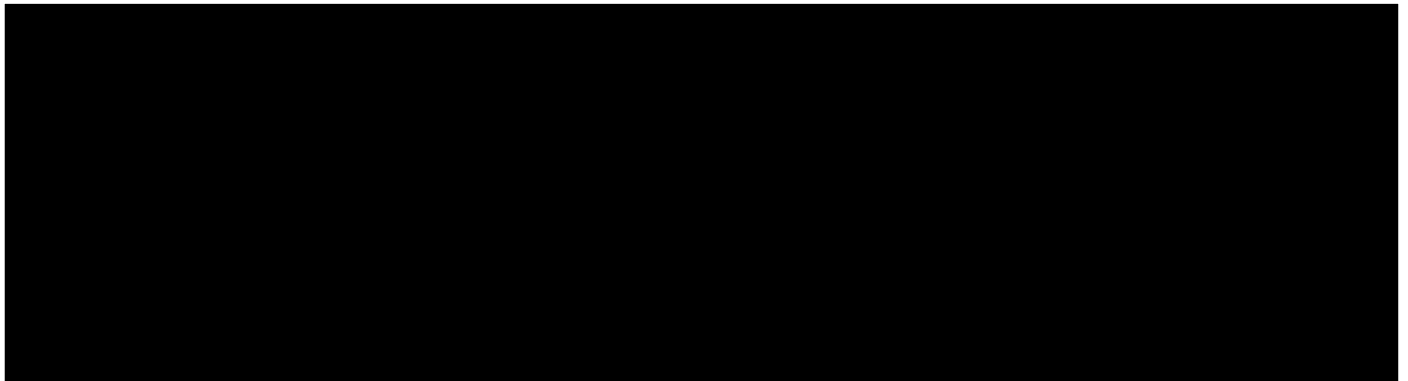
COMPAÑÍA MINERA CUZCATLÁN S.A de C.V

I.2.1. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DE LA EMPRESA PROMOVENTE

MCU060928BL2

I.2.2. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

MA. DEL ROCIO MARTINEZ LOZANO
Representante Legal



```
/R WHVWDGR FRUUVSRQGH DO GRPLFLOLR WHOPIRQR \
)XQGDPHQWR HQ HO $UWtFXOR SiUUDIR SULPHUR GH
OD ,QIRUPDFLyQ 3~EOLFD /*7$,3 \ IUDFFLyQ , GH OD
D OD ,QIRUPDFLyQ 3~EOLFD /)7$,3
```

I.3. RESPONSABLE DEL INFORME PREVENTIVO

I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

CAAFF CONSULTORÍA FORESTAL S. DE R.L. DE C.V.

I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

CCF1202073C7

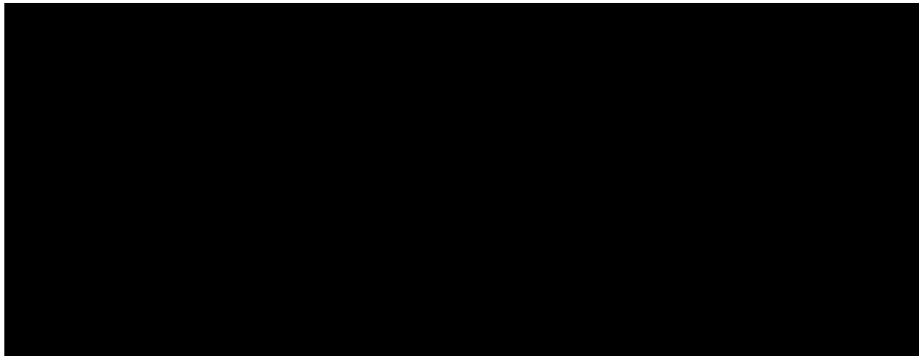
I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO

Ing. Juan Ramón Quintana Luna

I.3.4. PROFESIÓN Y NÚMERO DE CEDULA PROFESIONAL

Profesión: Ingeniero Forestal

Número de Cédula Profesional: 6931561



```
/R WHVWDGR FRUUVSRQGH DO GRPLFLOLR \ WHOp  
HO $UWtFXOR      SiUUDIR SULPHUR GH OD /H\ *HQH  
,QIRUPDFLyQ 3~EOLFD /*7$,3 \      IUDFFLyQ , GH  
$FFHVR D OD ,QIRUPDFLyQ 3~EOLFD /)7$,3
```

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

El artículo 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), es punto de partida para determinar la situación jurídica en materia de impacto ambiental para la realización del proyecto en cuestión. El cual establece lo siguiente:

"La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría"; actividades que componen el artículo en trece fracciones, siendo la fracción III la que se refiere a exploración, explotación y beneficio de minerales.

No obstante, La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente menciona en el Artículo 31 que la realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I al 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;**
- II. Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente, o
- III. Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección.

Las actividades de exploración minera (como es el caso del proyecto "Taviche") están reguladas por la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020, que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11/11/2020.

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones de protección ambiental para realizar actividades de exploración minera directa, exceptuando la exploración por minerales radiactivos y las que pretendan ubicarse en áreas naturales protegidas y en sitios bajo alguna categoría de conservación, derivados de instrumentos internacionales de los cuales México forme parte.

Las disposiciones de esta Norma Oficial Mexicana, serán aplicables a aquellos proyectos de exploración minera directa que se lleven a cabo en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.

El contenido de esta Norma Oficial Mexicana no exime de la presentación de los trámites que se requieran, de conformidad con la legislación federal aplicable.

Referencias:

Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**. Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres en categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio de lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010. DOF: 14/11/2019.

La pretensión de llevar a cabo el proyecto de exploración minera "Taviche", se ajusta a lo establecido en la **NOM-120-SEMARNAT-2020**. Las actividades propias del proyecto cumplirán con las especificaciones generales y particulares de prevención y mitigación de impacto establecidas en la norma. Mismas a las que se hará referencia en su capítulo correspondiente (Capítulo III.5.3.).

Otras Normas Oficiales Mexicanas Aplicables al Proyecto:

- **En materia de residuos peligrosos**

NOM-052-SEMARNAT-2005: Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

NOM-054-SEMARNAT-1993: Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.

III ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

III.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA

III.1.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La porción más alejada del proyecto de exploración minera **"Taviche"** se localiza aproximadamente a 5 km al sureste de la cabecera municipal de San Jerónimo Taviche y a 45 Km en línea recta al Sureste del municipio la Ciudad de Oaxaca de Juárez (figura 1 y 2).

Para llegar al área del proyecto desde la capital del estado se debe de tomar la Carretera Federal 175, aproximadamente a 38 kilómetros después de salir del foco poblacional de Oaxaca de Juárez se toma la desviación hacia Ocotlán de Morelos, posteriormente se continúa por la carretera 175 hasta el entronque a San Dionicio. A Partir de este punto se toma un camino de terracería rumbo al Sureste, aproximadamente 12 kilómetros hasta llegar a la cabecera municipal de San Jerónimo Taviche, para después, seguir por terracería 5 kilómetros hasta la porción más alejada del área de estudio.

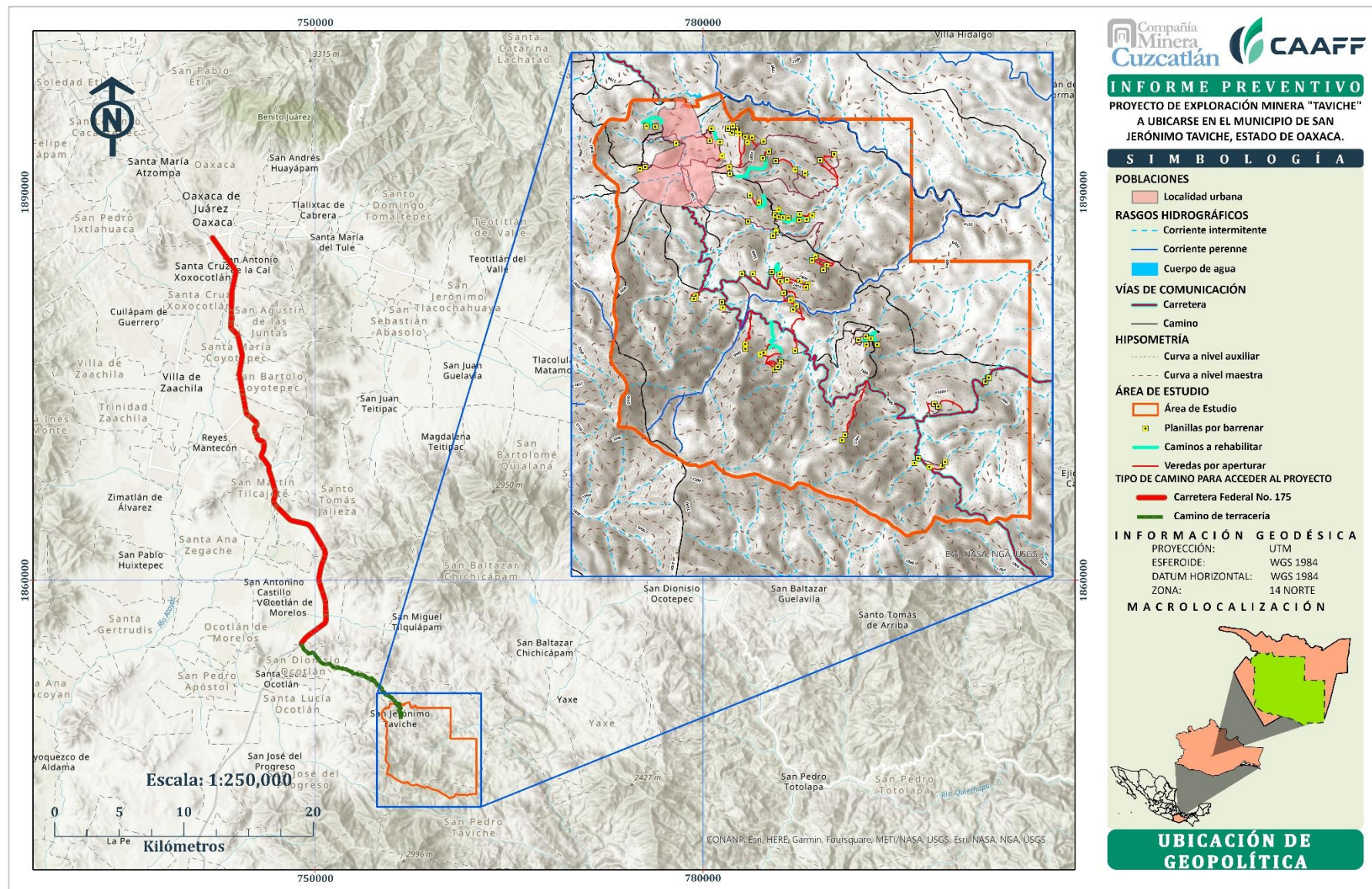


Figura 1. Ubicación Geopolítica.

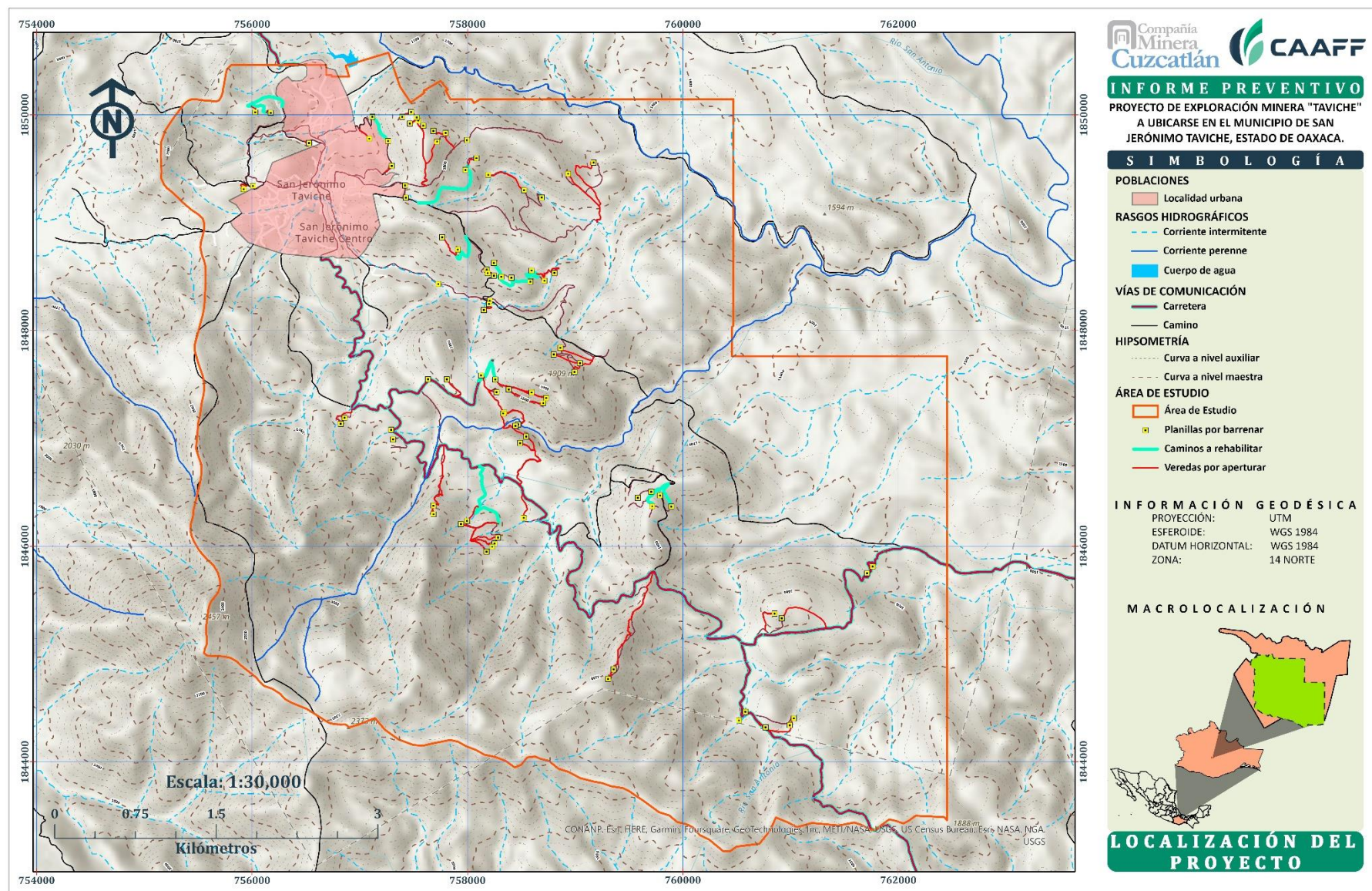


Figura 2. Localización del Proyecto.

III.1.2. DIMENSIONES DEL PROYECTO

Para la descripción de las dimensiones del proyecto se utilizó el programa ArcGIS PRO 2.8 y de conformidad con el numeral 3.22 de la NOM-120-SEMARNAT-2020 el cual dice a la letra lo siguiente: *"La superficie obtenida de la suma de aquellos polígonos marcados en una retícula de dimensiones de 50 m por lado, en donde se contemple realizar al menos alguna actividad"*, se desarrolló el cálculo del área considerando las siguientes obras:

- 93 planillas o puntos de barrenación de 10 m x 10 m (100 m²) de los cuales corresponden a 9,300 m² (0.93 ha)
- 14,830 m² (1.483 ha) para la apertura de veredas de 1 metros de ancho con una longitud total de 14.83 Km.

Al aplicar la cuadrícula de dimensiones de 50 m x 50 m (2,500 m²) se interceptaron un total de 448 cuadros con las ubicaciones de las 93 planillas y los 14.83 km de apertura de veredas, cabe mencionar que no se consideró la interceptación de los caminos a rehabilitar, esto a consideración de que no es una obra nueva a realizar y que esta no tiene una superficie máxima de afectación por tratarse de actividades de mantenimiento conforme al numeral 4.2.2.2 de la NOM-120-SEMARNAT-2020.

Con base en lo anterior, se obtuvo la superficie total del proyecto equivalente a 1,120,000 m², (112 hectáreas); en la siguiente figura se presenta el conteniendo la cuadrícula citada, los sitios de barrenación, y las aperturas de veredas.

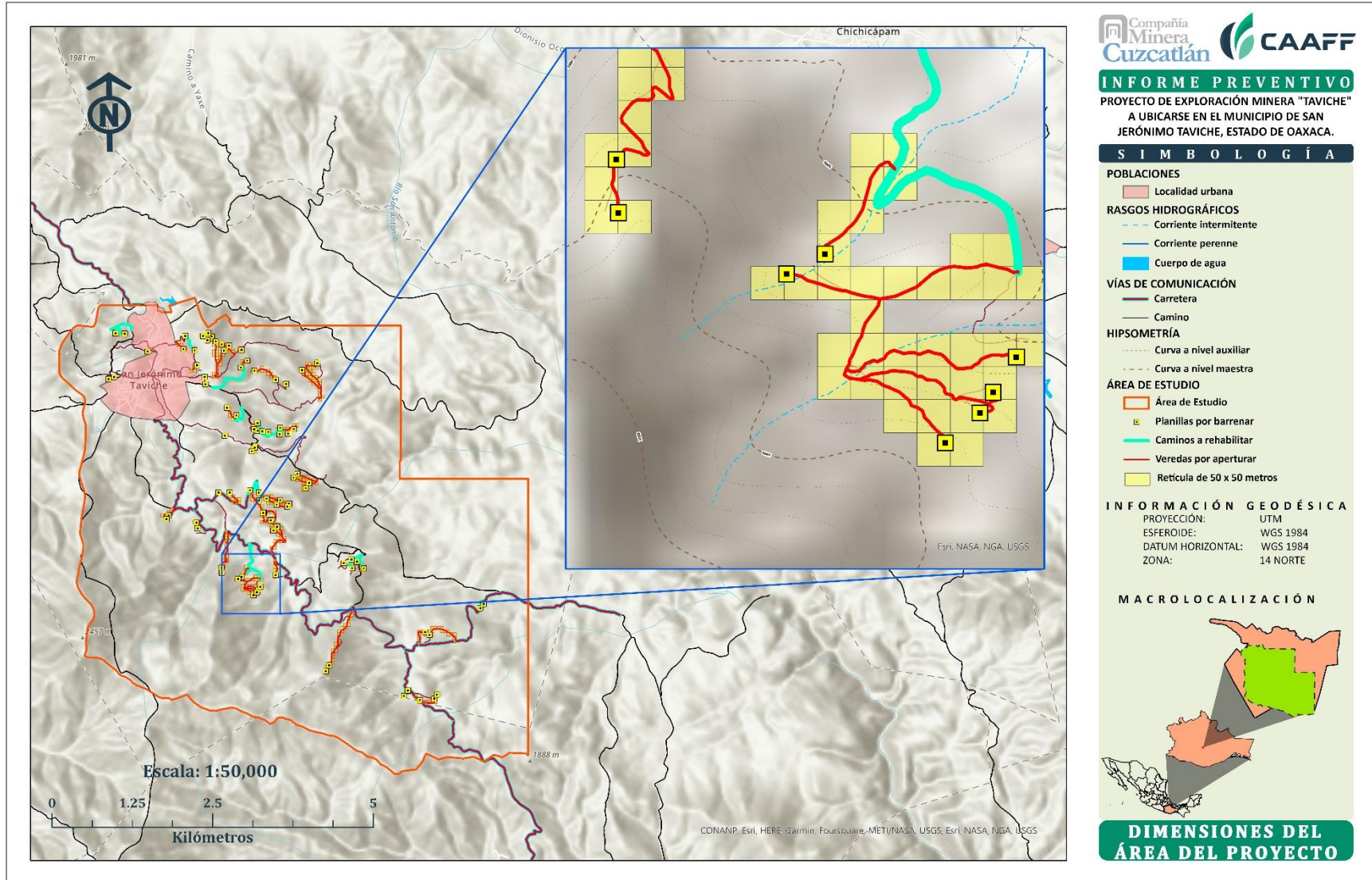


Figura 3. Dimensiones del área de proyecto.

III.1.2.1. Planillas de barrenación

El proyecto estará compuesto por 93 planillas o puntos de barrenación de 10 m x 10 m (100 m²), barrenación punta diamante, las cuales componen una superficie total de **9,300 m² (0.93 ha)**. En cada planilla pudiera realizarse de 1 a 3 barrenaciones con diferentes ángulos, las cuales se elaborarán con estricto apego al numeral 4.2.5 NOM-120-SEMARNAT-2020 donde se especifica:

- Barrenación a diamante: con un total de 720 m²/ha.
- Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 7.68%.
- La superficie a afectar del 7.68%, incluye los sitios para el depósito de material removido en sitios planos y se considera como superficie a afectar en sitios que requieran de cortes y nivelaciones un 11.52%.

Las coordenadas de ubicación de cada planilla se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 1. Coordenadas que ubican los puntos de las planillas.

PLANILLA	COORDENADAS WGS84 UTM ZONA 14 N		PLANILLA	COORDENADAS WGS84 UTM ZONA 14 N		PLANILLA	COORDENADAS WGS84 UTM ZONA 14 N	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	757,735	1,848,958	33	756,145	1,850,110	65	757,769	1,849,926
2	757,882	1,848,843	34	755,892	1,849,404	66	757,689	1,849,846
3	757,701	1,848,524	35	755,979	1,849,434	67	757,263	1,847,173
4	758,150	1,848,659	36	758,096	1,847,676	68	757,280	1,847,083
5	758,158	1,848,625	37	758,230	1,847,639	69	757,654	1,846,470
6	758,215	1,848,719	38	758,355	1,847,546	70	757,657	1,846,390
7	758,216	1,848,601	39	758,240	1,847,521	71	758,494	1,846,357
8	758,285	1,848,592	40	758,313	1,847,333	72	758,833	1,847,932
9	758,380	1,848,583	41	758,302	1,847,325	73	758,771	1,847,872
10	758,565	1,848,649	42	758,442	1,847,222	74	759,017	1,847,789
11	758,556	1,848,547	43	758,417	1,847,209	75	758,964	1,847,709
12	758,778	1,848,628	44	758,517	1,847,109	76	758,565	1,847,519
13	758,687	1,848,555	45	758,460	1,847,050	77	758,511	1,847,451
14	758,906	1,849,547	46	757,779	1,847,641	78	758,702	1,847,468
15	759,143	1,849,651	47	757,604	1,847,642	79	758,675	1,847,420
16	758,660	1,849,328	48	760,963	1,844,435	80	759,676	1,846,599
17	758,496	1,849,393	49	761,002	1,844,498	81	759,687	1,846,464
18	758,054	1,849,691	50	760,823	1,845,469	82	759,552	1,846,542
19	757,952	1,849,583	51	760,889	1,845,425	83	759,760	1,846,564
20	758,164	1,849,536	52	761,681	1,845,842	84	759,863	1,846,462
21	757,965	1,849,859	53	761,734	1,845,907	85	758,256	1,846,173
22	757,514	1,850,040	54	756,499	1,849,833	86	758,221	1,846,120
23	758,177	1,848,369	55	756,829	1,847,286	87	758,149	1,846,044
24	758,171	1,848,339	56	756,795	1,847,229	88	758,201	1,846,089
25	758,122	1,848,283	57	757,968	1,846,328	89	759,328	1,844,953
26	757,399	1,849,324	58	757,910	1,846,298	90	759,276	1,844,862
27	757,391	1,849,439	59	757,501	1,850,069	91	760,740	1,844,414
28	757,269	1,849,621	60	757,435	1,850,011	92	760,551	1,844,560
29	757,234	1,849,851	61	757,447	1,850,119	93	760,492	1,844,479
30	757,059	1,849,872	62	757,365	1,850,074			
31	757,089	1,850,076	63	757,560	1,849,992			
32	756,002	1,850,116	64	757,655	1,849,943			

III.1.2.2. Veredas de acceso

Se considera la apertura de veredas de 1 metros de ancho con una longitud total de 14.83 Km y 14,830 m² (1.483 ha). **Las aperturas se realizarán con base y estricto apego en los criterios expuestos en el numeral 4.2.2 de la NOM-120-SEMARNAT-2020**, en donde se menciona lo siguiente:

Dimensiones:

- No mayor a 5.0 m de ancho y longitud no mayor a 150 m/ha.

Sólo en tramos con curvas y pendientes mayores a 5.0% o con pendientes laterales peligrosas, se permitirá por razones estrictamente de seguridad, ensanchar hasta 7.0 m los caminos de acceso. Lo anterior, también aplica en tramos cortos donde se requiera de mayor amplitud para la circulación de vehículos en sentidos opuestos.

Parámetros:

- Número total de metros de camino: No mayor a 150 m/ha.
- Superficie por afectar: 750 m²/ha en zonas planas.
- Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 7.5%.
- Superficie por afectar: 1,050 m²/ha en zonas con otro relieve.
- Se consideran 400 m² para el depósito del material removido.
- Porcentaje máximo por afectar por hectárea: 10.5%, incluye los sitios para el depósito de material removido.

Las coordenadas de ubicación de cada tramo de las veredas de acceso se presentan en el **ANEXO 3**.

En este caso, es importante mencionar que, como parte del proyecto se considera el rescate de aquellas especies presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010 así como las de lento crecimiento que pudieran encontrarse en la apertura de caminos o veredas, respetando lo dispuesto en el numeral 4.2.2.1. En el trazo de veredas de acceso deberá evitarse la afectación a los individuos de las especies de flora clasificadas en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

III.1.2.3. Rehabilitación de caminos

Asimismo, se considera la rehabilitación de caminos con una longitud total de 4.75 Km, con base y estricto apego en los criterios expuestos en el numeral 4.2.2.2 de la NOM-120-SEMARNAT-2020, en donde se especifica lo siguiente:

"En el caso de ampliación o rehabilitación de caminos existentes, no se deberá rebasar el límite de 5.0 m de ancho, a excepción de tramos cortos con curvas y pendientes mayores a 5.0% o con pendientes laterales peligrosas, donde se permitirá sólo por razones estrictamente de seguridad, ensanchar hasta 7.0 m el camino para el paso de vehículos que circulen en sentido opuesto. La superficie que será empleada de manera

adicional a la ocupada por los caminos existentes, será considerada para el cálculo de la superficie por afectar por caminos de acceso”.

Y los criterios expuestos en el numeral **4.2.2.3. Se realizará la rehabilitación o la construcción de caminos de acceso al área del proyecto considerando los siguientes aspectos:**

- a) Que se cuente con las obras de drenaje necesarias para conducir el agua de lluvia hacia un dren natural durante la vida útil del proyecto.
- b) El material obtenido durante la apertura, remodelación o ampliación de caminos, de acuerdo con sus características, deberá ser empleado en las mismas obras.
- c) En caso de existir material excedente deberá ser depositado en sitios previamente seleccionados, en donde se garantice que éste no será arrastrado por el drenaje pluvial o por crecimiento de cuerpos de agua, preferentemente deberán seleccionarse sitios desprovistos de vegetación o perturbados.
- d) Al depositar el material excedente, se deberá garantizar que no se obstruyan cauces naturales o similares.

III.1.2.4. Superficie total del proyecto y límites máximos de afectación

Para la descripción de las dimensiones del proyecto se utilizó el programa ArcGIS PRO 2.8 y de conformidad con el numeral 3.22 de la NOM-120-SEMARNAT-2020 el cual dice a la letra lo siguiente: *"La superficie obtenida de la suma de aquellos polígonos marcados en una retícula de dimensiones de 50 m por lado, en donde se contemple realizar al menos alguna actividad"*, se desarrolló el cálculo del área considerando las siguientes obras:

- 93 planillas o puntos de barrenación de 10 m x 10 m (100 m²) de los cuales corresponden a 9,300 m² (0.93 ha)
- 14,830 m² (1.483 ha) para la apertura de veredas de 1 metros de ancho con una longitud total de 14.83 Km.

Al aplicar la cuadrícula de dimensiones de 50 m x 50 m (2,500 m²) así como la apertura de veredas se interceptaron un total de 448 cuadros con las ubicaciones de las obras antes expuestas, por lo que se obtuvo una superficie total de 1,120,000 m², equivalentes a 112 hectáreas (Tabla 2).

Tabla 2. Superficies de afectación (NOM-120-SEMARNAT-2020) y superficies por afectar.

Obras	Superficies especificadas por la NOM-120-SEMARNAT-2020	% de afectación máximo permisible por la NOM-120	Superficie total del proyecto (ha)	Superficie permitida por la NOM-120 en 112 ha (1,120,000 m ²)	Superficie y longitud por afectar de acuerdo con las obras nuevas.	% de afectación total de acuerdo con las obras
Planillas de barrenación a diamante	Superficie máxima por afectar 720 m ² / ha.	7.20%	112	80,640 m ²	9,300 m ²	0.95
Apertura de veredas	Superficie máxima por afectar 1,050 m ² /ha.	10.50%		117,600 m ²	14,830 m ²	1.52
	Longitud máxima por afectar 150 m/ha.	No aplica		16,800 m	14,830 m	No Aplica

Con base en los resultados de la tabla anterior, la afectación por las obras propuestas no rebasa las dimensiones ni el porcentaje de afectación especificadas de acuerdo con el numeral 4.2.2 y 4.2.5 de la NOM-120-SEMARNAT-2020 para la apertura de caminos y planillas de barrenación.

De acuerdo con el numeral 4.3 que a la letra indica: *“Las especificaciones de los trabajos de campo mencionados anteriormente, se determinan con base en las condiciones geológicas y fisiográficas del proyecto, no siendo siempre necesaria la ejecución de toda la gama de trabajos descritos, por lo que el porcentaje de afectación máximo permisible por hectárea de la superficie del sitio del proyecto definida en esta Norma, no deberá rebasar el 25%, sin considerar la superficie que ocupen actividades que se lleven a cabo en áreas afectadas por trabajos ajenos a la minería”*, el proyecto no sobrepasa este porcentaje de afectación.

La localización de las planillas y los caminos de acceso respecto al área de estudio se presenta a detalle en el **ANEXO 4**, mientras que sus coordenadas se presentan en formato Excel en el **ANEXO 3**, y la información espacial (en formato *shapefile*) se presentan en el **ANEXO 2**.

III.1.3. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la exploración minera directa en planillas delimitadas utilizando equipo portátil de barrenación con brocas de diamante industrial HQ y NQ ”.

Dicha exploración minera, se compone de las siguientes etapas:

1. Actividades Previas:

Tramites y Permisos: antes de inicias cualquier tipo de actividades se deberá contar con los permisos y autorizaciones correspondientes, incluyendo el dictamen derivado de este Informe Preventivo

2. Preparación del sitio:

Rehabilitación de caminos de acceso: En el área del proyecto ya se cuenta con caminos que conectan a las diferentes los cuales son el principal acceso a la mayoría de las planillas, estos caminos se encuentran en buen estado por lo cual únicamente se rehabilitaran mediante rasado con maquinaria pesada (motoconformadora o bulldozer).

Apertura de veredas de acceso: Se considera una superficie de 14,830 m² (1.483 ha) para la apertura de veredas de 1 metro de ancho con una longitud total de 14.83 Km.

Si durante estas actividades se encuentra algún individuo de flora de la familia de las cactáceas o de lento crecimiento, solamente si es necesario, se considera su reubicación a otro sitio aledaño al proyecto.

3. Instalación:

Planillas de barrenación: Para llevar a cabo la instalación de las planillas se contempla la nivelación de estas posteriormente se coloca una geomembrana para proteger el suelo de derrames

accidentales de combustible y lubricantes por último se fija o asegura la barrenadora dentro de las planillas, esto para evitar el desplazamiento fuera del área, se ajusta y calibra la barrenadora lo que permite el funcionamiento adecuado de acuerdo con las necesidades del trabajo. El proyecto estará compuesto por 93 planillas o puntos de barrenación de 10 m x 10 m (100 m²), barrenación con punta diamante, las cuales componen una superficie de 9,300 m² (0.93 ha)

En esta actividad se construye cárcamos en conjunto con las planillas utilizando el mismo material removido de la nivelación, formando una pileta de construcción sencilla y colocando sobre ella material plástico para evitar la infiltración de los lodos al suelo y subsuelo, de acuerdo con la NOM-120-SEMARNAT-2020.

4. Operación:

Barrenación: Es la actividad más importante del proyecto, consiste en la perforación cilíndrica a diámetros y profundidades variables efectuada sobre la roca mediante maquinaria e instrumentos especiales empleando brocas con diamantes impregnados, en la planilla para obtener una muestra de la conformación específica del suelo y subsuelo, En el área de cada planilla, pudiera realizarse de 1 a 3 barrenaciones, el barreno será en diámetros HQ y NQ, conocidos en la industria minera”.

En esta actividad se obtienen las muestras, siendo estas el producto resultante de las barrenaciones muestras cilíndricas que se obtienen a medida que avanza la perforación, estas se conocen como “núcleos” y son los indicadores de la composición del suelo y subsuelo. Las muestras serán analizadas fuera del sitio del proyecto, por lo tanto, no se prevé la construcción o instalación de un laboratorio en el área.

Traslado y Sellado de Barrenos: Al concluir cada barreno se retira la barrenadora y se introduce un tramo de tubo PVC para que no se derrumbe el barreno, y sobre de este se cimienta una placa de concreto, o mojonera en el punto de la barrenación la cual se identifica con la información básica del barreno: número, profundidad, inclinación, ubicación, fecha, etc., después se traslada el barreno hacia el lugar donde se analizan para obtener la información deseada, en la siguiente figura se muestra la conclusión de esta actividad.



Figura 4. Imagen ilustrativa del sellado de barrenos.

5. Abandono del sitio:

Relleno de cárcamos: al concluir las actividades de barrenación y haber retirado toda la maquinaria y equipos de la planilla, se procederá a rellenar los cárcamos de los lodos de perforación, con el material pétreo removido al construir la planilla y con el material edáfico que se haya resguardado para tal fin.

Limpieza: Se harán recorridos constantes para asear los puntos de trabajo y no haya acumulación de residuos generados por la actividad de barrenación.

Retiro de maquinaria y equipos: Cuando se concluya toda actividad en planillas o caminos contruidos, se procederá a retirar cualquier equipo y maquinaria que esté presente en el lugar o área de trabajo.

III.1.4. ACCIONES O INFRAESTRUCTURA PROVISIONAL ADICIONAL

No se instalará infraestructura adicional, sin embargo, se realizará apertura de veredas para acceder a los sitios de barrenación.

III.1.5. HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA A UTILIZAR

En la tabla siguiente se enlistan las herramientas a utilizar en la realización del proyecto.

Tabla 3. Herramientas y/o maquinaria a utilizar en la realización del proyecto.

ACTIVIDAD	HERRAMIENTAS	MAQUINARIA
Preparación del sitio - Trazo - Rescate y reubicación de especies vegetales en caso de existir especies en la NOM-059-SEMARNAT 2010. - Ahuyentamiento de fauna. - Nivelación de la superficie de la planilla. - Construcción de Cárcamo.	Cuerdas, estacas, picos, palas, plantadores, contenedores, machetes, materiales para la emisión de ruido, tarimas.	-----
Instalación - Fijación o aseguramiento de la barrenadora - Calibración y ajuste	Cuerdas, herramientas de anclaje, de armado y desarmado.	-----
Operación - Barrenación - Obtención y traslado de muestras - Sellado de barrenos	Contenedores, tubos PVC.	Barrenadora de punta de diamante HQ y NQ"
Abandono del sitio Retiro de maquinaria	Herramientas de armado y desarmado, picos, palas, contenedores de basura y residuos.	-----

III.1.6. USO ACTUAL DEL SUELO EN EL SITIO SELECCIONADO

De acuerdo con el *Conjunto de datos vectoriales de la carta de Uso del suelo y vegetación. Escala 1:250 000. Serie VII. Conjunto Nacional*, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2017), la vegetación presente en el área del proyecto corresponde a: Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Encino (VSa/BQ) (29.9%), Vegetación secundaria arbustiva e Bosque de Pino-Encino (VSa/BPQ) (17.7%) y Vegetación secundaria arbórea de Bosque de Encino (VSA/BQ) (10.8%). Las superficies destinadas a las planillas o puntos de barrenación se ubicarán en áreas con poca o casi nula vegetación (arbustos y herbáceas, principalmente) con la finalidad de que la afectación sea mínima. Estos tipos de vegetación y uso de suelo son congruentes y en apego con la NOM-120-SEMARNAT-2020.

III.1.7. PROGRAMA DE TRABAJO

Considerando las actividades previas a la realización del proyecto, hasta el informe final de actividades, la duración será de tres años. A continuación, se presentan cada una de las obras y actividades calendarizadas en la siguiente tabla a desarrollarse durante la vida útil del proyecto:

Tabla 4. Programa de trabajo.

ACTIVIDAD	PROGRAMA MENSUAL 2022-2023							
	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
ACTIVIDADES PREVIAS								
Topografía, Geología y Geofísica								
Trámites y Permisos								
PREPARACIÓN DEL SITIO								
Rehabilitación de caminos y accesos								
Apertura o ampliación de veredas								
INSTALACIÓN								
Planillas de barrenación								
OPERACIÓN								
Barrenación								
Traslado y sellado de barrenos								
ABANDONO DEL SITIO								
Relleno de cárcamos								
Limpieza de residuos								
Retiro de maquinaria y equipo								

III.1.8. PROGRAMA DE ABANDONO DEL SITIO

Al concluir la evaluación de cada barreno que se haya concluido, se llevará a cabo limpieza del sitio relleno de cárcamos, rasado del piso, instalación de mojoneras; los sitios a restaurar serán aquellos afectados por las actividades realizadas, excepto aquellos ocupados por obras que tendrán un uso posterior debidamente justificado, en cuyo caso como medida de compensación se deberá restaurar alguna área vecina.

III.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAN A EMPLEARSE Y QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS

Las actividades de exploración minera directa no causan efectos significativos al ambiente cuando son manejadas correctamente. En este caso, el proyecto se apega a lo establecido en la **NOM-120-SEMARNAT-2020** para el manejo de sustancias o productos a emplearse. Asimismo, a lo establecido en la **NOM-054-SEMARNAT-1993**, que establece el procedimiento para determinar la Incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la **NOM-052-SEMARNAT-2005**.

Las proporciones de aditivo a usar y la mezcla de estos, dependerán de las condiciones en que se realiza la perforación, es decir, del tipo de suelo del que se extraen las muestras. En función de estas circunstancias, durante la exploración el personal experto, encargado de las actividades de perforación, determinará el tipo de aditivo a usar y su combinación en la preparación de los lodos de perforación. Y en ciertos casos, cuando el suelo lo permite, la perforación se realiza únicamente con agua.

Con estas consideraciones como premisa, se informa que una vez definido por los expertos en perforación el tipo de polímero a utilizar, el mismo se usa en las cantidades señaladas en la tabla siguiente. Una vez elegido el tipo de fluido de perforación a utilizar, la proporción de las cantidades señaladas se calcula por máquina de perforación. Dichas cantidades pueden variar en función de las condiciones del suelo.

Tabla 5. Aditivos a utilizar.

ADITIVO O FLUIDO DE PERFORACIÓN	CANTIDAD	PRESENTACIÓN
BENTONITA 3/8	10 kg por barreno y únicamente se coloca en superficie sobre la carpeta de polietileno alrededor del Casing.	Saco de 22.68 kg
POLY EXPAND	Se utilizan 2 O 3 puñados en 1 cubeta de agua. Se usará ante la presencia de un terreno fracturado.	Cubeta de 12.7 kg
BEAR GREASE	1 cubeta cada 150 m. Se usará como lubricante de la tubería. Únicamente cuando hay algún problema en el barreno.	Cubeta de 17 kg
LG 700	a 5 litros. Por cada 1,000 litros de agua. Se usará en barrenos profundos para lubricar tubos.	Cubeta de 17 kg
GEL PREMIUM-N	1 saco por cada 1,000 litros de agua. Se usará ante la presencia de un terreno fracturado.	Saco de 22.68 Kg
JCPDS-RV	1 kg por cada 1,000 litros de agua. En un terreno fracturado con presencia de arcillas.	Cubeta de 15 Kg

Los volúmenes de los materiales son los requisitos de una maquina funcionando un turno diario durante el mes.

Almacenamiento de combustibles, aceites y lubricantes.

Estrictamente el sitio de almacenaje se encuentra en el almacén de la empresa de perforación, el cual se ubica en las instalaciones mineras de la Compañía Minera Cuzcatlán. Por otro lado, los fluidos

de perforación que se estén utilizando en cada turno de barrenación son colocados sobre la plataforma de barrenación en el lugar denominado estante para fluidos de perforación.

III.3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO

III.3.1. EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Las emisiones a la atmósfera se generarán a partir de la quema de combustibles por el uso de maquinaria y vehículos, asimismo, se espera el levantamiento de polvo y la generación de partículas suspendidas por el incremento de la circulación vehicular y movimiento de tierras, especialmente durante los meses secos del año.

Tabla 6. Emisiones a la atmósfera.

TIPO DE EMISIÓN	FUENTE DE EMISIÓN	FRECUENCIA
Gases de combustión (CO ₂ y óxidos de azufre)	Vehículos	Intermitente
Polvo	Tránsito vehicular	Intermitente

Las medidas de control que se llevarán a cabo se apegan a lo establecido en la **NOM-120-SEMARNAT-2020**, la cual 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.

III.3.2. RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos sólidos serán generados principalmente por el personal durante la ejecución del proyecto, la basura generada será colocada en contenedores con tapa, distribuidos estratégicamente en los frentes de trabajo; los contenedores deberán ser vaciados periódicamente y los residuos enviados al lugar asignado por la autoridad competente.

III.3.3. RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos peligrosos se refieren a los residuos generados por el uso de materiales peligrosos durante el desarrollo del proyecto, como son: aceites quemados, contenedores vacíos con residuos de aceites, estopas, papel o trapos impregnados de aceites, grasas o combustibles, entre otros.

Para el debido control de dichos residuos, se seguirá lo establecido en la **NOM-120-SEMARNAT-2020**, específicamente en lo referente a materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles y sus residuos. Estos no deberán dispersarse o derramarse en el área de trabajo o fuera de ella; por lo que será necesaria su recolección de manera periódica. La disposición de los residuos se hará en recipientes cerrados y resguardados, debiendo ser su manejo de acuerdo con la normatividad

aplicable: **NOM-054-SEMARNAT-1993** y **NOM-052-SEMARNAT-2005**, que indican el proceso para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos y el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos; respectivamente.

Durante el manejo, almacenamiento y transporte de estos residuos, se seguirán los siguientes puntos:

- a) Las áreas de almacenamiento temporal deberán reunir como mínimo, las siguientes condiciones: estar separadas de las áreas de servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas; estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones; contar con muros de contención y fosas de retención para la captación de los residuos o de los lixiviados; los pisos deben tener pendiente, contar con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener como mínimo una quinta parte de lo almacenado.
Contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia; contar con sistemas de extinción contra incendios; y contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de estos, en lugares y formas visibles.
- b) Los residuos no deben dispersarse o derramarse en el área de trabajo o fuera de ella; por lo que es necesaria su recolección rutinaria y su registro en una Bitácora. Esta bitácora deberá estar físicamente en los almacenes temporales, siendo esto un requisito indispensable y se tomarán medidas para que su conservación física sea adecuada y se mantenga legible.
- c) En caso de realizar en el sitio del proyecto actividades de mantenimiento y reparación de maquinaria, se adoptarán las medidas necesarias para evitar la contaminación de los suelos por aceites, grasas, combustibles o similares.
- d) Contar con muros de contención y fosas de retención para la captación de los residuos o de los lixiviados.
- e) Los pisos deben tener pendiente, contar con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener como mínimo una quinta parte de lo almacenado.
- f) Contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia.
- g) Contar con sistemas de extinción contra incendios.
- h) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de estos, en lugares y formas visibles.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera; por lo que, se contratará los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas, la empresa encargada de la recolección deberá entregar los manifiestos

correspondientes de los residuos peligrosos recolectados al generador respetando las cantidades reportadas en la bitácora de entradas al almacén temporal.

III.3.4. DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES

No se contempla la descarga de agua residual durante el desarrollo del proyecto; en el caso de aguas sanitarias, el personal tendrá a su alcance baños portátiles, mismos que funcionarán de acuerdo con los parámetros y condiciones de acuerdo con la normatividad aplicable.

III.4. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE

III.4.1. REPRESENTACIÓN GRÁFICA

En el mapa **ANEXO 4** se presenta la delimitación del área de estudio, donde se pueden observar los límites de influencia del proyecto, rasgos característicos como: la localización del proyecto, vías de acceso a los sitios que componen el proyecto, asentamientos humanos, entre otros.

III.4.2. JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA (ÁREA DE ESTUDIO).

La delimitación del área de influencia es fundamental para establecer las bases de la descripción del entorno ambiental, lo que nos da una perspectiva de su situación con relación a las actividades que se pretenden llevar a cabo.

De esta manera, el área de influencia abarca o engloba toda aquella superficie donde se pretende realizar el proyecto. Considerando los rasgos físicos del área, así como los límites geográficos comunales, ejidales o particulares donde se desarrolla toda actividad antropogénica, relación que integra el desarrollo socioeconómico y ambiental.

Por lo que se consideró como área de influencia las cuencas hidrológicas de menor escala. Mediante la acumulación de flujo se determinaron cuencas hidrográficas de menor escala, y así, de esta forma, al seguir los límites de estas cuencas se definió un área concreta. La superficie total del **Área de Estudio corresponde a 3,927.0905 hectáreas.**

El proceso para la generación de las cuencas antes mencionadas consistió en utilizar el método de análisis espacial de Modelos Digitales de Elevación (MDE) en escala 1:50, 000. El procesamiento del MDE se llevó a cabo mediante Sistemas de Información Geográfica (Arc GIS PRO 2.8). Una de las claves para la derivación de características hidrológicas de una superficie (entre ellas la delimitación de cuencas) es la capacidad de determinar la dirección de flujo, esta dirección se calcula con la herramienta Flow Direction de ArcGIS (*SpatialAnalyst Tool → Hydrology → Flow Direction*).

Posteriormente se generó una capa de acumulación de flujo (Flow Accumulation), resultando áreas de flujo concentrado que pueden ser útiles para identificar canales de arroyos. Con lo anterior, se

definió la red de corrientes y puntos de salida de agua. Adicionalmente, se procesó la información obtenida en la herramienta Watershed de ArcGIS (*ArcToolbox* → *SpatialAnalyst Tools* → *Hydrology* → *Watershed*), la cual dibuja cuencas de menor escala en el área de interés con base a los puntos de salida del agua, así como con la dirección de flujo. El fin de la presente variable es el contar con una delimitación más puntual y de esta manera acotar los límites precedentes del Área de estudio.

En conjunto, el área del proyecto y el área de estudio (área de influencia), servirá para llevar a cabo el análisis y evaluación de la ejecución del proyecto respecto a las condiciones ambientales que se desarrollan alrededor de este.

III.4.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS ATRIBUTOS AMBIENTALES

III.4.3.1. Componentes abióticos

En este apartado se realizará una breve descripción de las condiciones físicas del área de estudio las cuales son consecuencia de la influencia de ciertos procesos fisicoquímicos del medio. De entre ellos cabe destacar como muy relevantes los siguientes parámetros básicos: clima, edafología, geología, fisiografía, topografía e hidrología, mismos que serán descritos y analizados.

III.4.3.1.1. Clima

El clima se suele definir en sentido restringido como el estado promedio del tiempo y, más rigurosamente, como una descripción estadística del tiempo atmosférico en términos de los valores medios y de la variabilidad de las magnitudes correspondientes durante períodos que pueden abarcar desde meses hasta millares o millones de años. El período de promedio habitual es de 30 años, según la definición de la Organización Meteorológica Mundial. (IPCC, 2013).

De acuerdo con la clasificación hecha por Köppen, adaptada por E. García para las condiciones de la República Mexicana (2004), en el área de estudio de tienen presentes dos tipos de clima:

Tabla 7. Tipos de climas.

CLAVE	TIPO DE CLIMA	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE (%)
(A)C(w0)	Semicálido subhúmedo	2,711.9416	69.1
C(w0)	Templado subhúmedo	1,215.1489	30.9
TOTAL		3,927.0905	100.0

C(w0): Semicálido subhúmedo. Temperatura media anual mayor a 18° C, temperatura del mes más frío menor de 18° C y temperatura del mes más caliente mayor de 22° C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

C (w0): Templado subhúmedo, temperatura media anual entre 12° C y 18° C, temperatura del mes más frío entre -3° C y 18° C, temperatura del mes más caliente bajo 22° C. Precipitación en el mes

más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual. En la figura 5 y se muestran los tipos de climas presentes.

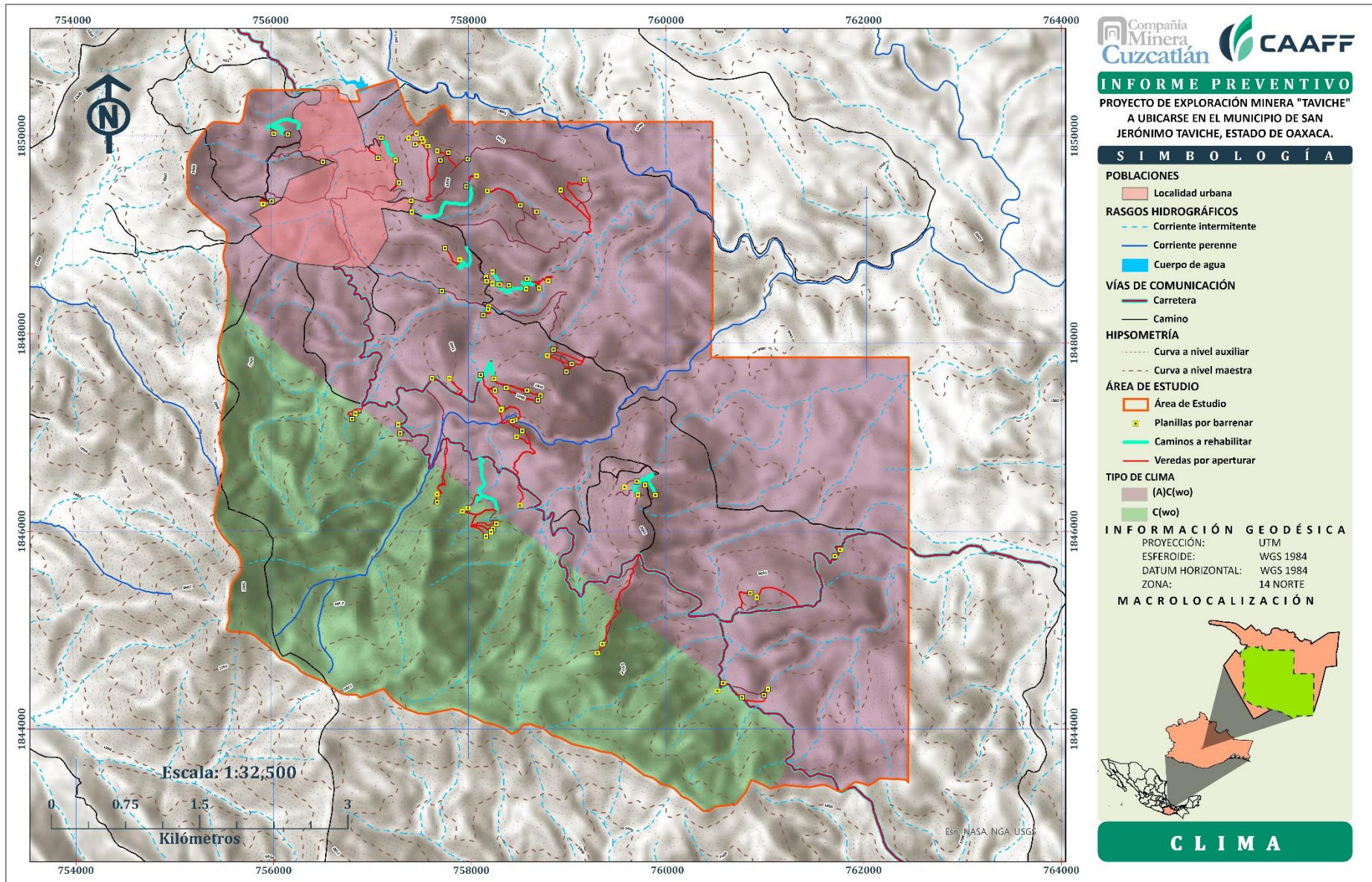


Figura 5. Clima característico del área del proyecto.

III.4.3.1.2. Edafología

La edafología es la ciencia que estudia la composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea. El suelo se origina a partir de la materia madre producida por los procesos químicos y mecánicos de transformación de las rocas de la superficie terrestre.

Existen diferentes sistemas de clasificación de suelo, para el presente proyecto se utilizó el conjunto de datos vectoriales Edafológicos escala 1: 250 000 Serie II del INEGI. De donde se obtuvo que en el área de estudio domina la unidad de suelo *Luvisol*.

Esta capa de INEGI contiene información actualizada de los diferentes grupos suelos que existen en el territorio mexicano, obtenida durante el periodo 2002-2006, utilizando para la clasificación de los suelos el Sistema Internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (por sus siglas en inglés *World Reference Base for Soil Resources WRB*), reporte número 84, publicado por la Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo (SICS), Centro Internacional de Referencia e Información de Suelos (ISRIC) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y adaptado por el INEGI, para las condiciones ambientales de México. En este caso, en el área de estudio se presentan cinco tipos de suelo (tabla 9).

Tabla 8. Tipo de suelo presente en el área de estudio.

CLAVE	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE (%)
LVcrlen+LPca+PHlvlen/3	1,306.2990	33.3
LPeu+CMcrlen+RGeulen/3	344.6055	8.8
LVeulen+RGeulen/3	363.0908	9.2
CMeulen+LVcrlen+LPeu/3	1,910.3372	48.6
CMeulen+LPeu+FLeu/2	2.7580	0.1
TOTAL	3,927.0905	100.0

Los grupos de suelo, así como el calificador, se describirán a continuación:

* Unidades de suelo

LUVISOL (LV): Suelo que tiene un incremento de acumulación de arcilla en el subsuelo (horizonte Árgico) y una capacidad de intercambio catiónico mayor de 24 cmol/kg de arcilla en todo su espesor.

LITOSOL (LP): Suelo muy somero sobre roca continua y/o extremadamente gravilloso y/o pedregoso.

CAMBISOL (CM): Suelos con por lo menos un principio de diferenciación de horizontes en el subsuelo evidentes por cambios en la estructura, color, contenido de arcilla de carbonato.

* Calificador

Éutrico (eu): que tiene una saturación con bases (por NH_4OAc 1 M) de 50 por ciento o más por lo menos entre 20 y 100 cm desde la superficie del suelo, o en una capa de 5 cm de espesor directamente por encima de un contacto lítico en Leptosoles.

Crómico (Cr): Suelo que tiene una capa de color roja de más de 30 cm de espesor.

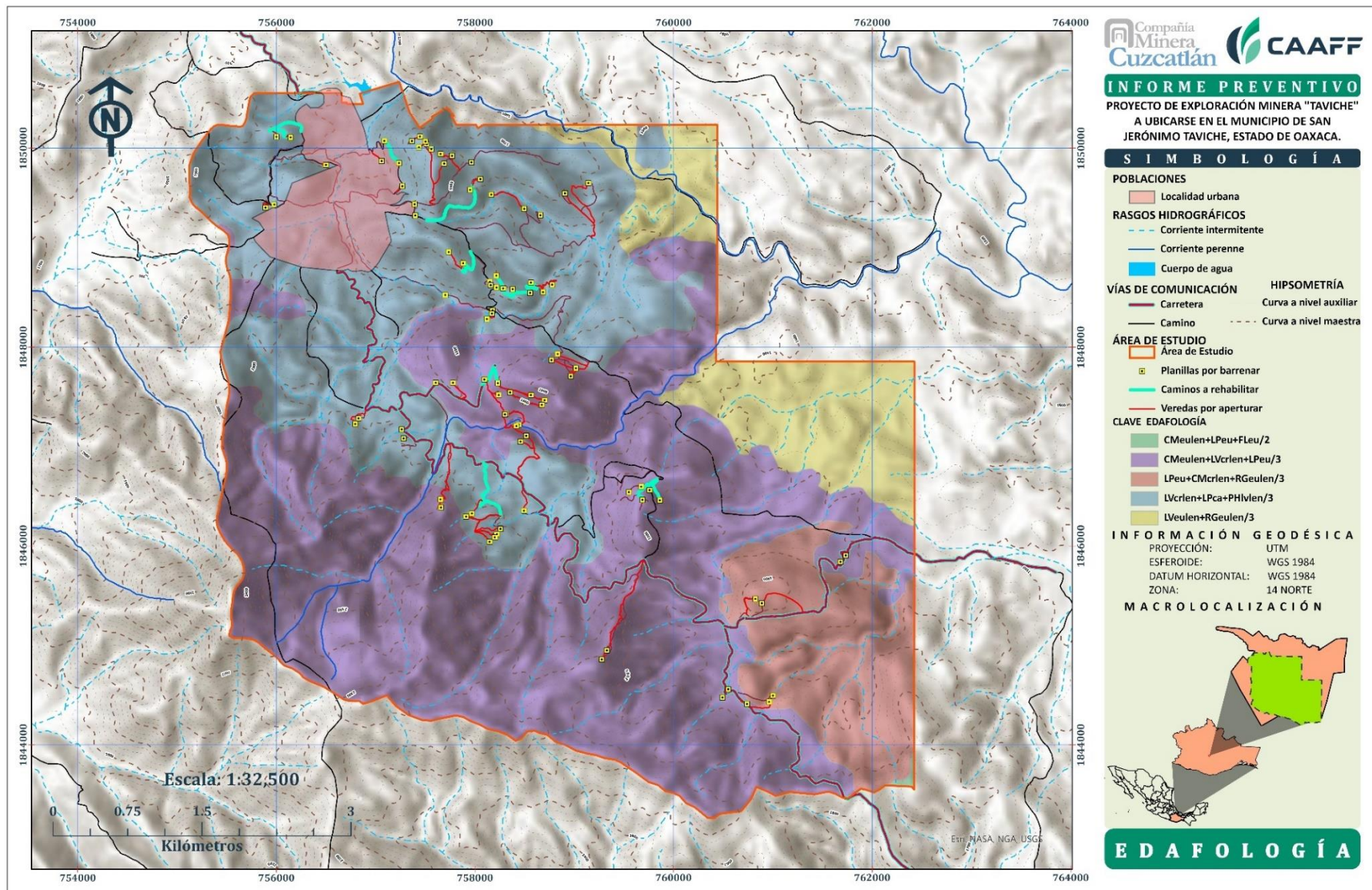
Háplico (ha): Suelos sin desarrollo que no presentan rasgos de evolución o calificador de suelo notable.

* Clase Textural del suelo

La textura influye sobre propiedades del suelo tales como la capacidad de almacenamiento de agua y su movimiento en este caso (infiltración, percolación, escurrimiento, humedad disponible); influye también en la capacidad de abastecimiento de nutrimentos y aire para las plantas y demás organismos vivos.

En el área de estudio, se encontraron suelos dominantes de textura media (suelos francos) dichos suelos son de elevada productividad agrícola, debido a su textura relativamente suelta, heredada de la arena, a su fertilidad procedente de los limos incluidos y al mismo tiempo con adecuada retención de humedad por la arcilla presente.

En la siguiente figura se puede observar la distribución de las unidades de suelo presentes en el área de estudio.



III.4.3.1.3. Degradación del suelo

La degradación del suelo se refiere a los procesos inducidos por las actividades humanas que disminuyen su productividad biológica y su capacidad actual o futura para sostener la vida humana (Oldeman, 1998). Resulta de la interacción de factores ambientales, como el tipo de suelo, la topografía y el clima, y de factores humanos, como la deforestación, el sobrepastoreo y el uso de los recursos naturales (SEMARNAT y C.P., 2003).

Siendo la erosión un parámetro indicativo del grado de deterioro o degradación del suelo, la erosión es un proceso natural por el cual las corrientes de agua o viento transportan parte del suelo de un lugar a otro, la erosión del suelo invariablemente es un resultado de las acciones imprudentes del hombre, tales como el sobrepastoreo, el aprovechamiento forestal acelerado (tala), la pérdida de la cubierta vegetal o las prácticas de cultivo inadecuadas. Se deja la tierra vulnerable, luego, en tiempos de lluvias erosivas o tormentas de viento, el suelo puede ser transportado y depositado a grandes distancias.

Para conocer el estado de degradación del suelo en el área de estudio, se basó en la metodología ASSOD (Van Lyden, 1997) "*Assesment of the Status of Human-Induced Soil Degradation*" (Estimación del estado de la Degradación del Suelo Inducida por el hombre), modificación de la metodología propuesta por Oldeman (1988) llamado GLASOD. Esta última adaptada por la FAO a nivel mundial y por el Inventario Nacional de Suelos de la Dirección General de Restauración y Conservación de Suelos (DGRyCS) dependiente de la SEMARNAT en el periodo 2000-2002.

Con base en esta metodología, se pudo conocer que en el área de estudio no se tiene degradación en un 27.6%, mientras que el resto presenta diversos tipos de degradación y por causas diferentes como se presenta en la siguiente figura.

Tabla 9. Tipología de degradación del suelo presente en el área de estudio.

TIPO	GRADO	CAUSA	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE (%)
Degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica	Ligero	Actividades agrícolas	1,501.2019	38.2
Degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica	Ligero	Deforestación y remoción de la vegetación	1,239.0322	31.6
Erosión hídrica con pérdida del suelo superficial	Ligero	Sobrepastoreo / Deforestación y remoción de la vegetación	103.0224	2.6
Sin degradación aparente			1,083.8340	27.6
TOTAL			3,927.0905	100.0

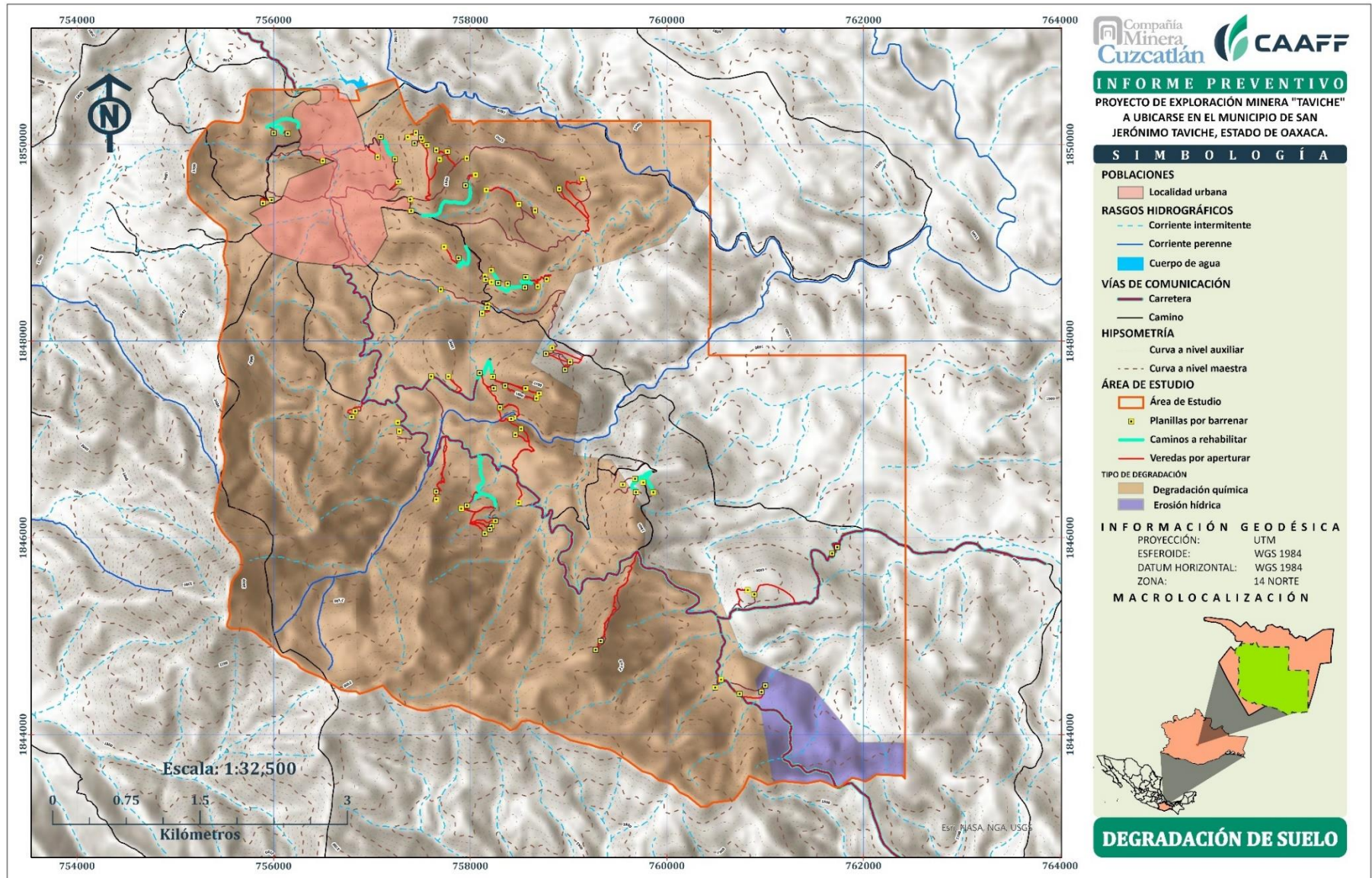


Figura 7. Tipo de degradación del suelo presente en el área de estudio.

III.4.3.1.4. Geología

El sustrato geológico es el resultado de complejos procesos ocurridos en diferentes épocas geológicas. De acuerdo con la carta geológica del Conjunto de datos vectoriales Geológicos serie I. escala 1:250,000, del INEGI, el área de estudio se caracteriza por la presencia de rocas ígneas extrusivas:

Tabla 10. Geología en el área de estudio.

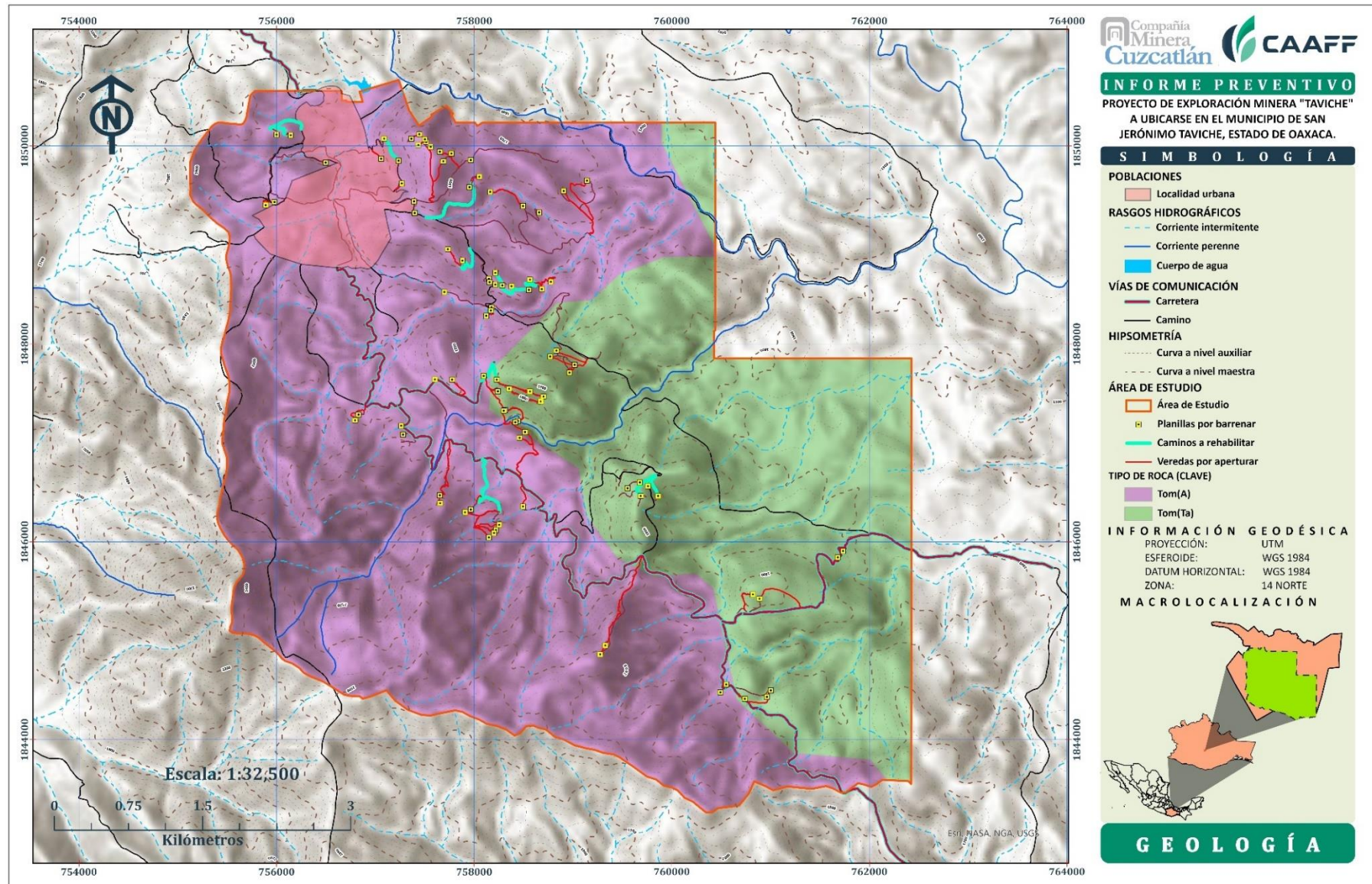
CLAVE	CLASE	TIPO	ERA	SISTEMA	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE (%)
Tom(Ta)	Ígnea extrusiva	Toba ácida	Cenozoico	Terciario	1,311.9033	33.4
Tom(A)	Ígnea extrusiva	Andesita	Cenozoico	Terciario	2,615.1872	66.6
TOTAL					3,927.0905	100.0

El nombre de las rocas ígneas (del latín ignis, "fuego"), también nombradas magmáticas son todas aquellas que se han formado por solidificación de un material rocoso caliente y móvil denominado magma. Estas rocas también son formadas por la acumulación y consolidación de lava, palabra que se utiliza para un magma que se enfría en la superficie al ser expulsado por volcanes. Compuestas fundamentalmente por silicatos; estos elementos, más los iones aluminio, calcio, sodio, potasio, magnesio y hierro constituyen aproximadamente el 98 % en peso de los magmas.

Existen diversos criterios para clasificar una roca ígnea, como la ocurrencia de las rocas, el tamaño de grano, la textura y la estructura, el contenido mineral o la composición química.

Las rocas **ígneas intrusivas** son rocas formadas en el interior de la corteza terrestre, mediante un proceso de enfriamiento lento, permitiendo un mejor desarrollo de los cristales, generalmente se encuentran en grandes extensiones. Mientras que, las **ígneas extrusivas** son rocas volcánicas típicas, formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurre cuando el magma es expulsado, por lo que una vez en la superficie y el contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente, desarrollándose pequeños cristales que forman rocas de grano fino.

Las rocas ígneas extrusivas de tipo **ácidas** son constituidas por minerales claros y leucocratos (cuarzo, feldespatos). Los tipos más comunes son las riolitas y dacitas. El color de estas rocas puede o no ser claro, ya que la matriz puede imprimirles un color más o menos oscuro.



III.4.3.1.5. Fisiografía

El sistema fisiográfico de clasificación del relieve ha sido adoptado por la Dirección General de Geografía (DGG) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). El sistema utiliza criterios geológicos y topográfico - geométricos para definir con precisión los niveles jerárquicos (Quiñones, 1987), como son: Provincia y subprovincia fisiográfica.

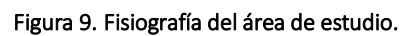
La Provincia fisiográfica representa la unidad más amplia definida en este sistema jerárquico y consiste en los grandes conjuntos estructurales que integran un continente, generalmente conforman unidades morfológicas superficiales con características distintivas tales como origen geológico unitario sobre la mayor parte de su superficie, un sólo patrón litológico o un mosaico litológico complejo que resulta de un origen común, morfología propia y extensa a fin de poderse dividir en subprovincias.

Mientras que una Subprovincia fisiográfica se integra por geoformas típicas de la provincia, pero su frecuencia, magnitud o variación morfológica son diferentes a las de la provincia en general, pero ahora asociadas por otras diferentes y que le son distintivas por no aparecer en forma importante en el resto de la provincia.

De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional serie I. Escala 1:1,000,000 del INEGI, el área de estudio se encuentra ubicada en la provincia fisiográfica ***Sierra Madre del Sur*** (figura 10). Esta provincia ocupa parte de los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca. Es un sistema complejo de sierras que presenta montañas formadas por rocas de varios tipos, de entre los cuales predominan las rocas volcánicas, metamórficas, calizas plegadas y otros sedimentos.

Al norte de la provincia fisiográfica ***Sierra Madre Occidental*** se encuentra la gran depresión del Balsas y la región de los valles de Oaxaca, de tal suerte que esta sierra constituye el parteaguas de la vertiente del Golfo y del Pacífico. Al norte queda limitada por el Eje Volcánico Transversal y al este con el Istmo de Tehuantepec.

Asimismo, el área de estudio se localiza en su totalidad dentro de la subprovincia denominada: ***Sierras y Valles de Oaxaca***, la cual ocupa el 9.73% del territorio estatal, esta subprovincia presenta una geomorfología de ***Lomeríos con Llanuras***.



III.4.3.1.6. Topografía

Entre las características más importantes del relieve se encuentran las que se refieren a las elevaciones, pendientes y exposiciones, que determinan las características topográficas de la superficie del terreno.

- **Elevaciones:** el rango de alturas de mayor frecuencia en el área de estudio es de 1,700 - 1,800 m.s.n.m., la altitud máxima es de 2,483 metros y la mínima es de 1,486 metros (Tabla 11 y Figura 10):

Tabla 11. Elevaciones del área de estudio.

RANGO ALTITUDINAL (msnm)	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE (%)
1,486 - 1,600	466.7740	11.9
1,600 - 1,700	718.8642	18.3
1,700 - 1,800	1,240.6826	31.6
1,800 - 1,900	584.0451	14.9
1,900 - 2,000	303.1001	7.7
2,000 - 2,100	233.8899	6.0
2,100 - 2,200	181.5764	4.6
2,200 - 2,300	151.1985	3.9
2,300 - 2 483	46.9598	1.2
TOTAL	3,927.0905	100.0

- **Pendiente:** Describe el grado mínimo y máximo de inclinación de las elevaciones del terreno. El intervalo dominante en el área de estudio es de 10° a 20° (tabla 12 y figura 11):

Tabla 12. Pendientes presentes en el área de estudio.

PENDIENTE (°)	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE (%)
0-10	732.4332	18.7
10-20	1,647.4201	42.0
20-30	1,307.5086	33.3
30-40	238.2262	6.1
>40	1.5024	0.0
TOTAL	3,927.0905	100.0

- **Exposición:** Es la situación que guarda un objeto con relación a los puntos cardinales, vinculada directamente con la dirección de inclinación de la pendiente. Cada tipo de exposición tiene unas condiciones microclimáticas especiales que determinan el desarrollo de la vegetación y de manera recíproca cuando llegan a su clímax, modifican estas condiciones. En este caso las *Exposiciones* dominantes son: Noreste y Este (tabla 13 y figura 12).

Tabla 13. Exposiciones presentes en el área de estudio.

EXPOSICIÓN	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE (%)
Norte	372.3610	9.5
Noreste	908.4972	23.1
Este	763.0893	19.4
Sureste	424.2095	10.8
Suroeste	299.7022	7.6

EXPOSICIÓN	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE (%)
Sur	165.5169	4.2
Suroeste	220.0229	5.6
Oeste	441.8073	11.3
Noroeste	331.8843	8.5
TOTAL	3,927.0905	100.0

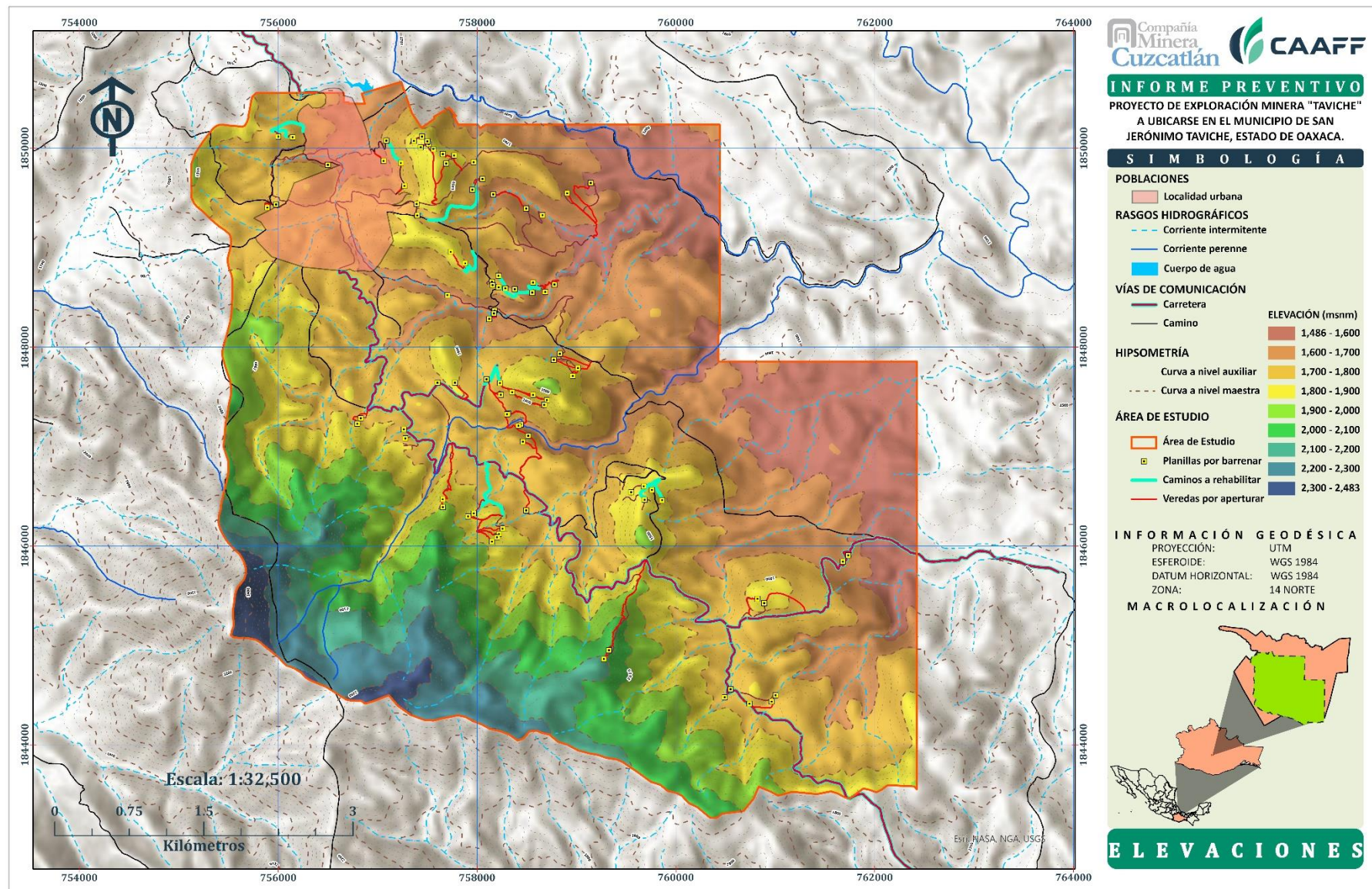
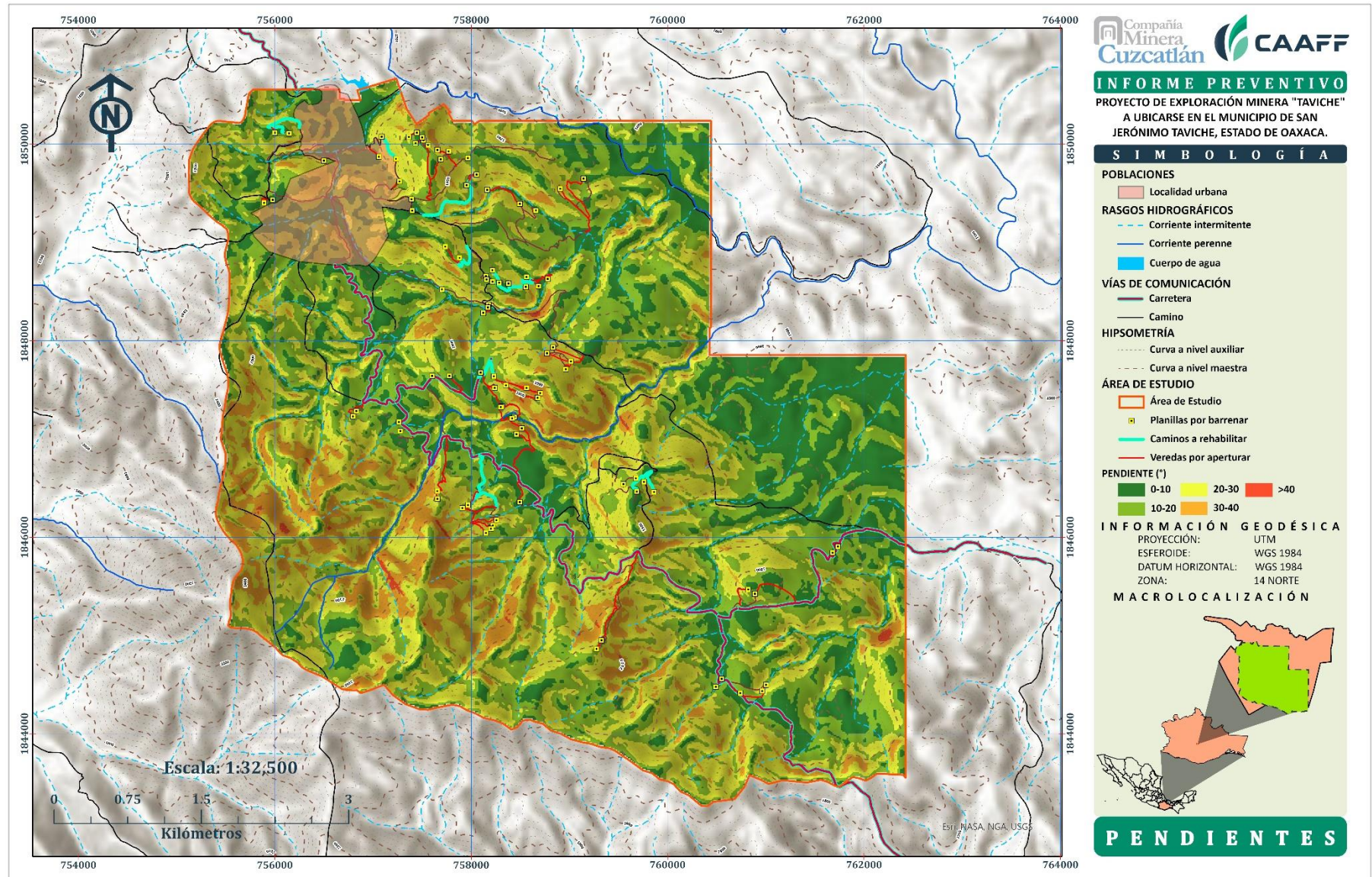
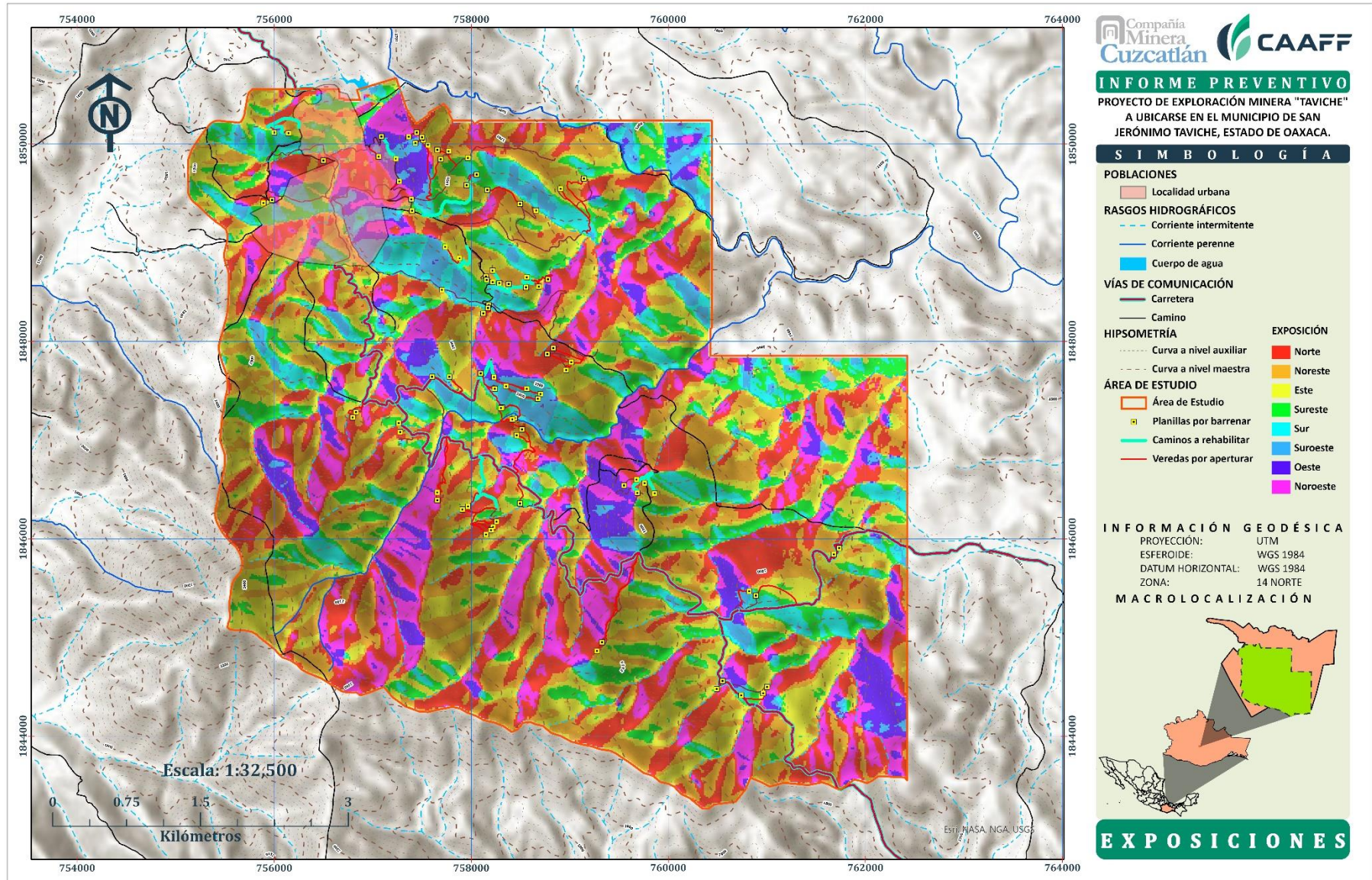


Figura 10. Elevaciones.





III.4.3.1.7. Hidrografía

El área de estudio se encuentra en la Región Hidrológica RH22 "Tehuantepec", cubre el 17.87% de la superficie estatal de Oaxaca, drenando las aguas del centro – este de la entidad directamente hacia el Océano Pacífico.

El área de interés se localiza específicamente dentro de la Cuenca Río Tehuantepec (RH22B) y a su vez se ubica dentro de la subcuenca Río San Antonio (RH22Bd). De acuerdo con la Red Hidrográfica escala 1:50 000 edición 2.0 del INEGI, no se encuentran cuerpos de agua dentro del área de estudio (Figura 13).

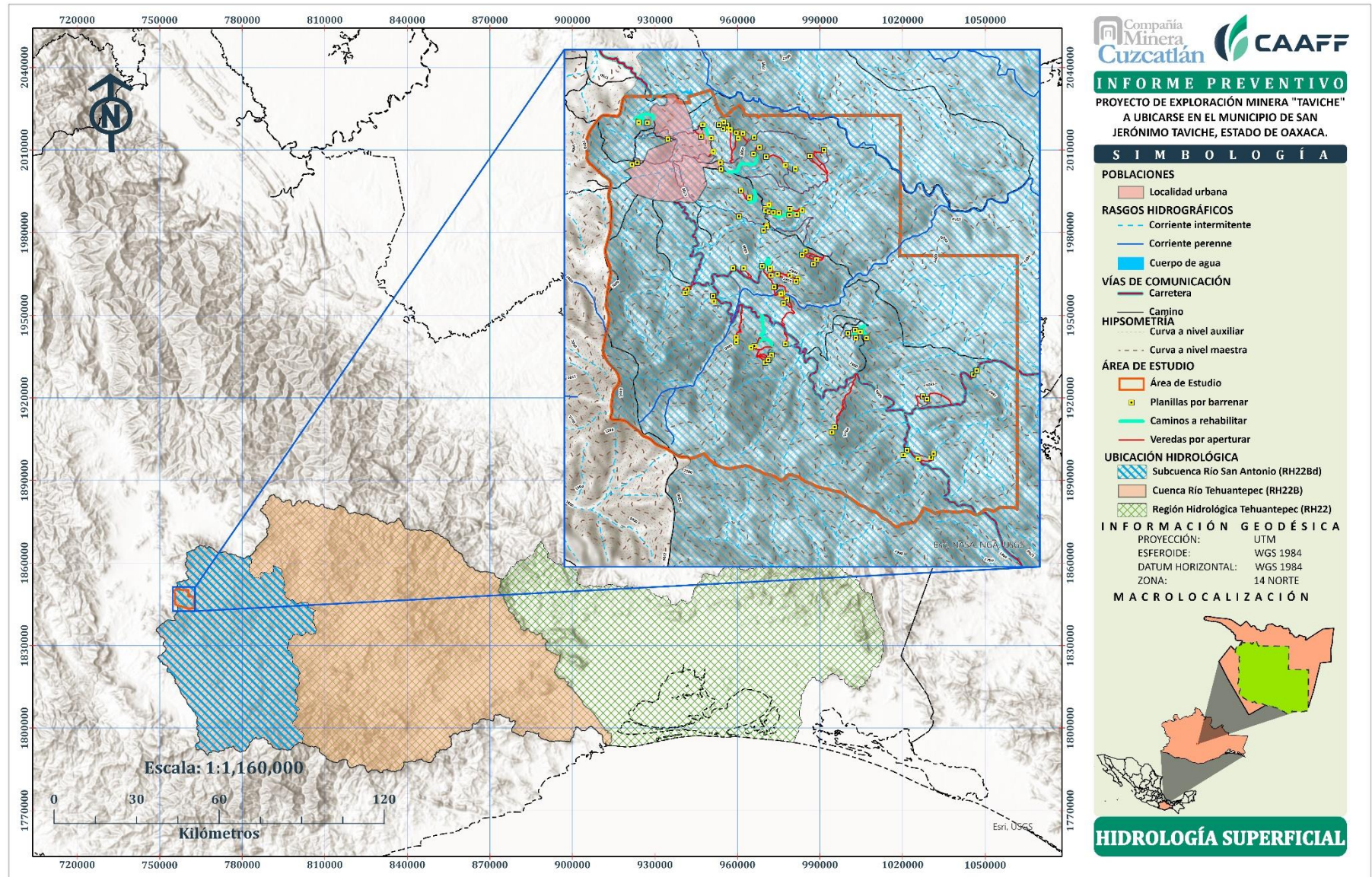


Figura 13. Hidrología Superficial.

III.4.3.1.8. Hidrología subterránea

El área de estudio se encuentra influenciada por el acuífero Tehuantepec (Clave 2007) y el acuífero Valles Centrales (Clave 2025) (tabla 14 y figura 14), de acuerdo con la *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en de la CONAGUA, 2020*.

El acuífero **Tehuantepec**, definido con la clave 2007 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza al sureste del estado de Oaxaca, tiene un área aproximada de 14,000 km², limita al norte con los acuíferos de Coatzacoalcos y Tuxtepec, al oriente con Ostuta, al poniente con los acuíferos Valles Centrales, Río Verde-Ejutla y Miahuatlán y al sur con los acuíferos Huatulco, Santiago Astata y Mazatán.

El acuífero **Valles Centrales**, definido con la clave 2025 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas de la Comisión Nacional del Agua (SIGMAS), se localiza en la porción centro del Estado de Oaxaca y está constituido por tres zonas que son Etlá, Tlacolula y Zimatán, convergiendo en el área donde se ubica la Ciudad de Oaxaca. Cubre una extensión territorial de 5,940 km² de los cuales aproximadamente 1,130 km² conforman la zona de extracción.

Tabla 14. Hidrología subterránea presente en el área de estudio.

ACUÍFERO	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE (%)
Valles Centrales	26.9768	0.7
Tehuantepec	3,900.1138	99.3
TOTAL	3,927.0905	100

A continuación, se hace un análisis de la disponibilidad de aguas subterráneas de los acuíferos.

Disponibilidad de aguas subterráneas del acuífero Tehuantepec (Clave 2007).

Para el cálculo de la disponibilidad de aguas subterráneas, se aplica el procedimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales; en su fracción relativa a las aguas subterráneas, menciona que la disponibilidad se determina por medio de la expresión siguiente:

$$DAS = R - DNC - VEAS$$

Donde:

DAS = Disponibilidad media anual de agua subterránea.

R = Recarga total media anual.

DNC = Descarga natural comprometida.

VEAS = Volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el REPDA.

Recarga total media anual

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 103.3 hm³/año.

Descarga natural comprometida

La descarga natural comprometida se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales y del caudal base de los ríos que está comprometido como agua superficial, alimentados por el acuífero, más las descargas que se deben conservar para no afectar a los acuíferos adyacentes; sostener el gasto ecológico y prevenir la migración de agua de mala calidad hacia el acuífero.

Para este caso, su valor es de DNC = 43.0 hm³ anuales.

Volumen anual de agua subterránea concesionado e inscrito en el REPDA

La extracción de aguas subterráneas se determina sumando los volúmenes anuales de agua asignados o concesionados por la Comisión mediante títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), los volúmenes de agua que se encuentren en proceso de registro y titulación y, en su caso, los volúmenes de agua correspondientes a reservas, reglamentos y programación hídrica, todos ellos referidos a una fecha de corte específica. En el caso de los acuíferos en zonas de libre alumbramiento, la extracción de aguas subterráneas será equivalente a la suma de los volúmenes de agua estimados con base en los estudios técnicos, que sean efectivamente extraídos, aunque no hayan sido titulados ni registrados, y en su caso, los volúmenes de agua concesionados de la parte vedada del mismo acuífero.

Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 59,99,853 m³ anuales, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 20 de febrero del 2020.

Disponibilidad de aguas subterráneas

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

Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

$$\begin{aligned} \text{DAS} &= \text{R} - \text{DNC} - \text{VEAS} \\ \text{DAS} &= 103.3 - 43.0 - 59.997853 \\ \text{DAS} &= 0.302147 \text{ hm}^3/\text{año}. \end{aligned}$$

El resultado indica que existe un volumen disponible de **302,147 m³ anuales** para otorgar nuevas concesiones de este acuífero.

Disponibilidad de aguas subterráneas del acuífero Valles Centrales (Clave 2025).

Para el cálculo de la disponibilidad de aguas subterráneas, se aplica el procedimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales; en su fracción relativa a las aguas subterráneas, menciona que la disponibilidad se determina por medio de la expresión siguiente:

$$\text{DAS} = \text{R} - \text{DNC} - \text{VEAS}$$

Donde:

DAS = Disponibilidad media anual de agua subterránea.

R = Recarga total media anual.

DNC = Descarga natural comprometida.

VEAS = Volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el REPDA.

Recarga total media anual

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 153.6 hm³/año.

Descarga natural comprometida

La descarga natural comprometida se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales y del caudal base de los ríos que está comprometido como agua superficial, alimentados por el acuífero, más las descargas que se deben conservar para no afectar a los acuíferos adyacentes; sostener el gasto ecológico y prevenir la migración de agua de mala calidad hacia el acuífero.

Para este caso, su valor es de DNC = 18.4 hm³ anuales.

Volumen anual de agua subterránea concesionado e inscrito en el REPDA

La extracción de aguas subterráneas se determina sumando los volúmenes anuales de agua asignados o concesionados por la Comisión mediante títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), los volúmenes de agua que se encuentren en proceso de registro y titulación y, en su caso, los volúmenes de agua correspondientes a reservas, reglamentos y programación hídrica, todos

ellos referidos a una fecha de corte específica. En el caso de los acuíferos en zonas de libre alumbramiento, la extracción de aguas subterráneas será equivalente a la suma de los volúmenes de agua estimados con base en los estudios técnicos, que sean efectivamente extraídos, aunque no hayan sido titulados ni registrados, y en su caso, los volúmenes de agua concesionados de la parte vedada del mismo acuífero.

Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 127,290,338 m³ anuales, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPDa) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 20 de febrero del 2020.

Disponibilidad de aguas subterráneas

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

Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

$$DAS = R - DNC - VEAS$$

$$DAS = 153.6 - 18.4 - 127.290338$$

$$DAS = 7.909662 \text{ hm}^3/\text{año}.$$

El resultado indica que existe un volumen disponible de **7,909,662 m³ anuales** para otorgar nuevas concesiones de este acuífero.

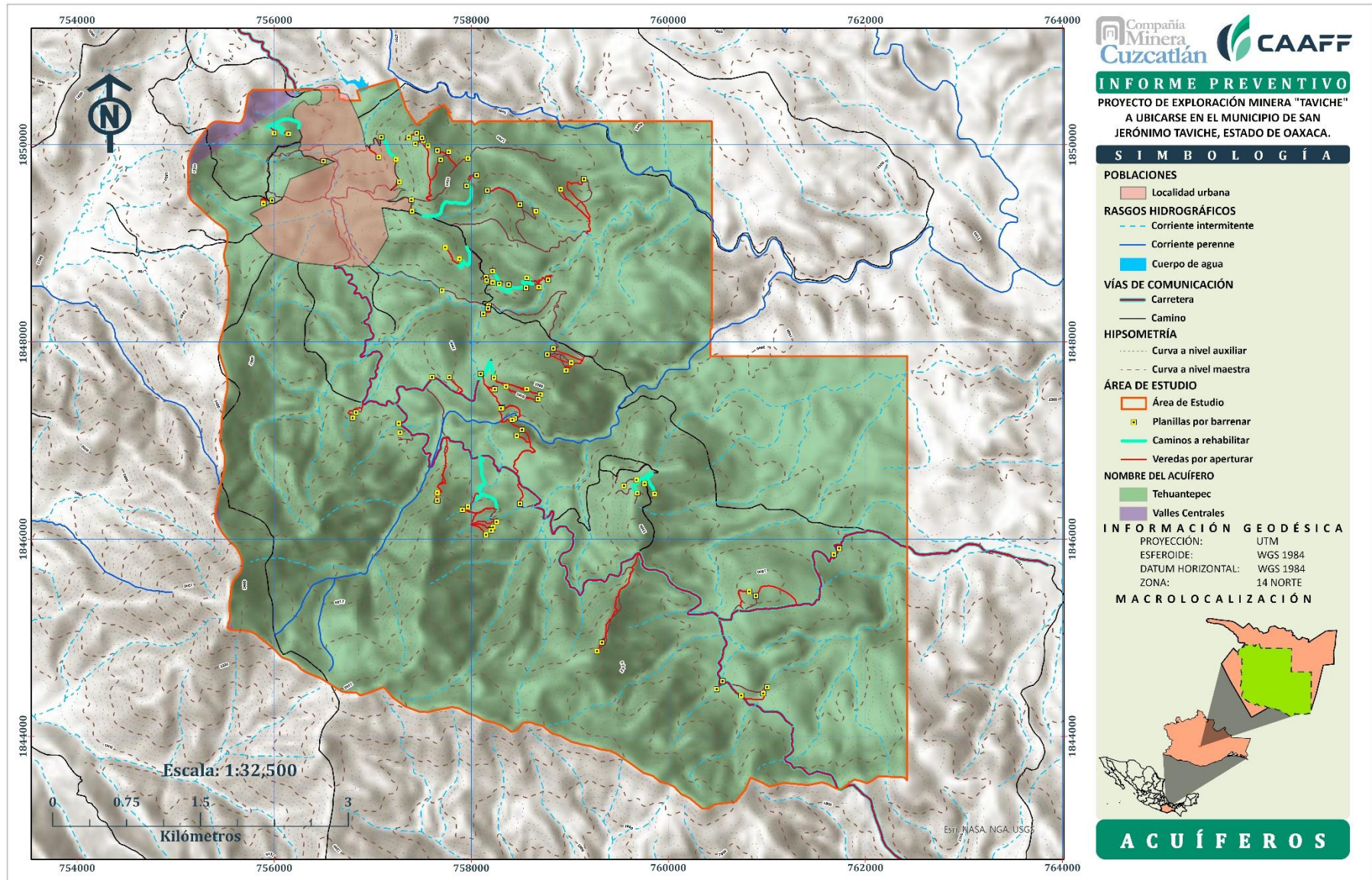


Figura 14. Hidrología Subterránea.

III.4.3.2. Bióticos

III.4.3.2.1. Vegetación

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000, Serie VII del INEGI, en el área de estudio se desarrollan 3 tipos de vegetación y 2 usos de suelo (tabla 15 y figura 15).

Tabla 15. Tipos de vegetación presentes en el área de estudio.

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLAVE	ÁREA DE ESTUDIO	
		SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE (%)
PASTIZAL INDUCIDO	PI	1,158.7005	29.5
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	TA	473.8341	12.1
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	VSa/BPQ	696.9556	17.7
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO	VSa/BQ	1,174.5129	29.9
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE ENCINO	VSA/BQ	423.0875	10.8
TOTAL		3,927.0905	100.0

Sin embargo, en el área donde se desarrollarán las planillas de perforación y la apertura de veredas y caminos, solo se desarrolla Bosque de Pino y Bosque de Encino.

Agricultura de temporal anual (TA)

Se clasifica como tal al tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

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 2,000 mm. Se desarrolla en muy diversas condiciones ecológicas desde el nivel del mar hasta los 3,000 m 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 30 m de altura y los hay desde bosques abiertos a muy densos. Estas comunidades 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-Encino (BPQ)

Comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Se distribuyen en la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, en climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre los 10 y 28°C y una precipitación que va de los 600 a los 2 500mm anuales. Se concentran entre los 1 200 y los 3 200m, y se presentan en todas las exposiciones. Se establecen en sustrato ígneo y en menor proporción, sedimentario y metamórfico, sobre suelos tanto someros como profundos y rocosos principalmente cambisoles, leptosoles, luvisoles, regosoles, entre otros.

Alcanzan alturas de 8 a 35m. Las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (*Pinus* spp.) y encino (*Quercus* spp.), pero con dominancia de las primeras. Lo integran árboles perennifolios y caducifolios, con floración y fructificación variables durante todo el año.

Algunas de 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*, encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*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*, y *Q. scytophylla*, entre otras muchas especies de encinos.

Pastizal Inducido (PI)

Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad

humana que lo mantiene. Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal.

De esta manera se tiene la categoría de pastizales inducidos que prosperan una vez destruidos los bosques de pino y de encino, característicos de las zonas montañosas de México. En altitudes superiores a 2 800m las comunidades secundarias frecuentemente son similares a la pradera de alta montaña, formadas por gramíneas altas que crecen en extensos macollos. Los géneros *Festuca*, *Muhlenbergia*, *Stipa* y *Calamagrostis* son los más típicos de estos pastizales que, además de su interés ganadero, son aprovechados también a través de la extracción de la raíz de zacatón, materia prima para la elaboración de escobas que proporcionan las partes subterráneas de *Muhlenbergia macroura*. Por debajo de los 3 000 m de altitud, los pastizales inducidos derivados de los bosques de encino y pino, son mucho más variados y en general no presentan la fisonomía de macollos muy amplios.

Muchas veces son análogos en su aspecto a los pastizales clímax de las regiones semiáridas, pudiendo variar de bajos a bastante altos, a menudo en función del clima. Entre los géneros a los que pertenecen las gramíneas dominantes pueden citarse: *Andropogon*, *Aristida*, *Bouteloua*, *Bromus*, *Deschampsia*, *Hilaria*, *Muhlenbergia*, *Stipa*, *Trachypogon* y *Trisetum*.

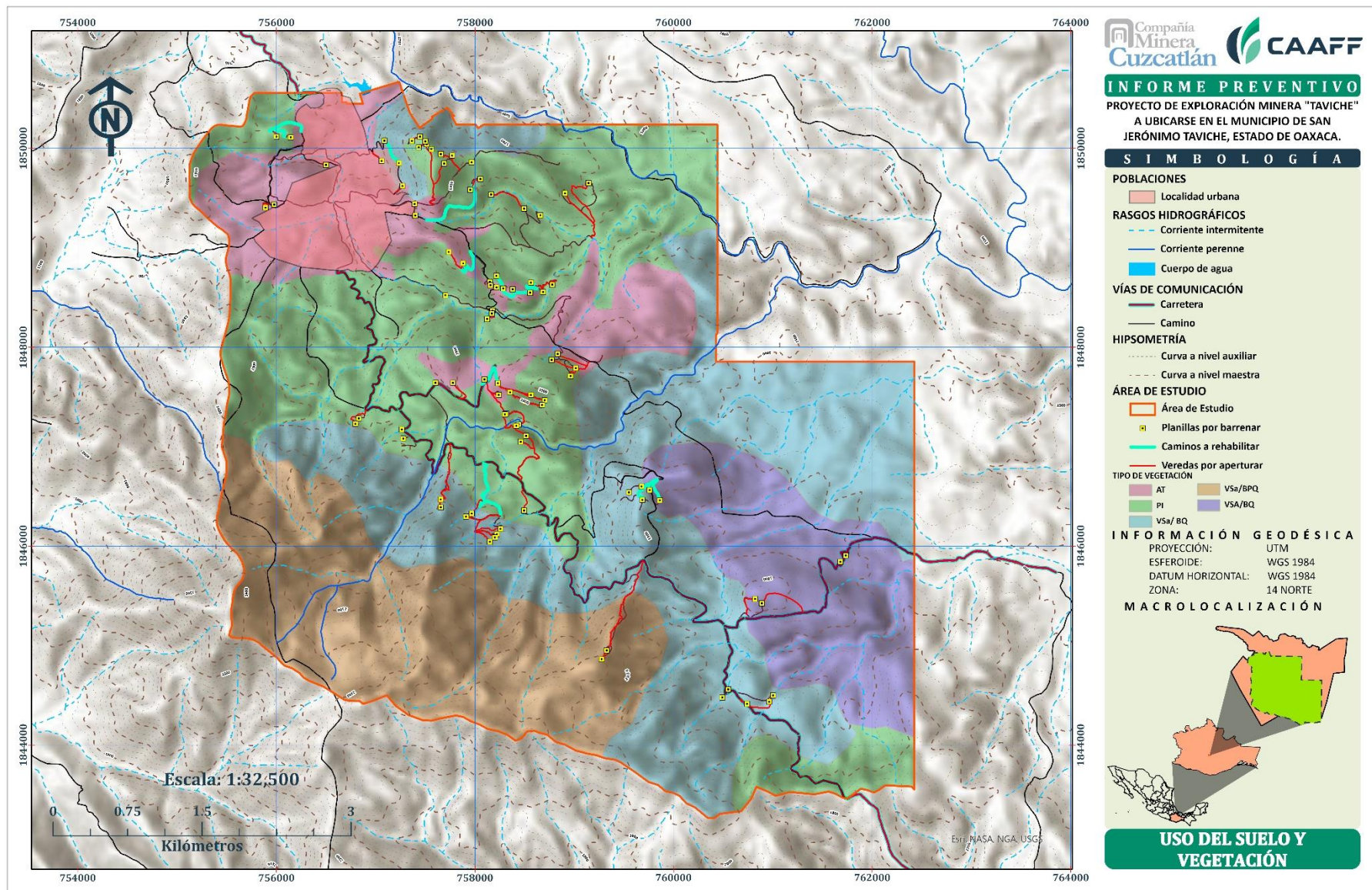
Menos frecuentes o quizá menos fáciles de identificar son los pastizales originados a expensas de matorrales xerófilos y aún de otros pastizales. Del Valle de México se describen comunidades de este tipo, que en general son bajas y muchas veces abiertas, incluyen un gran número de gramíneas anuales. Los géneros *Buchloë*, *Erioneuron*, *Aristida*, *Lycurus* y *Bouteloua* contienen con frecuencia las especies dominantes.

* **Los tipos de vegetación secundaria se clasifican en tres tipos;**

- **Vegetación secundaria herbácea:** Primera fase sucesional secundaria de la vegetación, con predominancia de formas herbáceas. Puede ser sustituida o no por una fase arbustiva. Con el tiempo puede dar lugar a una formación vegetal similar a la vegetación original.
- **Vegetación secundaria arbustiva:** fase sucesional secundaria de la vegetación con predominancia de arbustos. Puede ser sustituida o no por una fase arbórea. Con el tiempo puede dar lugar a una formación vegetal similar a la vegetación original.
- **Vegetación secundaria arbórea:** fase sucesional secundaria de la vegetación, con predominancia de árboles. Es una fase relativamente madura. Con el tiempo puede dar lugar a una formación vegetal similar a la vegetación original.

Cabe mencionar que en el Área de estudio los tipos de vegetación secundaria que existen corresponden a:

- Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino
- Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino
- Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino



De acuerdo con la visita técnica de campo, se identificó la presencia de diferentes especies correspondientes a la vegetación señalada por INEGI. En la siguiente tabla se enlistan las especies de flora presentes en el área del proyecto.

Tabla 16. Especies arbóreas (Renuevos) de flora presentes en el área de estudio.

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOM-059-SEMARNAT-2010	(IUCN)	(CITES)
ESTRATO ARBÓREO (RENUEVOS)					
1	Cannabaceae	<i>Celtis laevigata</i>	-	Preocupación menor (LC)	-
2	Verbenaceae	<i>Citharexylum berlandieri</i>	-	-	-
3	Fabaceae	<i>Dalea bicolor</i>	-	Preocupación menor (LC)	-
4	Fabaceae	<i>Diphysa suberosa</i>	-	-	-
5	Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>	-	Preocupación menor (LC)	-
6	Fabaceae	<i>Erythrina breviflora</i>	-	-	-
7	Fabaceae	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	-	Preocupación menor (LC)	-
8	Bromeliaceae	<i>Hechtia podantha</i>	-	-	-
9	Convolvulaceae	<i>Ipomoea murucoides</i>	-	Preocupación menor (LC)	-
10	Convolvulaceae	<i>Ipomoea pauciflora</i>	-	-	-
11	Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	-	-	-
12	Fagaceae	<i>Quercus castanea</i>	-	Preocupación menor (LC)	-
13	Fagaceae	<i>Quercus glaucoides</i>	-	Preocupación menor (LC)	-
14	Fagaceae	<i>Quercus liebmanni</i>	-	Preocupación menor (LC)	-
15	Fagaceae	<i>Quercus obtusata</i>	-	Preocupación menor (LC)	-
16	Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i>	-	-	-
17	Fabaceae	<i>Vachellia penatula</i>	-	-	-
18	Burseraceae	<i>Bursera glabrifolia</i>	-	Preocupación menor (LC)	-
19	Burseraceae	<i>Bursera tomentosa</i>	-	-	-
20	Burseraceae	<i>Bursera palmeri</i>	-	Preocupación menor (LC)	-

Tabla 17. Especies arbustivas de flora presentes en el área de estudio.

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOM-059-SEMARNAT-2010	(IUCN)	(CITES)
ESTRATO ARBUSTIVO					
1	Rosaceae	<i>Adenostoma fasciculatum</i>	-	-	-
2	Asparagaceae	<i>Agave karwinskii</i>	-	Vulnerable (VU)	-
3	Asparagaceae	<i>Agave marmorata</i>	-	Preocupación menor (LC)	-
4	Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	-	-	-
5	Asteraceae	<i>Aztecaster pyramidatus</i>	-	-	-
6	Asteraceae	<i>Baccharis conferta</i>	-	-	-
7	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	-	-	-
8	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	-	-	-
9	Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia</i>	-	-	-
10	Asteraceae	<i>Brickellia veronicifolia</i>	-	-	-
11	Fabaceae	<i>Calliandra eriophylla</i>	-	-	-
12	Fabaceae	<i>Calliandra houstoniana</i>	-	Preocupación menor (LC)	-
13	Asteraceae	<i>Calyptocarpus vialis</i>	-	-	-
14	Asteraceae	<i>Chromolaena odorata</i>	-	-	-
15	Euphorbiaceae	<i>Cnidioscolus aconitifolius</i>	-	Preocupación menor (LC)	-
16	Euphorbiaceae	<i>Cnidioscolus multilobus</i>	-	Preocupación menor (LC)	-
17	Euphorbiaceae	<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	-	-	-
18	Euphorbiaceae	<i>Croton incanus</i>	-	-	-
19	Fabaceae	<i>Dalea bicolor</i>	-	Preocupación menor (LC)	-
20	Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>	-	Preocupación menor (LC)	-
21	Bromeliaceae	<i>Hechtia podantha</i>	-	-	-
22	Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	-	Preocupación menor (LC)	-
23	Orobanchaceae	<i>Lamourouxia viscosa</i>	-	-	-

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOM-059-SEMARNAT-2010	(IUCN)	(CITES)
ESTRATO ARBUSTIVO					
24	Verbenaceae	<i>Lantana velutina</i>	-	-	-
25	Verbenaceae	<i>Lippia graveolens</i>	-	-	-
26	Malvaceae	<i>Malvastrum americanum</i>	-	-	-
27	Fabaceae	<i>Mimosa albida</i>	-	Preocupación menor (LC)	-
28	Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	-	-	-
29	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	-	-	-
30	Solanaceae	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	-	-	-
31	Solanaceae	<i>Solanum mitlense</i>	-	Preocupación menor (LC)	-
32	Verbenaceae	<i>Stachytarpheta acuminata</i>	-	-	-
33	Passifloraceae	<i>Turnera diffusa</i>	-	-	-
34	Cordiaceae	<i>Varronia curassavica</i>	-	-	-
35	Namaceae	<i>Wigandia urens</i>	-	Preocupación menor (LC)	-

Tabla 18. Especies arbustivas de flora presentes en el área de estudio.

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOM-059-SEMARNAT-2010	(IUCN)	(CITES)
ESTRATO CACTÁCEAS					
1	Cactaceae	<i>Opuntia pilifera</i>	-	Preocupación menor (LC)	Apéndice II
2	Cactaceae	<i>Opuntia pubescens</i>	-	Preocupación menor (LC)	Apéndice II

Tabla 19. Especies arbustivas de flora presentes en el área de estudio.

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOM-059-SEMARNAT-2010	(IUCN)	(CITES)
ESTRATO HELECHOS					
1	Pteridaceae	<i>Myriopteris aurea</i>	-	-	-
2	Polypodiaceae	<i>Phlebodium areolatum</i>	-	-	-
3	Pteridaceae	<i>Notholaena affinis</i>	-	-	-
4	Pteridaceae	<i>Notholaena aliena</i>	-	-	-
5	Pteridaceae	<i>Notholaena brevistipes</i>	-	-	-
6	Pteridaceae	<i>Notholaena candida</i>	-	-	-

Tabla 20. Especies arbustivas de flora presentes en el área de estudio.

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOM-059-SEMARNAT-2010	(IUCN)	(CITES)
ESTRATO HERBÁCEO					
1	Amaranthaceae	<i>Amaranthus cruentus</i>	-	-	-
2	Malvaceae	<i>Anoda cristata</i>	-	-	-
3	Poaceae	<i>Aristida adscensionis</i>	-	-	-
4	Asteraceae	<i>Artemisia ludoviciana</i>	-	-	-
5	Apocynaceae	<i>Asclepias oenotheroides</i>	-	-	-
6	Aspleniaceae	<i>Asplenium trichomanes</i>	-	-	-
7	Asteraceae	<i>Bidens odorata</i>	-	-	-
8	Nyctaginaceae	<i>Boerhavia coccinea</i>	-	-	-
9	Poaceae	<i>Bouteloua gracilis</i>	-	Preocupación menor (LC)	-
10	Poaceae	<i>Bouteloua repens</i>	-	-	-
11	Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	-	-	-
12	Asteraceae	<i>Cosmos sulphureus</i>	-	-	-
13	Solanaceae	<i>Datura stramonium</i>	-	-	-
14	Asteraceae	<i>Dyssodia decipiens</i>	-	-	-
15	Poaceae	<i>Eleusine indica</i>	-	Preocupación menor (LC)	-
16	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia dentata</i>	-	-	-
17	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia indivisa</i>	-	-	-
18	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia maculata</i>	-	-	-
19	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia nutans</i>	-	-	-
20	Verbenaceae	<i>Glandularia bipinnatifida</i>	-	-	-
21	Amaranthaceae	<i>Gomphrena serrata</i>	-	-	-

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOM-059-SEMARNAT-2010	(IUCN)	(CITES)
ESTRATO HERBÁCEO					
22	Bromeliaceae	<i>Hechtia oaxacana</i>	-	-	-
23	Fabaceae	<i>Indigofera miniata</i>	-	Preocupación menor (LC)	-
24	Convolvulaceae	<i>Ipomoea tricolor</i>	-	-	-
25	Asteraceae	<i>Tridax coronopifolia</i>	-	-	-
26	Zygophyllaceae	<i>Kallstroemia maxima</i>	-	-	-
27	Verbenaceae	<i>Lantana achyranthifolia</i>	-	-	-
28	Asteraceae	<i>Iostephane trilobata</i>	-	-	-
29	Fabaceae	<i>Macroptilium atropurpureum</i>	-	-	-
30	Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i>	-	-	-
31	Poaceae	<i>Melinis repens</i>	-	-	-
32	Fabaceae	<i>Mimosa albida</i>	-	Preocupación menor (LC)	-
33	Poaceae	<i>Paspalum distichum</i>	-	Preocupación menor (LC)	-
34	Asteraceae	<i>Porophyllum linaria</i>	-	-	-
35	Martyniaceae	<i>Proboscidea parviflora</i>	-	-	-
36	Asteraceae	<i>Sanvitalia procumbens</i>	-	-	-
37	Selaginellaceae	<i>Selaginella lepidophylla</i>	-	-	-
38	Poaceae	<i>Setaria parviflora</i>	-	-	-
39	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	-	-	-
40	Verbenaceae	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	-	-	-
41	Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i>	-	-	-
42	Asteraceae	<i>Tithonia tubaeformis</i>	-	-	-
43	Cordiaceae	<i>Varronia curassavica</i>	-	-	-
44	Woodsiaceae	<i>Woodsia neomexicana</i>	-	-	-
45	Woodsiaceae	<i>Woodsia phillipsii</i>	-	-	-
46	Asteraceae	<i>Zinnia peruviana</i>	-	-	-

De acuerdo con el listado anterior es posible identificar que la cobertura vegetal está representada principalmente por especies del estrato arbustivo y herbáceo, mientras que, gran parte se encuentra descubierta de vegetación.

III.4.3.2.2. Fauna

Se consideran dentro del concepto de fauna silvestre a aquellos animales que viven libres en la naturaleza, incluyendo mamíferos, aves, anfibios y reptiles.

En la siguiente tabla, se presenta un listado de las especies de fauna, información consultada en bibliografía de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), misma que se encuentran disponibles en consulta pública. Así mismo, se hace mención que la fauna se basa en distribuciones cerca del área o del municipio donde se ubica; sin embargo, por la movilidad de la fauna esta pudiera ser encontrada o no en el área de estudio.

Tabla 21. Lista de la Ornitofauna potencial presentes en el área de estudio.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	NOM-059	IUCN	ENDEMISMO	CITES
Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	MI,R	Pr	LC	-	Apéndice II
Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pecho Canela	MI,R	Pr	LC	-	Apéndice II
Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla Aura	MI,MV,R	Pr	LC	-	Apéndice II
Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla Cola Corta	R	-	LC	-	Apéndice II
Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja	R,MI	-	LC	-	Apéndice II
Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla Alas Anchas	T,MI	Pr	LC	-	Apéndice II
Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	T,MV	Pr	LC	-	Apéndice II
Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	R,MV	Pr	LC	-	Apéndice II
Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Gavilán Pico de Gancho	MI,R	Pr	LC	-	Apéndice II
Accipitridae	<i>Circus hudsonius</i>	Gavilán Rastrero	MI,R	-	LC	-	Apéndice II
Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Milano Cola Blanca	R	-	LC	-	Apéndice II
Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla Rojinegra	R	Pr	LC	-	Apéndice II
Aegithalidae	<i>Psaltirparus minimus</i>	Sastrecillo	R	-	LC	-	-
Alaudidae	<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra Cornuda	R	-	LC	-	-
Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín Pescador Amazónico	R	-	LC	-	-
Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín Pescador Verde	R	-	LC	-	-
Alcedinidae	<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín Pescador Norteño	MI	-	LC	-	-
Anatidae	<i>Anas acuta</i>	Pato Golondrino	MI	-	LC	-	-
Anatidae	<i>Anas crecca</i>	Cerceta Alas Verdes	MI	-	LC	-	-
Anatidae	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato Tepalcate	MI,R	-	LC	-	-
Apodidae	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo Pecho Blanco	R	-	LC	-	-
Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux	R,T	-	LC	-	-
Apodidae	<i>Cypseloides niger</i>	Vencejo Negro	MV,T	-	LC	-	-
Apodidae	<i>Panyptila sanctihieronymi</i>	Vencejo Tijereta Mayor	R	Pr	LC	-	-
Apodidae	<i>Streptoprocne rutila</i>	Vencejo Cuello Castaño	R	-	LC	-	-
Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo Collar Blanco	R	-	LC	-	-
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	MI,R	-	LC	-	-
Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza Morena	MI,R	-	LC	-	-
Ardeidae	<i>Botaurus lentiginosus</i>	Avetoro Norteño	MI,R	A	LC	-	-
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera	R,MI	-	LC	Exo	-
Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde	R,MI	-	LC	-	-
Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garza Azul	MI,R	-	LC	-	-
Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	Garza Rojiza	MI,R	P	NT	-	-
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza Dedos Dorados	MI,R	-	LC	-	-
Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	Garza Tricolor	MI,R	-	LC	-	-
Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza Nocturna Corona Negra	R,MI	-	LC	-	-
Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Chinito	MI	-	LC	-	-

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	NOM-059	IUCN	ENDEMISMO	CITES
Caprimulgidae	<i>Antrostomus arizonae</i>	Tapacaminos Cuerporruín Mexicano	R,MV	-	LC	-	-
Caprimulgidae	<i>Antrostomus ridgwayi</i>	Tapacaminos Tucuchillo	R,MV	-	LC	-	-
Caprimulgidae	<i>Antrostomus vociferus</i>	Tapacaminos Cuerporruín Norteño	MI	-	LC	-	-
Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras Menor	MV,MI,R	-	LC	-	-
Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i>	Chotacabras Zumbón	MV,T	-	LC	-	-
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotacabras Pauraque	R	-	LC	-	-
Caprimulgidae	<i>Nyctiphrynus mcleodii</i>	Tapacaminos Prío	R	Pr	LC	EN	-
Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal Rojo	R	-	LC	-	-
Cardinalidae	<i>Cyanocopsa parellina</i>	Colorín Azulnegro	R	-	LC	-	-
Cardinalidae	<i>Habia rubica</i>	Piranga Hormiguera Corona Roja	R	-	LC	-	-
Cardinalidae	<i>Passerina amoena</i>	Colorín Pecho Canela	MI,MV	-	LC	SE	-
Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul	MI,R,MV	-	LC	-	-
Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	Colorín Sietecolores	MI,MV	Pr	NT	-	-
Cardinalidae	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín Azul	MI	-	LC	-	-
Cardinalidae	<i>Passerina leclancherii</i>	Colorín Pecho Naranja	R	-	LC	EN	-
Cardinalidae	<i>Passerina versicolor</i>	Colorín Morado	R,MV	-	LC	-	-
Cardinalidae	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo Degollado	MI,T	-	LC	-	-
Cardinalidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo Tigrillo	R,MI,MV	-	LC	SE	-
Cardinalidae	<i>Piranga bidentata</i>	Piranga Dorso Rayado	R	-	LC	-	-
Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	Piranga Encinera	R	-	LC	-	-
Cardinalidae	<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga Capucha Roja	MI	-	LC	-	-
Cardinalidae	<i>Piranga olivacea</i>	Piranga Escarlata	T	-	LC	-	-
Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Piranga Roja	MI,MV	-	LC	-	-
Cardinalidae	<i>Spiza americana</i>	Arrocero Americano	T,MI	-	LC	-	-
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	R	-	LC	-	-
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	R	-	LC	-	-
Certhiidae	<i>Certhia americana</i>	Trepadorcito Americano	R,MI	-	LC	-	-
Charadriidae	<i>Charadrius nivosus</i>	Chorlo Nevado	MI,MV,R	A	NT	-	-
Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo Tildío	R,MI	-	LC	-	-
Charadriidae	<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo Dorado Americano	MI	-	LC	-	-
Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña Americana	MI,R	Pr	LC	-	-
Cinclidae	<i>Cinclus mexicanus</i>	Mirlo Acuático Norteamericano	R	Pr	LC	-	-
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma Doméstica	R	-	LC	Exo	-
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	R	-	LC	-	-
Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Pico Rojo	R	-	LC	-	-
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Canela	R	-	LC	-	-
Columbidae	<i>Geotrygon montana</i>	Paloma Canela	R	-	LC	-	-
Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Arroyera	R	-	LC	-	-
Columbidae	<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma Encinera	R,MI	-	LC	-	-
Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de Collar Turca	R	-	LC	Exo	-
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas	R,MI	-	LC	-	-
Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común	R,MI	-	LC	-	-
Columbidae	<i>Zentrygon albifacies</i>	Paloma Cara Blanca	R	A	LC	-	-
Corvidae	<i>Aphelocoma californica</i>	Chara Californiana	R	-	LC	-	-
Corvidae	<i>Aphelocoma woodhouseii</i>	Chara de Collar	R	-	NR	-	-
Corvidae	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca Cara Blanca	R	-	LC	-	-
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común	R	-	LC	-	-
Corvidae	<i>Cyanocitta stelleri</i>	Chara Copetona	R	-	LC	-	-
Corvidae	<i>Cyanocorax yncas</i>	Chara Verde	R	-	LC	-	-
Cracidae	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca Pálida	R	-	LC	EN	-

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	NOM-059	IUCN	ENDEMISMO	CITES
Cracidae	<i>Penelope purpurascens</i>	Pava Cojolita	R	A	LC	-	Apéndice III
Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	Cuclillo Pico Amarillo	MV,T	-	LC	-	-
Cuculidae	<i>Coccyzus minor</i>	Cuclillo Manglero	R	-	LC	-	-
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	R	-	LC	-	-
Cuculidae	<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos Tropical	R	-	LC	-	-
Cuculidae	<i>Morococcyx erythropygus</i>	Cuclillo Terrestre	R	-	LC	-	-
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo Canelo	R	-	LC	-	-
Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	Halcón Esmerejón	MI	-	LC	-	Apéndice II
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	R,MI	Pr	LC	-	Apéndice I
Falconidae	<i>Falco rufigularis</i>	Halcón Murcielaguero	R	-	LC	-	Apéndice II
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	R,MI	-	LC	-	Apéndice II
Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Guaco	R	-	LC	-	Apéndice II
Falconidae	<i>Micrastur ruficollis</i>	Halcón Selvático Barrado	R	Pr	LC	-	Apéndice II
Fringillidae	<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia Garganta Negra	R	-	LC	-	-
Fringillidae	<i>Euphonia elegantissima</i>	Eufonia Gorra Azul	R	-	LC	-	-
Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	R	-	LC	-	-
Fringillidae	<i>Loxia curvirostra</i>	Picotuerto Rojo	R	-	LC	-	-
Fringillidae	<i>Spinus notatus</i>	Jilguerito Encapuchado	R	-	LC	-	-
Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito Dominicó	R	-	LC	-	-
Furnariidae	<i>Lepidocolaptes affinis</i>	Trepatroncos Corona Punteada	R	-	LC	-	-
Furnariidae	<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	Trepatroncos Mexicano	R	-	LC	EN	-
Furnariidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepatroncos Cabeza Gris	R	-	LC	-	-
Furnariidae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos Bigotudo	R	-	LC	-	-
Grallariidae	<i>Grallaria guatimalensis</i>	Hormiguero Cholino Escamoso	R	P	LC	-	-
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	MV,MI,R,T	-	LC	-	-
Hirundinidae	<i>Petrochelidon fulva</i>	Golondrina Pueblera	R,MV	-	LC	-	-
Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina Risquera	MV,T	-	LC	-	-
Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina Pecho Gris	R,MV	-	LC	-	-
Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	Golondrina Ribereña	T,MI,MV	-	LC	-	-
Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Alas Aserradas	R,MI	-	LC	-	-
Hirundinidae	<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina Bicolor	MI	-	LC	-	-
Hirundinidae	<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina Verdemar	R,MI	-	LC	-	-
Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo Sargento	R,MI	-	LC	-	-
Icteridae	<i>Dives dives</i>	Tordo Cantor	R	-	LC	-	-
Icteridae	<i>Icterus abeillei</i>	Calandria Flancos Negros	R,MI	-	LC	EN	-
Icteridae	<i>Icterus bullockii</i>	Calandria Cejas Naranjas	MI,MV	-	LC	SE	-
Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria Dorso Negro Menor	MI,MV,R	-	LC	SE	-
Icteridae	<i>Icterus galbula</i>	Calandria de Baltimore	MI	-	LC	-	-
Icteridae	<i>Icterus graduacauda</i>	Calandria Capucha Negra	R	-	LC	CE	-
Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayor	R	-	LC	-	-
Icteridae	<i>Icterus parisorum</i>	Calandria Tunera	R,MV,MI	-	LC	SE	-
Icteridae	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria Dorso Rayado	R	-	LC	-	-
Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	Calandria Castaña	MI,MV	-	LC	-	-
Icteridae	<i>Icterus wagleri</i>	Calandria de Wagler	R	-	LC	-	-
Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojos Rojos	R,MV	-	LC	-	-
Icteridae	<i>Molothrus ater</i>	Tordo Cabeza Café	R,MI	-	LC	-	-
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	R	-	LC	-	-
Icteridae	<i>Sturnella magna</i>	Pradero Tortillaconchile	R	-	LC	-	-
Icteridae	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	Tordo Cabeza Amarilla	MI	-	LC	-	-

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	NOM-059	IUCN	ENDEMISMO	CITES
Icteriidae	<i>Icteria virens</i>	Chipe Grande	MI,MV	-	LC	-	-
Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo Americano	R,MI	-	NT	-	-
Mimidae	<i>Dumetella carolinensis</i>	Mauillador Gris	MI	-	LC	-	-
Mimidae	<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato Azul	R	-	LC	EN	-
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Centzontle Tropical	R	-	LC	-	-
Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle Norteño	R,MI	-	LC	-	-
Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche Pico Curvo	R	-	LC	-	-
Mimidae	<i>Toxostoma ocellatum</i>	Cuicacoche Moteado	R	-	LC	EN	-
Momotidae	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto Corona Canela	R	-	LC	CE	-
Motacillidae	<i>Anthus rubescens</i>	Bisbita Norteamericana	MI	-	LC	-	-
Odontophoridae	<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz Cotuí	R	-	NT	-	-
Odontophoridae	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Codorniz de Moctezuma	R	Pr	LC	-	-
Odontophoridae	<i>Cyrtonyx ocellatus</i>	Codorniz Ocelada	R	A	VU	-	-
Odontophoridae	<i>Dendrortyx macroura</i>	Codorniz Coluda Transvolcánica	R	A	LC	EN	-
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora	MI,R	-	LC	-	Apéndice II
Paridae	<i>Baeolophus atricristatus</i>	Carbonero Cresta Negra	R	-	LC	-	-
Paridae	<i>Baeolophus wollweberi</i>	Carbonero Embridado	R	-	LC	-	-
Paridae	<i>Poecile sclateri</i>	Carbonero Mexicano	R	-	LC	CE	-
Parulidae	<i>Basileuterus belli</i>	Chipe Cejas Doradas	R	-	LC	-	-
Parulidae	<i>Basileuterus lachrymosus</i>	Pavito de Rocas	R	-	LC	-	-
Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe Gorra Canela	R	-	LC	CE	-
Parulidae	<i>Cardellina canadensis</i>	Chipe de Collar	T	-	LC	-	-
Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe Corona Negra	MI	-	LC	-	-
Parulidae	<i>Cardellina rubra</i>	Chipe Rojo	R	-	LC	EN	-
Parulidae	<i>Cardellina rubrifrons</i>	Chipe Cara Roja	MI,MV	-	LC	SE	-
Parulidae	<i>Geothlypis nelsoni</i>	Mascarita Matorralera	R	-	LC	EN	-
Parulidae	<i>Geothlypis poliocephala</i>	Mascarita Pico Grueso	R	-	LC	-	-
Parulidae	<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe Lores Negros	MI	A	LC	-	-
Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita Común	MI,R	-	LC	-	-
Parulidae	<i>Helmitheros vermivorum</i>	Chipe Gusano	MI	-	LC	-	-
Parulidae	<i>Leiothlypis celata</i>	Chipe Oliváceo	MI,R	-	LC	-	-
Parulidae	<i>Leiothlypis peregrina</i>	Chipe Peregrino	MI	-	LC	-	-
Parulidae	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	Chipe Cabeza Gris	MI	-	LC	-	-
Parulidae	<i>Leiothlypis virginiae</i>	Chipe de Virginia	MI	-	LC	SE	-
Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe Trepador	MI	-	LC	-	-
Parulidae	<i>Myioborus miniatus</i>	Pavito Alas Negras	R	-	LC	-	-
Parulidae	<i>Myioborus pictus</i>	Pavito Alas Blancas	R	-	LC	-	-
Parulidae	<i>Oreothlypis superciliosa</i>	Chipe Cejas Blancas	R	-	LC	-	-
Parulidae	<i>Parkesia motacilla</i>	Chipe Arroyero	MI	-	LC	-	-
Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe Charquero	MI	-	LC	-	-
Parulidae	<i>Seiurus aurocapilla</i>	Chipe Suelero	MI	-	LC	-	-
Parulidae	<i>Setophaga americana</i>	Chipe Pecho Manchado	MI	-	LC	-	-
Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla Amarilla	MI,R	-	LC	-	-
Parulidae	<i>Setophaga dominica</i>	Chipe Garganta Amarilla	MI	-	LC	-	-
Parulidae	<i>Setophaga graciae</i>	Chipe Cejas Amarillas	R,MV	-	LC	-	-
Parulidae	<i>Setophaga magnolia</i>	Chipe de Magnolias	MI	-	LC	-	-
Parulidae	<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe Negrogris	MI	-	LC	SE	-
Parulidae	<i>Setophaga occidentalis</i>	Chipe Cabeza Amarilla	MI	-	LC	-	-
Parulidae	<i>Setophaga pensylvanica</i>	Chipe Flancos Castaños	T,MI	-	LC	-	-
Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe Amarillo	MI,MV,T,R	-	LC	-	-
Parulidae	<i>Setophaga pitaiayumi</i>	Chipe Tropical	R,MV	-	LC	-	-
Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito Migratorio	MI	-	LC	-	-
Parulidae	<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de Townsend	MI	-	LC	-	-

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	NOM-059	IUCN	ENDEMISMO	CITES
Parulidae	<i>Setophaga virens</i>	Chipe Dorso Verde	MI	-	LC	-	-
Passerellidae	<i>Aimophila notosticta</i>	Zacatonero Oaxaqueño	R	Pr	LC	EN	-
Passerellidae	<i>Aimophila rufescens</i>	Zacatonero Canelo	R	-	LC	-	-
Passerellidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero Corona Canela	R	-	LC	-	-
Passerellidae	<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión Chapulín	MI,R	-	LC	-	-
Passerellidae	<i>Arremon brunneinucha</i>	Rascador Gorra Castaña	R	-	LC	-	-
Passerellidae	<i>Atlapetes albinucha</i>	Rascador Nuca Blanca	R	-	LC	-	-
Passerellidae	<i>Atlapetes pileatus</i>	Rascador Gorra Canela	R	-	LC	EN	-
Passerellidae	<i>Chlorospingus flavopectus</i>	Chinchinero Común	R	-	LC	-	-
Passerellidae	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión Arlequín	MI,R	-	LC	-	-
Passerellidae	<i>Junco phaeonotus</i>	Junco Ojos de Lumbre	R	-	LC	CE	-
Passerellidae	<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de Lincoln	MI	-	LC	-	-
Passerellidae	<i>Melozona albicollis</i>	Rascador Oaxaqueño	R	-	LC	EN	-
Passerellidae	<i>Melozona fusca</i>	Rascador Viejita	R	-	LC	-	-
Passerellidae	<i>Melozona kieneri</i>	Rascador Nuca Canela	R	-	LC	EN	-
Passerellidae	<i>Oriturus superciliosus</i>	Zacatonero Serrano	R	-	LC	EN	-
Passerellidae	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión Sabanero	MI,R	-	LC	-	-
Passerellidae	<i>Peucaea botterii</i>	Zacatonero de Botteri	R	-	LC	-	-
Passerellidae	<i>Peucaea mystacalis</i>	Zacatonero Embridado	R	-	LC	EN	-
Passerellidae	<i>Pipilo chlorurus</i>	Rascador Cola Verde	MI,R	-	LC	-	-
Passerellidae	<i>Pipilo maculatus</i>	Rascador Moteado	R,MI	-	LC	-	-
Passerellidae	<i>Pipilo ocai</i>	Rascador de Collar	R	-	LC	EN	-
Passerellidae	<i>Poocetes gramineus</i>	Gorrión Cola Blanca	MI	-	LC	-	-
Passerellidae	<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión Barba Negra	R,MI	-	LC	-	-
Passerellidae	<i>Spizella pallida</i>	Gorrión Pálido	MI	-	LC	SE	-
Passerellidae	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión Cejas Blancas	R,MI	-	LC	-	-
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico	R	-	LC	Exo	-
Peucedramidae	<i>Peucedramus taeniatus</i>	Ocotero Enmascarado	R	-	LC	-	-
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán Neotropical	R	-	LC	-	-
Phasianidae	<i>Meleagris gallopavo</i>	Guajolote Norteño	R	-	LC	-	-
Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de Pechera Común	R,MI	-	LC	-	-
Picidae	<i>Colaptes auricularis</i>	Carpintero Corona Gris	R	-	LC	EN	-
Picidae	<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero Mexicano	R	-	LC	-	-
Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado	R	-	LC	-	-
Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Cheje	R	-	LC	-	-
Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero Enmascarado	R	-	LC	EN	-
Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Bellotero	R	-	LC	-	-
Picidae	<i>Melanerpes hypopolius</i>	Carpintero del Balsas	R	-	LC	EN	-
Picidae	<i>Sphyrapicus varius</i>	Carpintero Moteado	MI	-	LC	-	-
Podicipedidae	<i>Podiceps nigricollis</i>	Zambullidor Orejón	MI,R	-	LC	-	-
Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor Pico Grueso	R,MI	-	LC	-	-
Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor Menor	R	Pr	LC	-	-
Poliophtidae	<i>Poliophtila albilaris</i>	Perlita Pispirria	R	-	LC	-	-
Poliophtidae	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita Azulgris	MI,R	-	LC	-	-
Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Loro Frente Blanca	R	Pr	LC	-	Apéndice II
Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i>	Loro Cachetes Amarillos	R	A	LC	-	Apéndice II
Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta Americana	R,MI	-	LC	-	-
Rallidae	<i>Porzana carolina</i>	Polluela Sora	MI,R	-	LC	-	-
Rallidae	<i>Rallus limicola</i>	Rascón Cara Gris	MI,R	A	LC	-	-
Ramphastidae	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Tucancillo Verde	R	Pr	LC	-	-
Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita Americana	R,MI	-	LC	-	-
Recurvirostridae	<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta Americana	MI,R	-	LC	-	-
Regulidae	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo Matraquita	MI	-	LC	-	-

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	NOM-059	IUCN	ENDEMISMO	CITES
Scolopacidae	<i>Gallinago delicata</i>	Agachona Norteamericana	MI	-	LC	-	-
Scolopacidae	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Costurero Pico Largo	MI	-	LC	-	-
Scolopacidae	<i>Phalaropus tricolor</i>	Falaropo Pico Largo	T,MI	-	LC	-	-
Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	Patamarilla Menor	MI	-	LC	-	-
Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla Mayor	MI	-	LC	-	-
Sittidae	<i>Sitta carolinensis</i>	Bajapalos Pecho Blanco	R	-	LC	-	-
Strigidae	<i>Aegolius acadicus</i>	Tecolote Oyamelero Norteño	R	-	LC	-	Apéndice II
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Tecolote Llanero	R,MI	-	LC	-	Apéndice II
Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Búho Cornudo	R	-	LC	-	Apéndice II
Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote Bajeño	R	-	LC	-	Apéndice II
Strigidae	<i>Megascops trichopsis</i>	Tecolote Rítmico	R	-	LC	-	Apéndice II
Strigidae	<i>Psilosops flammeolus</i>	Tecolote Ojos Oscuros	R,MV,MI	-	LC	SE	Apéndice II
Thraupidae	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Mielero Patas Rojas	R	-	LC	-	-
Thraupidae	<i>Diglossa baritula</i>	Picochueco Vientre Canela	R	-	LC	-	-
Thraupidae	<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador Gris	R	-	LC	-	-
Thraupidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero Rabadilla Canela	R	-	LC	EN	-
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara Azulgris	R	-	LC	-	-
Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero Brincador	R	-	LC	-	-
Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis Blanco	R,MI	-	LC	-	-
Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis Ojos Rojos	MI,R	-	LC	-	-
Tityridae	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Cabezón Degollado	R	-	LC	-	-
Tityridae	<i>Pachyramphus major</i>	Cabezón Mexicano	R	-	LC	-	-
Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira Puerquito	R	-	LC	-	-
Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	Colibrí Cola Canela	R	-	LC	-	Apéndice II
Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí Garganta Rubí	MI,T	-	LC	-	Apéndice II
Trochilidae	<i>Calothorax lucifer</i>	Colibrí Lucifer	MV,MI,R	-	LC	SE	Apéndice II
Trochilidae	<i>Calothorax pulcher</i>	Colibrí Mixteco	R	-	LC	EN	Apéndice II
Trochilidae	<i>Campylopterus hemileucurus</i>	Fandanguero Morado	R	-	LC	-	Apéndice II
Trochilidae	<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí Orejas Violetas	R	-	LC	-	Apéndice II
Trochilidae	<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí Pico Ancho	R	-	LC	SE	Apéndice II
Trochilidae	<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí Magnífico	R	-	LC	-	Apéndice II
Trochilidae	<i>Eupherusa cyanophrys</i>	Colibrí Miahuatleco	R	P	EN	EN	Apéndice II
Trochilidae	<i>Helimaster constantii</i>	Colibrí Picudo Occidental	R	-	LC	-	Apéndice II
Trochilidae	<i>Helimaster longirostris</i>	Colibrí Picudo Coroniazul	R	Pr	LC	-	Apéndice II
Trochilidae	<i>Lampornis amethystinus</i>	Colibrí Garganta Amatista	R	-	LC	-	Apéndice II
Trochilidae	<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí Garganta Azul	R	-	LC	SE	Apéndice II
Trochilidae	<i>Selasphorus platycercus</i>	Zumbador Cola Ancha	R,MI,MV	-	LC	SE	Apéndice II
Trochilidae	<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador Canelo	MI	-	LC	-	Apéndice II
Trochilidae	<i>Tilmatura dupontii</i>	Colibrí Cola Pinta	R	A	LC	-	Apéndice II
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus gularis</i>	Matraca Serrana	R	-	LC	EN	-
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus jocosus</i>	Matraca del Balsas	R	-	LC	EN	-
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus megalopterus</i>	Matraca Barrada	R	-	LC	EN	-
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca Nuca Canela	R	-	LC	-	-
Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared Barranqueño	R	-	LC	-	-
Troglodytidae	<i>Cistothorus palustris</i>	Saltapared Pantanero	MI,R	-	LC	-	-
Troglodytidae	<i>Henicorhina leucophrys</i>	Saltapared Pecho Gris	R	-	LC	-	-
Troglodytidae	<i>Pheugopedius felix</i>	Saltapared Feliz	R	-	LC	EN	-
Troglodytidae	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Saltapared de Rocas	R	-	LC	-	-
Troglodytidae	<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared Cola Larga	R	-	LC	-	-
Troglodytidae	<i>Thryophilus pleurostictus</i>	Saltapared Barrado	R	-	LC	-	-
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared Común	R,MI,T	-	LC	-	-
Trogonidae	<i>Trogon citreolus</i>	Coa Citrina	R	-	LC	EN	-
Trogonidae	<i>Trogon collaris</i>	Coa de Collar	R	Pr	LC	-	-

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	NOM-059	IUCN	ENDEMISMO	CITES
Trogonidae	<i>Trogon elegans</i>	Coa Elegante	R	-	LC	-	-
Trogonidae	<i>Trogon mexicanus</i>	Coa Mexicana	R	-	LC	-	-
Turdidae	<i>Catharus aurantiirostris</i>	Zorzal Pico Naranja	R,MI	-	LC	-	-
Turdidae	<i>Catharus frantzii</i>	Zorzal de Frantzius	R	A	LC	-	-
Turdidae	<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal Cola Canela	MI	-	LC	-	-
Turdidae	<i>Catharus occidentalis</i>	Zorzal Mexicano	R	-	LC	EN	-
Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Anteojos	T,MI	-	LC	-	-
Turdidae	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín Jilguero	R	Pr	LC	-	-
Turdidae	<i>Ridgwayia pinicola</i>	Mirlo Azteca	R	Pr	LC	EN	-
Turdidae	<i>Sialia sialis</i>	Azulejo Garganta Canela	MI,R	-	LC	-	-
Turdidae	<i>Turdus assimilis</i>	Mirlo Garganta Blanca	R	-	LC	-	-
Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo Café	R	-	LC	-	-
Turdidae	<i>Turdus infuscatus</i>	Mirlo Negro	R	P	LC	-	-
Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo Primavera	R,MI	-	LC	-	-
Turdidae	<i>Turdus rufopallatus</i>	Mirlo Dorso Canela	R	-	LC	EN	-
Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	Mosquero Atila	R	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquerito Chillón	R	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Contopus cooperi</i>	Papamoscas Boreal	T,MI,MV	-	NT	-	-
Tyrannidae	<i>Contopus pertinax</i>	Papamoscas José María	R	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Contopus sordidulus</i>	Papamoscas del Oeste	MV,T	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Empidonax affinis</i>	Papamoscas Pinero	R	-	LC	CE	-
Tyrannidae	<i>Empidonax albigularis</i>	Papamoscas Garganta Blanca	MI,MV,R	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Empidonax difficilis</i>	Papamoscas Amarillo del Pacífico	MI,R	-	LC	SE	-
Tyrannidae	<i>Empidonax flaviventris</i>	Papamoscas Vientre Amarillo	MI	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Empidonax fulvifrons</i>	Papamoscas Pecho Canela	R,MI,MV	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Empidonax hammondi</i>	Papamoscas de Hammond	MI	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas Chico	MI	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Empidonax oberholseri</i>	Papamoscas Matorralero	MI	-	LC	SE	-
Tyrannidae	<i>Empidonax occidentalis</i>	Papamoscas Amarillo Barranqueño	R,MI,MV	-	LC	SE	-
Tyrannidae	<i>Empidonax traillii</i>	Papamoscas Saucero	MI	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Empidonax wrightii</i>	Papamoscas Bajacolita	MI	-	LC	SE	-
Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis Pico Grueso	R	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Papamoscas Copetón	R	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas Cenizo	MI,MV,R	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Myiarchus nuttingi</i>	Papamoscas Huí	R	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas Triste	R	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas Gritón	R,MV	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas Rayado Común	MV	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Myiopagis viridicata</i>	Mosquerito Verdoso	R	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito Común	R	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	R	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito	R,MI	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Rhynchocyclus brevirostris</i>	Mosquerito Pico Plano	R	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas Negro	R,MI	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Sayornis phoebe</i>	Papamoscas Fíbí	MI	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas Llanero	R,MI	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tirano Pico Grueso	R,MV,MI	-	LC	SE	-
Tyrannidae	<i>Tyrannus forficatus</i>	Tirano Tijereta Rosado	MI,T,MV	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí	R	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i>	Tirano Tijereta Gris	R	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Tyrannus tyrannus</i>	Tirano Dorso Negro	T	-	LC	-	-
Tyrannidae	<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano Pálido	MI,T,MV	-	LC	-	-

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	NOM-059	IUCN	ENDEMISMO	CITES
Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibiú	R,MI	-	LC	SE	-
Tyrannidae	<i>Xenotriccus mexicanus</i>	Mosquero del Balsas	R	Pr	LC	EN	-
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de Campanario	R	-	LC	-	Apéndice II
Vireonidae	<i>Vireo atricapilla</i>	Vireo Gorra Negra	MI,MV	P	VU	SE	-
Vireonidae	<i>Vireo bellii</i>	Vireo de Bell	MI,MV	-	NT	-	-
Vireonidae	<i>Vireo brevipennis</i>	Vireo Pizarra	R	A	LC	EN	-
Vireonidae	<i>Vireo cassinii</i>	Vireo de Cassin	MI,MV,R	-	LC	SE	-
Vireonidae	<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo Verdeamarillo	MV	-	LC	-	-
Vireonidae	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo Gorjeador	MI,R	-	LC	-	-
Vireonidae	<i>Vireo griseus</i>	Vireo Ojos Blancos	MI,R	-	LC	-	-
Vireonidae	<i>Vireo huttoni</i>	Vireo Reyzeuelo	R	-	LC	-	-
Vireonidae	<i>Vireo hypochryseus</i>	Vireo Amarillo	R	-	LC	EN	-
Vireonidae	<i>Vireo leucophrys</i>	Vireo Gorra Café	R	-	LC	-	-
Vireonidae	<i>Vireo nelsoni</i>	Vireo Enano	R	Pr	LC	EN	-
Vireonidae	<i>Vireo plumbeus</i>	Vireo Plomizo	MI,R,MV	-	LC	-	-
Vireonidae	<i>Vireo solitarius</i>	Vireo Anteojillo	MI	-	LC	-	-
Vireonidae	<i>Vireolanius melitophrys</i>	Vireón Arlequín	R	-	LC	CE	-

*Se mencionan las especies con categoría de riesgo, registradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010:

-= sin categoría **Pr**=Sujetas a Protección Especial; **A**= Amenazada; **P**= En peligro de extinción.

**Se mencionan las especies enlistadas en algún apéndice de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres)

Apéndice I= Especies que se encuentran en peligro de extinción; **Apéndice II**=Especies que no están en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse; **Apéndice III**= Especies amenazadas en al menos un país.

Para el caso del estado de distribución de cada especie, en las siguientes tablas se explica el significado de las claves a las que se hace referencia en la base potencial de las especies.

Tabla 22. Clave usada para mencionar el estado de distribución de las especies.

Distribución	
P	Residencia permanente
T	Transitorio
I	Invierno permanece en el área
O	Oceánica
MV	Migratorio en verano
MI	Migratorio en invierno
V	Verano permanece en el área
R	Residente en época de reproducción

Tabla 23. Clave usada para mencionar el estatus de las especies potenciales listadas en The International Union for Conservation of Nature's (IUCN) Red List.

IUCN	
EX	Extinta
EW	Extinta en estado silvestre
CR	En peligro critico
EN	En peligro
VU	Vulnerable
NT	Casi amenazada
LC	Preocupación menor
DD	Datos insuficientes
NE	No evaluado

Tabla 24. Clave usada para mencionar el endemismo de las especies potenciales.

ENDEMISMO	
EN	Endémica
ne	No endémica
SE	Semiendémica
CE	Cuasi endémica
EXO	Exótica

Tabla 25. Lista de la Mastofauna potencial presentes en el área de estudio.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	NOM-059	IUCN	CITES
Artiodactyla	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de cola blanca	Nativa	-	LC	-
Carnivora	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle norteño	Nativa	-	LC	-
Carnivora	<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Cacomixtle tropical	Nativa	Pr	LC	Apéndice III
Carnivora	<i>Canis latrans</i>	Coyote	Nativa	-	LC	-
Carnivora	<i>Canis lupus</i>	Lobo gris	Nativa	-	LC	Apéndice II
Carnivora	<i>Canepatus leuconotus</i>	Zorrillo de espalda blanca norteño	Nativa	-	LC	-
Carnivora	<i>Galictis vittata</i>	Grisón	Nativa	A	LC	Apéndice III
Carnivora	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	Nativa	P	NT	Apéndice I
Carnivora	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria de río	Nativa	-	NT	Apéndice I
Carnivora	<i>Lynx rufus</i>	Lince Americano	Nativa	-	LC	Apéndice II
Carnivora	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado sureño	Nativa	-	LC	-
Carnivora	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja cola larga	Nativa	-	LC	-
Carnivora	<i>Nasua narica</i>	Coatí	Nativa	-	LC	Apéndice III
Carnivora	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	Nativa	P	NT	Apéndice I
Carnivora	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Nativa	-	LC	-
Carnivora	<i>Puma concolor</i>	Puma	Nativa	-	LC	Apéndice II
Carnivora	<i>Spilogale angustifrons</i>	Zorrillo manchado sureño	Nativa	-	LC	-
Carnivora	<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo manchado común	Nativa	-	VU	-
Carnivora	<i>Spilogale pygmaea</i>	Zorrillo pigmeo	Endémica, Nativa	A	VU	-
Carnivora	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago rabón de Geoffroy	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frugívoro gigante	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago gris de saco	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago cola corta de Sebas	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Carollia subrufa</i>	Murciélago frugívoro de cola corta	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Chiroderma salvini</i>	Murciélago ojón	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Chiroderma villosum</i>	Murciélago ojón peludo	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago trompudo	Nativa	A	NT	-
Chiroptera	<i>Chrotopterus auritus</i>	Vampiro falso lanudo	Nativa	A	LC	-
Chiroptera	<i>Corynorhinus townsendii</i>	Murciélago orejón de Townsend	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Murciélago pardo brasileño	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Eptesicus furinalis</i>	Murciélago pardo argentino	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago moreno norteamericano	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago lengüetón	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Hylonycteris underwoodi</i>	Murciélago lengua larga	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Idionycteris phyllotis</i>	Murciélago mula de Allen	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Leptonycteris nivalis</i>	Murciélago magueyero mayor	Nativa	A	EN	-
Chiroptera	<i>Leptonycteris yerbabuenae</i>	Murciélago magueyero menor	Nativa	Pr	NT	-
Chiroptera	<i>Macrotus waterhousii</i>	Murciélago orejón mexicano	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Molossus molossus</i>	Murciélago mastín común	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Molossus rufus</i>	Murciélago mastín negro	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Mormoops megalophylla</i>	Murciélago-barba arrugada	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Myotis californicus</i>	Miotis californiano	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Myotis keaysi</i>	Miotis de piernas peludas	Nativa	-	LC	-

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	NOM-059	IUCN	CITES
Chiroptera	<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago negro	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Myotis thysanodes</i>	Miotis bordado	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Myotis velifer</i>	Miotis mexicano	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Nyctinomops macrotis</i>	Murciélago cola suelta mayor	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Promops centralis</i>	Murciélago mastín mayor	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Pteronotus davyi</i>	Murciélago lomo pelón menor	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Pteronotus parnellii</i>	Murciélago-bigotudo de Parnell	Nativa	-	-	-
Chiroptera	<i>Rhogeessa alleni</i>	Murciélago amarillo mayor	Endémica, Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Rhogeessa parvula</i>	Murciélago amarillo menor	Endémica, Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Sturnira hondurensis</i>	Murciélago de charreteras	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Sturnira parvidens</i>	Murciélago de charreteras menor	Nativa	-	LC	-
Chiroptera	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago cola suelta	Nativa	-	LC	-
Cingulata	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	Nativa	-	LC	-
Didelphimorphia	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache sureño	Nativa	-	LC	-
Didelphimorphia	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	Nativa	-	LC	-
Didelphimorphia	<i>Marmosa mexicana</i>	Tlacuache ratón mexicano	Nativa	-	LC	-
Lagomorpha	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo de monte	Endémica, Nativa	-	LC	-
Lagomorpha	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	Nativa	-	LC	-
Pilosa	<i>Tamandua mexicana</i>	Tamandúa norteño	Nativa	-	LC	Apéndice III
Rodentia	<i>Baiomys musculus</i>	Ratón pigmeo sureño	Nativa	-	LC	-
Rodentia	<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuittle	Nativa	-	LC	Apéndice III
Rodentia	<i>Glaucomys volans</i>	Ardilla voladora sureña	Nativa	A	LC	-
Rodentia	<i>Habromys chinanteco</i>	Ratón trepador chinanteco	Endémica, Nativa	-	CR	-
Rodentia	<i>Neotoma mexicana</i>	Rata cambalachera mexicana	Nativa	-	LC	-
Rodentia	<i>Nyctomys sumichrasti</i>	Rata vespertina centroamericana	Nativa	-	LC	-
Rodentia	<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Rata arrocera pigmea	Nativa	-	LC	-
Rodentia	<i>Orthogeomys grandis</i>	Tuza mayor	Nativa	-	LC	-
Rodentia	<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza crespá	Nativa	-	LC	-
Rodentia	<i>Oryzomys alfaroi</i>	Rata arrocera de Alfaro	Nativa	-	LC	-
Rodentia	<i>Oryzomys chapmani</i>	Rata arrocera de Chapman	Endémica, Nativa	-	VU	-
Rodentia	<i>Oryzomys couesi</i>	Rata arrocera de agua	Nativa	-	LC	-
Rodentia	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardillón de roca	Nativa	-	LC	-
Rodentia	<i>Peromyscus aztecus</i>	Ratón azteca	Nativa	-	LC	-
Rodentia	<i>Peromyscus beatae</i>	Ratón de Orizaba	Endémica, Nativa	-	LC	-
Rodentia	<i>Peromyscus boylii</i>	Ratón arbustero	Nativa	-	LC	-
Rodentia	<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón de las rocas	Endémica, Nativa	-	LC	-
Rodentia	<i>Peromyscus gratus</i>	Ratón piñonero	Endémica, Nativa	-	LC	-
Rodentia	<i>Peromyscus leucopus</i>	Ratón de patas blancas	Nativa	-	LC	-
Rodentia	<i>Peromyscus levipes</i>	Ratón de La Malinche	Endémica, Nativa	-	LC	-
Rodentia	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón norteamericano	Nativa	-	LC	-
Rodentia	<i>Peromyscus megalops</i>	Ratón pardo	Endémica, Nativa	-	LC	-
Rodentia	<i>Peromyscus melanocarpus</i>	Ratón manos negras de Zempoaltepec	Endémica, Nativa	-	EN	-
Rodentia	<i>Peromyscus melanophrys</i>	Ratón de meseta	Endémica, Nativa	-	LC	-
Rodentia	<i>Peromyscus melanurus</i>	Ratón de Jalatengo	Endémica, Nativa	-	EN	-
Rodentia	<i>Peromyscus mexicanus</i>	Ratón mexicano	Nativa	-	LC	-
Rodentia	<i>Peromyscus pectoralis</i>	Ratón tobillo blanco	Nativa	-	LC	-
Rodentia	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón cosechero leonado	Nativa	-	LC	-
Rodentia	<i>Reithrodontomys megalotis</i>	Ratón cosechero común	Nativa	-	LC	-
Rodentia	<i>Reithrodontomys mexicanus</i>	Ratón cosechero mexicano	Nativa	-	LC	-
Rodentia	<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	Ratón cosechero de montaña	Nativa	-	LC	-
Rodentia	<i>Rheomys mexicanus</i>	Ratón acuático mexicano	Endémica, Nativa	Pr	EN	-
Rodentia	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	Nativa	-	LC	-
Rodentia	<i>Sigmodon alleni</i>	Rata de la caña del Pacífico	Endémica, Nativa	-	VU	-
Rodentia	<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata algodónera crespá	Nativa	-	LC	-
Rodentia	<i>Sigmodon mascotensis</i>	Rata de la caña de Jalisco	Endémica, Nativa	-	LC	-

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	NOM-059	IUCN	CITES
Rodentia	<i>Sigmodon planifrons</i>	Rata algodón de Miahuatlán	Endémica, Nativa	-	-	-
Rodentia	<i>Tylomys nudicaudus</i>	Rata trepadora de Peter	Nativa	-	LC	-
Soricomorpha	<i>Cryptotis goldmani</i>	Musaraña de orejitas	Endémica, Nativa	Pr	LC	-
Soricomorpha	<i>Cryptotis magna</i>	Musaraña orejillas mayor	Endémica, Nativa	Pr	VU	-
Soricomorpha	<i>Cryptotis mexicana</i>	Musaraña orejillas mexicana	Endémica, Nativa	-	LC	-
Soricomorpha	<i>Cryptotis parva</i>	Musaraña orejillas mínima	Nativa	-	LC	-
Soricomorpha	<i>Cryptotis peregrina</i>	Musaraña oaxaqueña	Endémica, Nativa	Pr	DD	-
Soricomorpha	<i>Cryptotis phillipsii</i>	Musaraña oaxaqueña	Endémica, Nativa	-	VU	-
Soricomorpha	<i>Sorex ixtlanensis</i>	Musaraña cola larga de Ixtlán	Endémica, Nativa	-	DD	-
Soricomorpha	<i>Sorex saussurei</i>	Musaraña de Saussure	Endémica, Nativa	-	LC	-

*Se mencionan las especies con categoría de riesgo, registradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010:
- = sin categoría **Pr**=Sujetas a Protección Especial; **A**= Amenazada; **P**= En peligro de extinción.

**Se mencionan las especies enlistadas en algún apéndice de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres)

Apéndice I= Especies que se encuentran en peligro de extinción; **Apéndice II**=Especies que no están en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse; **Apéndice III**= Especies amenazadas en al menos un país.

Tabla 26. Lista de la Herpetofauna potencial presentes en el área de estudio.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	NOM-059	IUCN	CITES
Anguidae	<i>Abronia mixteca</i>	Dragoncito de la Sierra Mixteca	Endémica, Nativa	A	VU	Apéndice II
Anguidae	<i>Abronia oaxacae</i>	Dragoncito oaxaqueño	Endémica, Nativa	A	VU	Apéndice II
Dipsadidae	<i>Adelphicos latifasciatum</i>	Culebra cavadora oaxaqueña	Endémica, Nativa	Pr	DD	-
Dipsadidae	<i>Adelphicos nigrilatum</i>	Culebra cavadora ocotera	Endémica, Nativa	Pr	LC	-
Typhlopidae	<i>Amerotyphlops tenuis</i>	Serpiente ciega del Golfo	Nativa	-	LC	-
Dactyloidae	<i>Anolis barkeri</i>	Anolis arroyero	Endémica, Nativa	Pr	VU	-
Dactyloidae	<i>Anolis Boulengerianus</i>	Anolis tehuano	Endémica, Nativa	Pr	DD	-
Dactyloidae	<i>Anolis lemurinus</i>	Anolis fantasma	Nativa	-	-	-
Dactyloidae	<i>Anolis megapholidotus</i>	Abaniquillo de escamas grandes	Endémica, Nativa	Pr	LC	-
Dactyloidae	<i>Anolis milleri</i>	Anolis mixe	Endémica, Nativa	A	DD	-
Dactyloidae	<i>Anolis nebuloides</i>	Anolis oaxaqueño	Endémica, Nativa	Pr	LC	-
Dactyloidae	<i>Anolis nebulosus</i>	Abaniquillo pañuelo del Pacífico	Endémica, Nativa	-	LC	-
Dactyloidae	<i>Anolis quercorum</i>	Abaniquillo de encino de Oaxaca	Endémica, Nativa	-	LC	-
Dactyloidae	<i>Anolis rodriguezii</i>	Anolis liso del sureste	Nativa	-	-	-
Dactyloidae	<i>Anolis rubiginosus</i>	Anolis de la Sierra de Juárez	Endémica, Nativa	Pr	DD	-
Dactyloidae	<i>Anolis sericeus</i>	Abaniquillo sedoso	Nativa	-	DD	-
Teiidae	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico siete líneas	Nativa	-	LC	-
Teiidae	<i>Aspidoscelis guttatus</i>	Ticuiche mexicano	Endémica, Nativa	-	LC	-
Teiidae	<i>Aspidoscelis mexicanus</i>	Huico mexicano	Endémica, Nativa	Pr	LC	-
Teiidae	<i>Aspidoscelis motaguai</i>	Huico gigante	Nativa	-	LC	-
Teiidae	<i>Aspidoscelis parvisocius</i>	Huico pigmeo de Tehuacán	Endémica, Nativa	Pr	LC	-
Teiidae	<i>Aspidoscelis sackii</i>	Huico manchado	Endémica, Nativa	-	LC	-
Anguidae	<i>Barisia imbricata</i>	Lagarto alicante de las montañas	Endémica, Nativa	Pr	LC	-
Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Toloque rayado	Nativa	-	LC	-
Boidae	<i>Boa imperator</i>	Mazacuata	Nativa	-	LC	Apéndice II
Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Terciopelo	Nativa	-	-	-
Eublepharidae	<i>Coleonyx elegans</i>	Geco yucateco de bandas	Nativa	A	LC	-
Dipsadidae	<i>Coniophanes fissidens</i>	Culebra vientre amarillo	Nativa	-	LC	-
Dipsadidae	<i>Coniophanes imperialis</i>	Culebra rayas negras	Nativa	-	LC	-
Dipsadidae	<i>Coniophanes piceivittis</i>	Culebra rayada	Nativa	-	LC	-
Dipsadidae	<i>Conopsis vittatus</i>	Culebra guardacamino rayada	Nativa	-	LC	-
Colubridae	<i>Conopsis lineata</i>	Culebra terrestre del centro	Endémica, Nativa	-	LC	-
Colubridae	<i>Conopsis megalodon</i>	Culebra terrestre oaxaqueña	Endémica, Nativa	-	LC	-
Colubridae	<i>Conopsis nasus</i>	Culebra gris nariz de pala	Endémica, Nativa	-	LC	-

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	NOM-059	IUCN	CITES
Craugastoridae	<i>Craugastor mexicanus</i>	Rana ladadora mexicana	Endémica,Nativa	-	LC	-
Viperidae	<i>Crotalus intermedius</i>	Cascabel enana	Endémica,Nativa	A	LC	-
Viperidae	<i>Crotalus molossus</i>	Cascabel de cola negra	Nativa	Pr	LC	-
Viperidae	<i>Crotalus ravus</i>	Cascabel pigmea mexicana	Endémica,Nativa	A	LC	-
Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana mexicana de cola espinosa	Endémica,Nativa	A	-	-
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana negra de cola espinosa	Nativa	A	LC	-
Colubridae	<i>Dendrophidion vinitor</i>	Culebra corredora barrada	Nativa	-	LC	-
Colubridae	<i>Drymarchon melanurus</i>	Culebra arroyera de cola negra	Nativa	-	LC	-
Colubridae	<i>Drymobius chloroticus</i>	Culebra corredora verdosa	Nativa	-	LC	-
Colubridae	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Culebra corredora de Petatillos	Nativa	-	LC	-
Hylidae	<i>Dryophytes euphorbiaceus</i>	Rana de árbol de Los Altos del Sur	Endémica,Nativa	-	NT	-
Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus nitidus</i>	Rana fisgona deslumbrante	Endémica,Nativa	-	LC	-
Dipsadidae	<i>Enulius flavitorques</i>	Culebra cola larga del Pacífico	Nativa	-	LC	-
Colubridae	<i>Ficimia publia</i>	Culebra naricilla manchada	Nativa	-	LC	-
Colubridae	<i>Geagras redimitus</i>	Culebra minera de Tehuantepec	Endémica,Nativa	Pr	DD	-
Dipsadidae	<i>Geophis dubius</i>	Culebra minera de la Meseta del Sur	Endémica,Nativa	Pr	LC	-
Dipsadidae	<i>Geophis duellmani</i>	Culebra minera de Sierra de Juárez	Endémica,Nativa	Pr	LC	-
Dipsadidae	<i>Geophis rostralis</i>	Minadora de la Sierra Madre	Nativa	-	-	-
Anguidae	<i>Gerrhonotus liocephalus</i>	Lagartija caimán sureña	Nativa	Pr	LC	-
Helodermatidae	<i>Heloderma horridum</i>	Lagarto de chaquira	Endémica,Nativa	A	LC	Apéndice II
Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona asiática	Exótica-Invasora,Nativa	-	LC	-
Teiidae	<i>Holcosus undulatus</i>	Lagartija arcoiris	Endémica,Nativa	-	LC	-
Elapidae	<i>Hydrophis platurus</i>	Serpiente marina pelágica	Nativa	-	LC	-
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Nativa	Pr	LC	Apéndice II
Dipsadidae	<i>Imantodes cenchoa</i>	Culebra cordelilla chata	Nativa	Pr	LC	-
Dipsadidae	<i>Imantodes gemmistratus</i>	Culebra cordelilla centroamericana	Nativa	Pr	LC	-
Bufonidae	<i>Incilius occidentalis</i>	Sapo de los pinos	Endémica,Nativa	-	LC	-
Typhlopidae	<i>Indotyphlops braminus</i>	Serpiente ciega afroasiática	Exótica-Invasora	-	-	-
Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga pecho quebrado mexicana	Endémica,Nativa	Pr	LC	-
Kinosternidae	<i>Kinosternon oaxacae</i>	Tortuga pecho quebrado oaxaqueña	Endémica,Nativa	Pr	DD	-
Kinosternidae	<i>Kinosternon scorpioides</i>	Tortuga pecho quebrado escorpión	Nativa	Pr	-	-
Colubridae	<i>Lampropeltis abnorma</i>	Falsa coralillo real centroamericana	Nativa	-	LC	-
Colubridae	<i>Lampropeltis polyzona</i>	Falsa coralillo real occidental	Endémica,Nativa	-	LC	-
Xantusiidae	<i>Lepidophyma dontomasi</i>	Lagartija nocturna oaxaqueña	Endémica,Nativa	A	DD	-
Xantusiidae	<i>Lepidophyma tuxtlae</i>	Lagartija nocturna de Los Tuxtlas	Endémica,Nativa	A	DD	-
Dipsadidae	<i>Leptodeira maculata</i>	Escombrera del suroeste mexicano	Nativa	Pr	LC	-
Dipsadidae	<i>Leptodeira nigrofasciata</i>	Escombrera anillada	Nativa	-	LC	-
Dipsadidae	<i>Leptodeira polysticta</i>	Culebra ojo de gato	Nativa	-	-	-
Dipsadidae	<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Escombrera manchada	Nativa	-	LC	-
Colubridae	<i>Leptophis diplotropis</i>	Culebra perico del Pacífico	Endémica,Nativa	A	LC	-
Colubridae	<i>Leptophis mexicanus</i>	Culebra perico mexicana	Nativa	A	LC	-
Ranidae	<i>Lithobates sierramadrensis</i>	Rana de la Sierra Madre Occidental	Endémica,Nativa	Pr	VU	-
Ranidae	<i>Lithobates spectabilis</i>	Rana manchada	Endémica,Nativa	-	LC	-
Dipsadidae	<i>Manolepis putnami</i>	Culebra cabeza surcada	Endémica,Nativa	-	LC	-
Scincidae	<i>Marisora brachypoda</i>	Mabuya centroamericana	Nativa	-	LC	-
Colubridae	<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra chirriadora neotropical	Nativa	-	LC	-
Colubridae	<i>Mastigodryas melanolomus</i>	Culebra lagartijera común	Nativa	-	LC	-
Elapidae	<i>Micrurus browni</i>	Serpiente coralillo de la Sierra Madre del Sur	Nativa	Pr	LC	-
Elapidae	<i>Micrurus elegans</i>	Serpiente coralillo elegante	Nativa	Pr	LC	-
Elapidae	<i>Micrurus ephippifer</i>	Serpiente coralillo oaxaqueña	Endémica,Nativa	Pr	VU	-
Elapidae	<i>Micrurus nigrocinctus</i>	Coralillo Centroamericana	Nativa	-	LC	Apéndice III

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	NOM-059	IUCN	CITES
Dipsadidae	<i>Ninia diademata</i>	Coralillo falso	Nativa	-	LC	-
Viperidae	<i>Ophryacus undulatus</i>	Víbora de cuernitos mexicana	Endémica,Nativa	Pr	VU	-
Colubridae	<i>Oxybelis aeneus</i>	Culebra bejuquilla mexicana	Nativa	-	LC	-
Colubridae	<i>Phrynonax poecilonotus</i>	Culebra Resoplona Norteña	Nativa	-	LC	-
Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma braconneri</i>	Camaleón de cola corta	Endémica,Nativa	Pr	LC	-
Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus muralis</i>	Salamanquesa oaxaqueña	Endémica,Nativa	Pr	LC	-
Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>	Salamanquesa vientre amarillo	Nativa	-	LC	-
Colubridae	<i>Pituophis lineaticollis</i>	Cincuate sureño	Nativa	-	LC	-
Scincidae	<i>Plestiodon brevirostris</i>	Eslizón chato	Endémica,Nativa	-	LC	-
Scincidae	<i>Plestiodon callicephalus</i>	Eslizón de la Sierra Madre Occidental	Nativa	-	LC	-
Dipsadidae	<i>Pliocercus elapoides</i>	Culebra imita coral común	Nativa	A	LC	-
Viperidae	<i>Porthidium dunni</i>	Nauyaca nariz de cerdo oaxaqueña	Endémica,Nativa	A	LC	-
Plethodontidae	<i>Pseudoeurycea anitae</i>	Tlaconete de la Sierra Madre del Sur	Endémica,Nativa	A	CR	-
Colubridae	<i>Pseudoficimia frontalis</i>	Culebra ilamacoa	Endémica,Nativa	-	LC	-
Dipsadidae	<i>Rhadinaea decorata</i>	Culebra café adornada	Nativa	-	LC	-
Dipsadidae	<i>Rhadinaea fulvivittis</i>	Hojarasquera rayada parda	Endémica,Nativa	-	VU	-
Dipsadidae	<i>Rhadinaea myersi</i>	Culebra café	Endémica,Nativa	Pr	DD	-
Dipsadidae	<i>Rhadinaea taeniata</i>	Culebra café de pino encino	Endémica,Nativa	-	LC	-
Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo gigante	Nativa	-	-	-
Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys rubida</i>	Tortuga de monte payaso	Endémica,Nativa	Pr	NT	-
Colubridae	<i>Salvadora intermedia</i>	Culebra chata oaxaqueña	Endémica,Nativa	Pr	LC	-
Colubridae	<i>Salvadora lemniscata</i>	Culebra chata sureña	Endémica,Nativa	Pr	LC	-
Sibynophiidae	<i>Scaphiodontophis annulatus</i>	Coralillo falso	Nativa	-	LC	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus aeneus</i>	Lagartija espinosa llanera	Endémica,Nativa	-	LC	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus aureolus</i>	Lagartija espinosa sureña de hendiduras	Endémica,Nativa	-	-	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus bicanthalis</i>	Lagartija espinosa transvolcánica	Endémica,Nativa	-	LC	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cryptus</i>	Lagartija espinosa de la Sierra de Juárez	Endémica,Nativa	Pr	LC	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cupreus</i>	Lagartija espinosa oaxaqueña de cola larga	Endémica,Nativa	-	-	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus edwardtaylori</i>	Lagartija espinosa del istmo de Tehuantepec	Endémica,Nativa	-	LC	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus formosus</i>	Lagartija espinosa esmeralda norteña	Endémica,Nativa	-	LC	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija espinosa del mezquite	Nativa	Pr	LC	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus halli</i>	Lagartija espinosa oaxaqueña	Endémica,Nativa	-	DD	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija espinosa del Pacífico	Endémica,Nativa	-	LC	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus internasalis</i>	Lagartija espinosa verde	Nativa	-	LC	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus jalapae</i>	Lagartija espinosa del Valle de Tehuacán	Endémica,Nativa	-	LC	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Lagartija espinosa de hocico negro	Nativa	-	LC	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus mucronatus</i>	Lagartija espinosa de grieta	Endémica,Nativa	-	LC	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus omiltemanus</i>	Lagartija espinosa sureña hendida	Endémica,Nativa	-	-	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinosa de cola larga	Nativa	-	LC	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus smithi</i>	Lagartija espinosa del istmo de Tehuantepec	Endémica,Nativa	-	LC	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa mexicana	Endémica,Nativa	-	LC	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus tanneri</i>	Lagartija espinosa de la Sierra Madre del Sur	Endémica,Nativa	A	DD	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus teapensis</i>	Lagartija espinosa de Tabasco	Nativa	-	LC	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa vientre rosado	Nativa	-	LC	-
Scincidae	<i>Scincella assata</i>	Eslizón centroamericano	Nativa	-	LC	-
Scincidae	<i>Scincella cherriei</i>	Eslizón pardo	Nativa	-	LC	-
Scincidae	<i>Scincella gemmingeri</i>	Eslizón de la Sierra Madre Oriental	Endémica,Nativa	-	LC	-
Colubridae	<i>Senticolis triaspis</i>	Culebra ratonera	Nativa	-	LC	-
Dipsadidae	<i>Sibon dimidiatus</i>	Culebra caracolera cordel negro	Nativa	-	LC	-
Sphaerodactylidae	<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	Geco enano collarero	Nativa	Pr	LC	-

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	NOM-059	IUCN	CITES
Colubridae	<i>Stenorrhina degenhardtii</i>	Culebra alacranera	Nativa	-	LC	-
Colubridae	<i>Stenorrhina freminvillei</i>	Culebra alacranera de sangre	Nativa	-	LC	-
Colubridae	<i>Symphimus leucostomus</i>	Culebra labios blancos de Tehuantepec	Endémica,Nativa	Pr	LC	-
Dipsadidae	<i>Tantalophis discolor</i>	Culebra ojo de gato falsa oaxaqueña	Endémica,Nativa	A	VU	-
Colubridae	<i>Tantilla briggsi</i>	Culebrita de Collar de Briggs	Endémica,Nativa	A	DD	-
Colubridae	<i>Tantilla rubra</i>	Culebra cabeza negra	Nativa	Pr	LC	-
Colubridae	<i>Tantilla slavensi</i>	Culebra ciempiés de la Sierra de los Tuxtlas	Endémica,Nativa	Pr	DD	-
Colubridae	<i>Tantilla striata</i>	Culebra ciempiés rayada	Endémica,Nativa	Pr	DD	-
Natricidae	<i>Thamnophis chrysocephalus</i>	Culebra listonada cabeza dorada	Endémica,Nativa	A	LC	-
Natricidae	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra lineada de bosque	Nativa	A	LC	-
Natricidae	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua nómada mexicana	Nativa	A	LC	-
Natricidae	<i>Thamnophis godmani</i>	Culebra listonada	Endémica,Nativa	A	LC	-
Natricidae	<i>Thamnophis scalaris</i>	Culebra listonada de montaña cola larga	Endémica,Nativa	A	LC	-
Colubridae	<i>Trimorphodon biscutatus</i>	Culebra lira	Nativa	-	-	-
Colubridae	<i>Trimorphodon tau</i>	Falsa nauyaca mexicana	Endémica,Nativa	-	LC	-
Dipsadidae	<i>Tropidodipsas fasciata</i>	Culebra caracolera de bandas	Nativa	-	LC	-
Phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del Pacífico	Endémica,Nativa	-	LC	-

*Se mencionan las especies con categoría de riesgo, registradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010:
- sin categoría **Pr**=Sujetas a Protección Especial; **A**= Amenazada; **P**= En peligro de extinción.

**Se mencionan las especies enlistadas en algún apéndice de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres)

Apéndice I= Especies que se encuentran en peligro de extinción; **Apéndice II**=Especies que no están en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse; **Apéndice III**= Especies amenazadas en al menos un país.

Durante la ejecución del proyecto no se afectará de manera directa ninguna especie faunística. En caso de encontrar alguna especie de fauna en alguna de las diferentes etapas del proyecto, se procederá a realizar su ahuyentamiento con la finalidad de evitar alguna afectación.

III.4.3.2.3. Funcionalidad

Un ecosistema se define como una unidad básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinado; el cual brinda servicios ambientales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales.

Los servicios ambientales que proporcionan los ecosistemas presentan diferentes funciones:

- 1.- Funciones de regulación:** se relacionan con la capacidad natural de los ecosistemas para ajustar y mantener procesos ecológicos esenciales en el mantenimiento de la vida. Como el ciclo del agua, del carbono, del oxígeno, etc.
- 2.- Funciones de hábitat:** los ecosistemas proveen a plantas, animales y microorganismos de espacio para el refugio, la reproducción u otras fases de su ciclo biológico; como ejemplo se tiene el mantenimiento de la diversidad biológica y genética.

3.- Funciones de producción: se refieren principalmente a la biomasa que producen los organismos vivos, incluyen procesos de fijación de nutrientes, conversión de energía (solar a química) y transformación de energía en materia (producción de carbohidratos).

4.- Funciones de información: funciones relacionadas con los mecanismos de la herencia (resultado de la evolución natural de las especies). Constituyen el reservorio genético de la vida e incluyen también la información de la interacción de los organismos con su entorno.

Otro de los servicios ambientales es la *captura de carbono*, basado principalmente en dos perspectivas: la absorción activa de la nueva vegetación y las emisiones evitadas por la vegetación existente. La primera incluye las actividades que implican la plantación de árboles nuevos (como la forestación o reforestación) o el aumento en las tasas de crecimiento de la cubierta forestal existente (como mejores prácticas de silvicultura); mientras que la segunda considera la prevención o reducción de la deforestación y del cambio de uso de suelo o la reducción del daño a la vegetación.

La *estructura del paisaje* es uno de los elementos que proporcionan valores estéticos y recreativos en una región, mismos que pueden representar una importancia económica para sus habitantes. Estos servicios se encuentran dentro del ecosistema en estudio como un sistema y no como elementos aislados o partes separables, mismos que no serán afectados, ya que cada una de las actividades se realizarán causando el menor impacto posible.

III.4.3.2.4. Diagnóstico ambiental

Con base en la información recabada en campo, el área del proyecto presenta tendencias de deterioro natural y un grado de conservación alto, reflejado en la composición y estado de la vegetación presente. En lo que respecta a la diversidad faunística, existe una amplia diversidad de especies, dominado el grupo de Ornitofauna esto de acuerdo con la base potencial presentada en el apartado III.4.3.2.2 Fauna.

En el área se presentan suelos con un estado de degradación por erosión hídrica con pérdida del suelo superficial con grado moderado y causado principalmente por deforestación y remoción de la vegetación; en lo que respecta al recurso hídrico dentro del área de estudio, los cauces intermitentes se encuentran ausentes de impactos antropogénicos o algún tipo de contaminación, lo que representa una buena calidad de este.

En relación con lo anterior, el proyecto no generará impactos negativos en el área de estudio ya que se establecerán medidas de prevención y mitigación de impactos apegados a la **NOM-120-SEMARNAT-2020** para evitar daños significativos.

III.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

En este apartado se identifican, caracterizan y evalúan los posibles impactos ambientales que ocasionaría el desarrollo de la obra y/o actividades durante sus diferentes etapas. Así mismo, se evalúan dichos impactos, describiendo la metodología empleada, así como los criterios, conceptos y escalas de medición utilizados, y por último describiendo cada uno de los impactos.

Posteriormente, se proponen medidas para prevenir y mitigar los posibles impactos ambientales, ajustándose a lo establecido en la NOM-120-SEMARNAT-2020 que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera.

Considerando las condiciones actuales del área de estudio, la superficie que ocupará el proyecto, así como las características particulares de cada una de las planillas, no se generarán impactos ambientales significativos o relevantes.

A continuación, se describe la evaluación de los posibles impactos ambientales que se generarán por la ejecución del proyecto.

III.5.1. MÉTODOS PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Existen numerosos modelos y procedimientos para la evaluación de impactos sobre el ambiente o sobre alguno de sus factores, algunos generales, con precisiones de universalidad, otros específicos para situaciones o aspectos concretos; algunos cualitativos, otros operando con amplias bases de datos e instrumentos de cálculo sofisticados, de carácter estático unos, dinámico otros, etc.

La clasificación de los métodos más usuales responde al siguiente listado:

- Sistemas de redes y gráficos.
- Sistemas cartográficos.
- Análisis de sistemas.
- Métodos basados en indicadores, índices e integración de la evaluación.
- Métodos cuantitativos.

En el proceso de evaluación se utilizan metodologías muy comúnmente empleadas para la predicción y evaluación del impacto ambiental; justamente moldeables a las características que implica un proyecto de estas características y su relación de impactos positivos o negativos con el medio que le rodea. En el siguiente cuadro se muestra una comparación de algunos métodos utilizados para la evaluación de impacto ambiental.

Tabla 27. Comparación de algunos métodos utilizados para la evaluación de impacto ambiental.

NOMENCLATURA	CARACTERÍSTICAS														
	COBERTURA DEL MEDIO	ESPECIFICIDAD DEL MÉTODO	SEPARACIÓN DE IMPACTOS	INDICADORES EXPLÍCITOS	OBJETIVIDAD	REPRESENTATIVIDAD	CRITERIOS EXPLÍCITOS	COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS	PARTICIPACIÓN PÚBLICA	FORMATO DE RESUMEN	DETECCIÓN DE ASPECTOS IMPORTANTES	REQUISITOS EN CUANTO A MEDIOS	REPETITIVIDAD	FLEXIBILIDAD	ASPECTO ECONÓMICO
A=Alto M=Medio B=Bajo															
MÉTODO															
Lista de chequeo	M	A	B	M	B	B	B	A	B	A	M	M	M	A	A
Matriz de Leopold	A	A	M	M	M	M	M	A	B	A	A	B	M	A	B
Matriz de Moore	A	A	B	A	B	M	B	A	B	A	M	A	B	A	A
Matriz de Odum	M	A	M	A	A	M	A	M	B	M	B	M	M	M	M
Batelle Collumbus	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	B	A
MIC	A	M	M	M	M	M	M	B	B	M	A	B	M	A	M
Superposición de mapas	M	A	B	M	M	B	M	A	B	A	M	M	B	B	M
Sistema de redes	A	M	B	B	B	B	M	B	B	M	B	M	M	B	M
Sistema Delphi	A	A	M	B	M	M	M	B	B	M	A	M	B	A	M

Tomada de: Instituto Nacional de Ecología. 1996.

Para el caso del presente informe se utilizó el sistema de redes y gráficos; específicamente las metodologías de Leopold (1971) y Bojórquez *et al* (1998).

La matriz de Leopold (Leopold 1971), diseñada a raíz de la evaluación del impacto ambiental de una mina de fosfatos en California tiene carácter pionero en la materia, por lo que ha sido muy utilizada profesionalmente y como precedente para otros proyectos.

La matriz no es propiamente un modelo para realizar estudios de impacto ambiental, sino una forma de sintetizar y visualizar los resultados de tales estudios; así, la matriz de Leopold sólo tiene sentido cuando va acompañada de un inventario ambiental y de una explicación sobre los impactos identificados de su valor, de las medidas para mitigarlos y del programa de seguimiento y control (Gómez, 2003). Mismos puntos que se desarrollan en el presente proyecto. En suma, se trata de una matriz de relación causa efecto que añade a su papel en la identificación de impactos la posibilidad de mostrar la estimación de su valor. Valor que será estimado cuantitativamente empleando los criterios propuestos por Bojórquez *et al*. (1998).

Entre las ventajas de utilizar dichas metodologías se pueden destacar las siguientes:

- Obliga a considerar los posibles impactos de proyectos sobre diferentes factores ambientales.
- Incorpora la consideración de magnitud e importancia de un impacto ambiental.
- Permite la comparación de alternativas, desarrollando una matriz para cada opción.
- Sirve como resumen de la información contenida en el informe de impacto ambiental.
- Permite presentar los impactos de manera sistemática y resumir de manera concisa los efectos provocados, dándole una puntuación empírica según su importancia.
- Permite la utilización de simbología diferente a la tradicional, elaborando una matriz modificada.
- Se pueden seleccionar sólo las celdas más importantes, elaborando una matriz reducida.

Los métodos matriciales incorporan un listado de actividades del proyecto o acciones con una lista de condiciones ambientales o características que podrían ser afectadas. Al combinar estas listas en una matriz se logra la identificación de las relaciones causa-efecto entre actividades específicas e impactos.

Los valores que se colocan en las celdas de la matriz pueden ser estimaciones cualitativas o cuantitativas de estas relaciones causa-efecto. Con esto se busca, resumidamente, en primera instancia determinar las actividades que pudieran causar un efecto positivo o negativo en la realización del proyecto, para posteriormente valorar sus impactos y determinar el grado de importancia de cada uno de ellos para proponer medidas de mitigación.

A continuación, en los siguientes apartados se desarrolla la evaluación del impacto ambiental del presente proyecto.

Como primer punto se presenta la matriz simple de identificación de interacciones mediante el cual se muestra cada acción y su potencial impacto sobre cada elemento ambiental (Aire, Agua, Suelo, Fauna, Vegetación, Paisaje y Socioeconómico), cuando se prevé un impacto las celdas se muestran sombreadas. De igual manera, en la misma tabla se presenta la evaluación cualitativa de los impactos generados por la ejecución del proyecto (tabla 27).

III.5.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Tabla 28. Identificación de componentes ambientales que se consideren susceptibles a ser afectados (Matriz, 1971).

A = Adverso significativo; B = Benéfico significativo; b = Benéfico no significativo; a = Adverso no significativo		ACTIVIDADES POR ETAPA									
		ACTIVIDADES PREVIAS		PREPARACIÓN DEL SITIO		INSTALACIÓN	OPERACIÓN		ABANDONO DEL SITIO		
		Topografía, Geología y Geofísica	Tramites y permisos	Rehabilitación de caminos de acceso	Apertura de veredas	Planillas de Barrenación (Fijación de la barrenadora, calibre y ajuste)	Barrenación	Traslado y Sellado de barrenos	Relleno de cárcamos e inhabilitación de caminos y limpieza	Retiro de maquinaria y equipos	Actividades de Restauración, monitoreo y reposición de especies
AIRE	Contaminación por la emisión de gases.						a				
	Contaminación por la liberación de partículas de polvo.			a	A		a				
AGUA	Disminución de la infiltración.			a	a	a		A			
	Generación de aguas residuales.						a				
SUELO	Erosión.										
	Compactación.			a	a	a	a	a	a		
	Generación de suelo residual				A		a				
FAUNA	Disminución de la disposición de refugios y lugares de nidificación.										
	Reducción de las fuentes de alimentos.										
	Estrés.				a		A	a			
FLORA	Disminución de individuos florísticos.										
	Reducción de la cubierta vegetal.										
PAISAJE	Modificación de la calidad visual o belleza paisajística			a	a	a	a	a	a		b
SOCIOECONÓMICO	Generación de empleos directos.	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b
	Generación de empleos indirectos.	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b

*Esta actividad aplicará en caso de encontrar especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 durante la etapa de preparación del sitio.

La evaluación cuantitativa de los impactos se determina a partir, de un suceso o fenómeno que se desarrolla propiamente dentro de un componente ambiental, por ejemplo, la erosión (fenómeno que sirve como indicador, que se desarrolla solo propiamente dentro del componente ambiental suelo), misma que puede ser alterada positiva o negativamente, positivamente si esta disminuyera por una determinada acción o negativamente si esta aumentara, repercutiendo finalmente dentro del componente ambiental suelo. Es importante tomar en cuenta que la evaluación realizada en la tabla 28 se desarrolló con base en el análisis perceptivo y crítico de un grupo interdisciplinario para evaluarlo objetivamente (evitando el llenado por completo de la tabla) la existencia o no de un impacto adverso o benéfico, en cualquiera de los casos, significativo o no significativo, en relación con las actividades del proyecto.

En este sentido, la percepción puede cambiar de acuerdo con los criterios, no obstante, se utiliza un grupo interdisciplinario con la mayor variación de criterios para poder homologarlos y así obtener la base de la evaluación del impacto ambiental.

Como se mencionó anteriormente, la matriz basada en la metodología de Leopold se toma como una matriz de identificación de impactos con su valoración cualitativa al respecto. A partir de lo cual se llevará a cabo una evaluación cuantitativa basada en los criterios propuestos por Bojórquez *et al.*, (1998).

* Indicadores de impacto

De acuerdo con M.T. Esteban (1984), llamamos indicador de impacto ambiental, al elemento o concepto asociado a un factor que proporciona la medida de la magnitud del impacto, al menos en su aspecto cualitativo y también, si es posible, en el cuantitativo. Algunos indicadores pueden expresarse numéricamente, mientras otros emplean conceptos de valoración calificativos, tales como: "excelente", "muy bueno", "bueno", "regular", "nulo", etc.

Para cada indicador de impacto, es preciso disponer de una función de valores asociada que permita establecer la calidad ambiental en función de la magnitud de aquel. Basados en los componentes ambientales que pueden afectarse por el proyecto en sus diferentes etapas, se realizó una lista donde se presentan cuantitativamente los indicadores (tabla 29) que inciden positiva o negativamente en el proceso. Mismos que fueron la base para calificar el impacto ambiental.

Tabla 29. Indicadores de impacto ambiental.

FACTOR		INDICADOR AMBIENTAL	PARÁMETRO DE MEDIDA	OBSERVACIONES
AIRE	Contaminación por la liberación de partículas de polvo	Concentración de partículas suspendidas totales en el aire.	mg/m ³	En caso de presentarse altas concentraciones de partículas de polvo en las actividades de rehabilitación de caminos y apertura de veredas, se aplicarán riegos.
AGUA	Generación de aguas residuales	Cantidad de agua residuales generadas	m ³	El agua utilizada en las actividades de barrenación será reutilizada con el objeto de disminuir la generación de aguas residuales.
SUELO	Erosión	Cantidad de suelo que se erosiona	Ton/año	El grado de degradación se clasificará de acuerdo con la FAO-PNUMA UNESCO.
	Compactación	Superficie propensa a compactarse	ha	Algunos indicadores de compactación de suelo son la disminución de los espacios porosos, enraizamiento de las plantas, presencia de costras, dificultad para la germinación de las semillas.
	Generación de suelo residual	-----	-----	
FAUNA	Disminución de la disposición de refugios y lugares de nidificación	Superficie afectada del hábitat en el área del proyecto	ha	En el caso de la afectación de las posibles especies en estatus de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Reducción de las fuentes de alimento	Superficie afectada del hábitat en el área del proyecto	ha	
	Estrés	-----	-----	
VEGETACIÓN	Disminución de individuos florísticos	No. De individuos	Individuos	No se registraron especies en algún estatus de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010; sin embargo, se tendrá cuidado con la vegetación aledaña a los sitios de barrenación.
	Reducción de la cubierta vegetal	Superficie removida	ha	
PAISAJE	Modificación de la calidad visual o belleza paisajística	Niveles de calidad visual	n/a	Debido a que los sitios de barrenación se realizarán en espacios con escasa vegetación, el nivel de calidad visual se modificará en un grado bajo hasta el término de la unidad del proyecto.
SOCIOECONÓMICO	Generación de empleos directos	No. De empleos directos	Personas	Uno de los beneficios sociales en la ejecución del proyecto es la generación de empleos directos e indirectos.
	Generación de empleos indirectos	No. De empleos indirectos	Personas	

n/a = No aplica

III.5.3. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

Las perturbaciones generadas en el área del proyecto pueden tener varios criterios de acuerdo con la naturaleza del impacto y las características del ambiente. En el presente estudio los impactos se evaluaron utilizando los criterios propuestos por Bojórquez et al. (1998).

Estos criterios se dividen en básicos y complementarios.

Criterios Básicos:

- Magnitud = M
- Extensión = E
- Duración = D

Criterios Complementarios:

- Sinergismo = S
- Acumulación = A
- Controversia = C

Naturaleza del impacto. Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente. El cual puede ser positivo o negativo.

- **Positivo**, aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de los aspectos extremos de la actuación contemplada.
- **Negativo**, aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.

Magnitud. Se refiere a la intensidad o grado de destrucción.

- **Impacto notable o muy alto**, es aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos. Expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se produzca el efecto. En el caso de que la destrucción sea completa, el impacto se denomina total.
- **Impactos medio y alto**, son aquellos cuyo efecto se manifiesta como una alteración del medio ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles anteriores.

- **Impacto mínimo o bajo**, es aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.

Extensión. Extensión del impacto con respecto al área de influencia.

- **Impacto puntual**, es cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.
- **Impacto parcial**, es aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio.
- **Impacto extremo**, aquel cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado.
- **Impacto total**, aquel cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.

Duración. El tiempo de duración del impacto.

- **Impacto temporal**, es aquel cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede determinarse.
- **Si la duración del efecto es inferior a un año**, consideramos que el impacto es fugaz, si dura entre 1 y 3 años propiamente puede considerarse temporal.
- **Impacto permanente**, es aquel cuyo efecto supone una alteración indefinida en el tiempo, de los factores medioambientales predominantes en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar. Es decir, aquel impacto que permanece en el tiempo.

Sinérgico. Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Acumulativo. El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Controversia. Cuando el proyecto a establecerse en la región no es aceptado o no es bien recibido por la sociedad.

Continuando con la metodología de evaluación de impacto ambiental, los criterios básicos y complementarios se clasificaron utilizando una escala ordinaria de 0 a 9, con los siguientes atributos:

Tabla 30. Valores de escala ordinal.

VALOR ESCALA ORDINAL	EFECTO
0	Nulo
1	Nulo - bajo
2	Muy bajo
3	Bajo
4	Bajo - moderado
5	Moderado
6	Moderado - alto
7	Alto
8	Muy alto
9	Extremadamente alto

Una vez asignado valores se calcularon los índices básicos (IB), los índices complementarios (IC) y con la estimación de ellos el índice de impacto (I). Esta información se presenta organizada en matrices para la identificación de los impactos y para su evaluación de acuerdo con la metodología de Leopold (1971) y Bojórquez *et al.* (1998), modificado para considerar los efectos multiplicativos de la magnitud y extensión de los impactos (Sánchez *et al.*, y Flores *et al.*, 2001).

Las fórmulas matemáticas utilizadas para los índices son:

$$IB = \frac{\sqrt[3]{M.E.D.}}{9}$$

$$IC = \frac{S + A + C}{27}$$

La expresión completa del índice de impacto es:

$$I = IB^{1-IC}$$

Resultando así los valores de magnitud, Extensión, Duración, Sinergismo, Acumulación y Controversia de los impactos estimados. Con esta forma de evaluación el valor mínimo que puede obtener el índice es 0.111 y el mayor 1.00.

Los valores de los índices fueron clasificados en rangos de impactos con la finalidad de clasificar los impactos (tabla 31) y observar donde se aplicarán medidas de mitigación.

Tabla 31. Rangos de valores de Índice de Impacto.

VALOR DEL ÍNDICE DE IMPACTO	RANGOS DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS
0.111-0.280	Muy bajo (MB)
0.281-0.460	Bajo (B)
0.461-0.640	Moderado (M)
0.641-0.820	Alto (A)
0.821-1.00	Muy alto (MA)

III.5.3.1. DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL VALOR DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez ubicados los impactos en las interacciones se procede a realizar la evaluación utilizando los criterios propuestos por Bojórquez. En la tabla 32 se muestra la evaluación cuantitativa de acuerdo con la escala ordinal (tabla 33) asignando los valores de los índices básicos (magnitud, extensión y duración) e índices complementarios (Sinergia, Acumulación y Controversia).

Tabla 32. Matriz cribada de impactos con los valores de Magnitud, Extensión, Duración, Sinergia, Acumulación y Controversia.

ACTIVIDADES		AIRE					AGUA					SUELO					FAUNA					FLORA					PAISAJE					SOCIOECONÓMICO						
GENERALES	ACTIVIDADES	M	E	D	S	A	C	M	E	D	S	A	C	M	E	D	S	A	C	M	E	D	S	A	C	M	E	D	S	A	C	M	E	D	S	A	C	
ACTIVIDADES PREVIAS	Topografía, Geología y Geofísica																																2	2	1	1	1	1
	Tramites y Permisos																																2	2	2	1	1	1
PREPARACIÓN DEL SITIO	Rehabilitación de caminos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1
	Construcción de caminos	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						1	1	1	1	1	1	2	
INSTALACIÓN	Planillas de Barrenación (Fijación de la barrenadora, calibre y ajuste)																										1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1
OPERACIÓN	Barrenación	2	1	1	1	1	1	4	2	2	2	3	1	2	1	1	1	1	1	3	2	3	2	2	2						1	1	2	1	1	1	2	
	Traslado y Sellado de Barrenos							3	1	4	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1						1	1	1	1	1	1	2	
ABANDONO DEL SITIO	Retiro de maquinaria y Equipos																																2	2	1	1	1	1
	Relleno de cárcamos e inhabilitación de caminos y Limpieza																																2	2	1	1	1	1
	Actividades de Restauración, monitoreo y Reposición de especies																																2	2	1	1	1	1

Ahora bien, aplicando las fórmulas de los Índices básicos, Índices complementarios e Índice de impacto descritos anteriormente, se obtienen los índices de impacto cuantificados, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 33. Valores de índices de impacto cuantificados "I".

ACTIVIDADES		AIRE		AGUA		SUELO		FAUNA		FLORA		PAISAJE		SOCIOECONÓMICO	
GENERAL	PARTICULARES	I		I		I		I		I		I		I	
ACTIVIDADES PREVIAS	Topografía ,Geología y Geofísica	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.21	(+MB)
	Tramites y permisos	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.26	(+MB)
PREPARACIÓN DEL SITIO	Rehabilitación de caminos	0.14	(-MB)	0.14	(-MB)	0.14	(-MB)	0.00		0.00		0.14	(-MB)	0.21	(+MB)
	Construcción de caminos	0.24	(-MB)	0.14	(-MB)	0.20	(-MB)	0.14	(-MB)	0.00		0.14	(-MB)	0.21	(+MB)
INSTALACIÓN	Planillas de Barrenación (Fijación de la barrenadora, calibre y ajuste)	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.14	(-MB)	0.21	(+MB)
OPERACIÓN	Barrenación	0.17	(-MB)	0.37	(-B)	0.17	(-MB)	0.38	(-MB)	0.00		0.17	(-MB)	0.21	(+MB)
	Traslado y Sellado de Barrenos	0.00		0.30	(-B)	0.20	(-MB)	0.14	(-MB)	0.00		0.14	(-MB)	0.21	(+MB)
ABANDONO DEL SITIO	Retiro de maquinaria y Equipos	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.21	(+MB)
	Relleno de cárcamos e inhabilitación de caminos y Limpieza	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.21	(+MB)
	Actividades de Restauración, monitoreo y Reposición de especies	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.21	(+MB)

MB= Muy bajo; B= Bajo; M= Moderado; A= Alto; MA= Muy alto; (-) = Impacto negativo; (+) = Impacto positivo.

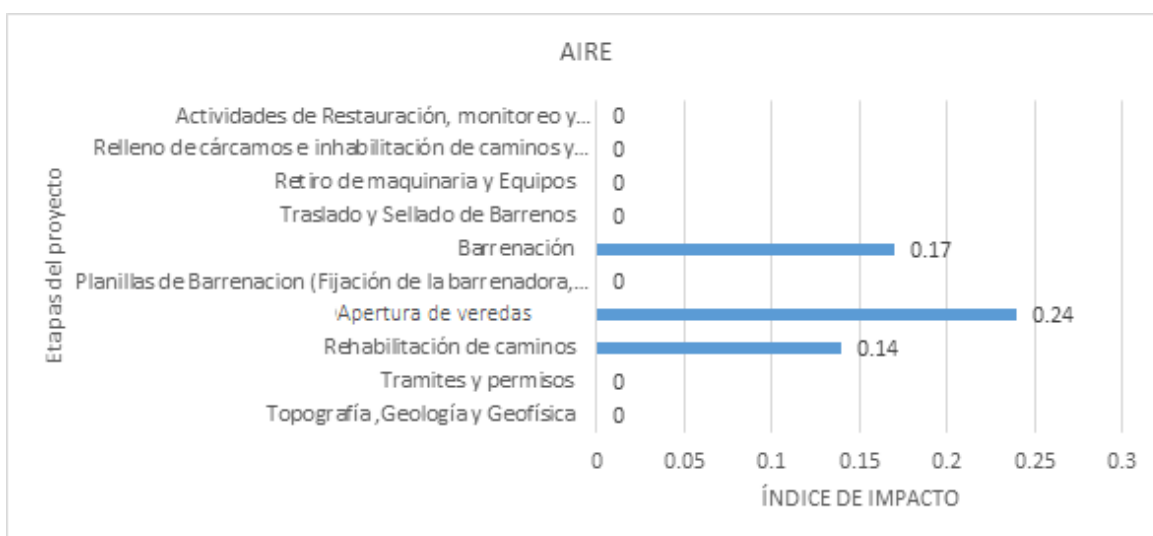
III.5.3.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Una vez determinados los impactos para cada uno de los componentes ambientales, se describe los resultados generados en las diferentes actividades del proyecto.

III.5.3.2.1. Aire

En lo que corresponde a los impactos originados al componente aire (gráfica 1) considerados como impactos negativos, el más significativo se presenta durante las actividades de apertura de veredas con un índice de impacto de 0.24, seguido por la barrenación con un índice de impacto de 0.17, y en la rehabilitación de caminos con índice de impacto de 0.14, mismas que se clasifican en impactos de clase "muy bajo".

Estos impactos se generan principalmente por la liberación de partículas de polvo y emisión de gases, por efecto de la maquinaria durante el desarrollo del proyecto, principalmente en la apertura de veredas y la barrenación.



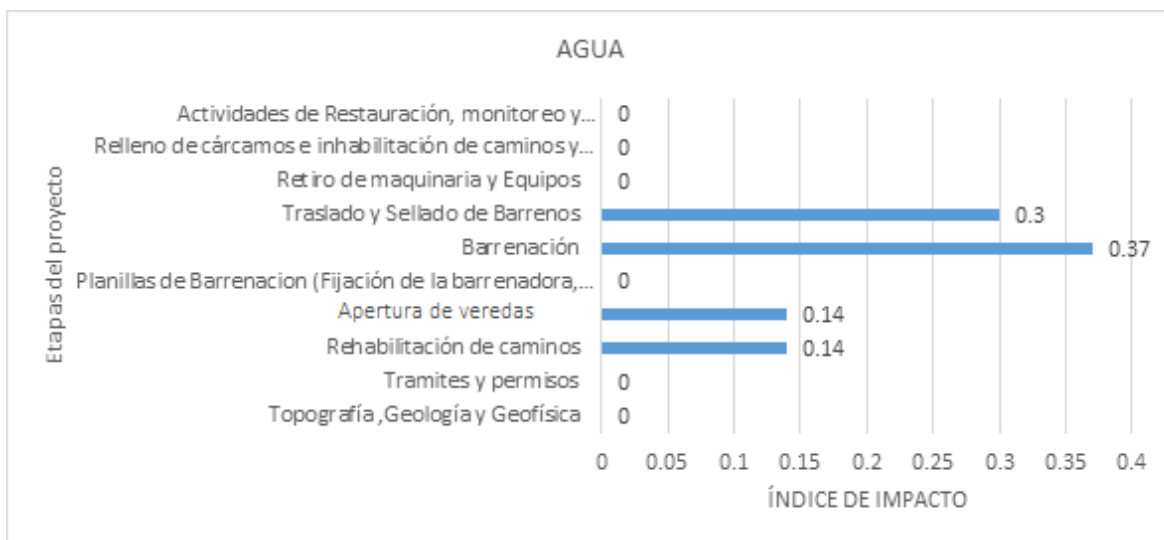
Gráfica 1. Índice de impactos sobre el componente aire.

III.5.3.2.2. Agua

Con respecto a este componente, el mayor impacto generado se presentó en las actividades de barrenación con un índice de impacto de 0.37, influenciado principalmente por la generación de aguas residuales, así mismo, este se clasifica como un impacto de clase "baja"; seguido por la disminución de la infiltración en el Traslado y sellado de barrenos al momento de colocar la placa de cemento, con un índice de impacto de 0.30 y clase "baja".

En las actividades de rehabilitación de caminos y apertura de veredas, se obtuvo un índice de impacto de 0.14, reflejado en la compactación del suelo lo que ocasionará una reducción del espacio poroso, y así una disminución en la infiltración.

En la siguiente gráfica se observan los índices de impactos que se generarán en el componente agua en las diferentes etapas del proyecto.

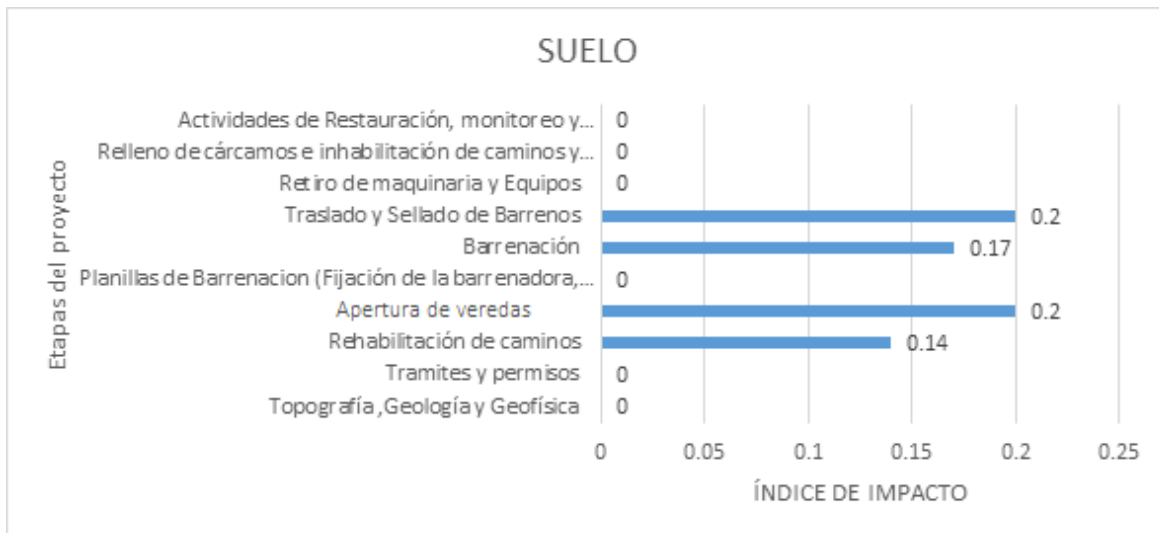


Gráfica 2. Índice de impactos sobre el componente agua.

III.5.3.2.3. Suelo

Sobre este componente los mayores impactos identificados se originarán en dos actividades; en el Traslado y sellado de barrenos por la compactación que se generará al momento de establecer las placas de concreto con un índice de impacto de 0.20, clasificándose como impactos de clase "muy baja", debido a que la superficie de afectación es mínima.

Otras de las actividades que generarán impactos de clase "muy baja" serán durante la apertura de veredas, debido a la generación de suelo residual y compactación producida para su construcción con un índice de impacto de 0.20, en la barrenación los impactos que se originarán será la compactación causada por el establecimiento de la barrenadora y en menor proporción la generación de suelo residual que se originará con la perforación, arrojando un índice de impacto de 0.17, por último, en las actividades de rehabilitación de caminos se generará compactación del suelo, con un índice de impacto de 0.14.

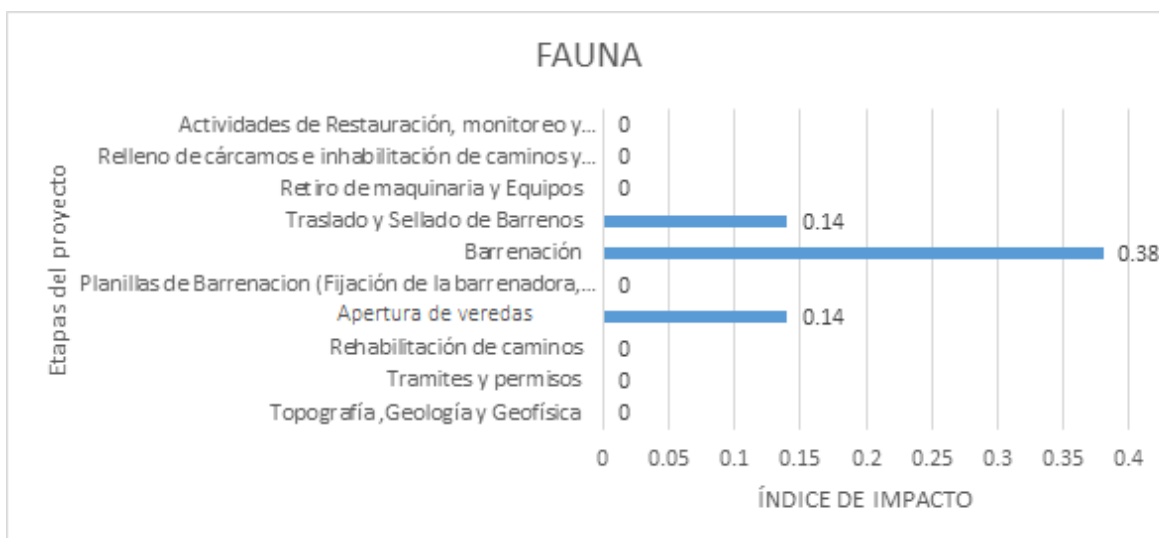


Gráfica 3. Índice de impactos sobre el componente suelo.

III.5.3.2.4. Fauna

El mayor impacto generado hacia este componente será en la etapa de barrenación mediante la emisión de ruido por la operación de maquinaria, provocando estrés a la fauna aledaña, representado con un índice de impacto de 0.38, que representa un impacto bajo.

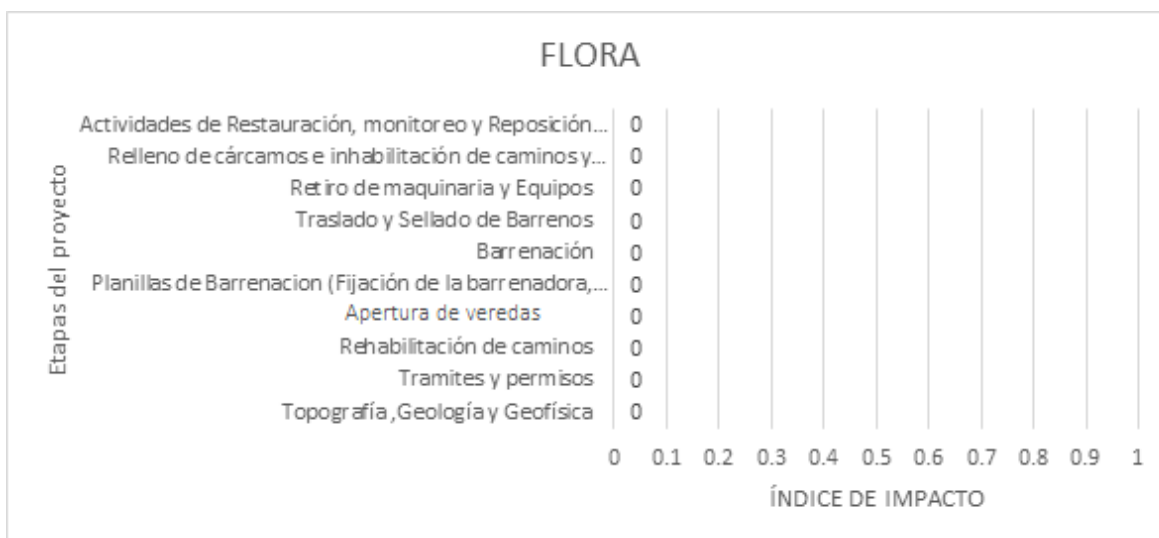
Dentro de las actividades que presentaron impactos de clase "muy baja" fueron en las actividades de apertura de veredas y traslado y sellado de barrenos, se obtuvo un índice de impacto de 0.14.



Gráfica 4. Índice de impactos sobre el componente Fauna.

III.5.3.2.5. Flora

La vegetación forestal cumple funciones muy importantes en los procesos hidrológicos, funge como protector del suelo y sirve como hábitat de la fauna. En las actividades del proyecto no será necesaria la remoción de vegetación motivo por el cual el índice de impacto ambiental en cada una de las actividades es de 0.0, el cual corresponde a un impacto de clase "muy bajo".

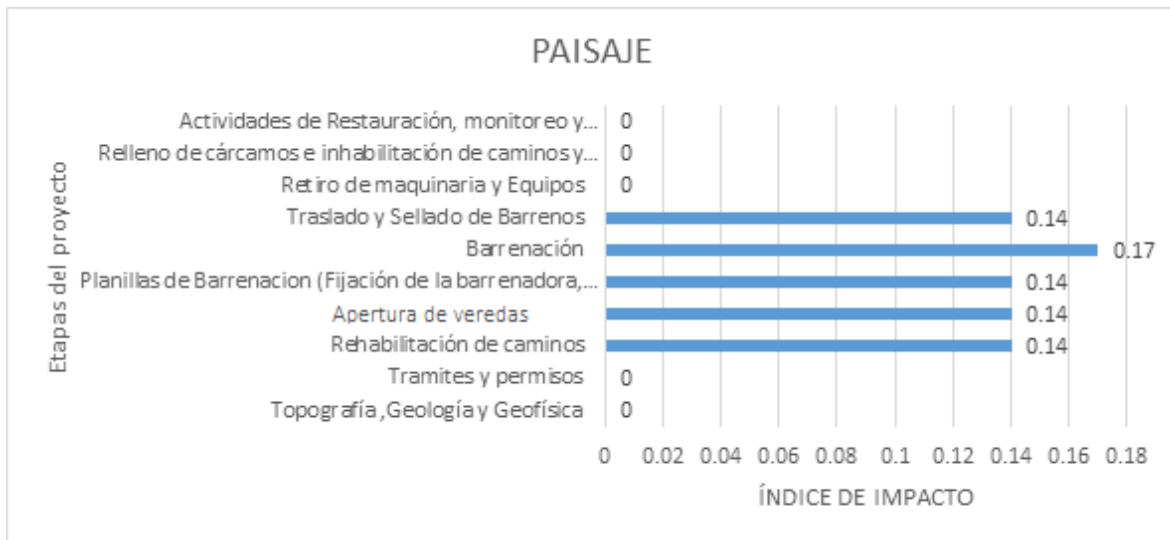


Gráfica 5. Índice de impactos sobre el componente Flora.

III.5.3.2.6. Paisaje

Para el componente paisaje los impactos se generarán principalmente en las actividades de barrenación con un índice de impacto de 0.17, en el traslado y sellado de barrenos, fijación de la barrenadora, calibre y ajuste, en la apertura de veredas, y rehabilitación de caminos, todas con un índice de impacto de 0.14.

Estos impactos se clasifican como negativos y de clase "muy baja", mismas que se generan por el establecimiento de factores antropogénicos el cual crea una modificación en la calidad visual del paisaje.



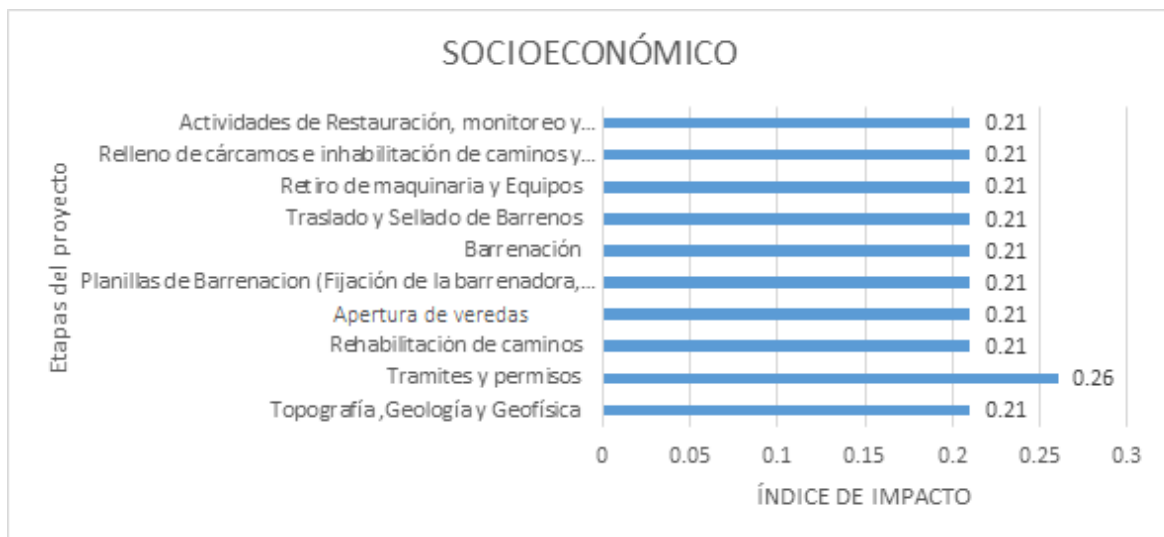
Gráfica 6. Índice de impactos sobre el componente Paisaje.

III.5.3.2.7. Socioeconómico

El componente socioeconómico es el que mayormente será impactado en todas las actividades del proyecto, a diferencia de los demás componentes, este será influido positivamente.

En este componente los impactos positivos se deben principalmente a la derrama económica que se originarán en la región, mediante la generación de empleos directos e indirectos.

Las actividades del proyecto que presentaron una clasificación de impactos de clase "muy baja" son; en las actividades de trámites y permisos arrojando un índice de impacto de 0.26, mientras que, en las actividades de Topografía, Geología y Geofísica, rehabilitación de caminos, apertura de veredas, fijación de la barrenadora, calibre y ajuste, barrenación, traslado y sellado de barrenos, retiro de maquinaria y equipos, Actividades de Restauración, monitoreo y Reposición de especies, se generó un índice de impacto de 0.21.



Gráfica 7. Índice de impactos sobre el componente socioeconómico.

III.5.4. PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

* Marco de referencia

Medidas Preventivas: Acciones con la finalidad evitar que las actividades del proyecto tengan repercusiones negativas significativas en el ambiente. Con esto se busca mantener la disponibilidad de los recursos naturales y de los bienes y servicios ambientales en el área donde se ubica el proyecto.

Medidas de Mitigación: Acciones con la finalidad de disminuir los efectos adversos que se presenten como consecuencia de las actividades del proyecto, aunque se apliquen medidas preventivas. Los impactos que requieren de medidas de mitigación son aquellos que inevitablemente se generarán, tales como el desmonte de la brecha de maniobra y patrullaje.

Los impactos generados en las diferentes etapas de la ejecución del proyecto son positivos y negativos, de tal manera que las acciones que se llevaran a cabo se enfocan aumentar los positivos y disminuir o mitigar los negativos.

* Medidas de prevención y mitigación de impactos

Atendiendo a la **NOM-120-SEMARNAT-2020** que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa. Así como las demás normas aplicables (**NOM-059-SEMARNAT-2010**, **NOM-052-SEMARNAT-2005**, **NOM-054-SEMARNAT-1993**).

A continuación, se mencionan todas aquellas actividades de prevención y mitigación a desarrollarse.

Tabla 34. Actividades de prevención y mitigación de impactos a llevarse a cabo.

ACTIVIDAD	TIPO	OBSERVACIONES
Se tomarán las precauciones necesarias para no afectar mantos acuíferos.	Prevención	
En el caso del o las planillas que se encuentren sobre un camino, se colocará una adecuada señalización preventiva, restrictiva, informativa o prohibitiva; en la que se haga referencia a los trabajos que se realicen en la zona, con el objeto de evitar accidentes en el sitio del proyecto.	Prevención	Solo para aquellas planillas en que aplique.
No se realizarán actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades de desmonte o deshierbe del sitio del proyecto.	Prevención	
El material removido por las actividades se depositará en sitios seleccionados para tal fin por el responsable del proyecto, en donde se garantice que éste no será arrastrado por el drenaje pluvial o por el crecimiento de cuerpos de agua, que no obstruirá cauces naturales o similares y que no afectará innecesariamente a la vegetación. De ser posible deberá utilizarse un solo sitio de depósito.	Prevención	
Se trozarán y esparcirán en sitios previamente seleccionados, los residuos vegetales producto de la limpieza de los terrenos, a fin de facilitar su integración al suelo, en caso de no ser utilizados como esquejes o material para la restauración. La selección del sitio deberá considerar preferentemente zonas que hayan sido perturbadas por las actividades realizadas.	Mitigación	
Queda prohibida la cacería y la extracción de especies de flora y fauna por el personal contratado para las actividades de exploración.	Prevención	
Las especies en riesgo, que se localicen dentro del área del proyecto a explorar, deben ser protegidas, según el caso, mediante proyectos de conservación y recuperación o mediante el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación del hábitat, conforme lo establece la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, apegándose a la normatividad de referencia.	Prevención	En lo que respecta a la fauna (de acuerdo con la base potencial de especies), existe la posibilidad de que en algún momento alguna de estas pueda ubicarse en el área de estudio, por lo que se proponen actividades de ahuyentamiento para no ser afectadas durante las actividades del proyecto.
No se realizará la excavación, nivelación, compactación o relleno de terrenos fuera de los límites que establece el proyecto.	Prevención	
Se realizará la revisión y mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria que sean utilizados, con la finalidad de no rebasar los límites máximos permisibles para la emisión de contaminantes a la atmósfera y ruido que establecen las normas oficiales mexicanas aplicables. En caso de realizar actividades de mantenimiento y	Prevención	

ACTIVIDAD	TIPO	OBSERVACIONES
reparación en el sitio del proyecto, deberán adoptarse las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo por aceites, grasas, combustibles o similares.		
El almacenamiento de combustibles se realizará en recipientes cerrados que estén en perfectas condiciones, garantizándose que no existirán fugas. Deberán considerarse las medidas necesarias de seguridad para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles en base a la normatividad aplicable.	Prevención	
Se ejercerá un control sobre la basura generada, para su disposición temporal o permanente en el lugar que destine la autoridad local competente.	Prevención	
En lo que se refiere a materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles, éstos y sus residuos, no deberán dispersarse o derramarse en el área de trabajo o fuera de ella; por lo que será necesaria su recolección rutinaria. La disposición de los residuos se hará en recipientes cerrados y resguardados en lugares aislados y seguros, dentro de alguna de las superficies ocupadas por las obras que se llevarán a cabo y su manejo deberá sujetarse a las disposiciones de la normatividad aplicable.	Prevención	De acuerdo con lo establecido en las: NOM-052-SEMARNAT-2005 NOM-054-SEMARNAT-1993
Cuando se concluya la exploración minera directa y se vaya a abandonar el área en que se desarrollen los trabajos, el responsable del proyecto deberá llevar a cabo el programa de restauración que contemple acciones tales como, el relleno de pozos de exploración, limpieza del sitio y restauración mediante reforestación, en su caso.	Mitigación	El proyecto contempla actividades de abandono del sitio, donde se contempla la limpieza del terreno y labores de mitigación de impactos para la restitución de impactos.
En caso de que alguna área se requiera desmontar, previamente a dicha actividad, se deben identificar las especies arbóreas que se conservarán, así como las especies biológicas de especial interés susceptibles de trasplante, y aquéllas con algún tipo de valor regional o biológico.	Prevención	Como parte del presente estudio, se realizarán acciones de rescate y reubicación de flora, donde se incluyen especies en la NOM-059 y especies de lento crecimiento en caso de ser necesario.
Cuando se desarrollen actividades de desmonte y despalle se deben realizar de forma tal que permitan el desplazamiento de la fauna hacia otras zonas.	Prevención	Se realizarán actividades de ahuyentamiento de fauna.
Las actividades que conlleven la generación de ruidos se apegaran a lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición y a la NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Adicionalmente a esto, las actividades únicamente se llevarán a cabo en horarios diurnos.	Prevención	

III.6. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO

III.6.1. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 182 áreas naturales de carácter federal que representan más de 90,838,011 hectáreas. El Estado de Oaxaca cuenta con tres Parques Nacionales: "Benito Juárez, Huatulco y Lagunas de Chacahua"; un Monumento Natural: "Yagul", un Área de Protección de Flora y Fauna "Boquerón de Tonalá" y dos Santuarios: "Playa Escobilla y Playa de la Bahía de Chacahua".

Al respecto, es importante mencionar que la Exploración Minera "Taviche" en ningún momento atraviesa o se encuentra sobre algún ANP o área de influencia de alguna de estas (figura 16), por lo que la ejecución de este no representará ningún problema al respecto. En la siguiente figura se representan las ANP del estado de Oaxaca más cercanas al área del proyecto.

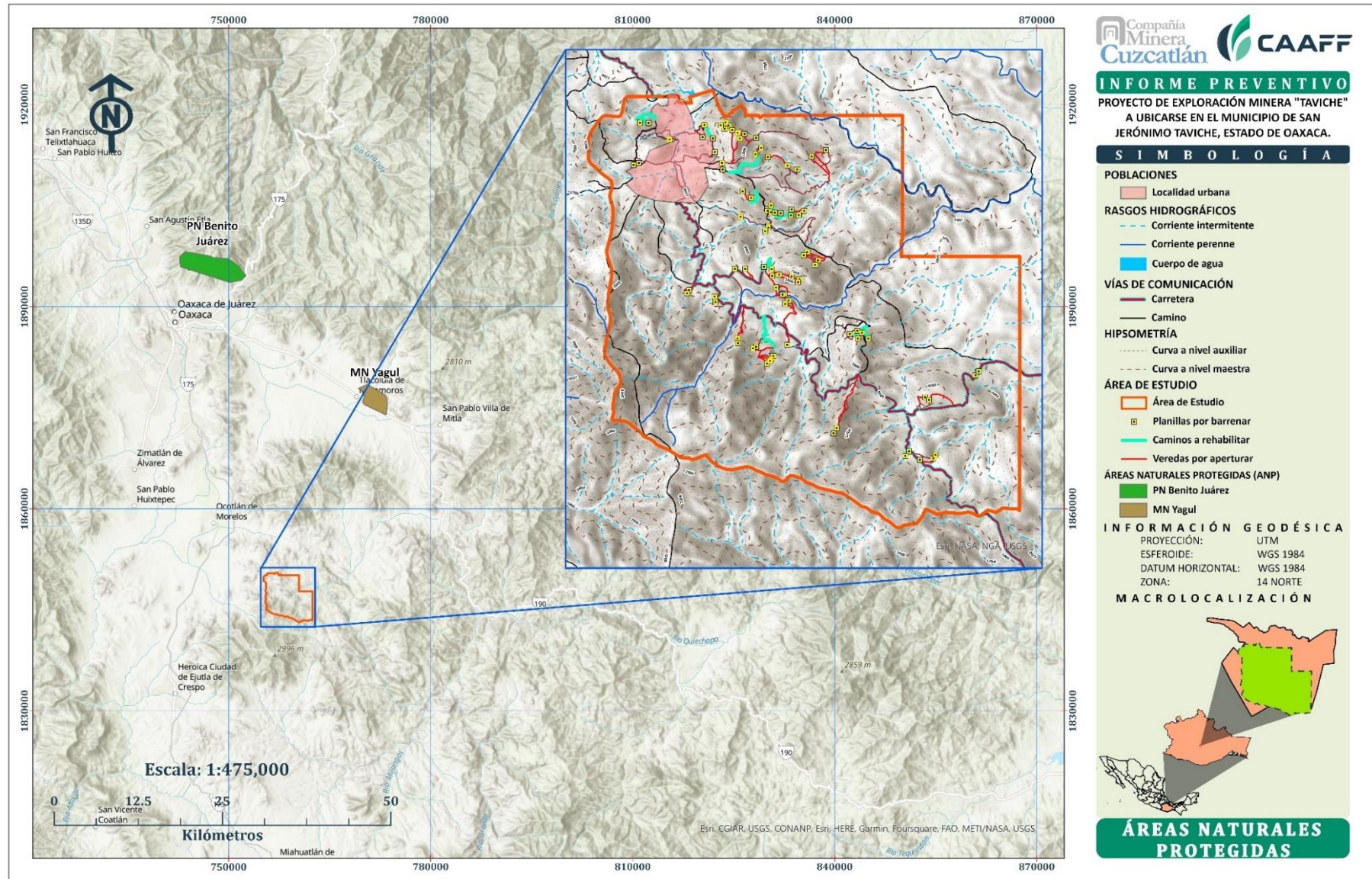


Figura 16. Ubicación del proyecto respecto a las ANP.

III.6.2. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP)

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) puso en marcha el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad, el cual se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

Dentro de este programa, se delimitaron Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), las cuales representan unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación.

Como producto de este programa se obtuvo un mapa en escala 1:1 000 000 con 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México (Arriaga, L. et al., 2000). En el estado de Oaxaca se ubican 8 Regiones Terrestres prioritarias.

En este contexto, es importante mencionar que el Proyecto de Exploración Minera "Taviche" en ningún momento atraviesa o se encuentra sobre alguna TRP o área de influencia de alguna de estas (figura 17), por lo que la ejecución de este no representará ningún problema al respecto. En la siguiente figura se representan las RTP's del estado de Oaxaca más cercanas al área del proyecto.

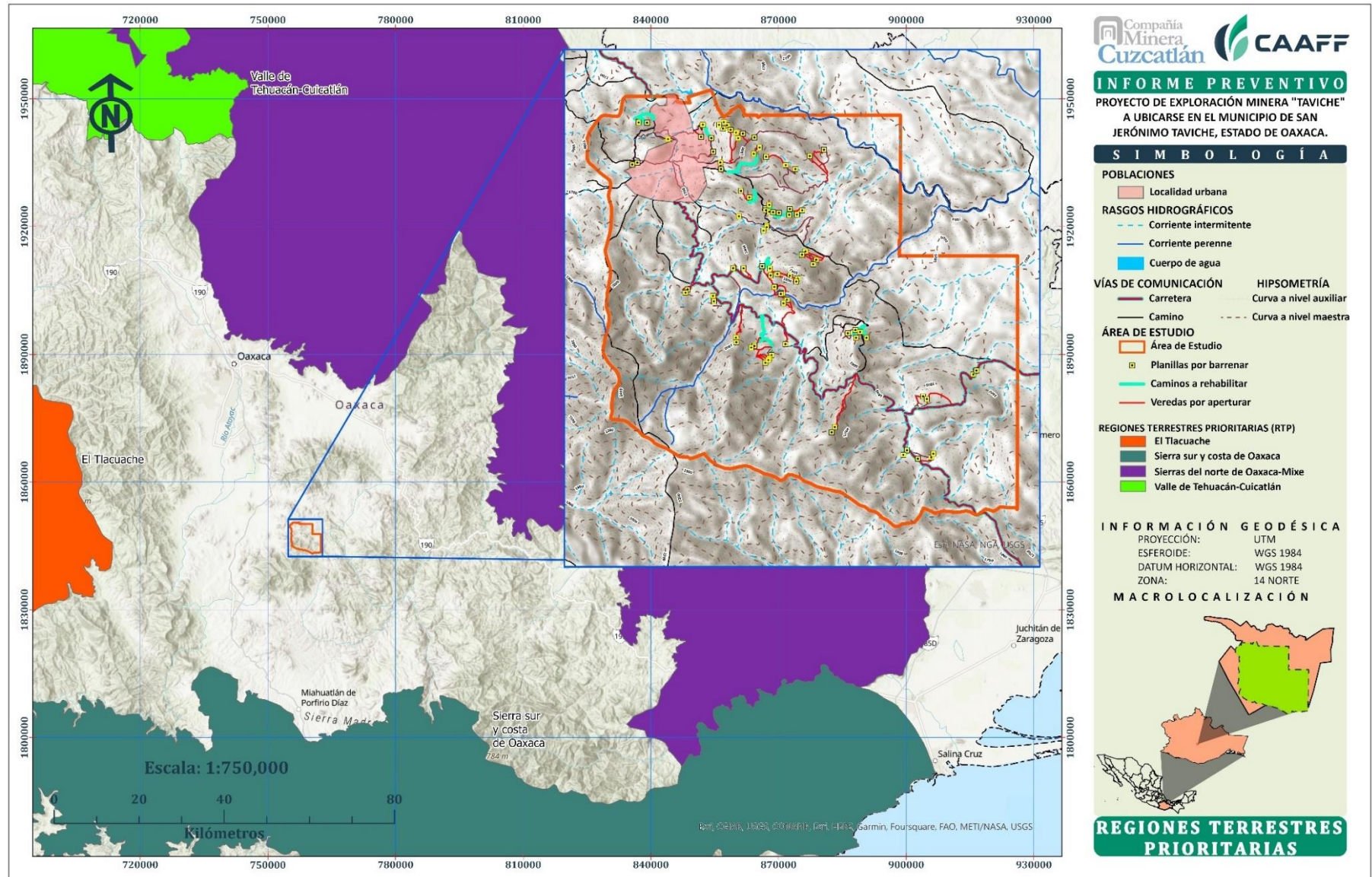


Figura 17. Ubicación del proyecto respecto a las RTP.

III.6.3. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES (AICAS)

El programa de las AICAS es el resultado de una iniciativa conjunta de la Sociedad para el Estudio y Conservación de las Aves en México A.C. (CIPAMEX) y BirdLife International que, con el apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica, la CONABIO y el INE (actualmente INECC) y con la participación de expertos produjeron una red de áreas importantes para la conservación de las aves en México. Dicha red o regionalización, a diferencia de las anteriores, fue determinada por asociaciones científicas de ornitólogos, el CIPAMEX y BirdLife International, y fue realizada con base a tres talleres participativos que se efectuaron durante 1996, 1997 y 1998 con más de 200 especialistas (Arriaga *et al*, 2009).

En dichos talleres se determinaron ciertos criterios que fueron agrupados en cinco categorías: (a) categoría 1, sitio en donde se presentan números significativos de especies que se han catalogado como amenazadas, en peligro de extinción, vulnerables o declinando numéricamente; (b) Categoría 2, el sitio mantiene poblaciones locales con rangos de distribución restringido; (c) Categoría 3, el sitio mantiene conjuntos de especies restringidos a un bioma o hábitat único o amenazado; (d) Categoría 4, sitios que se caracterizan por presentar congregaciones grandes de individuos y (e) Categoría 5, sitios importantes para la investigación ornitológica.

De acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2015), en México se reportan un total de 243 AICAS declaradas, de las cuales 15 se encuentran en el estado de Oaxaca. El Proyecto de Exploración Minera "Taviche" no se encuentra dentro de ningún AICA o área de influencia de alguna de estas (figura 18), por lo que la ejecución de este no representará ningún problema al respecto. En la siguiente figura se representan las AICAS del estado de Oaxaca más cercanas al área del proyecto.

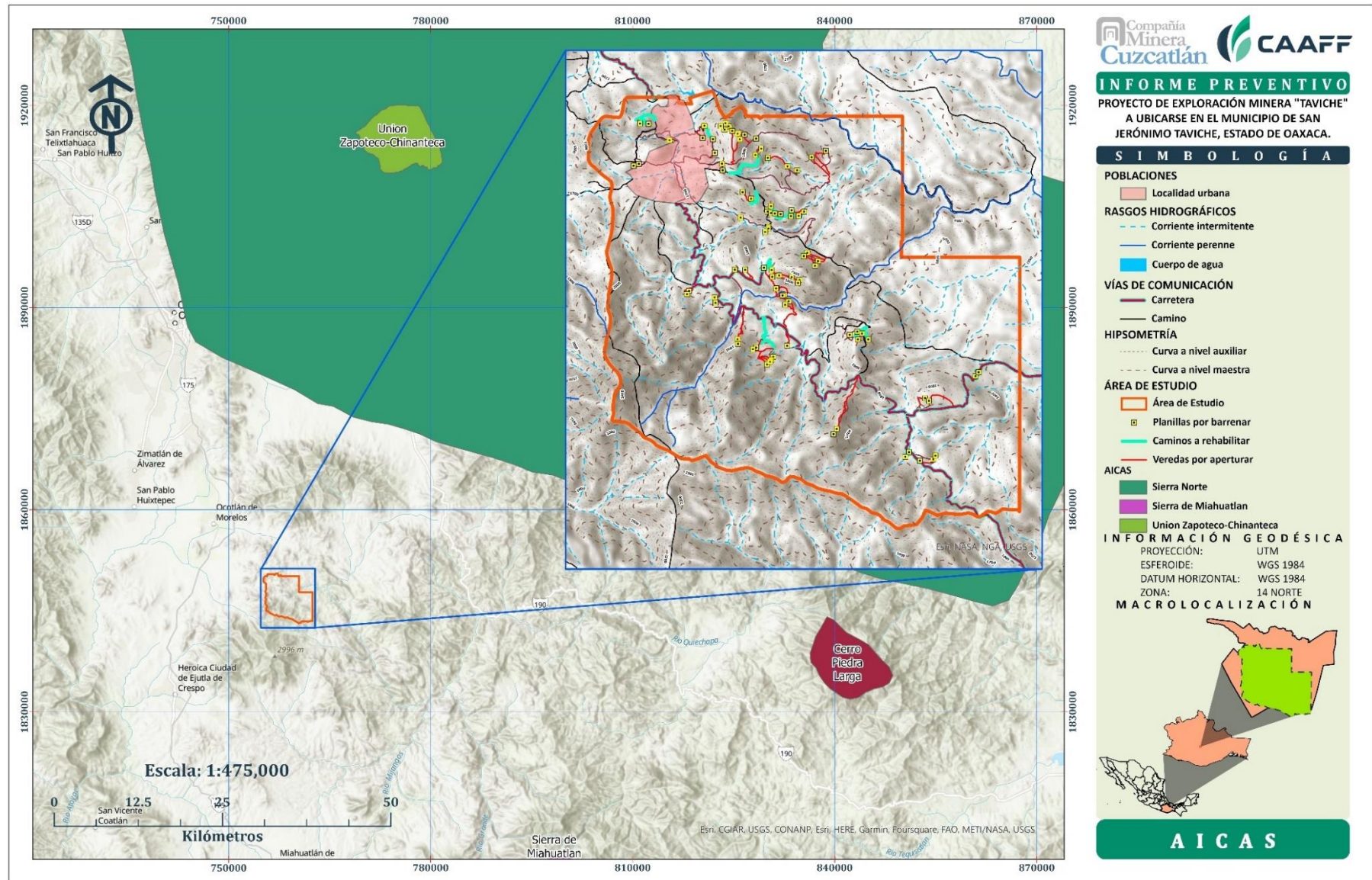
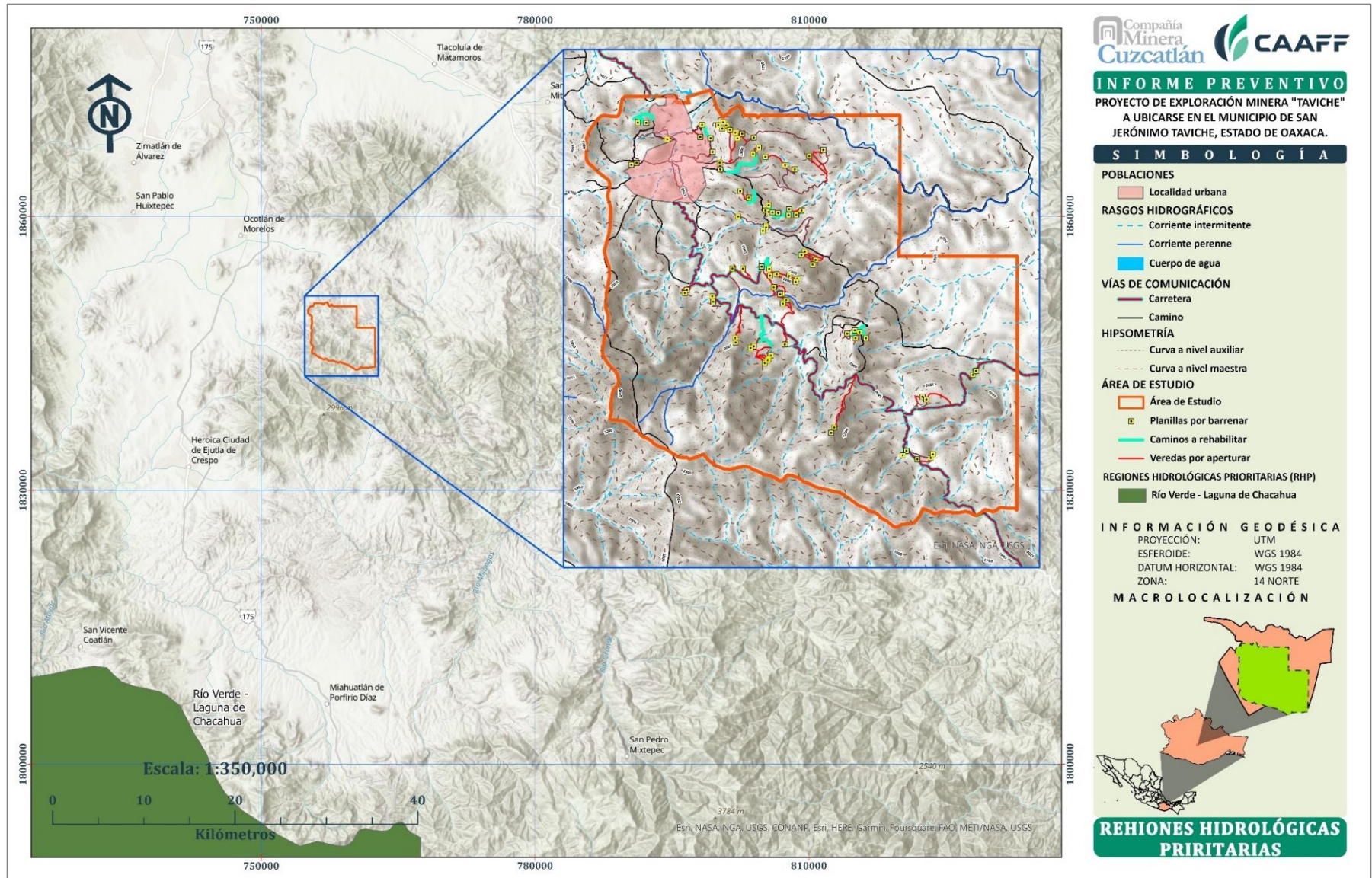


Figura 18. Ubicación del proyecto respecto a las AICAS.

III.6.4. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP)

Las Regiones Hidrológicas Prioritarias permiten tener un panorama general de la situación de las principales cuencas, subcuencas y sistemas acuáticos del país, considera patrones sociales, económicos y de biodiversidad, esto con el fin de tener un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo en investigación, conservación y manejo sustentable de los recursos naturales (Arriaga *et al.*, 2008).

En México se tienen identificadas 110 regiones hidrológicas prioritarias (RHP), de las cuales 7 se ubican en el Estado de Oaxaca. En este contexto, es importante mencionar que el Proyecto de Exploración Minera "Taviche" en ningún momento atraviesa o se encuentra sobre alguna RHP o área de influencia de alguna de estas (figura 19), por lo que la ejecución de este no representará ningún problema al respecto. En la siguiente figura se representan las RHP's del estado de Oaxaca más cercanas al área del proyecto.



III.6.5. SITIOS RAMSAR

Con arreglo al texto de la Convención sobre los humedales firmada el 2 de febrero de 1971 en la ciudad de Ramsar situada a orillas del mar de Caspio (Artículo 1.1), se entiende por humedales: "las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros".

Además, a efectos de proteger sitios coherentes, el Artículo 2.1 estipula que los humedales que se incluirán en la Lista de Ramsar de Humedales de Importancia Internacional: "podrán comprender sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal".

La Convención de Ramsar ha adoptado un Sistema Ramsar de Clasificación de Tipos de Humedales que incluye 42 tipos, agrupados en tres categorías: humedales marinos y costeros, humedales continentales y humedales artificiales.

Los humedales figuran entre los medios más productivos del mundo. Son cunas de diversidad biológica y fuentes de agua y productividad primaria de especies vegetales y animales; e importantes depósitos de material genético vegetal. Brindan protección contra tormentas e inundaciones; estabilizan la línea costera; controlan la erosión; retienen nutrientes y sedimentos; filtran contaminantes y estabilizan las condiciones climáticas locales, particularmente lluvia y temperatura; aseguran el abastecimiento de agua (cantidad y calidad); mantienen los recursos pesqueros; proveen madera y forman parte del patrimonio cultural.

De acuerdo con datos de la CONANP, México se adhirió a este Convenio en 1986, contando en la actualidad con 142 sitios RAMSAR en una superficie de 8,657,057 hectáreas. Que incluyen, entre otros tipos de humedales, manglares, pastos marinos, humedales de alta montaña, arrecifes de coral, oasis, sistemas cársticos y sitios con especies amenazadas.

Particularmente, el estado de Oaxaca cuenta con 5 sitios RAMSAR: Playa Tortuguera Cahuitán, Lagunas de Chacahua, Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco, Playa Barra de la Cruz y Sistema Estuario Puerto Arista, no obstante, el área Exploración Minera "Taviche" se encuentra fuera de estas áreas (figura 20).

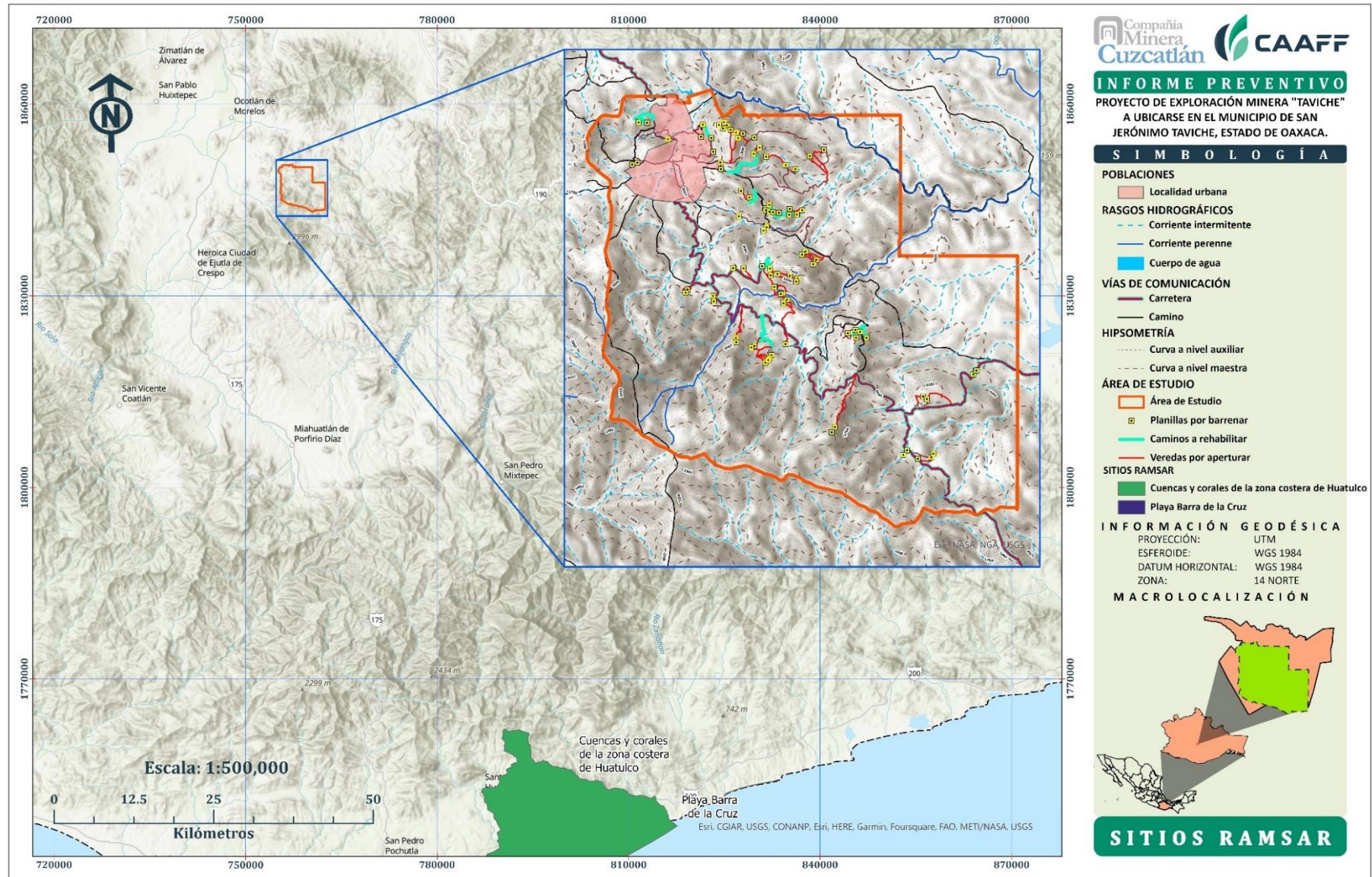


Figura 20. Ubicación del proyecto respecto a los sitios RAMSAR.

III.6.6. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)

A partir de la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano (Estocolmo 1972), diversos países han utilizado al Ordenamiento del Territorio, con diferentes denominaciones, como un instrumento para planificar y regular en sus territorios las actividades productivas, conservar sus recursos naturales y mejorar la calidad de vida de sus poblaciones.

Respecto a las primeras experiencias en ese sentido, en México se originaron con la Ley General de Asentamientos Humanos, publicada en 1976. En ésta, se empezaron a considerar los aspectos ambientales del desarrollo para la planeación de los usos del suelo del territorio.

En 1988, se publicó la LGEEPA, estableciendo la atribución de la Federación para desarrollar el Ordenamiento Ecológico General del Territorio en coordinación con dependencias del Ejecutivo Federal y autoridades locales.

En el periodo comprendido entre 1989-1994, se publicó el primer Programa Nacional de Protección al Medio Ambiente 1990-1994, el cual tenía como meta el "Proyecto de Ordenamiento Ecológico General del Territorio del país".

En la estrategia nacional de desarrollo 1995-2000, se incorpora al Ordenamiento Ecológico General del Territorio como eje central, y no fue hasta el 07 de septiembre de 2012 que se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, que se concibe como el proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso óptimo del suelo y manejo de los recursos naturales en el territorio nacional.

El programa de ordenamiento ecológico general del territorio incluye la regionalización del territorio nacional, donde se señalan las áreas de atención prioritaria con sus respectivos lineamientos y estrategias ecológicas, así como las áreas de aptitud sectorial (Artículo 26 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Ordenamiento Ecológico, última reforma publicada DOF 31-10-2014).

Asimismo, el artículo 7 del reglamento, que hace referencia al ordenamiento ecológico de competencia federal deberá contener, entre otros puntos, el modelo de ordenamiento ecológico que contenga la regionalización o la determinación de las zonas ecológicas, según corresponda, y los lineamientos ecológicos aplicables al área de estudio, y en su caso, su decreto de expedición.

En este sentido el Artículo 22 donde se describe el objeto del POEGT, deberá dar cumplimiento a la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, conforme a las disposiciones contenidas en el Reglamento y tomando en consideración los criterios que se establecen en el artículo 20 de la Ley.

La base para dicha regionalización ecológica comprende unidades territoriales, las cuales se integran a partir de los siguientes medios biofísicos:

- 1) Clima
- 2) Relieve
- 3) Vegetación y
- 4) Suelo

La interacción de estos medios determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Obteniéndose bajo este principio la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2, 000,000.

Por lo tanto, la Unidad Ambiental Biofísica es una región ecológica o unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes (misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental).

De acuerdo con Dumaski y Craswell (1998), una UAB es una unidad espacial que ofrece oportunidades para la identificación, la aplicación de opciones de manejo de los recursos naturales y son una herramienta base para la toma de decisiones durante el proceso de planeación.

De acuerdo con la zonificación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) el área Exploración Minera "Taviche" se ubica en la UAB 74:

Tabla 35. Actividades de prevención y mitigación de impactos a llevarse a cabo.

UAB 74: "Sierras y Valles de Oaxaca"	
	Localización: Región central de Oaxaca
	Superficie en km²: 88,311.4
	Población Indígena: Costa y Sierra Sur de Oaxaca
	Población Total: 1,062,840
	Escenario al 2033: Inestable a crítico
Política Ambiental: Restauración y aprovechamiento Sustentable	Estado Actual del Medio Ambiente 2008: 74. Inestable a Crítico (Conflicto Sectorial Medio). No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Forestal, Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 49.4. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Prioridad de Atención: Muy alta	

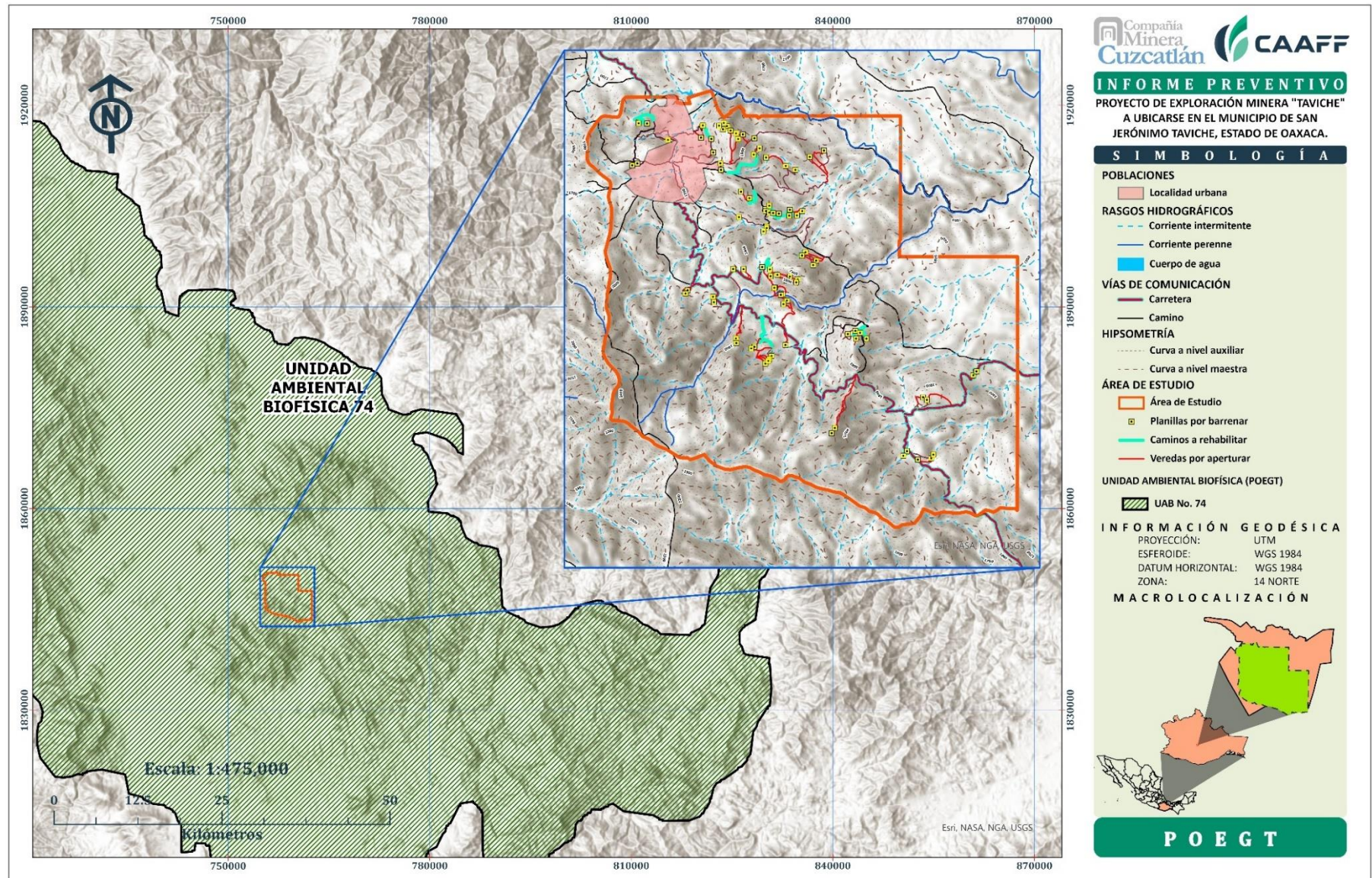


Figura 21. Ubicación del proyecto respecto a la Unidad Ambiental Biofísica.

La política ambiental de esta unidad ambiental biofísica es de restauración y aprovechamiento sustentable con prioridad de atención muy alta, su rector de desarrollo es **Forestal** y el coadyuvante de desarrollo es la agricultura, los asociados del desarrollo son el desarrollo social- minería, poblacional -turismo, mientras que otros intereses son la ganadería e industria

Para atender cada una de las vertientes, a continuación, se muestran las estrategias que se plantean en la UAB 74, así como su respectiva vinculación con el proyecto:

Tabla 36. Vinculación de estrategias del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio con el proyecto.

ESTRATEGIAS UAB 74		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	No se vincula con el proyecto.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	
	8. Valoración de los servicios ambientales.	
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	Se realizará la protección del ecosistema, ubicando los puntos de barrenación en áreas con poca o nula cobertura vegetal.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Durante el abandono del proyecto se realizarán actividades de restauración sobre el área afectada por las actividades de exploración
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Con relación a los puntos 15 y 15 bis, la empresa Promoviente mantiene una política de sustentabilidad ambiental en el desarrollo de cada uno de sus proyectos, apegándose siempre a la normatividad vigente y aplicable.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	
	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros). A fin de que se posicionen en los mercados doméstico internacional.	No se vincula con el proyecto.
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No se vincula con el proyecto.
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	

ESTRATEGIAS UAB 74		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No se presenta una vinculación con el proyecto.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	
	26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.	
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	No se presenta una vinculación con el proyecto.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	No se presenta una vinculación con el proyecto.
	34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	Respecto a este grupo (Desarrollo Social), la vinculación que se da con el proyecto está en base al desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas, ya que se generarán empleos directos e indirectos en la zona, así como una derrama económica, debido a la adquisición de víveres y servicios, lo que incrementa las oportunidades de acceso a servicios.
	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No se presenta una vinculación con el proyecto.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No se presenta una vinculación con el proyecto.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	No se presenta una vinculación con el proyecto.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No se presenta una vinculación con el proyecto.

ESTRATEGIAS UAB 74		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No se presenta una vinculación con el proyecto.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	No se presenta una vinculación con el proyecto.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	

El proyecto exploración minera “Taviche”, no va en contra de las estrategias de conservación de la UAB 74 “Sierras y Valles de Oaxaca”, por lo que se considera que su desarrollo es viable.

III.6.7. VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y DESARROLLO DE LA REGIÓN

III.6.7.1. Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021

El presente Plan Estatal de Desarrollo es el medio por el cual se proponen alcanzar metas y fines de una sociedad, en este sentido es la guía que le da rumbo y orientación a las tareas de todas las autoridades de la Entidad. En la tabla siguiente se hace una vinculación del proyecto con los objetivos y estrategias para cada elemento contemplado para la sustentabilidad.

Cabe mencionar que, a la fecha del presente estudio, el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Chihuahua aun no es actualizado para el periodo 2022-2026, por lo que se vincula con el periodo 2017-2021.

Tabla 37. El Plan Estatal de desarrollo 2017-2021 y su vinculación con el proyecto.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA 2017 – 2021				
EJE/ELEMENTO	OBJETIVO	ESTRATEGIAS	LÍNEAS DE ACCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
EJE IV: OAXACA PRODUCTIVO E INNOVADOR/ 4.5. IMPULSO A LA ECONOMÍA Y ZONAS ECONÓMICAS ESPECIALES	Objetivo 1.- Impulsar el desarrollo económico del estado mediante el incremento de la productividad y competitividad, a través del fortalecimiento de los sectores económicos estratégicos para una mayor inversión y generación de empleos que eleven la calidad de vida de las y los oaxaqueños.	Impulso a los sectores productivos estratégicos a través del esquema de Clústeres competitivos, con la participación del sector público, las empresas y las universidades	•Vincular los sectores económicos para generar esquemas colaborativos. •Consolidar la estrategia de clústeres en sectores estratégicos como el café, madera-mueble, TIC's, minería, mezcal, turismo, agroindustrial, artesanías, energías renovables, pesca y acuacultura, y desarrollo logístico	El desarrollo del proyecto generará empleos en la región, además se promoverá la inversión en el sector minero.

III.6.7.2. Plan Municipal de Desarrollo Actual del Municipio San Jerónimo Taviche.

En este apartado no se realizó la vinculación con el proyecto debido a que a la fecha no se tiene un Programa Municipal de Desarrollo del municipio en cuestión, o si se cuenta con el éste no es de dominio público.

IV GLOSARIO DE TÉRMINOS

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

Asentamiento humano: El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

Biota: Conjunto de flora y fauna de una región.

Centros de población: Las áreas constituidas por las zonas urbanizadas, las que se reserven a su expansión y las que se consideren no urbanizables por causas de preservación ecológica, prevención de riesgos y mantenimiento de actividades productivas dentro de los límites de dichos centros; así como las que por resolución de la autoridad competente se provean para la fundación de estos.

Desarrollo Urbano: El proceso de planeación y regulación de la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados;

Efecto Ecológico Adverso: Cambios considerados como no deseables porque alteran características estructurales o funcionales importantes de los ecosistemas o sus componentes.

Informe preventivo: Documento mediante el cual se dan a conocer los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si se encuentra en los supuestos señalados por el artículo 31 de la Ley o requiere ser evaluada a través de una manifestación de impacto ambiental.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Infraestructura: Conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para la creación y funcionamiento de una organización cualquiera, es decir, aquella realización humana que sirven de soporte para el desarrollo de otras actividades y su funcionamiento, necesario en la organización estructural de una ciudad. (infraestructura del transporte, infraestructuras energéticas, infraestructura de telecomunicaciones, infraestructuras sanitarias, infraestructuras hidráulicas, entre otros).

Ley: La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Medio Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: 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.

Ordenamiento ecológico: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.

Parque industrial: Es la superficie geográficamente delimitada y diseñada especialmente para el asentamiento de la planta industrial en condiciones adecuadas de ubicación, infraestructura, equipamiento y de servicios, con una administración permanente para su operación. Busca el ordenamiento de los asentamientos industriales (pesada, mediana y ligera) y la desconcentración de las zonas urbanas y conurbadas, hacer un uso adecuado del suelo, proporcionar condiciones idóneas para que la industria opere eficientemente y se estimule la creatividad y productividad dentro de un ambiente confortable. Además, forma parte de las estrategias de desarrollo industrial de la región.

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Promovente: Persona física, moral u organismo de la Administración Pública Federal, estatal y/o municipal que somete al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA) los Informes Preventivos.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Proyecto: Conjunto de obras y/o actividades tendientes a la creación de alguna estructura, infraestructura y/o superestructura determinada.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Resolutivo (Resolución): Es el acto administrativo emitido por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental al finalizar la revisión de los Informes Preventivos, en el cual se determina la procedencia o no del mismo.

Secretaría: La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca

V ANEXOS

Tabla 38. Listado de anexos.

TIPO	No. ANEXO	CONTENIDO
Formato Excel (Digital)	1	Planillas de barrenación Taviche
Carpeta shape file (Digital)	2	Shape de planillas, caminos y veredas
Formato Excel (Digital)	3	Levantamiento de Flora en Planillas de Barrenación
Plano (Digital e impreso)	4	Plano general del proyecto (90x60 cm)
Carpeta (Digital)	5	Cartografía



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-0089/09/22.

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

La información correspondiente al domicilio, teléfono y correo electrónico en las páginas 5 y 6.

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_21_2022_SIPOT_3T_2022_ART69, en la sesión concertada el 14 de octubre del 2022.

Disponible _____ para _____ su _____ consulta _____ en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2022/SIPOT/ACTA_21_2022_SIPOT_3T_2022_ART69.pdf