



**Manifestación de Impacto Ambiental  
Modalidad Particular**

**PROYECTO: “CAMINO PARA LIBRAMIENTO AGUA  
BLANCA DEL KM 0+000 AL KM 0+0.4139”**



1

UBICACIÓN: EN LA COMUNIDAD DE AGUA BLANCA, MUNICIPIO DE NEJAPA DE MADERO, DISTRITO DE SAN CARLOS YAUTEPEC, OAXACA.

PROMOVENTE: COMISARIADO DE BIENES COMUNALES DE LA COMUNIDAD DE AGUA BLANCA, NEJAPA DE MADERO, OAXACA.

DICIEMBRE 2024



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

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

#### I.1 Proyecto.

##### I.1.1 Nombre del proyecto.

El proyecto se identifica con el nombre de: "CAMINO PARA LIBRAMIENTO AGUA BLANCA DEL KM 0+000 AL KM 0+0.4139".

2

##### I.1.2 Ubicación del proyecto.

El proyecto se ubica específicamente en la comunidad de Agua Blanca, municipio de Nejapa de Madero, distrito de San Carlos Yautepec, Oaxaca.

El municipio de Nejapa de Madero se ubica en la región de la Sierra Sur, entre los paralelos 16°27' y 16°53' de latitud norte; los meridianos 95°33' y 96°04' de longitud oeste. De acuerdo con su ubicación geográfica se localiza a una altitud entre 200 y 2,600 metros sobre el nivel del mar. El municipio tiene una extensión territorial de 556.98 km<sup>2</sup> y representa el 0.54% de la superficie del estado.

El territorio del municipio de Nejapa de Madero geográficamente está dividido en dos áreas: La parte principal colinda al norte con los municipios de San Pedro Quiatoni y Santa Ana Tavela; al este con los municipios de Santa Ana Tavela y San Juan Lajarcia; al sur con los municipios de San Juan Lajarcia y San Carlos Yautepec; al oeste con los municipios de San Carlos Yautepec y San Pedro Quiatoni. La fracción restante colinda al norte con los municipios de San Carlos Yautepec, Santiago Ixcuintepec y Santiago Lachiguiri; al este con el municipio de Santiago Lachiguiri; al sur con los municipios de Santiago Lachiguiri, Santa María Totolapilla, Santa María Jalapa del Marqués y San Carlos Yautepec; al oeste con el municipio de San Carlos Yautepec.

El proyecto tiene como objetivo la construcción de un camino de terracería de 413.90 metros lineales, con un ancho total de 5.0 metros, mismo que se conformará de 4.5 metros de superficie de rodamiento y 0.50 metros para cuneta, dicho camino será utilizado como libramiento para evitar el paso de vehículos de carga (materialistas, maquinaria y madereros) por el centro

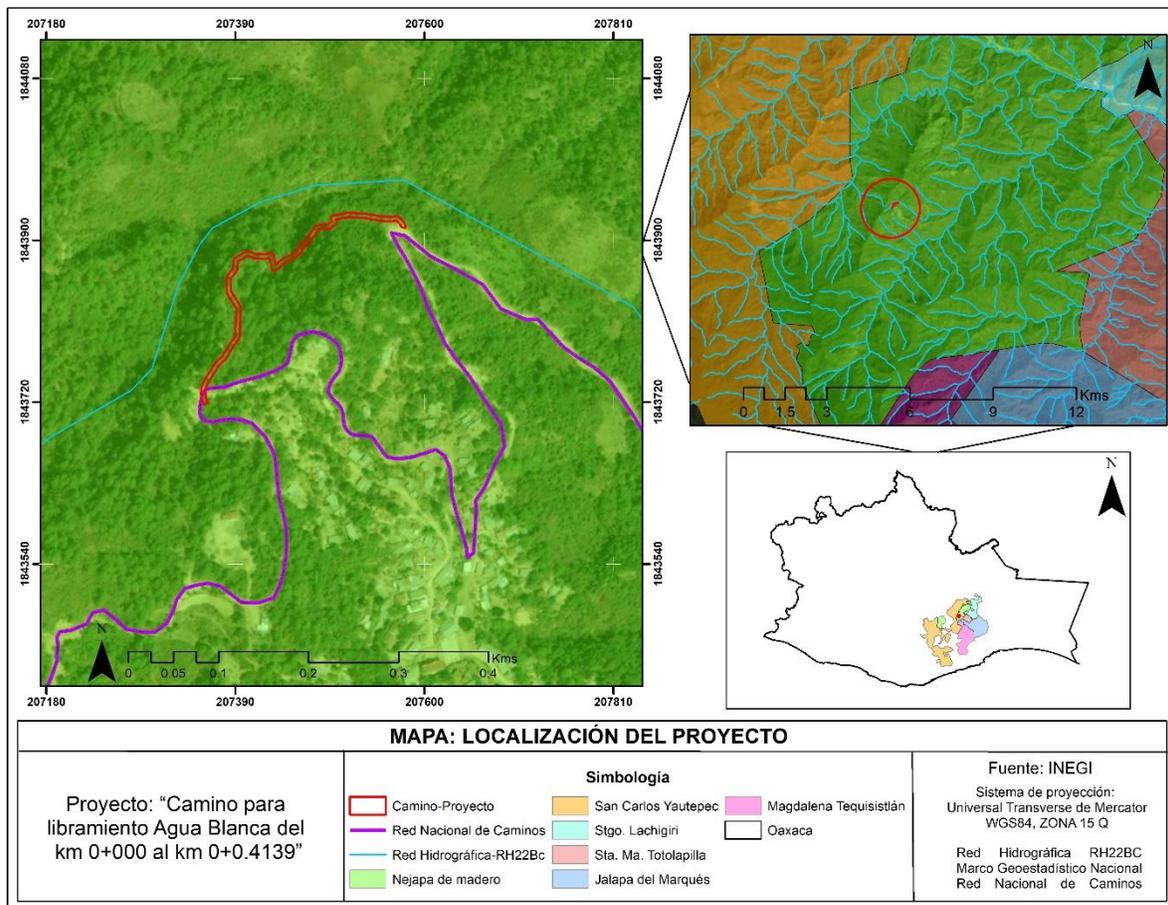


## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

de la comunidad de Agua Blanca, ya que la calle existente por la cual transitan actualmente es muy reducida y existe el riesgo de provocar accidentes. En el trazo del camino para libramiento existe vegetación de Pino-Encino que se considera remover en su totalidad, por lo cual se elaboró la siguiente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), para que sea evaluado por cambio de uso de suelo en materia de impacto ambiental.

3

En la Figura I.1 se observar la ubicación exacta del sitio donde se pretende la construcción del camino para libramiento que se somete a evaluación.



**Figura I.1** Ubicación del sitio del proyecto.

### I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

El promovente considera obtener las autorizaciones correspondientes previo al inicio de las obras y/o actividades del proyecto, de tal manera que se



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

plantea un periodo de 10 meses para la etapa de la Preparación del sitio específicamente para las actividades de desmonte y despalme (cambio de uso de suelo en terrenos forestales), para la etapa de Construcción del proyecto se solicita un periodo de 10 meses, señalando que esta etapa iniciará después del segundo mes de haber iniciado con la Preparación del sitio, así como 30 años para la Operación y mantenimiento del proyecto. Por la naturaleza y características del proyecto no se considera la etapa de Abandono.

4

### I.2 Promovente.

#### I.2.1 Nombre o razón social del promovente.

Comisariado de Bienes Comunales de la comunidad de Agua Blanca, Nejapa de Madero, Oaxaca.

#### I.2.2 Dirección del promovente o de su representante legal.

### I.3 Nombre de la empresa responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

#### I.3.1 Nombre o razón social.

Servicios Ambientales Orión, S.C.  
Representante legal C. Jorge Adrián Mateos Cruz.

#### I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.

#### I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

Participantes de la elaboración del estudio:

Lo testado corresponde al RFC, domicilio, teléfono y correo electrónico, datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).



## **Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

- Jorge Adrián Mateos Cruz con licenciatura en Biología y No. de Cedula profesional 9045383, así, como Maestría en Legislación Ambiental con No. de Identificador electrónico del título QR23202001267.
- IDC. Fermín Jiménez Santiago. Cedula profesional No: 10657019



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

### II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### II.1 Información general del proyecto.

El presente capítulo tiene la finalidad de describir detalladamente las características generales y particulares que considera el proyecto denominado "CAMINO PARA LIBRAMIENTO AGUA BLANCA DEL KM 0+000 AL KM 0+0.4139", ubicado en la comunidad de Agua Blanca, municipio de Nejapa de Madero, distrito de San Carlos Yautepec, Oaxaca.

El proyecto corresponde a la construcción de un camino para libramiento de terracería de 413.90 metros lineales, con un ancho total de 5.0 metros, mismo que se conformará de 4.5 metros de superficie de rodamiento y 0.50 metros para cuneta, de tal manera que el proyecto ocupará una superficie total de 2,069.50 m<sup>2</sup>, dicho camino será utilizado como libramiento para evitar el paso de vehículos de carga (materialistas, maquinaria y madereros) por el centro de la comunidad de Agua Blanca, ya que la calle existente por la cual transitan actualmente es muy reducida y existe el riesgo de suscitarse accidentes por el tránsito de dichos vehículos.



**Figura II.1.** En esta fotografía aérea se puede corroborar lo manifestado, donde se observa que el camino existente pasa por el centro de la localidad, lo cual pudieran ocasionarse accidentes por la cercanía con las casas de la localidad.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

En el trazo del camino que se propone como libramiento existe vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino (Vs/BPQ), dicho tipo de vegetación fue identificado durante los muestreos realizados, situación que conlleva a realizarse actividades de desmonte y despalme en la totalidad del trazo, asimismo, se realizarán actividades de construcción como cortes y nivelación, conformación y compactación de la sub-base, revestimiento superficial del camino con material mejorado, conformación de cunetas y colocación de señalamientos de tránsito.

2

La naturaleza del proyecto tiene como finalidad realizar la construcción de un camino para libramiento que será utilizado por vehículos de carga (materialistas, maquinaria y madereros), esto para evitar que pasen por el centro de la comunidad de Agua Blanca y con ello evitar posibles accidentes, ya que las calles existentes por las cuales transitan actualmente son muy reducidas. El inicio y final del camino que se considera construir se unirá a un camino existente y el cual está reconocido por la Red Nacional de Caminos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2022, como un camino municipal sin pavimentación y en operación. Con la ejecución del proyecto los pobladores que habitan de manera aledaña al camino existente y que transitan por el mismo tendrán mayor seguridad y se reduce el riesgo de posibles accidentes vehiculares.

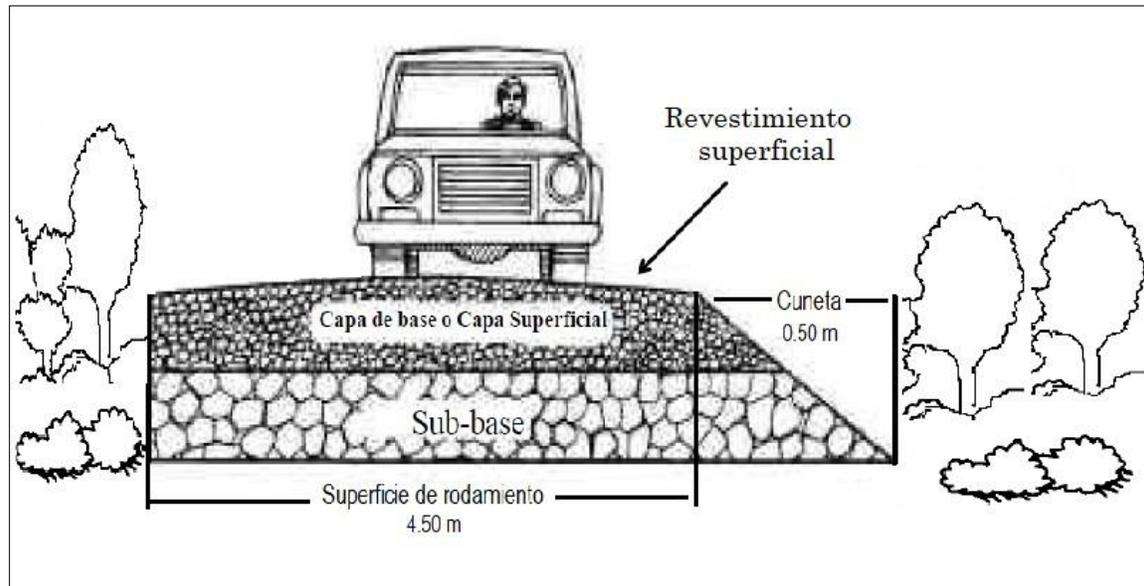
Enseguida se describen las dimensiones y características que tendrá el camino de libramiento que se considera construir:

Descripción	Dimensiones
Longitud del camino para libramiento	413.90 metros
Ancho total del camino	5.00 metros
Ancho de superficie de rodamiento	4.50 metros
Ancho de cuneta interior	0.50 metros
Superficie total de desmonte y despalme	2,069.50 m <sup>2</sup>

En la siguiente figura se puede observar la conformación que tendrá el camino de libramiento que se considera construir.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



3

**Figura II.2.** Ejemplo de la conformación que tendrá el camino de libramiento que se pretende construir.

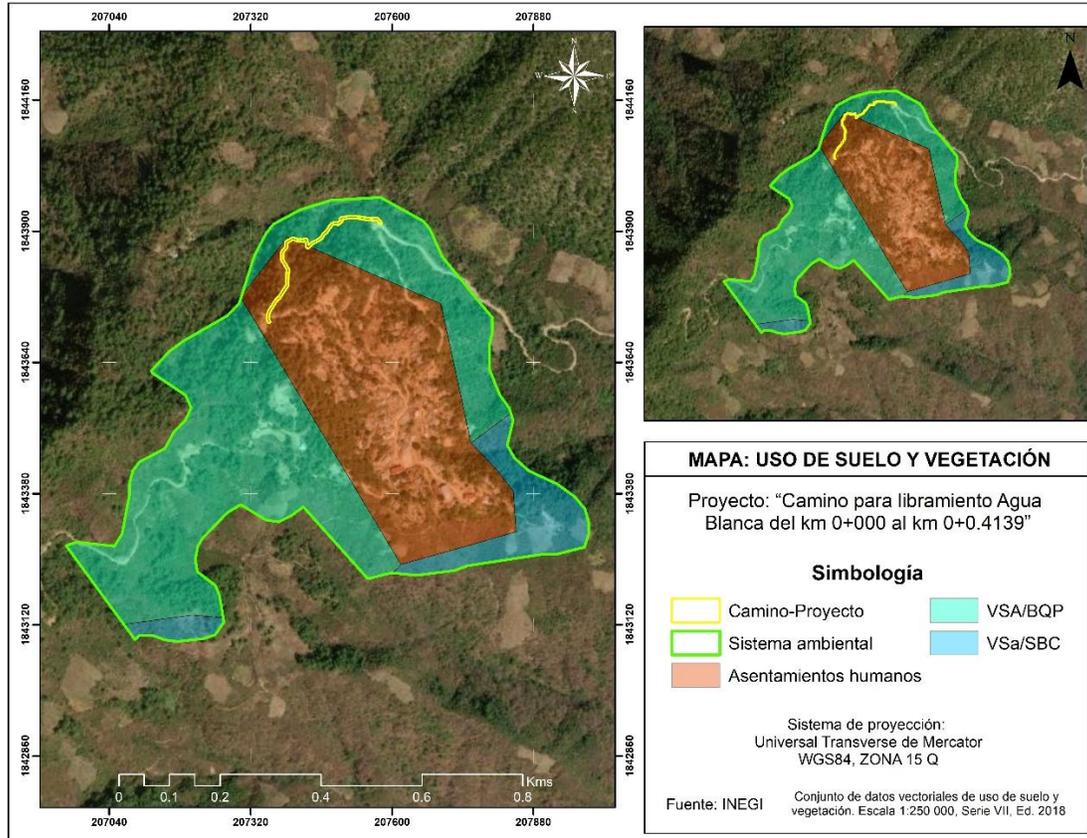
Por las actividades previas del proyecto se considera el desmonte de una superficie total de 2,069.50 m<sup>2</sup>, que corresponde al trazo total del camino y que presenta vegetación forestal que corresponde a Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino (Vs/BPQ), vegetación que fue determinada a partir de los recorridos de campo realizados, asimismo, se señala que el trazo del proyecto de acuerdo con el análisis realizado a través del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), presenta dos tipos de uso de suelo y vegetación, las cuales corresponden a Vegetación Secundaria Arborea de Bosque de Encino-Pino (VSA/BQP), así como Asentamiento humanos (AH), de la misma manera de acuerdo a la SERIE VII de las cartas del INEGI de Uso de Suelo y Vegetación el proyecto se encuentra en los dos usos de suelo señalados con anterioridad (Ver Figura II.3.), sin embargo, aun cuando las cartas del INEGI señalan que parte del trazo del proyecto se ubica en un uso de suelo de Asentamientos humanos, esta superficie se encuentra cubierta con vegetación forestal y que se considera remover previamente a la ejecución del proyecto.

Enseguida se presenta una carta temática del uso de suelo y vegetación de acuerdo con el INEGI, Serie VII, donde se observa que en el trazo del



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

proyecto se localizan dos usos de suelo y vegetación señalados en el párrafo anterior.



**Figura II.3.** Uso de suelo y vegetación presente en el trazo del proyecto de acuerdo con el INEGI, Serie VII.

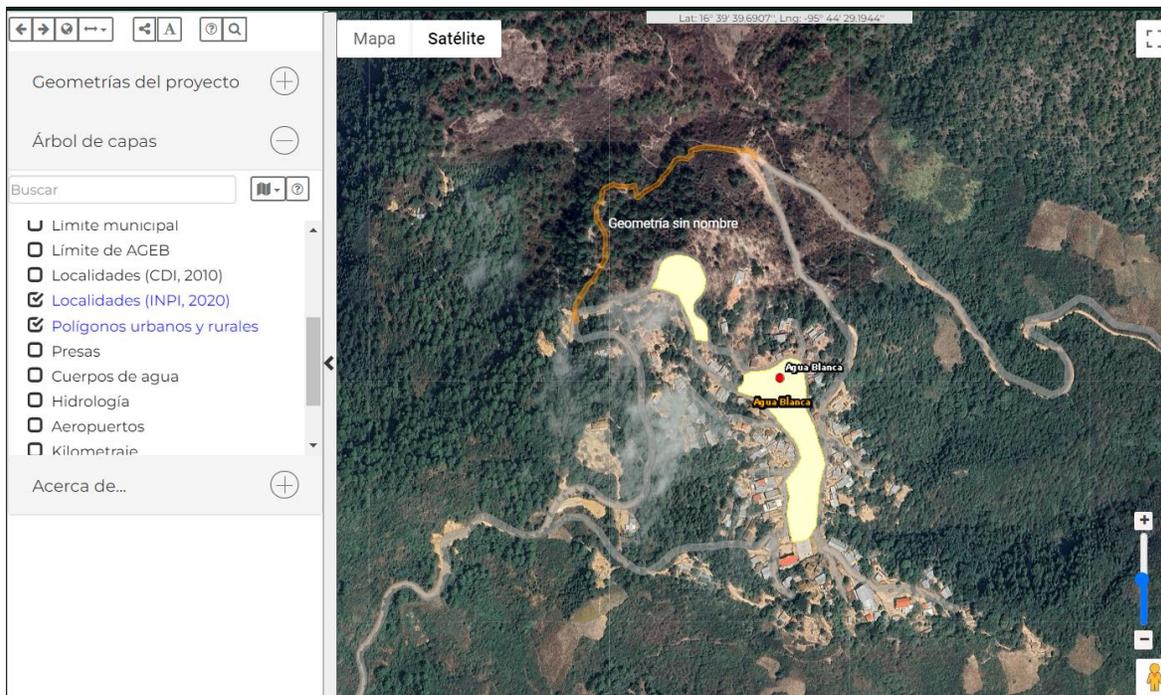
Es preciso señalar que de acuerdo con el Catálogo de localidades indígenas A y B de la clasificación del INPI 2020, publicado el 09 de diciembre de 2019 en la página electrónica de la Secretaría de Bienestar (Catálogo de localidades indígenas A y B 2020 | Secretaría de Bienestar | Gobierno | gov.mx (www.gob.mx)), el municipio de Nejapa de Madero cuenta con 15 localidades clasificadas como indígenas, de los cuales 12 están clasificadas con tipología A y 3 con tipología B, señalando que la localidad de Agua Blanca donde se considera ejecutar el proyecto corresponde a una localidad indígena de tipología B, sin embargo, de acuerdo con las capas del SIGEIA el trazo del proyecto no atraviesa el polígono rural de Agua Blanca (Ver Figura II.4.), así como tampoco se



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

afectarán viviendas de la población, por el contrario, la ejecución del camino de libramiento tiene un beneficio social debido a que evitará posibles accidentes hacia la población, de la misma manera no corresponde a un proyecto privado toda vez que el promovente es el Comisariado de la localidad. En anexos se presenta copia del acta de asamblea mediante el cual los comuneros dan anuencia para ejecución de las actividades de cambio de uso de suelo para la construcción del proyecto, con ello se puede dar cuenta que los comuneros están de acuerdo de la ejecución del proyecto, por lo que no se requiere realizar una consulta pública para la ejecución del presente proyecto.

5



**Figura II.4.** Ubicación del trazo del proyecto (Polígono naranja) con respecto al polígono rural de Agua Blanca (Polígono amarillo claro), así como el punto rojo que corresponde a una localidad indígena de acuerdo con el INPI 2020. Fuente: Obtenido del SIGEIA.

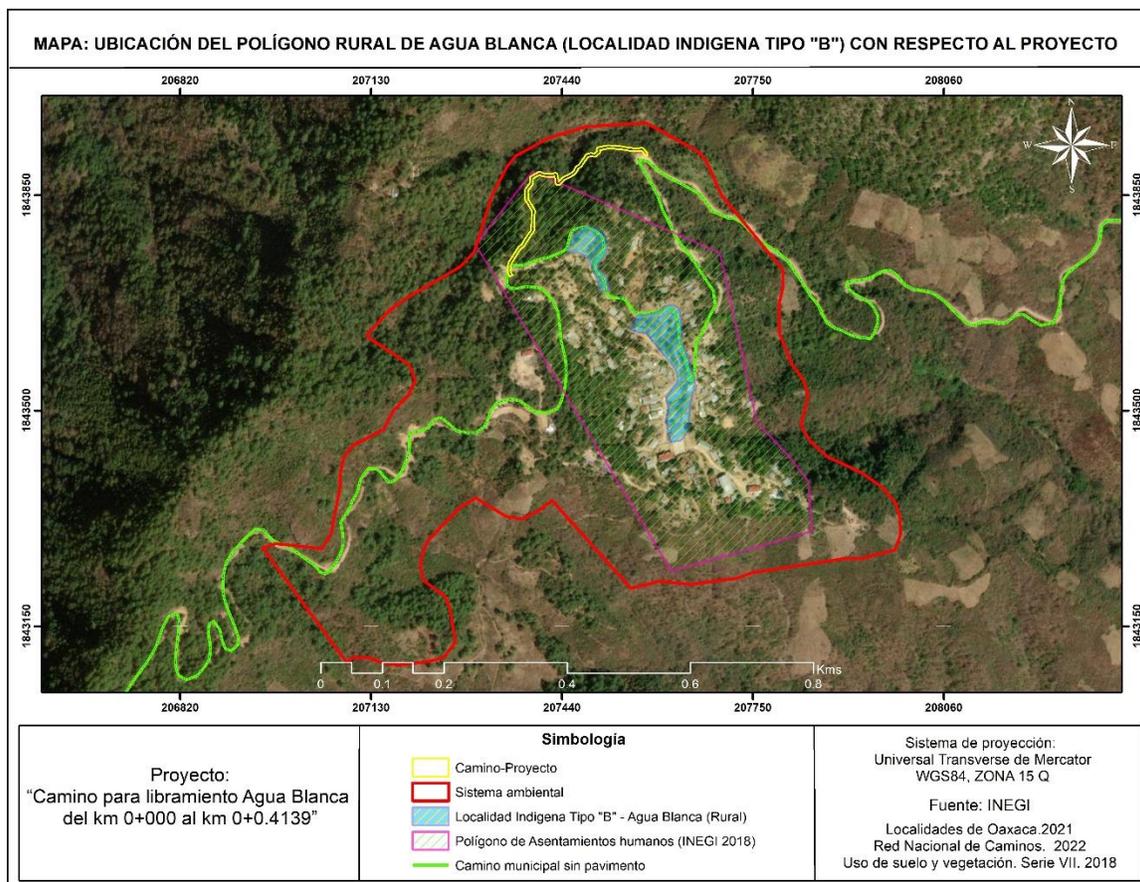
Se elaboró también una carta temática a partir de las capas del INEGI (2021) donde se observa el polígono rural de la localidad de Agua Blanca (polígono azul), así también el polígono de Asentamientos humanos (polígono rosa) de uso de suelo y vegetación de acuerdo con las capas del INEGI Serie VII 2018, de la misma manera, el trazo del camino municipal existente sin pavimentación y en operación reconocido por la Red Nacional



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

de Caminos del INEGI 2022 donde se conectará el inicio y final del camino a construir (Ver Figura II.5.). En dicha figura se puede observar que el trazo del proyecto no pasará dentro de la zona habitada de la localidad, no afectará el polígono rural de Agua Blanca, así como también aun cuando una parte del trazo se localiza en un uso de suelo y vegetación de Asentamientos humanos, esta zona se encuentra cubierta de Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino (Vs/BPQ), por lo cual previamente a la ejecución del proyecto el promovente considera obtener todos los permisos correspondientes.

6



**Figura II.5.** Se observa que el trazo del proyecto no pasará dentro de la zona habitada de la localidad, no afectará el polígono rural de Agua Blanca, así como también aun cuando una parte del trazo se localiza en un uso de suelo y vegetación de Asentamientos humanos, esta zona se encuentra cubierta de Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino (Vs/BPQ).



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

### II.1.1. Naturaleza del proyecto

La naturaleza del proyecto radica en construir un camino para libramiento de terracería de 413.90 metros lineales, con un ancho total de 5.0 metros, mismo que se conformará de 4.5 metros de superficie de rodamiento y 0.50 metros para cuneta, de tal manera que el proyecto ocupará una superficie total de 2,069.50 m<sup>2</sup>, dicho camino será utilizado como libramiento para evitar el paso de vehículos de carga (materialistas, maquinaria y madereros) por el centro de la comunidad de Agua Blanca, ya que la calle existente por la cual transitan actualmente es muy reducida y existe el riesgo de provocar accidentes.

Previamente a la ejecución del proyecto se considera realizar el desmonte y despalde de una superficie total de 2,069.50 m<sup>2</sup>, que corresponde al trazo total del camino y que presenta vegetación forestal que corresponde a Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino (Vs/BPQ), vegetación que fue determinada a partir de los recorridos de campo realizados.

La zona se trata de una localidad rural donde predominan los impactos antrópicos por actividades como la agricultura, aprovechamiento forestal, así también en la localidad se practica el senderismo, todas estas actividades han originado el deterioro de los componentes ambientales, de tal manera que el proyecto no creará nuevos impactos o el incremento de los existentes, por el contrario el proyecto tiene un objetivo social al verse beneficiada la población, toda vez que con la construcción del proyecto se evitarán posibles accidentes o riesgo hacia la población.

Es preciso señalar que el inicio y final del camino que se considera construir se unirá a un camino existente y el cual está reconocido por la Red Nacional de Caminos del INEGI 2022, como un camino municipal sin pavimentación y en operación.

Enseguida se presentan diversas fotografías, donde se puede apreciar el camino existente del cual se unirá el camino para libramiento, señalando que el ancho es variable, los cuales van desde los 5 a 6 metros aproximadamente.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



Foto 1. Camino existente en el tramo del sitio 1 donde se unirá el camino para libramiento.



Foto 2. Sitio 1 donde entroncará el camino para libramiento con el camino existente.



Foto 3. Trazo donde pasará el camino para libramiento.



Foto 4. Zona donde pasará el camino para libramiento.



Foto 5. Zona donde pasará el camino para libramiento.



Foto 6. Zona donde pasará el camino para libramiento.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



Foto 7. Sitio 2 donde entroncará el camino para libramiento con el camino existente.



Foto 8. Camino existente en el tramo del sitio 2 donde se unirá el camino para libramiento.

Enseguida se presentan fotografías aéreas donde se puede observar el estado actual del sitio donde se considera la construcción del camino para libramiento, observándose que el trazo total cuenta con vegetación forestal que se considera remover en su totalidad, para ello se obtendrán previamente las autorizaciones correspondientes.



**Figura II.6.** Vista aérea del trazo aproximado que considera el proyecto, así también se observan los sitios donde entroncará el proyecto con el camino existente.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



10

**Figura II.7.** Vista aérea del sitio 1 donde se realizará el entronque del camino para libramiento con el camino existente.



**Figura II.8.** Vista aérea del sitio 2 donde se realizará el entronque del camino para libramiento con el camino existente.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

### II.2 Ubicación y dimensiones del proyecto.

#### II.2.1 Macrolocalización.

El municipio de Nejapa de Madero se ubica en la región de la Sierra Sur, entre los paralelos 16°27' y 16°53' de latitud norte; los meridianos 95°33' y 96°04' de longitud oeste. De acuerdo con su ubicación geográfica se localiza a una altitud entre 200 y 2,600 metros sobre el nivel del mar. El municipio tiene una extensión territorial de 556.98 km<sup>2</sup> y representa el 0.54% de la superficie del estado.

El territorio del municipio de Nejapa de Madero geográficamente está dividido en dos áreas: La parte principal colinda al norte con los municipios de San Pedro Quiatoni y Santa Ana Tavela; al este con los municipios de Santa Ana Tavela y San Juan Lajarcia; al sur con los municipios de San Juan Lajarcia y San Carlos Yautepec; al oeste con los municipios de San Carlos Yautepec y San Pedro Quiatoni. La fracción restante colinda al norte con los municipios de San Carlos Yautepec, Santiago Ixcuintepec y Santiago Lachiguiri; al este con el municipio de Santiago Lachiguiri; al sur con los municipios de Santiago Lachiguiri, Santa María Totolapilla, Santa María Jalapa del Marqués y San Carlos Yautepec; al oeste con el municipio de San Carlos Yautepec.

#### II.2.2 Microlocalización.

El proyecto corresponde a la construcción de un camino de terracería de 413.90 metros lineales, con un ancho total de 5.0 metros, mismo que se conformará de 4.5 metros de superficie de rodamiento y 0.50 metros para cuneta, dicho camino será utilizado como libramiento para evitar el paso de vehículos de carga (materialistas, maquinaria y madereros) por el centro de la comunidad de Agua Blanca, ya que la calle existente por la cual transitan actualmente es muy reducida y existe el riesgo de provocar accidentes.

Se señala que las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales se realizarán únicamente en el trazo del proyecto, la cual se encuentra cubierta con Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino (Vs/BPQ), vegetación que fue determinada a partir de los recorridos de



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

campo realizados, estas actividades se realizarán contando con las autorizaciones respectivas.

Por lo anterior, se presentan las coordenadas del polígono del camino para libramiento que se solicitado para cambio de uso de suelo, las coordenadas se encuentran en sistema UTM, Datum WGS 84, Zona 15 Q.

<b>POLÍGONO DEL CAMINO PARA LIBRAMIENTO</b>					
<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
1	207355.2403	1843717.433	268	207576.758	1843920.793
2	207352.5997	1843722.064	269	207576.8182	1843920.719
3	207352.3845	1843722.558	270	207577.6436	1843919.661
4	207352.2806	1843723.087	271	207577.834	1843919.379
5	207351.7514	1843729.226	272	207578.4797	1843918.268
6	207351.7497	1843729.635	273	207578.6652	1843917.873
7	207352.279	1843736.409	274	207578.7791	1843917.451
8	207352.4104	1843737.036	275	207578.9378	1843916.562
9	207354.114	1843741.929	276	207578.976	1843916.063
10	207354.3526	1843742.429	277	207578.9548	1843915.184
11	207355.4957	1843744.265	278	207578.8561	1843914.546
12	207358.0806	1843748.418	279	207578.6002	1843913.666
13	207360.0071	1843751.512	280	207573.7991	1843915.062
14	207363.6635	1843757.386	281	207573.9641	1843915.63
15	207366.5279	1843761.988	282	207573.9714	1843915.931
16	207366.6919	1843762.22	283	207573.9345	1843916.138
17	207368.6694	1843764.713	284	207573.5964	1843916.72
18	207368.8334	1843764.9	285	207572.905	1843917.606
19	207371.4752	1843767.623	286	207571.4541	1843919.327
20	207371.6524	1843767.789	287	207571.4365	1843919.348
21	207375.1448	1843770.751	288	207570.1833	1843920.867
22	207375.3443	1843771.001	289	207569.5454	1843921.482
23	207380.1119	1843779.187	290	207569.2107	1843921.718
24	207380.177	1843779.292	291	207569.1889	1843921.726
25	207384.9353	1843786.603	292	207569.1021	1843921.727
26	207385.0269	1843786.735	293	207567.1207	1843921.456
27	207389.7459	1843793.059	294	207567.0228	1843921.445
28	207390.1592	1843793.709	295	207563.1315	1843921.069
29	207390.1742	1843793.747	296	207562.9118	1843921.057
30	207390.2148	1843794.183	297	207559.7758	1843921.031
31	207390.1735	1843802.799	298	207559.6072	1843921.036
32	207390.1743	1843802.878	299	207556.1933	1843921.238



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

<b>POLÍGONO DEL CAMINO PARA LIBRAMIENTO</b>					
<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
33	207390.5222	1843815.743	300	207556.082	1843921.247
34	207390.5287	1843815.868	301	207551.114	1843921.764
35	207391.1308	1843823.637	302	207551.0151	1843921.777
36	207391.148	1843823.957	303	207545.2365	1843922.613
37	207388.8225	1843827.686	304	207545.1724	1843922.623
38	207388.7919	1843827.737	305	207541.5752	1843923.239
39	207383.3162	1843836.995	306	207541.5165	1843923.25
40	207381.3782	1843840.037	307	207538.8282	1843923.777
41	207381.3459	1843840.089	308	207534.1242	1843924.485
42	207380.9438	1843840.756	309	207529.9159	1843924.813
43	207380.933	1843840.774	310	207526.229	1843925.063
44	207380.6262	1843841.292	311	207521.8861	1843925.085
45	207380.4559	1843841.638	312	207521.5992	1843925.103
46	207380.3409	1843842.007	313	207518.3709	1843925.492
47	207380.2669	1843842.329	314	207516.5309	1843925.682
48	207380.2052	1843842.798	315	207514.8253	1843925.609
49	207380.1946	1843843.089	316	207513.8265	1843925.494
50	207380.1929	1843843.185	317	207513.4688	1843925.337
51	207380.2004	1843846.85	318	207513.3765	1843925.299
52	207379.8865	1843855.051	319	207512.373	1843924.907
53	207379.8851	1843855.195	320	207512.0044	1843924.795
54	207379.8878	1843855.332	321	207511.623	1843924.74
55	207379.9029	1843855.564	322	207510.5051	1843924.669
56	207380.3036	1843859.128	323	207510.2222	1843924.667
57	207380.3156	1843859.245	324	207508.9467	1843924.73
58	207380.3612	1843859.529	325	207508.1826	1843924.526
59	207380.3755	1843859.594	326	207507.1511	1843924.129
60	207380.5187	1843860.04	327	207506.4522	1843923.776
61	207380.7426	1843860.451	328	207505.9955	1843923.599
62	207380.7806	1843860.508	329	207505.1594	1843923.367
63	207380.9146	1843860.689	330	207504.8585	1843923.302
64	207384.4647	1843865.059	331	207503.726	1843923.133
65	207384.48	1843865.078	332	207503.4406	1843923.107
66	207387.3239	1843868.511	333	207501.6457	1843923.046
67	207387.8314	1843873.53	334	207501.6206	1843923.044
68	207388.2355	1843878.206	335	207501.8757	1843922.096
69	207388.2604	1843878.511	336	207501.9453	1843921.732
70	207388.3712	1843879.07	337	207502.0829	1843920.536
71	207388.4125	1843879.199	338	207502.0811	1843919.949



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

<b>POLÍGONO DEL CAMINO PARA LIBRAMIENTO</b>					
<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
72	207388.5706	1843879.58	339	207501.9426	1843919.379
73	207388.7896	1843879.931	340	207501.6356	1843918.554
74	207388.8889	1843880.064	341	207501.4395	1843918.144
75	207389.251	1843880.455	342	207501.1728	1843917.777
76	207389.6876	1843880.76	343	207500.8441	1843917.465
77	207398.4857	1843885.601	344	207500.3361	1843917.063
78	207401.3081	1843887.343	345	207500.1808	1843916.949
79	207401.3958	1843887.395	346	207499.6623	1843916.6
80	207401.7345	1843887.585	347	207499.6055	1843916.563
81	207402.1083	1843887.757	348	207498.6623	1843915.964
82	207402.5053	1843887.865	349	207497.647	1843915.262
83	207403.0451	1843887.965	350	207497.1545	1843914.743
84	207403.4946	1843888.006	351	207496.6291	1843914.038
85	207403.9442	1843887.966	352	207496.6065	1843914.009
86	207404.3794	1843887.847	353	207496.1722	1843913.444
87	207404.8679	1843887.663	354	207495.8417	1843913.092
88	207404.9358	1843887.636	355	207495.4494	1843912.809
89	207411.2692	1843885.043	356	207495.01	1843912.607
90	207411.6615	1843884.926	357	207494.2162	1843912.332
91	207412.1306	1843884.873	358	207493.759	1843912.22
92	207414.9226	1843884.777	359	207493.2888	1843912.196
93	207416.5066	1843884.827	360	207492.3151	1843912.239
94	207416.7887	1843884.82	361	207492.054	1843912.264
95	207421.7768	1843884.413	362	207490.9216	1843912.433
96	207423.3186	1843884.304	363	207490.6762	1843912.483
97	207423.6438	1843884.342	364	207489.3039	1843912.831
98	207424.2098	1843884.57	365	207488.1075	1843913.131
99	207424.4317	1843884.647	366	207486.7035	1843912.993
100	207425.5681	1843884.984	367	207485.4738	1843912.728
101	207426.3819	1843885.24	368	207484.0144	1843912.339
102	207427.059	1843885.488	369	207482.5724	1843911.92
103	207427.6389	1843885.718	370	207482.3665	1843911.827
104	207427.98	1843885.826	371	207481.8328	1843910.907
105	207428.5134	1843885.953	372	207481.7291	1843910.743
106	207428.9575	1843886.017	373	207479.6257	1843907.69
107	207429.4275	1843886.042	374	207479.4687	1843907.485
108	207429.8518	1843886.029	375	207477.813	1843905.545
109	207430.2678	1843885.944	376	207475.4982	1843902.194
110	207430.4837	1843885.881	377	207473.8547	1843899.62



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

<b>POLÍGONO DEL CAMINO PARA LIBRAMIENTO</b>					
<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
111	207430.8927	1843885.72	378	207473.7862	1843899.519
112	207431.2673	1843885.491	379	207472.0569	1843897.083
113	207431.5958	1843885.199	380	207471.7298	1843896.707
114	207431.8117	1843884.97	381	207470.1635	1843895.236
115	207432.1713	1843884.483	382	207469.8603	1843894.993
116	207432.403	1843883.923	383	207468.2305	1843893.882
117	207432.4666	1843883.694	384	207468.1406	1843893.823
118	207432.5381	1843883.337	385	207466.7123	1843892.937
119	207432.7459	1843881.687	386	207466.3237	1843892.602
120	207432.7522	1843881.632	387	207465.9768	1843892.039
121	207432.8613	1843880.579	388	207465.2867	1843890.439
122	207433.0596	1843879.631	389	207465.2466	1843890.35
123	207433.2542	1843878.767	390	207464.2028	1843888.166
124	207433.6977	1843877.473	391	207464.0121	1843887.835
125	207433.7009	1843877.464	392	207463.1192	1843886.527
126	207434.2016	1843875.985	393	207462.7804	1843886.127
127	207434.257	1843875.797	394	207460.9178	1843884.349
128	207434.638	1843874.294	395	207460.8111	1843884.253
129	207434.7139	1843873.623	396	207459.2553	1843882.93
130	207434.686	1843872.394	397	207459.1633	1843882.856
131	207434.8046	1843872.51	398	207457.5863	1843881.639
132	207435.5348	1843873.177	399	207457.3232	1843881.461
133	207435.6618	1843873.285	400	207455.4817	1843880.382
134	207436.298	1843873.792	401	207455.3917	1843880.331
135	207437.0235	1843874.665	402	207453.0846	1843879.104
136	207437.058	1843874.705	403	207453.0688	1843879.095
137	207438.1057	1843875.912	404	207451.2273	1843878.132
138	207438.4041	1843876.203	405	207451.1887	1843878.112
139	207439.7024	1843877.272	406	207449.1515	1843877.092
140	207441.0492	1843878.407	407	207449.0913	1843877.063
141	207441.3103	1843878.599	408	207445.7015	1843875.476
142	207443.1412	1843879.774	409	207444.1472	1843874.479
143	207443.4316	1843879.934	410	207442.9137	1843873.439
144	207446.9416	1843881.577	411	207442.8919	1843873.421
145	207448.9294	1843882.573	412	207441.7439	1843872.476
146	207450.7437	1843883.522	413	207440.8506	1843871.447
147	207452.9976	1843884.721	414	207439.9788	1843870.399
148	207454.6573	1843885.694	415	207439.6153	1843870.043
149	207456.0614	1843886.778	416	207438.8445	1843869.428



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

<b>POLÍGONO DEL CAMINO PARA LIBRAMIENTO</b>					
<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
150	207457.5173	1843888.016	417	207438.2415	1843868.878
151	207459.1377	1843889.563	418	207437.6995	1843868.307
152	207459.7741	1843890.495	419	207437.4985	1843868.117
153	207460.7145	1843892.463	420	207436.9587	1843867.662
154	207461.4572	1843894.186	421	207436.8803	1843867.599
155	207461.6246	1843894.507	422	207436.076	1843866.975
156	207462.2702	1843895.555	423	207435.5906	1843866.679
157	207462.4962	1843895.866	424	207434.9027	1843866.362
158	207462.7671	1843896.138	425	207434.363	1843866.184
159	207463.5968	1843896.852	426	207433.8021	1843866.068
160	207463.9099	1843897.082	427	207433.414	1843866.018
161	207465.4582	1843898.043	428	207433.023	1843866.03
162	207466.8826	1843899.014	429	207432.4409	1843866.094
163	207468.1245	1843900.181	430	207431.9144	1843866.21
164	207469.6735	1843902.363	431	207431.425	1843866.436
165	207471.3085	1843904.923	432	207430.9954	1843866.761
166	207471.3588	1843904.999	433	207430.6144	1843867.121
167	207473.7717	1843908.492	434	207430.329	1843867.441
168	207473.9268	1843908.693	435	207430.1024	1843867.806
169	207475.5814	1843910.632	436	207429.9416	1843868.204
170	207477.5566	1843913.5	437	207429.7722	1843868.754
171	207478.3123	1843914.802	438	207429.6668	1843869.328
172	207478.5385	1843915.129	439	207429.6245	1843869.984
173	207478.8138	1843915.416	440	207429.6198	1843870.1
174	207479.1948	1843915.755	441	207429.6092	1843870.682
175	207479.4932	1843915.982	442	207429.6099	1843870.802
176	207479.8223	1843916.163	443	207429.6311	1843871.511
177	207480.6695	1843916.547	444	207429.6348	1843871.592
178	207481.0058	1843916.672	445	207429.6846	1843872.39
179	207482.6462	1843917.148	446	207429.7074	1843873.396
180	207482.698	1843917.162	447	207429.4342	1843874.474
181	207484.2432	1843917.575	448	207428.9665	1843875.856
182	207484.3634	1843917.604	449	207428.4803	1843877.274
183	207485.792	1843917.911	450	207428.406	1843877.536
184	207486.0719	1843917.955	451	207428.1774	1843878.552
185	207488.0493	1843918.149	452	207428.1695	1843878.589
186	207488.4787	1843918.155	453	207427.9409	1843879.681
187	207488.9027	1843918.086	454	207427.9013	1843879.935
188	207490.5236	1843917.68	455	207427.847	1843880.459



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

<b>POLÍGONO DEL CAMINO PARA LIBRAMIENTO</b>					
<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
189	207490.5305	1843917.678	456	207427.0481	1843880.208
190	207491.7849	1843917.36	457	207427.0096	1843880.197
191	207492.6635	1843917.228	458	207425.9666	1843879.887
192	207492.7675	1843917.224	459	207425.2009	1843879.579
193	207493.2352	1843917.851	460	207424.5616	1843879.416
194	207493.4246	1843918.076	461	207423.6711	1843879.311
195	207494.1972	1843918.891	462	207423.2007	1843879.3
196	207494.5896	1843919.227	463	207421.41	1843879.427
197	207495.8592	1843920.105	464	207421.3835	1843879.429
198	207495.9413	1843920.159	465	207416.5229	1843879.825
199	207496.8974	1843920.766	466	207414.998	1843879.777
200	207497.0144	1843920.845	467	207414.8339	1843879.777
201	207496.9992	1843920.976	468	207411.862	1843879.879
202	207496.7859	1843921.768	469	207411.667	1843879.893
203	207496.3791	1843922.819	470	207410.8795	1843879.982
204	207496.2237	1843923.462	471	207410.4455	1843880.071
205	207496.1497	1843924.171	472	207409.7217	1843880.287
206	207496.1583	1843924.763	473	207409.4887	1843880.369
207	207496.3062	1843925.337	474	207403.501	1843882.821
208	207496.4544	1843925.718	475	207401.059	1843881.313
209	207496.6458	1843926.107	476	207400.951	1843881.25
210	207496.9013	1843926.456	477	207393.1462	1843876.956
211	207497.2135	1843926.757	478	207392.8112	1843873.081
212	207497.4886	1843926.979	479	207392.8078	1843873.045
213	207498.0894	1843927.338	480	207392.2267	1843867.297
214	207498.8937	1843927.677	481	207392.1357	1843866.836
215	207499.6021	1843927.859	482	207391.9598	1843866.4
216	207501.2108	1843928.028	483	207391.9122	1843866.308
217	207501.3883	1843928.041	484	207391.6733	1843865.932
218	207503.1286	1843928.099	485	207391.6098	1843865.849
219	207503.9666	1843928.225	486	207391.5534	1843865.779
220	207504.4172	1843928.35	487	207388.3381	1843861.897
221	207505.009	1843928.649	488	207385.2142	1843858.052
222	207505.239	1843928.751	489	207384.8868	1843855.139
223	207506.5126	1843929.241	490	207385.1987	1843846.991
224	207506.7656	1843929.323	491	207385.2005	1843846.89
225	207508.0356	1843929.662	492	207385.1934	1843843.392
226	207508.4161	1843929.732	493	207385.2306	1843843.329
227	207508.8029	1843929.743	494	207385.6116	1843842.698



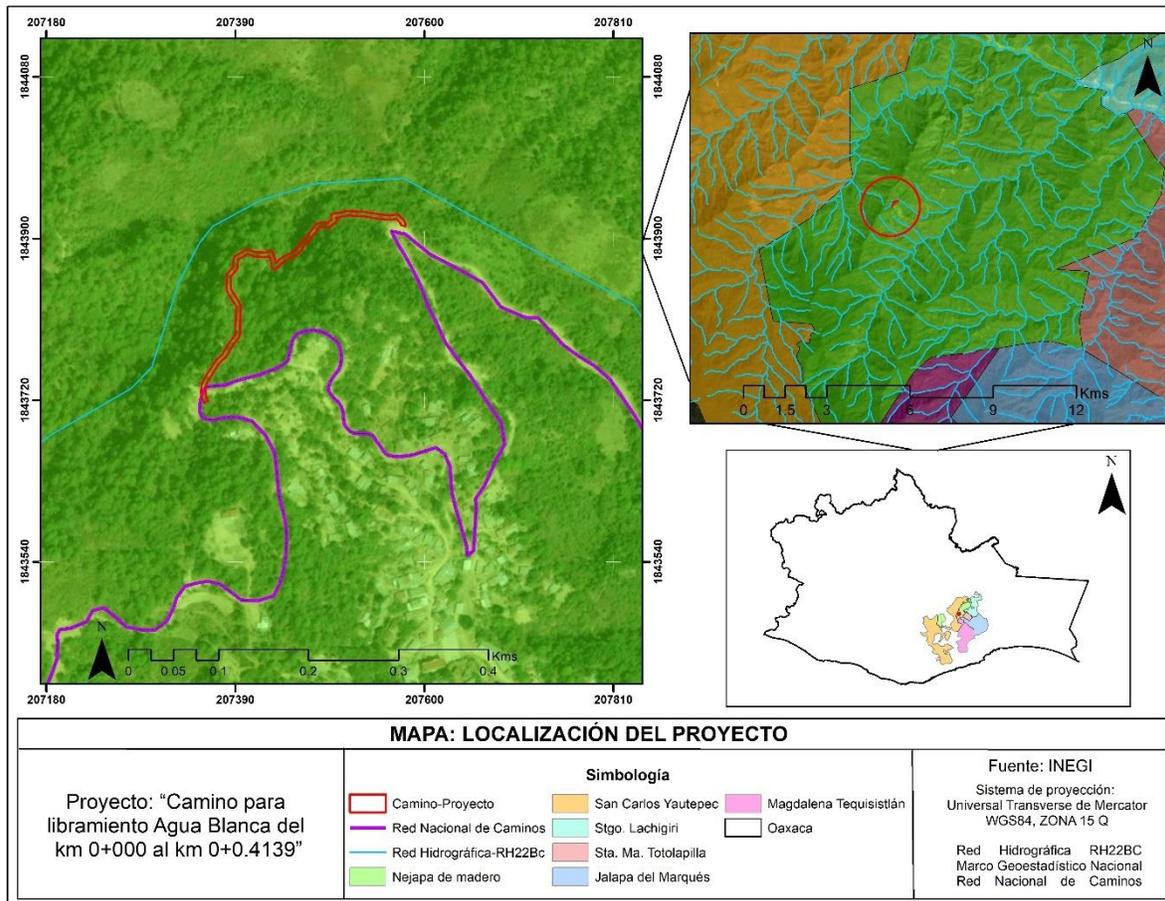
## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

<b>POLÍGONO DEL CAMINO PARA LIBRAMIENTO</b>					
<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
228	207510.327	1843929.668	495	207387.5554	1843839.647
229	207510.9154	1843929.705	496	207387.5988	1843839.576
230	207511.5104	1843929.938	497	207393.0806	1843830.307
231	207512.1651	1843930.224	498	207395.6198	1843826.236
232	207512.5149	1843930.347	499	207395.7961	1843825.898
233	207512.8792	1843930.417	500	207395.9192	1843825.537
234	207514.3397	1843930.587	501	207396.0886	1843824.881
235	207514.5207	1843930.601	502	207396.1556	1843824.504
236	207516.4999	1843930.686	503	207396.1642	1843824.122
237	207516.8644	1843930.675	504	207396.1218	1843823.338
238	207518.907	1843930.463	505	207396.118	1843823.28
239	207518.9484	1843930.458	506	207395.5187	1843815.545
240	207522.0546	1843930.084	507	207395.1736	1843802.783
241	207526.332	1843930.063	508	207395.2153	1843794.085
242	207526.489	1843930.057	509	207395.2046	1843793.841
243	207530.2669	1843929.801	510	207395.1199	1843792.931
244	207530.2919	1843929.799	511	207394.9575	1843792.249
245	207534.6022	1843929.463	512	207394.7248	1843791.656
246	207534.7803	1843929.443	513	207394.507	1843791.228
247	207539.6275	1843928.713	514	207393.9143	1843790.296
248	207539.7358	1843928.694	515	207393.8089	1843790.144
249	207542.4488	1843928.162	516	207389.0823	1843783.809
250	207545.9846	1843927.556	517	207384.4014	1843776.617
251	207551.6817	1843926.732	518	207379.5721	1843768.325
252	207556.5445	1843926.226	519	207379.364	1843768.021
253	207559.8185	1843926.032	520	207378.8984	1843767.439
254	207562.7601	1843926.056	521	207378.5633	1843767.094
255	207566.4929	1843926.417	522	207374.9795	1843764.054
256	207568.6136	1843926.707	523	207372.509	1843761.507
257	207568.9917	1843926.729	524	207370.6974	1843759.224
258	207569.6584	1843926.719	525	207367.9082	1843754.744
259	207570.0434	1843926.683	526	207364.2519	1843748.87
260	207570.4183	1843926.588	527	207362.3254	1843745.775
261	207571.1543	1843926.339	528	207359.7405	1843741.623
262	207571.7959	1843926.013	529	207358.7444	1843740.023
263	207572.5838	1843925.458	530	207357.2385	1843735.697
264	207572.8776	1843925.215	531	207356.7506	1843729.45
265	207573.7561	1843924.368	532	207357.215	1843724.064
266	207573.9499	1843924.159	533	207359.5837	1843719.91



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

POLÍGONO DEL CAMINO PARA LIBRAMIENTO					
VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
267	207575.2852	1843922.54			



**Figura II.9.** Macro y microlocalización del proyecto.

### II.3. Volumen de materia forestal por afectar por la ejecución del proyecto.

#### II.3.1 Metodología utilizada para la estimación del volumen por especie.

La estimación del volumen total árbol y número de individuos a remover por especie en los diferentes estratos calificados por el cambio de uso de suelo, se estimó por medio de la evaluación dasométrica en cada uno de los sitios de muestreo, utilizando las metodologías de cálculo y distribución de áreas de muestreo, sugeridos por Romahn et al. (1994) y Mostacedo y Fredericksen (2000):



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

### II.3.1.1. Diseño de muestreo

#### A) Tipo de muestreo

De acuerdo con el tipo de proyecto se optó como mejor alternativa un diseño de muestreo aleatorio. Este muestreo se caracteriza por ser un proceso inductivo que se caracteriza por tener un esquema probabilístico en el cual las probabilidades en las diferentes etapas de muestreo son constantes e iguales y presenta la limitante de ser solamente aplicable a poblaciones homogéneas (Rodríguez, 1998). Dada una serie de elementos:  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_N$ , el sistema consiste en la elección de una serie de elementos  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  ( $N$  más grande que  $n$ ), que integren la muestra, donde la elección de los elementos se realiza completamente al azar y sin remplazo (Rodríguez, 1998). Cada combinación posible de los elementos que integran la muestra tiene la misma probabilidad de ser seleccionada.

Sustentando lo anterior y de acuerdo con los recorridos de campo en el sitio del proyecto, así como la información levantada para la determinación del volumen total árbol y número de individuos por medio de las variables dasométricas y condiciones físicas de los sitios, además del apoyo de imágenes satelitales y el sistema de información geográfica generado, se identificó que el uso de suelo y vegetación forestal presente en el área del proyecto corresponde a Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino, siendo una superficie total de 0.206950 ha (2,069.50 m<sup>2</sup>).

#### B) Forma y tamaño de las unidades muestrales (sitios)

Para poder determinar la forma y tamaño de los sitios de muestreo y subsitios para el caso de los diferentes estratos vegetales que se presentaron en el área de evaluación, y que más se adecuaran al tipo de estudio (cambio de uso de suelo en terrenos forestales) considerando las condiciones físicas del lugar, se adaptaron las metodologías establecidas en el "Manual y procedimientos para el muestreo de campo. Re-muestreo 2011" (CONAFOR-SEMARNAT, 2011); y que de acuerdo a esta metodología los sitios de muestreo tendrían que ser de las siguientes medidas: 400 m<sup>2</sup> para el estrato Arbóreo (A), 12.56 m<sup>2</sup> para el estrato Arbustivo (Ar) y 2 m<sup>2</sup> para el estrato Herbáceo (H).



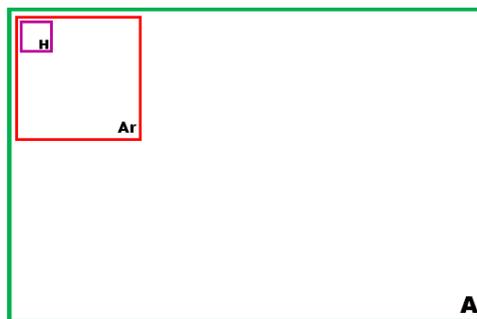
## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Sin embargo, siguiendo lo sugerido por Mostacedo y Fredericks en (2000), se realizó un pre-muestreo, definiendo por medio de este último el tamaño y forma de los sitios para este tipo de vegetación y proyecto a desarrollar. Finalmente, las dimensiones que se indican en la siguiente Tabla VII.1 e Imagen VII.1, son las definidas para el sitio y subsitios en cada uno de los estratos vegetales, así mismo se indican los elementos que fueron registrados en cada uno de estos, cabe señalar que para la definición de las especies que integran cada uno de los estratos se consideró como parámetro principal el diámetro localizado a la altura base de 1.30 metros:

21

**Tabla II.1** Dimensiones y elementos registrados por sitio/subsitio de muestreo, por tipo de vegetación.

Tipo de vegetación	Sitio/subsitio		Dimensiones	Estrato	Ejemplares registrados
Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino		A	20 x 10 m, compensado según la pendiente	Arbóreo superior	Ejemplares con alturas DAP $\geq$ 5 cm, y alturas $\geq$ 1.5 m.
		Ar	5 x 5 m, compensado según la pendiente	Arbustivo medio	Ejemplares con altura $<$ 1.5 m y $>$ 0.5 m.
		H	Cuadrado de 2 m x 2m	Herbáceo inferior	Ejemplares con alturas $\leq$ 0.5 m



**Figura II.10.** Forma de los sitios y subsitios de muestreo en vegetación de Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino (Vs/BPQ)

Fuente: Elaborado a partir de CONAFOR-SEMARNAT (2011)

En el sitio A (estrato arbóreo), se registraron todos los ejemplares de suculentas, agaves y epífitas (SU), para obtener mejores parámetros de riqueza, considerando además sus hábitos de crecimiento de estas



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

especies, que en muchos de los casos se encuentran en simbiosis con especies arbóreas y arbustivas, de no hacer esta consideración, los registros de epífitas y suculentas hubieran sido escasos y en algunos sitios de muestreo totalmente nula si se hubiesen considerado solo en el estrato herbáceo. En este caso no se registraron especies pertenecientes a este estrato.

### II.3.2. Tamaño de la muestra, nivel de confianza, error e intensidad de muestreo

El tamaño de la muestra, la intensidad y error de muestreo para el área del proyecto se estimaron mediante las siguientes ecuaciones (Rodríguez, 1998):

#### II.3.2.1. Tamaño de la muestra

El número de observaciones necesarias en una muestra dependerá de la precisión deseada y de la variabilidad inherente de la población muestreada (Romanhn y Ramírez, 2010).

$$n = \left( \frac{S}{\bar{x} D_{max}} \right)^2$$

En donde

**n**= es igual al tamaño de la población a muestrear en número de sitios del tamaño que se haya definido

**S**= desviación estándar.

**$\bar{x}$** = media aritmética.

**D<sub>max</sub>**= error de muestreo admisible (0.05 -0.2)

FAO. Diseño de muestreo de la Evaluaciones Forestales Nacionales.

De acuerdo con la aplicación de esta fórmula, se obtuvo el siguiente tamaño de muestra mínimo para la Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino registrado en el área del proyecto sujeta a CUS:



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

$$Vs/BPQ \quad n = \left( \frac{0.2323}{1.0738 * 0.15} \right)^2 \quad n=2$$

**Tabla II.2.** Variables utilizadas para la estimación del tamaño de muestra por tipo de vegetación.

Vegetación	S	$\bar{x}$	E
Vs/BPQ	0.2323	1.0738	0.15

23

### II.3.2.2 Intensidad de muestreo (IM)

La intensidad del muestreo es el porcentaje del área muestreada, resulta de la combinación del tamaño de las parcelas y la densidad del muestreo.

$$IM = (n/N) * 100$$

Dónde:

**IM**= intensidad de muestreo (%)

**n**= área total de los sitios de muestreo levantados (ha)

**N**= total de área del predio (ha)

En la siguiente tabla se observan los información y datos necesarios para obtener la IM en el área sujeta a CUSTF.

**Tabla II.3.** Intensidad de muestreo en el área del proyecto

Tipo de vegetación	N= Superficie (ha)	Núm. sitios muestreados	Superficie del sitio (ha)	n= área total de los sitios (ha)	IM (%)
Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino	0.206950	3	0.02	0.06	28.8



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

### II.3.2.3. Error de muestreo

#### Error de muestreo en porcentaje (%)

$$E\% = \frac{S_{\bar{x}} * t}{\bar{x}} * 100$$

$S_{\bar{x}}$  = Error estándar

$t$  = t de student (Nivel de confianza al 95%)

$\bar{x}$  = media

Dendrometría, Romahn de la Vega y Maldonado, 2010

#### Varianza ( $S^2$ )

Es el intervalo que ocupan los valores observados, es decir, la diferencia entre el valor mayor y menor. Es la medida de la dispersión de los datos con respecto a su media (Franco *et al*, 1989).

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Donde:

$x_i$  = volumen  $m^3$  por sitio

$\bar{x}$  = media

$n$  = número de sitios muestreados

#### Media ( $\bar{x}$ )

Sea una muestra  $n$ ;  $x_1, x_2, \dots, x_n$  la suma de estas mediciones dividida entre  $n$  (tamaño de muestra), se conoce como media (Rodríguez, 1988) y se representa por la siguiente ecuación:

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{n}$$

Dónde:

$X$  = número de volumen  $m^3$  presentes por sitio



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

**n**= número de sitios muestreados

### **Desviación estándar (S)**

Estima la variabilidad en la misma escala en la que están expresados los valores originales (Franco *et al*, 1989).

$$S = \sqrt{S^2}$$

Donde:

**S<sup>2</sup>**= Varianza

### **Coefficiente de Variación (CV)**

Es el cociente entre la dispersión absoluta y la medida de centralización o promedio (Garza, 2014).

$$CV = S/\bar{x} (100)$$

Donde:

**S**= Desviación estándar

**$\bar{x}$**  = media aritmética

De acuerdo con la aplicación de estas fórmulas, se obtuvo el siguiente error de muestreo para la Vegetación secundaria de Bosque de Encino-Pino (VS/BQP) registrado en el área del proyecto sujeta a CUS (Tabla II.4):

### Error de muestreo

$$E\% = \frac{S \bar{x} * t}{\bar{x}} * 100 \quad E\% = \frac{0.0128 * 4.3027}{1.0738} * 100 \quad E\%=5.51$$

**Tabla II.4.** Variables utilizadas para obtener error de muestreo.

Error estándar (S $\bar{x}$ )	Media aritmética ( $\bar{x}$ )	t de Student
0.0128	1.0738	4.3027



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Desglose por tipo de vegetación:

Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino (Vs/BPQ)

Media ( $\bar{x}$ )

**Tabla II.5.** Media estimada Vs/BPQ

Subsitio (n)	Vol m <sup>3</sup> (X)
1	1.2861
2	1.1095
3	0.8257
$\hat{\alpha}$ =	<b>3.2213</b>
$\bar{x}$ =	<b>1.0738</b>

26

Varianza  $S^2$

**Tabla II.6** Cálculo de la varianza

Sitio	X	X - $\bar{x}$	(X <sub>i</sub> - $\bar{x}$ ) <sup>2</sup>
1	1.2861	0.2123	0.0451
2	1.1095	0.0358	0.0013
3	0.8257	-0.2481	0.0615
$\bar{x}$ =	<b>1.0738</b>	$\hat{\alpha}$ =	<b>0.1079</b>
n=	<b>3</b>		
n-1=	<b>2</b>		

$$S^2 = \frac{0.1079}{2}$$

$$S^2 = 0.0540$$

Desviación estándar



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

$$S = \sqrt{S^2}$$

$$S = \sqrt{0.0540} = 0.2323$$

Coeficiente de Variación (CV)

$$CV = S/\bar{x}$$

$$CV = 0.2323/1.0738 = 0.2163$$

$$CV (\%) = 21 \%$$

27

**Tabla II.7** Estimación del error de muestreo en el proyecto

Descripción tipo de vegetación (tv)	Superficie tipo vegetación (ha)	Número de sitios muestreados (n)	Superficie del sitio (m <sup>2</sup> )	$\bar{x}$	S <sup>2</sup>	S	CV	EM %	T-student
Vs/BPQ	0.206950	3	200	1.07	0.054	0.23	0.21	5.51	4.3027

Dónde:  $\bar{x}$  es la media aritmética; S<sup>2</sup>: Varianza; S: Desviación estándar; CV: Coeficiente de variación; B: error de muestreo (%); T-student

Vs/BPQ= Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino

### II.3.3. Distribución de los sitios de muestreo

Los sitios se distribuyeron y se levantaron en el área solicitada a CUSTF la cual presenta Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino (Vs/BPQ), dando como resultado 3 sitios de muestreo distribuidos en el trazo del proyecto (Tabla II.8).

**Tabla II.8.** Coordenadas en UTM WGS84, ZONA 15 Q del vértice 1 de los sitios de muestreo levantados.

Núm. Sitio	Coordenada X	Coordenada Y	Altitud	Pendiente (%)	Exposición	Usv
1	207382	1843777	1249	38	NE	Vs/BPQ
2	207485	1843907	1192	48	NO	Vs/BPQ
3	207416	1843884	1218	42	NE	Vs/BPQ



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

### II.3.4. Levantamiento de datos en campo

Los sitios de muestreo se levantaron con la participación de 1 brigada conformada por 4 personas (2 especialistas en flora y 2 técnicos forestales), el procedimiento de levantamiento se explica enseguida:

**Tabla II.9.** Técnicas de muestreo en campo

Actividad	Descripción
Ubicación de los sitios de muestreo	Por medio de un navegador GPS y con apoyo de mapas de ubicación del proyecto se procedió a ubicar los sitios de muestreo. Se localizó el vértice con dirección al Norte el cual se identificó como el vértice 1 (V1), posteriormente se identificaron los V2, V3 y V4. Cada uno de los vértices se señaló con una etiqueta; Cerca del V1 se indicó el número del sitio, la seña se engrapo en un árbol, cuando estos elementos no se encontraban se colocó una estaca.
Registro fotográfico y de datos de los sitios de muestreo	Una vez ubicados en el sitio, se procedió a la toma de datos de este: coordenadas del vértice 1, error de precisión y altitud, así como información complementaria relacionada con las condiciones generales de la vegetación y de suelo. En cada sitio levantado se tomaron fotografías que mostraran las condiciones del lugar.
Delimitación de los sitios de muestreo	Las unidades de muestreo se delimitaron con ayuda de un longímetro y cuerda compensada, considerando las medidas indicadas en el apartado Diseño de muestreo, de este capítulo, y su respectiva compensación según la pendiente del terreno en el sitio.
Registro de datos por subsitio	<p>En el sitio A las variables registradas corresponden a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Número de registro: número consecutivo</li> <li>▪ Especie a la que corresponde el individuo registrado</li> <li>▪ DAP: diámetro medido a 1.3 m del suelo</li> <li>▪ Altura del individuo</li> <li>▪ Presencia de epífitas</li> </ul> <p>Los datos de DAP y altura se registraron por cada una de las ramas cuando el individuo presentaba la ramificación por debajo de 1.3 m de su base.</p> <p>En el caso de las especies suculentas y los ejemplares presentes en los sitios Ar y H las variables registradas corresponden a:</p>



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Actividad	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Número de registro: número consecutivo</li> <li>▪ Especie a la que corresponde el individuo registrado</li> </ul>
Marcaje de individuos	El inicio del marcaje y toma de datos de cada individuo presente en el sitio fue a partir del árbol más cercano al vértice 1 (norte), asignándole el primer número y continuando hacia el norte-este y posteriormente en el sentido de las manecillas del reloj. A los ejemplares arbóreos con DAP $\geq$ 5 cm se les colocó una etiqueta con el número de registro, con la finalidad de que en visitas posteriores pudiera ser verificado.
Registro de especies colecta y fotocolecta	<p>En los casos en los que no fue posible la identificación en campo hasta nivel de especie de los ejemplares, fueron tomadas muestras de hojas, flor y/o fruto, las cuales se prensaron y etiquetaron en el lugar donde fueron colectadas. Asimismo, se realizó el levantamiento fotográfico detallado de cada especie con el fin de facilitar su identificación posterior por medio de claves taxonómicas y muestras en herbarios.</p> <p>Se registraron de forma escrita aquellas características que son difíciles de preservar en colectas o fotografías, tales como el olor o el microhábitat de la especie.</p>

### II.3.5. Datos de campo

Los datos obtenidos durante la evaluación de los sitios de muestreo y a partir de los cuales se estimó el volumen y número de individuos a remover por el cambio de uso de suelo se muestran en la siguiente tabla.

#### Memoria de campo

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO	DISTRITO	ESTADO
	Cus1		Agua Blanca, San Sebastián Jilotepec	Nejapa de Madero	Yautepec	Oaxaca

FECHA			JEFE DE BRIGADA	LARGO	ANCHO	NUMERO DE SITIO
				(M)	(M)	
14	3	2024	Edmundo	20	10	1

FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO (m2)	TIPO DE MUESTREO	PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

						<b>PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA</b>
Rectangular	200	aleatorio	38	NE	15Q	2

X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS	TIPO DE VEGETACIÓN
207382	1843777	1249	2	Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino

30

N° ÁRBOL	N° RAMA	N° SP	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	DN (cm)	ALT (mts)	AB (m2)
1	1	1	Encino Blanco	<i>Quercus acutifolia</i>	6	3	0.0028
2	1	4	uvita	<i>Rhus virens</i>	6	4	0.0028
3	1	2	pino ocarpa	<i>Pinus oocarpa</i>	29	8	0.0661
4	1	3	acacia penatula	<i>Acacia pennatula</i>	8	4	0.0050
5	1	2	pino ocarpa	<i>Pinus oocarpa</i>	19	8	0.0284
5	2	2	pino ocarpa	<i>Pinus oocarpa</i>	18	8	0.0254
5	3	2	pino ocarpa	<i>Pinus oocarpa</i>	3	8	0.0007
6	1	2	pino ocarpa	<i>Pinus oocarpa</i>	20	8	0.0314
6	2	2	pino ocarpa	<i>Pinus oocarpa</i>	15	8	0.0177
7	1	5	nanche	<i>Byrsonima crassifolia</i>	6	4	0.0028
8	1	2	pino ocarpa	<i>Pinus oocarpa</i>	15	7	0.0177
9	1	1	Encino Blanco	<i>Quercus acutifolia</i>	6	4	0.0028
9	1	6	Yaganis	<i>Quercus magnoliifolia</i>	6	3	0.0028
10	1	2	pino ocarpa	<i>Pinus oocarpa</i>	12	5	0.0113
11	1	2	pino ocarpa	<i>Pinus oocarpa</i>	36	8	0.1018
12	1	6	Yaganis	<i>Quercus magnoliifolia</i>	5	4	0.0020

ESTRATO ARBUSTIVO			ESTRATO HERBÁCEO		
N° SP	NOMBRE CIENTÍFICO	N° INDIVIDUOS	N° SP	NOMBRE CIENTÍFICO	N° INDIVIDUOS
1	<i>Quercus acutifolia</i>	3			
4	<i>Rhus virens</i>	3			

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO	DISTRITO	ESTADO
	2		Agua Blanca, San Sebastián Jilotepec	Nejapa de madero	Yautepec	Oaxaca

FECHA		JEFE DE BRIGADA	LARGO	ANCHO	NUMERO DE SITIO	
			(M)	(M)		
14	3	2024	Edmundo	20	10	2

FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO (m2)	TIPO DE MUESTREO	PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA
	200		48	NO	15	3



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS	TIPO DE VEGETACIÓN
207485	1843907	1192	3	Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino

N° ÁRBOL	N° RAMA	N° SP	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	DN (cm)	ALT (mts)	AB (m2)
1	1	6	Yaganasi	<i>Quercus magnoliifolia</i>	6	3	0.0028
2	1	2	pino ocarpa	<i>Pinus oocarpa</i>	22	7	0.0380
3	1	2	pino ocarpa	<i>Pinus oocarpa</i>	19	8	0.0284
4	1	7	Ramona	<i>Cordia elaeagnoides</i>	6	3	0.0028
4	2	7	Ramona	<i>Cordia elaeagnoides</i>	5	3	0.0020
5	1	2	pino ocarpa	<i>Pinus oocarpa</i>	34	9	0.0908
6	1	8	copal	<i>Bursera excelsa</i>	13	6	0.0133
7	1	8	copal	<i>Bursera excelsa</i>	8	6	0.0050
8	1	2	pino ocarpa	<i>Pinus oocarpa</i>	24	6	0.0452
9	1	7	Ramona	<i>Cordia elaeagnoides</i>	6	4	0.0028
10	1	9	Bursera verde	<i>Bursera fagaroides</i>	14	5	0.0154
11	1	2	pino ocarpa	<i>Pinus oocarpa</i>	19	9	0.0284
12	1	1	encino blanco	<i>Quercus acutifolia</i>	6	3	0.0028

ESTRATO ARBUSTIVO			ESTRATO HERBÁCEO		
N° SP	NOMBRE CIENTÍFICO	N° INDIVIDUOS	N° SP	NOMBRE CIENTÍFICO	N° INDIVIDUOS
6	<i>Quercus magnoliifolia</i>	3	7	<i>Cordia elagnoides</i>	4
9	<i>Bursera fagaroides</i>	2	9	<i>Bursera fagaroides</i>	1
7	<i>Cordia elagnoides</i>	3	10	<i>Lippia myriocephala</i>	
4	<i>Rhus virens</i>	3			

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO	DISTRITO	ESTADO
	Cus3		Agua Blanca, San Sebastián Jilotepec	Nejapa de madero	Yautepec	Oaxaca

	FECHA		JEFE DE BRIGADA	LARGO	ANCHO	NUMERO DE SITIO
				(M)	(M)	
14	3	2024	Edmundo	20	10	3

FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO (m2)	TIPO DE MUESTREO	PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA
	200		42	NE	15	2

X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS	TIPO DE VEGETACIÓN
---	---	----------------	--------------------	--------------------



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

207416	1843884	1218		Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino
--------	---------	------	--	--

N° ÁRBOL	N° RAMA	N° SP	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	DN (cm)	ALT (mts)	AB (m2)
1	1	2	pino ocarpa	<i>Pinus oocarpa</i>	10	5	0.0079
2	1	1	encino blanco	<i>Quercus acutifolia</i>	5	4	0.0020
3	1	1	encino blanco	<i>Quercus acutifolia</i>	6	4	0.0028
4	1	2	pino ocarpa	<i>Pinus oocarpa</i>	20	8	0.0314
5	1	2	pino ocarpa	<i>Pinus oocarpa</i>	36	13	0.1018
6	1	1	encino blanco	<i>Quercus acutifolia</i>	6	5	0.0028
ESTRATO ARBUSTIVO				ESTRATO HERBÁCEO			
N° SP	NOMBRE CIENTÍFICO	N° INDIVIDUOS	N° SP	NOMBRE CIENTÍFICO	N° INDIVIDUOS		
6	<i>Quercus magnoliifolia</i>	2					
1	<i>Quercus acutifolia</i>	1					

### II.3.6. Estimación del volumen por especie en el proyecto

En este apartado se desglosa el procedimiento seguido para la obtención de volúmenes de materia prima forestal a remover en volumen total árbol.

#### II.3.6.1. Procedimiento para la estimación de volúmenes

De acuerdo con el Inventario Nacional Forestal<sup>1</sup> un indicador básico para la planeación y manejo del recurso forestal es el volumen promedio de madera en un área determinada, que se obtiene a partir del cálculo del volumen individual de los árboles muestreados. Para ello se utilizaron 1,085 modelos alométricos para la estimación de volumen de fuste con corteza que incluyen como variables dependientes el diámetro normal y la altura total.

Estas ecuaciones o modelos se aplican por especie o por grupo de especies y/o por región, de acuerdo con las especificaciones de cada modelo. A continuación, se presentan las ecuaciones utilizadas para las especies presentes en el área de CUSTF.

<sup>1</sup> Inventario nacional forestal y de suelos. Informe de resultados 2015-2020 (CONAFOR,2023)



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

**Tabla II.10.** Modelos logarítmicos utilizados para estimar el volumen de materia prima forestal.

Nombre científico	Ecuación
<i>Acacia pennatula</i>	$EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(diam)+1.06409203*LN(alt))$
<i>Bursera excelsa</i>	$EXP(-9.86139158+1.93994057*LN(diam)+1.04126898*LN(alt))$
<i>Bursera fagaroides</i>	$EXP(-9.86139158+1.93994057*LN(diam)+1.04126898*LN(alt))$
<i>Byrsonima crassifolia</i>	$EXP(-10.12597512+2.04755627*LN(diam)+0.96453516*LN(alt))$
<i>Cordia elaeagnoides</i>	$EXP(-9.73746695+1.85643537*LN(diam)+1.07354086*LN(alt))$
<i>Pinus oocarpa</i>	$0.00007*Potencia(Diam,1.90765)*Potencia(Alt,0.89216)$
<i>Quercus acutifolia</i>	$EXP(-9.41218007+1.70376160*LN(diam)+1.09456111*LN(alt))$
<i>Quercus magnoliifolia</i>	$0.00007*Potencia(Diam,1.72729)*Potencia(Alt,1.05279)$
<i>Rhus virens</i>	$EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(diam)+1.06409203*LN(alt))$

Diam=Diámetro normal (en cm, a 1.3 m del suelo); alt=Altura total (m)

- **Cálculo del volumen promedio especie por sitio de muestreo**

$$\overline{vol}_{sp/sitio} = \frac{\sum vol}{n}$$

Dónde:

$\overline{Vol}_{sp/sitio}$  = Volumen promedio por especie por sitio

$\sum Vol$  = Sumatoria de volúmenes de todos los individuos de una misma especie

n = Número de sitios levantados

- **Cálculo del volumen de especie por ha (existencias reales por hectárea).**

$$Vol_{sp/ha} = \overline{Vol}_{sp/sitio} * fha$$

Dónde:



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

$Vol_{sp/ha}$  = Volumen por especie en una hectárea

$\overline{Vol}_{sp/sitio}$  = Volumen promedio por especie por sitio

$fha$  = Factor de conversión = 10000/dimensión del sitio en  $m^2$ .

- **Cálculo del volumen total a remover por especie (existencias totales)**

$$Vol_{total/sp} = Vol_{sp/ha} * Sup$$

Dónde:

$Vol_{total/sp}$  = volumen total a remover  $m^3$  por especie

$Vol_{sp/ha}$  = volumen por especie en una hectárea

$Sup$  = Superficie total del predio de interés en hectáreas

- **Cálculo del volumen total a remover**

$$Vol_{total} = \sum Vol_{total/sp}$$

Las fórmulas anteriores, fueron adaptadas de Rodríguez (1998).

### II.3.7. Volumen total por especies maderables

De acuerdo con la NOM-152-SEMARNAT-2006, el Volumen Total Árbol ( $m^3$ ), se refiere al volumen de madera y corteza del árbol, por lo que para hacer esta estimación se tomó en cuenta la altura total del árbol.

Esta estimación de volúmenes corresponde al estrato arbóreo, en apartados posteriores se presentarán los individuos a remover para los demás estratos.

Se presentan los volúmenes totales por tipo de vegetación forestal a remover: Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino.

#### 1.- VEGETACIÓN SECUNDARIA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO

El proyecto ocupa una superficie de 0.206950 ha (2,069.50  $m^2$ ), cubierta con Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino, donde se removerán



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

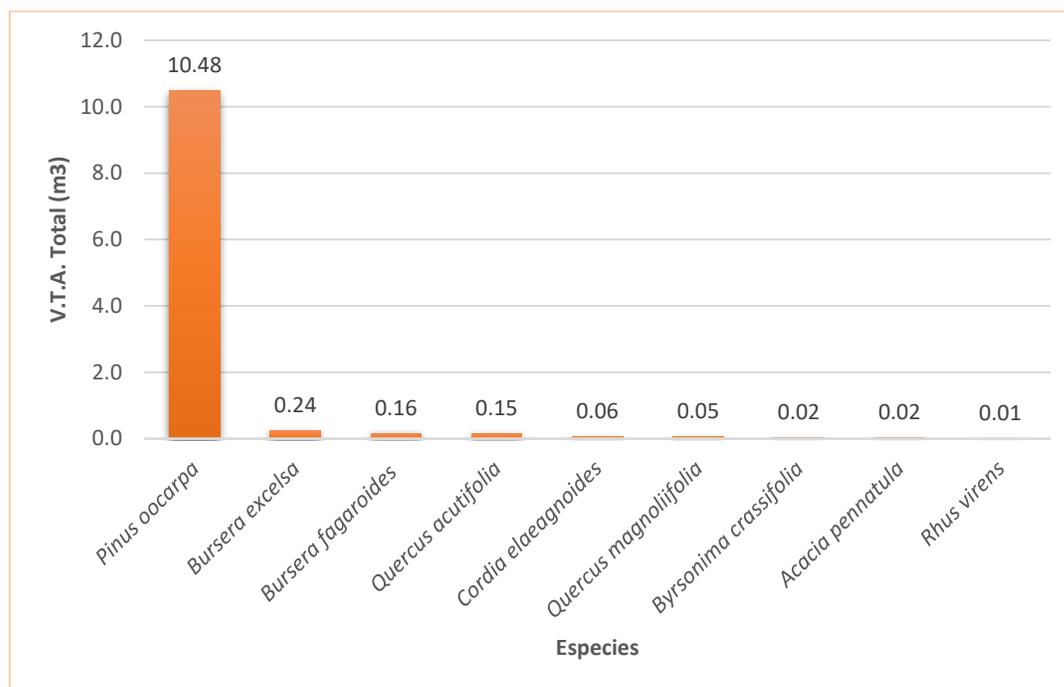
11.1916 m<sup>3</sup> (V. T. A.) de materia prima forestal en el estrato arbóreo. En la siguiente tabla se desglosan tanto el volumen como número de individuos y área basal ocupada por especie:

**Tabla II.11.** V. T. A. (m<sup>3</sup>) a remover en el estrato arbóreo, por especie en Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino presente en el área de proyecto

Nombre común	Nombre científico	AB Total (m <sup>2</sup> )	VTA Total (m <sup>3</sup> )	Núm. Árboles Remover
Encino blanco	<i>Quercus acutifolia</i>	0.0559	0.1499	21
Pino ocarpa	<i>Pinus oocarpa</i>	2.3355	10.4833	49
Acacia penatula	<i>Acacia pennatula</i>	0.0175	0.0204	3
Uvita	<i>Rhus virens</i>	0.0098	0.0115	3
Nanche	<i>Byrsonima crassifolia</i>	0.0098	0.0208	3
Yaganis	<i>Quercus magnoliifolia</i>	0.0265	0.0510	10
Ramona	<i>Cordia elaeagnoides</i>	0.0265	0.0571	7
Copal	<i>Bursera excelsa</i>	0.0636	0.2357	7
Bursera verde	<i>Bursera fagaroides</i>	0.0535	0.1619	3
<b>Totales</b>		<b>2.5986</b>	<b>11.1916</b>	<b>108</b>



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



**Gráfica II.1.** Volumen m<sup>3</sup> por especie a remover en una superficie de 0.206950 ha, estrato arbóreo, Vs/BPQ

Como se observa en la gráfica anterior la especie que presenta mayor volumen en m<sup>3</sup> a remover es *Pinus oocarpa* con 10.48 m<sup>3</sup> lo que representa el 93.67 %, seguido de *Bursera excelsa* que representa el 2.11 %, del volumen total a remover en el proyecto.

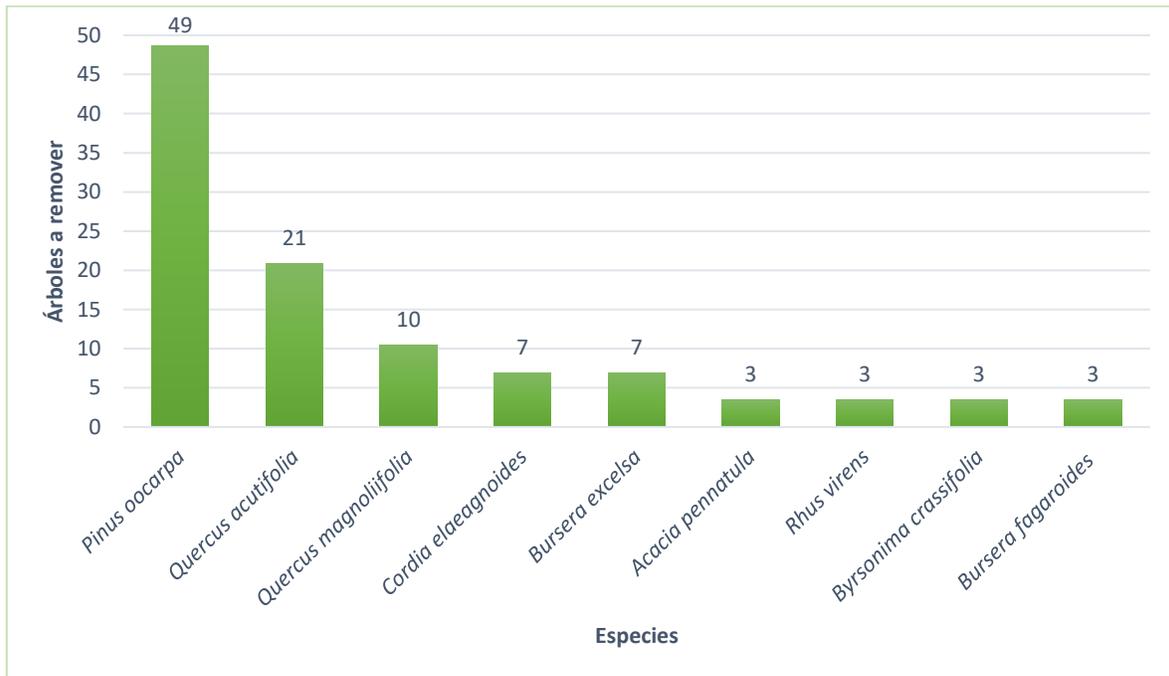
### II.3.8. Número de individuos a remover en el estrato arbóreo

#### 1.- VEGETACIÓN SECUNDARIA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO

De acuerdo con la tabla II.11, se removerá 108 individuos de diferentes especies en este estrato. La especie con mayor número de individuos a remover en el estrato arbóreo es: *Pinus oocarpa* con 49 individuos; después le sigue *Quercus acutifolia* con 21 individuos, después le sigue *Quercus magnoliifolia* con 10 individuos, lo que representa el 74.19 % de individuos total a remover en el predio. Las especies que presentan menor número de individuos a remover son: *Acacia pennatula*, *Rhus virens*, *Byrsonima crassifolia* y *Bursera fagaroides* con 3 individuos cada una, lo que representa el 12.90 % del número total de individuos a remover.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



37

**Grafica II.2.** Número de individuos remover por especie en una superficie de 0.206950 ha, estrato arbóreo, Vs/BPQ.

### II.3.9. Estimación del número de individuos de las especies arbustivas y herbáceas

Se presentan los números de individuos totales a remover de forma general de las especies arbustivas y herbáceas en el predio.

A continuación, se presentan la estimación de los individuos a remover de la siguiente manera:

- Por tipo de Estrato por tipo de vegetación: Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino.

#### 1.- VEGETACIÓN SECUNDARIA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO

##### Individuos por especies a remover por estrato

En una superficie de 0.206950 ha, cubierta por Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino, se removerán 2,119 individuos en los diferentes estratos (Arbustivo y Herbáceas). Información desglosada en la Tabla II.12 y Gráfica II.3.

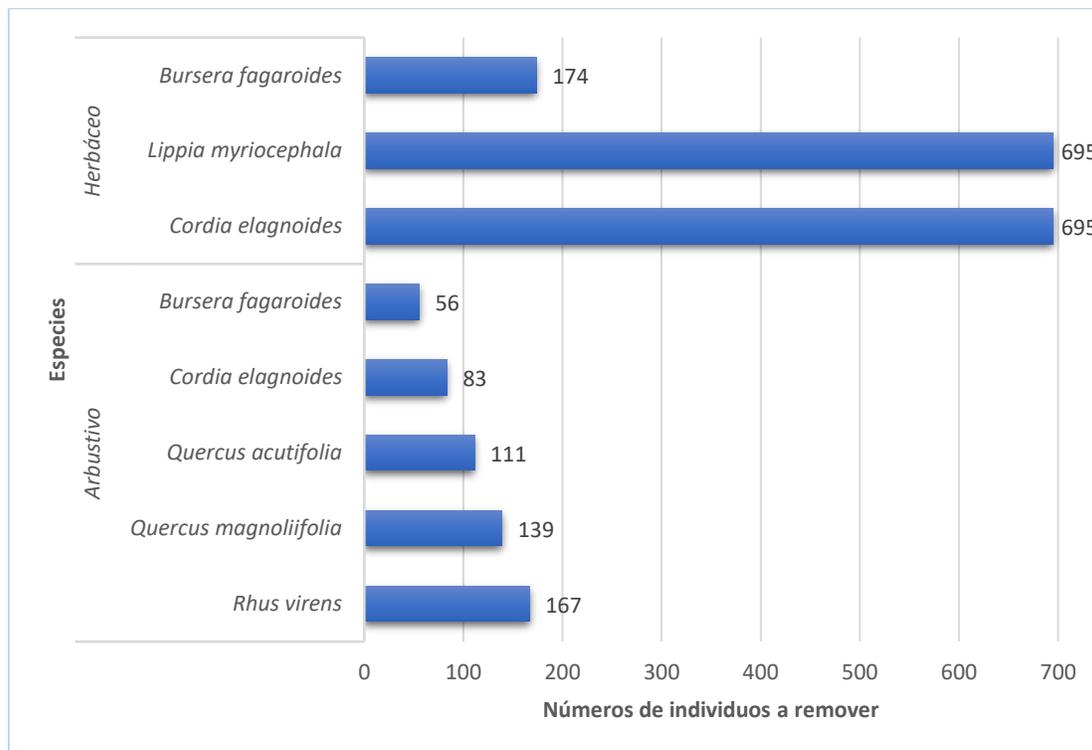


## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

**Tabla II.12.** Individuos totales a remover por estrato, en Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino en el proyecto

Estrato	Nombre común	Nombre científico	Núm. Individuos a Remover
Arbustivo	Encino blanco	<i>Quercus acutifolia</i>	111
	Uvita	<i>Rhus virens</i>	167
	Yaganis	<i>Quercus magnoliifolia</i>	139
	Ramona	<i>Cordia elagnoides</i>	83
	Bursera verde	<i>Bursera fagaroides</i>	56
Herbáceo	Ramona	<i>Cordia elagnoides</i>	695
	Bursera verde	<i>Bursera fagaroides</i>	695
	Lantana	<i>Lippia myriocephala</i>	174
<b>Total</b>			<b>8,606</b>

38



**Gráfica II.3.** Individuos totales a remover en el área sujeta a CUSTF, estrato arbustivo y herbáceo, Vs/BPQ



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

### II.4. Inversión requerida.

Para la ejecución del proyecto se considera realizar una inversión total aproximado de \$750,000.00 (Seiscientos cincuenta mil pesos 00/M.N). En el presente monto ya se incluye la ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación por los impactos que se lleguen a suscitar en cada etapa del proyecto.

39

### II.5. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El camino para libramiento que se considera construir se localiza significativamente alejado de casas habitación de la localidad, ya que ese es el objetivo del proyecto, por lo cual, en el sitio no se cuentan con los servicios como son electricidad, drenaje, telefonía móvil, agua potable, etc., sin embargo, se manifiesta que por la naturaleza del proyecto dichos servicios no serán requeridos en las etapas de Preparación del sitio, Construcción o durante la Operación y mantenimiento del proyecto, ya que para realizar las actividades de preparación del sitio y la construcción del camino de libramiento se hará uso de maquinaria pesada como es una excavadora de oruga, un rodillo compactador y camiones volteos para el traslado del material resultante del despalme y cortes que se realicen.

El centro de la localidad de Agua Blanca se localiza a menos de 5 minutos caminando del sitio del proyecto, por ello durante las etapas de la preparación del sitio y la construcción los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en los baños existentes de la Agencia de Agua Blanca, con ello se evitará que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas al aire libre y se contamine el ambiente.

Para satisfacer la necesidad de agua potable, se recomendará a los trabajadores que diariamente lleven su termo o recipiente con agua, esto para evitar la compra de agua en botellones y se generen residuos de plástico.

Debido a que se considera la aplicación de riegos ligeros en el trazo del proyecto para minimizar la generación de partículas de polvo por el movimiento de tierra, así como para la compactación del suelo y el material



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

mejorado que se agregue en el trazo del proyecto, el agua será obtenido de la comunidad y transportado mediante camionetas en tambos de 200 litros.

El combustible que utilice la maquinaria durante las etapas de la preparación del sitio y la construcción se obtendrá de la gasolinera que se ubica en el municipio de Nejapa de Madero, esto a través de bidones y mediante camionetas del promovente, señalando que esta estación de servicio más cercana se localiza a aproximadamente 2 horas de la localidad.

Para una adecuada disposición de los residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar durante las etapas del proyecto se tendrá en el sitio contenedores debidamente rotulados de acuerdo con el tipo de residuo, esto con el objetivo de evitar una posible contaminación de suelo y agua por un manejo inadecuado. Siendo el mismo promovente quien se encargue del servicio de recolección de estos residuos durante todas las etapas del proyecto, con ello asegurar una correcta disposición final de los mismos.

Se generarán residuos producto del despalme y cortes que se realicen por el proyecto, este material será y transportado mediante volteos y colocado en algún sitio que indique la autoridad competente, donde se eviten impactos negativos en la calidad del agua y en general a los recursos naturales.

### II.6. Características particulares del proyecto.

El proyecto corresponde a la construcción de un camino para libramiento de terracería de 413.90 metros lineales, con un ancho total de 5.0 metros, mismo que se conformará de 4.5 metros de superficie de rodamiento y 0.50 metros para cuneta, de tal manera que el proyecto ocupará una superficie total de 2,069.50 m<sup>2</sup>, dicho camino será utilizado como libramiento para evitar el paso de vehículos de carga (materialistas, maquinaria y madereros) por el centro de la comunidad de Agua Blanca, ya que la calle existente por la cual transitan actualmente es muy reducida y existe el riesgo de provocar accidentes.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

En el trazo del camino para libramiento existe Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino (Vs/BPQ), dicha vegetación fue identificada durante los muestreos realizados, por lo cual, se realizarán actividades de desmonte y despálme en la totalidad del trazo, posterior a ello se realizarán actividades de construcción como cortes y nivelación, conformación y compactación de la sub-base, revestimiento superficial del camino con material mejorado, conformación de cunetas, así como la colocación de señalamientos de tránsito.

41

El inicio y final del camino que se considera construir se unirá a un camino existente y el cual está reconocido por la Red Nacional de Caminos del INEGI 2022, como un camino municipal sin pavimentación y en operación.

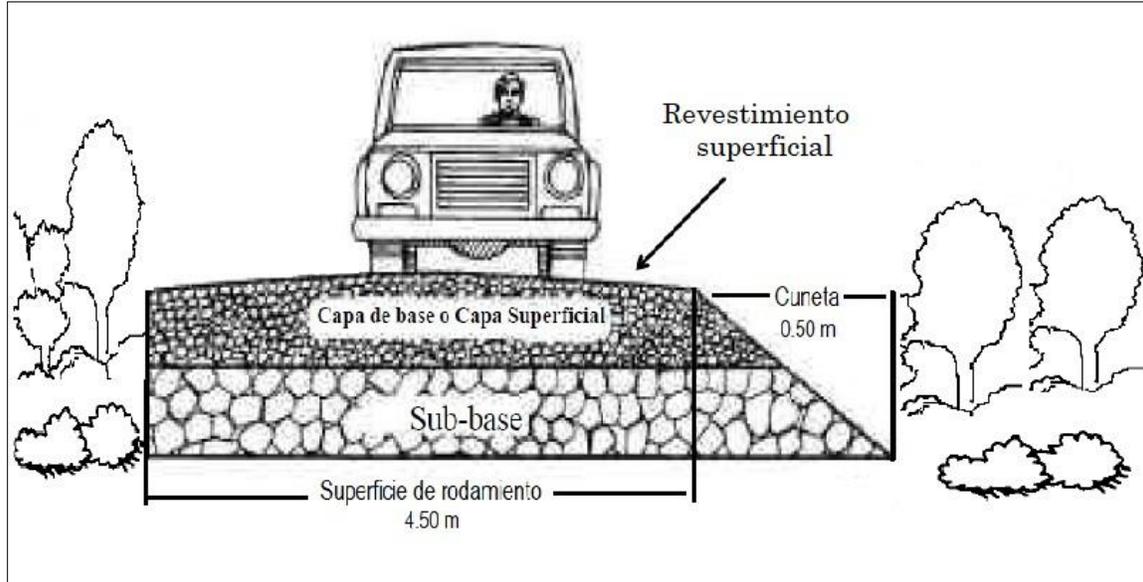
Enseguida se describen las dimensiones y características que tendrá el camino de libramiento que se considera construir:

<b>Descripción</b>	<b>Dimensiones</b>
Longitud del camino para libramiento	413.90 metros
Ancho total del camino	5.00 metros
Ancho de superficie de rodamiento	4.50 metros
Ancho de cuneta interior	0.50 metros
Superficie total de desmonte y despálme	2,069.50 m <sup>2</sup>

En la siguiente figura se puede observar la conformación que tendrá el camino de libramiento que se considera construir.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



42

**Figura II.11.** Ejemplo de la conformación que tendrá el camino de libramiento que se pretende construir.

Enseguida se presentan diversas fotografías del sitio donde se considera la construcción del camino para libramiento, así como sus zonas aledañas.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



**Figura II.12.** Vista aérea del trazo aproximado que considera el proyecto, así también se observan los sitios donde entroncará el proyecto con el camino existente.





## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



Fotografías del estado actual del trazo que se solicita en esta MIA-P.



Fotografías donde se observan las actividades de muestreo de flora que se realizaron en el sitio del proyecto.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



Se observan terrenos agrícolas cercanos al sitio del proyecto, por lo que la zona presenta impactos antrópicos.

45



**Figura II.13.** Vista aérea donde se observa que cercano al sitio donde se considera el proyecto se localiza la localidad de Agua Blanca, por lo cual la zona presenta impactos antrópicos por las actividades que se llevan a cabo.

Como se ha descrito en esta MIA-P, el proyecto en evaluación considera actividades de cambio de uso del suelo correspondiente a Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino (Vs/BPQ), para posteriormente realizar actividades de cortes y nivelación, conformación y compactación de la



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

sub-base, revestimiento superficial del camino con material mejorado, conformación de cunetas, así como la colocación de señalamientos de tránsito. Siendo los siguientes elementos y actividades por solicitar para el presente proyecto en evaluación:

### Preparación del sitio

- **Trazo y marcaje de los límites del camino para libramiento:** Esta actividad consiste en delimitar el polígono del trazo del camino para libramiento, toda vez que se considera realizar actividades de cambio de uso del suelo en la totalidad del polígono solicitado, esta actividad se realizará con la finalidad de no abarcar áreas que no estén autorizadas y con ello afectar otras superficies adicionales. La delimitación se hará con apoyo de estacas de madera y cal que permitan identificar de manera inmediata el límite del polígono solicitado.
- **Desmonte y despalme:** Desmonte (cambio de uso del suelo) y despalme: Las actividades de desmonte se realizarán primeramente con herramienta manual (machete, hachas, sierras y motosierra), para identificar aquellos individuos que presenten las características óptimas y puedan ser rescatados y/o reubicados. La vegetación arbórea será apilada en un sitio para que las personas de la localidad lo puedan aprovechar como leña, así también las ramas, vegetación arbustiva y herbácea serán picados y colocados en un sitio que la autoridad señale.

Posteriormente el despalme se efectuará por medio mecánico a través de equipo pesado como es una excavadora de orugas. En referencia al despalme esta acción se enfoca a retirar del suelo aproximadamente 20 cm de materia orgánica, el cual será colocado en un sitio que la autoridad señale para su integración al medio.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

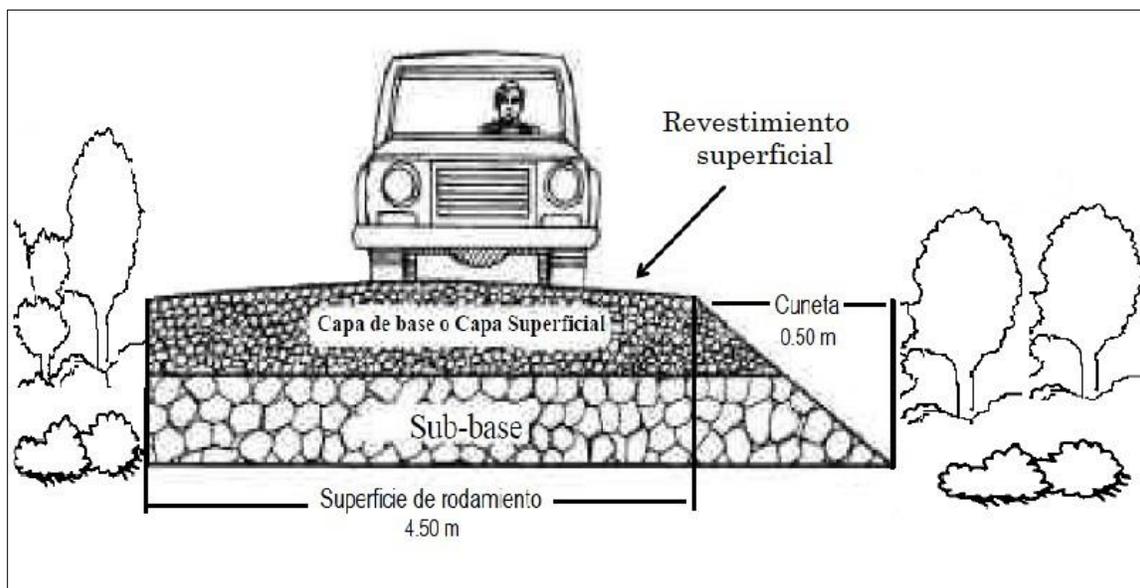


47

**Figura II.14.** Ejemplo de una excavadora de orugas a utilizar en la ejecución del proyecto.

### Construcción

Para una mejor apreciación enseguida se presenta la figura II.15 donde se puede observar la conformación que tendrá el camino para libramiento.



**Figura II.15.** Ejemplo de la conformación que tendrá el camino de libramiento que se pretende construir.

- **Cortes y nivelación:** Por la naturaleza del proyecto, una vez realizada las actividades de desmonte y despalme se realizarán los cortes



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

siguiendo el trazo del polígono del camino para libramiento, realizando también el traslado del material producto de los cortes mediante camiones volteos hasta el sitio que indique la autoridad de Agua Blanca. Es preciso señalar, que la capa de la sub-base estará conformada de material natural que existe actualmente, de tal manera que únicamente se realizará la compactación de este material.

Una vez que se realicen los cortes requeridos se realizará la nivelación del camino mediante maquinaria pesada y se verificará que cuente con las dimensiones de diseño que se requieren para el proyecto.

- **Conformación y compactación de la sub-base:** La sub-base es la capa secundaria de distribución de la carga y que subyace a la capa de base. Normalmente está constituida por un material que tiene una menor resistencia y durabilidad que la del material usado en la base, por ejemplo, grava natural sin procesar, grava y arena o una mezcla de grava, arena y arcilla.

La capa de la sub-base estará conformada del material natural que existe en el trazo del proyecto, por lo cual esa sub-base únicamente se compactará mediante un rodillo compactador.



**Figura II.16.** Ejemplo de un rodillo compactador a utilizar en la ejecución del proyecto.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

- **Revestimiento superficial del camino con material mejorado:** La capa superficial es la capa superior de la superficie del camino, llamada también superficie de rodamiento. Entre los materiales de revestimiento usados para mejorar el confort del conductor, para proporcionar apoyo estructural y para impermeabilizar la superficie del camino a fin de usarse en la temporada de lluvias, está la roca, cantos rodados, agregados triturados y pavimentos.

La capa superficial y que es el sitio donde transitarán los vehículos y camiones tendrá un espesor de 20 centímetros de agregados triturados que serán adquiridos fuera de la localidad de Agua Blanca con alguna empresa que se dedica a esta actividad y será tendido en todo el trazo del camino para libramiento mediante una motoconformadora.

49



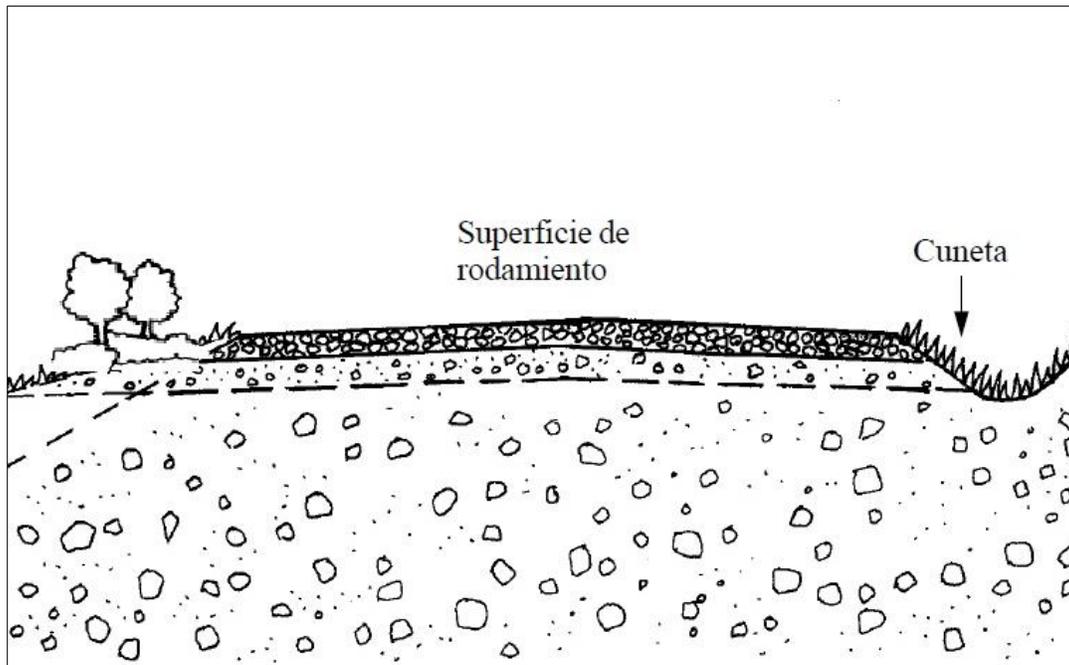
**Figura II.17.** Ejemplo de una motoconformadora a utilizar para el tendido de material triturado como capa superficial del camino.

- **Conformación de cunetas:** La cuenta es un canal o zanja poco profunda a lo largo del camino para coleccionar el agua del camino y del terreno vecino y transportarla hasta un punto adecuado para eliminarla. Generalmente se ubica a lo largo del borde interior del camino. Puede localizarse a lo largo del borde exterior o a lo largo de ambos lados del camino.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Para el caso del proyecto se realizará la conformación de cunetas en el borde interior del camino para libramiento, esto se realizará mediante apoyo de la motoconformadora.



50

**Figura II.18.** Ejemplo de cuneta interior con la que contará el camino para libramiento.



**Figura II.19.** Ejemplo de cuneta a conformar, la cual se ubicará en el borde interior y estará acorazada con rocas bien graduadas para el control de la erosión.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

- **Colocación de señalamientos:** Al finalizar las actividades de construcción se colocarán señalamientos informativos para la precaución de los operadores de vehículos y camiones que transiten en el camino.

Enseguida se presentan ejemplos de señalamientos que se consideran colocar.

51

Señalamiento	Descripción
	Curva
	Señalamiento prohibitivo. El camino será únicamente para camiones pesados y maquinaria



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

 <p>10 Km./h.</p> <p><b>VELOCIDAD MAXIMA</b></p>	<p>Límite, de velocidad del camino</p>
 <p>VEHÍCULOS PESADOS A LA DERECHA</p>	<p>Indicación de la dirección que deberán de tomar los vehículos pesados (izquierda o derecha)</p>
 <p><b>¡PELIGRO! SALIDA DE CAMIONES</b></p>	<p>Peligro por salida de camiones</p>



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

### Operación y Mantenimiento

Terminada las actividades y trabajos de construcción se iniciará con la operación del camino para libramiento, lo cual beneficiará a la localidad de Agua Blanca debido a que los camiones y vehículos pesados ya no transitarán por calles en el centro de la localidad, lo que evita posibles accidentes, así como la generación de polvos.

Las actividades de mantenimiento del camino se realizarán de manera periódica, principalmente después de temporadas de lluvias o tormentas importantes, esto debido a que por la conformación del camino se podrán presentar arrastres del material de la capa superficial, por lo cual se realizarán actividades de revestimiento de material triturado, se realizará limpieza de cunetas de manera manual, así como también en caso de ser necesario se llevará a cabo poda de ramas de árboles aledaños y retiro de maleza que se encuentre al lado del camino, esto para una mejor visualización de los operadores.

53



**Figura II.20.** Ejemplo de la conformación aproximada que tendrá el camino para libramiento en su etapa de operación.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

### Abandono del sitio

Al momento no se considera la etapa de Abandono del sitio, sin embargo, se realizarán las valoraciones correspondientes al término de la vida útil del proyecto.

### II.7. Programa general de trabajo.

El promovente considera obtener las autorizaciones correspondientes previo al inicio de las obras y/o actividades del proyecto, de tal manera que se plantea un periodo de 10 meses para la etapa de la Preparación del sitio específicamente para las actividades de desmonte y despalme (cambio de uso de suelo en terrenos forestales), para la etapa de Construcción del proyecto se solicita un periodo de 10 meses, señalando que esta etapa iniciará después del segundo mes de haber iniciado con la Preparación del sitio, así como 30 años para la Operación y mantenimiento del proyecto. Por la naturaleza y características del proyecto no se considera la etapa de Abandono.

Enseguida se presenta un programa calendarizado donde se muestran las diversas obras y actividades que realizará el proyecto, así como los periodos en que se ejecutará cada actividad y etapa.

**Tabla II.12.** Programa de actividades del proyecto por etapa.

Etapas	Actividades	Meses- Año 1												30 años	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Preparación del sitio	Trazo y marcaje de los límites del camino para libramiento.														
	Desmonte y despalme.														
Construcción	Cortes y nivelación.														
	Conformación y compactación de la sub-base.														
	Revestimiento superficial del camino con material mejorado.														



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

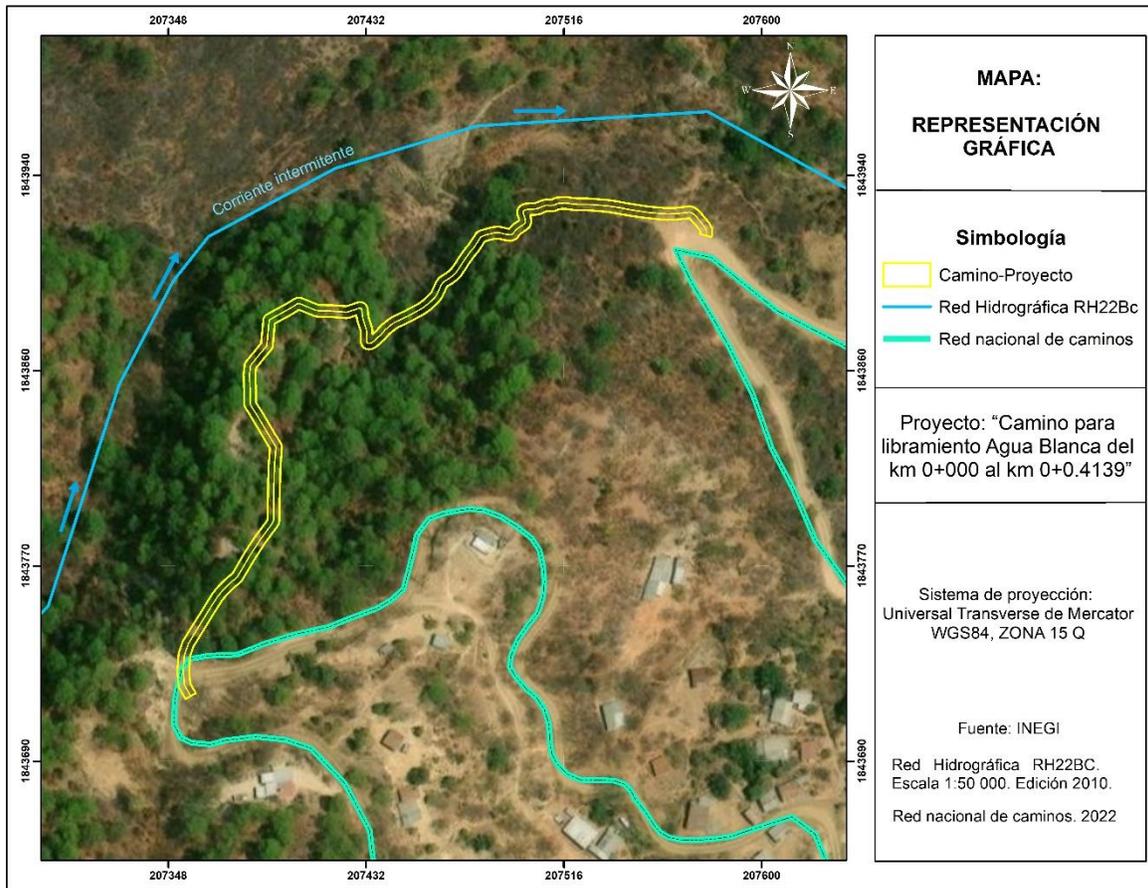
Etapas	Actividades	Meses- Año 1												30 años
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	Conformación de cunetas.													
	Colocación de señalamientos.													
Operación y mantenimiento	Operación del camino.													
	Mantenimiento periódico del camino.													
	Limpieza de cunetas.													
	Poda de ramas y retiro de maleza para una mejor visibilidad.													
<b>Etapa de abandono</b>	Al momento no se considera la etapa de Abandono del sitio, sin embargo, se realizarán las valoraciones correspondientes al término de la vida útil del proyecto.													

### II.8. Representación gráfica local.

En este apartado se presenta una imagen gráfica en la cual se observa el trazo del camino que se considera construir, señalando que el polígono que se solicita se encuentra cubierto por Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino (Vs/BPQ), razón por la cual se realizarán actividades de cambio de uso del suelo, situación por la cual se ingresa la presente MIA-P, de la misma manera, en la imagen se puede observar los sitios en los cuales entroncará el camino a construir con un camino existente y el cual está reconocido por la Red Nacional de Caminos del INEGI 2022.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



56

**Figura II.21.** Representación gráfica local del proyecto.

### II.9. Cálculo de infiltración por las actividades de desmonte y despalme.

El proyecto considera ejecutar actividades de desmonte y despalme en la totalidad del polígono del trazo del camino para libramiento que ocupa una superficie de 2,069.50 m<sup>2</sup>, donde se removerá Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino (Vs/BPQ). En este apartado se describe la afectación en la infiltración del agua al subsuelo en la superficie a desmontar, presentándose enseguida los cálculos respectivos.

*La infiltración se define como el proceso por el cual el agua circula a través del perfil del suelo (desde la superficie terrestre hacia abajo) reponiendo la humedad del suelo, recargando los acuíferos y manteniendo el caudal de los ríos durante los periodos de estiaje (Ruiz y Martínez ).*



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Para el cálculo sobre las estimaciones de captura de agua en terrenos forestales en México, se tienen las investigaciones pioneras de acuerdo con Martínez y Fernández (1983) y todo el conjunto de modelos de escurrimiento a partir del modelo lluvia-escurrimiento desarrollado por el CENAPRED (Domínguez et al. 1994; Torres y Guevara, 2003).

Para estimar un coeficiente de escurrimiento se parte del estudio de un evento de lluvia (una tormenta) que sea lo suficientemente intensa para vencer la capacidad de infiltración del suelo.

57

La infiltración depende de dos grupo de factores que influyen en el proceso, entre los que se localizan (Dugarte, 2017):

- a)** Factores que definen las características del terreno o medio permeable.
- b)** Factores que definen las características del fluido (agua) que se filtra.
  - Tipo de suelo y contenido de materia orgánica sobre el que cae la precipitación.
  - Compactación que presente la superficie sobre la que cae el agua.
  - Existencia de grietas en los suelos.
  - Cobertura vegetal.
  - Uso del suelo.
  - Contenido de humedad inicial.
  - Condiciones del agua, tales como: salinidad, temperatura, sedimentos, etc.

Para la estimación del escurrimiento se optó por utilizar el método establecido en la NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, *Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales*.

Esta metodología está basada en los valores de la variable K, la cual está en función del tipo y uso de suelo y del volumen de precipitación anual.

El cual es:



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

$C_e = K (P-250) / 2000$ , Cuando K es igual o menor a 0.15 y

$C_e = K (P-250) / 2000 + (K-0.15)/1.5$ , Cuando K es mayor que 0.15

Dónde:  $C_e$  = Coeficiente de escurrimiento para diferentes superficies en mm

P = Precipitación anual, en mm.

K = Factor que depende de la cobertura arbolada y del tipo de suelo, información que se presenta en el cuadro siguiente.

Los valores se obtuvieron de la Tabla II.13 que establece la NOM-011-CNA-2000, y que a continuación se describe para su análisis.

**Tabla II.13.** Valores de K, en función del Tipo y Uso de Suelo.

Tipo de Suelo	Características		
A	Suelos permeables, tales como arenas profundas y loess poco compactos		
B	Suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad: loess algo más compactos que los correspondientes a los suelos A; terrenos migajosos		
C	Suelos casi impermeables, tales como arenas o loess muy delgados sobre una capa impermeable o bien arcillas		
Uso del Suelo	Tipo de Suelo		
	A	B	C
Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.26	0.28	0.30
Cultivos:			
En Hilera	0.24	0.27	0.30
Legumbres o rotación de pradera	0.24	0.27	0.30
Granos pequeños	0.24	0.27	0.30
Pastizal:			
% del suelo cubierto o pastoreo			
Más del 75% - Poco -	0.14	0.20	0.28
Del 50 al 75% - Regular -	0.20	0.24	0.30
Menos del 50% - Excesivo -	0.24	0.28	0.30



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Bosque:			
Cubierto más del 75%	<b>0.07</b>	0.16	0.24
Cubierto del 50 al 75%	0.12	0.22	0.26
Cubierto del 25 al 50%	0.17	0.26	0.28
Cubierto menos del 25%	0.22	0.28	0.30
Zonas urbanas	0.26	0.29	0.32
Caminos	<b>0.27</b>	0.30	0.33
Pradera permanente	0.18	0.24	0.30

Fuente: NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000.

Se realizó el análisis de la superficie total del trazo (2,069.50 m<sup>2</sup>), ya que el proyecto considera el cambio de uso de suelo por la construcción de un camino para libramiento. El sitio tiene una permeabilidad media a alta, esto de acuerdo con la carta hidrogeológica escala 1:250 000 del INEGI, de la misma manera el suelo presente en el trazo del proyecto es Acrisol, este tipo de suelo puede agruparse dentro del tipo "A" que pertenece a suelos permeables. Para el caso del uso de suelo el sitio se clasifica como "Bosque", esto debido a que se encuentra "cubierto más del 75%", de tal manera que la variable K toma el valor de 0.07

Determinado el valor de K, se realiza la aplicación de la siguiente ecuación debido a que el valor de K es menor a 0.15

$$C_e = k \left[ \frac{(p - 250)}{2000} \right]$$

Para dar inicio con la sustitución de datos que solicita la ecuación antes señalada, para el presente proyecto se tienen los siguientes datos:

**P** = Precipitación, de acuerdo con lo reportado por la estación climatológica "Boquilla Número Uno" con clave: 20009, se tiene una precipitación anual de 600.5 mm

**k** = Para el caso del uso de suelo el sitio se clasifica como "Bosque", esto debido a que se encuentra "cubierto más del 75%", de tal manera que la variable K toma el valor de **0.07**



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Primeramente, se realizó el cálculo del Coeficiente de escurrimiento de la zona considerando el estado actual, es decir, antes de realizar las actividades de cambio de uso de suelo, obteniendo lo siguiente:

### A) Previo al cambio de uso de suelo.

$$C_e = k \left[ \frac{(p - 250)}{2000} \right]$$
$$C_e = 0.07 \left[ \frac{(600.5 - 250)}{2000} \right] =$$
$$C_e = 0.07[0.175] =$$
$$C_e = 0.0122$$

60

### B) Posterior al cambio de uso de suelo.

Para realizar el cálculo del Coeficiente de escurrimiento de la zona posterior a realizar las actividades de cambio de uso de suelo y con las obras y actividades, se toma en cuenta que existirá un camino para libramiento que es el objetivo del proyecto, por ello la variable K ahora toma el valor de 0.27 "Caminos" de acuerdo con la tabla II.13. Teniendo los siguientes resultados:

$$C_e = k \left[ \frac{(p - 250)}{2000} \right]$$
$$C_e = 0.27 \left[ \frac{(600.5 - 250)}{2000} \right] =$$
$$C_e = 0.27[0.175] =$$
$$C_e = 0.047$$

Ahora bien, una vez determinados los Coeficientes de escurrimiento de la zona, se procederá a calcular el Volumen anual de escurrimiento natural del área de interés (superficie que cuenta con vegetación forestal y que será desmontada), esta fórmula se tomó de la NORMA Oficial Mexicana NOM-



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

011-CNA-2000, considerando el Método indirecto "Precipitación-escurrimiento", mediante la siguiente expresión:

$$\text{Volumen anual de escurrimiento natural en el área de interés (m}^3\text{)} = \text{Precipitación anual (m)} * \text{Área de afectación (m}^2\text{)} * \text{Coeficiente de escurrimiento Ce (Adimensional)}$$

Para dar inicio con la sustitución de datos que solicita la ecuación antes señalada, para el presente proyecto se tienen los siguientes datos:

61

**Precipitación anual (m)** = se tiene una precipitación anual de (600.5 mm) 6.005 m

**Área de afectación**= la superficie por desmontar tiene una superficie de 2,069.50 m<sup>2</sup>.

**Coeficiente de escurrimiento (Ce) previo al cambio de uso de suelo:** 0.0122

**Coeficiente de escurrimiento (Ce) posterior al cambio de uso de suelo:** 0.047

Enseguida se realiza el cálculo del volumen anual de escurrimiento natural considerando el estado actual del sitio, es decir, antes de realizar las actividades de cambio de uso de suelo, obteniendo lo siguiente:

### A) Previo al cambio de uso de suelo.

$$\text{VolESC} = 6.005 * 2,069.50 * 0.0122 = 151.613 \text{ m}^3$$

### B) Posterior al cambio de uso de suelo.

Para realizar el cálculo del volumen anual de escurrimiento natural del predio posterior a realizar las actividades de cambio de uso de suelo y con las obras y actividades del proyecto, se tiene lo siguiente:

$$\text{VolESC} = 6.005 * 2,069.50 * 0.047 = 584.085 \text{ m}^3$$

Para calcular la infiltración del polígono de interés se hace uso de la metodología propuesta por Aparicio (2006), de tal manera que la infiltración anual es el resultado de la precipitación total anual, menos el volumen



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

estimado de escurrimiento en el área de interés, dato que ya se calculó con anterioridad.

Lo anterior se representa con la siguiente formula:

$$I = P_t - \text{Vol ESC}$$

**Donde:**

**I**: Volumen estimado de infiltración en el área de interés ( $m^3$ )

**$P_t$** : Precipitación total anual en el área de interés ( $m^3$ )

**Vol ESC**: Volumen estimado de escurrimiento en el área de interés ( $m^3$ )

Para continuar con el proceso, es necesario obtener el valor de ( $P_t$ ), correspondiente a la Precipitación total anual en el área de interés ( $m^3$ ), de tal manera que se utiliza la siguiente formula:

$$P_t = \text{Precipitación anual (m)} * \text{Área de interés (m}^2\text{)}$$

$$P_t = 6.005 * 2,069.50 = 12,427.34 m^3$$

Enseguida se sustituye la formula con los datos que se solicitan, señalando que primeramente se realiza el cálculo de la infiltración considerando la superficie como en su estado actual, es decir, previo al cambio de uso de suelo.

**A) Previo al cambio de uso de suelo.**

$$I = P_t - \text{Vol ESC}$$

$$I = 12,427.34 - 151.613 = 12,275.727 m^3$$

**B) Posterior al cambio de uso de suelo.**

$$I = P_t - \text{Vol ESC}$$

$$I = 12,427.34 - 584.085 = 11,843.255 m^3$$



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Por las actividades del proyecto se tendrá un impacto negativo en la infiltración, toda vez que se ocasionará una disminución de 432.472 m<sup>3</sup> anuales (el total se obtuvo al restar los resultados de las ecuaciones anteriores A y B), sin embargo, dicho volumen se considera remediar con la ejecución de actividades de compensación como es la reforestación utilizando especies nativas de la zona, estas actividades están condicionadas a que previamente a su ejecución se obtenga un sitio idóneo dentro de la localidad e Agua Blanca y que requiera de acciones de compensación.

63

Enseguida se realiza un cálculo de la cantidad de agua aproximada que será recuperada considerando la ejecución de una reforestación por compensación en una superficie de 0.5 hectárea (5,000.00 m<sup>2</sup>), resaltando que el polígono del trazo del proyecto que será desmontado propiamente tiene una superficie de 2,069.50 m<sup>2</sup>, con ello se estaría compensado una superficie mayor a la afectada. En esta reforestación se consideran utilizar algunas plantas resultantes de las acciones de rescate que se realicen en el polígono del trazo del proyecto previo a realizar actividades de cambio de uso de suelo.

**Tabla II.14.** Cálculo de infiltración en la superficie propuesta para acciones de reforestación por compensación.

Volumen anual de escurrimiento natural (m <sup>3</sup> )		
Fórmula matemática: Precipitación anual x Área de afectación x Coeficiente de escurrimiento=	Antes de la reforestación	Después de la reforestación
Precipitación anual (m)	6.005	6.005
Área de afectación (m <sup>2</sup> )	5,000.00	5,000.00
Coeficiente de escurrimiento CE (Adimensional)	0.047	0.0122
<b>Volumen anual de escurrimiento natural (m<sup>3</sup>)=</b>	<b>1,411.175</b>	<b>366.305</b>
INFILTRACIÓN (m <sup>3</sup> )		
Fórmula matemática: (I= Pt - Vol ESC)	Antes de la reforestación	Después de la reforestación
<b>Pt=</b> Precipitación total anual	12,427.34	12,427.34
<b>Vol ESC=</b> Volumen estimado de escurrimiento	1,411.175	366.305
<b>I=</b> Volumen estimado de infiltración	<b>11,016.165</b>	<b>12,061.035</b>



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Como resultado de los cálculos realizados y que se señalan en la Tabla II.14, con las acciones de reforestación por compensación se tendrá un aumento en la infiltración de 1,044.87 m<sup>3</sup> anuales, de tal manera que se compensaría la pérdida de la infiltración por las acciones de cambio de uso de suelo.

### II.10. Utilización de explosivos.

En ninguna de las etapas del proyecto se hará uso de explosivos de ningún tipo, todas las actividades se realizarán con maquinaria pesada.

### II.11. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.

En el presente apartado se identifican los residuos que se generarán durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción y la Operación y Mantenimiento del proyecto, así como se describe la forma de manejo y disposición final, tomando en cuenta lo establecido en la LGPGIR y los lineamientos municipales.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

### II.11.1. Etapa de Preparación del sitio y Construcción

Por las distintas actividades se requerirá de mano de obra, así como del uso de maquinaria por las actividades a ejecutar, por ello se generarán diversos tipos de residuos, los cuales enseguida se describen la forma de manejo y la disposición adecuada.

65

RESIDUOS SÓLIDOS	
<b>Residuos sólidos urbanos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Estos residuos serán los que se generen en mayor cantidad, los cuales serán derivados del consumo de alimentos y bebidas por parte de los trabajadores, de tal manera que estos residuos serán almacenados temporalmente en contenedores de 200 litros de preferencia metálicos, para que posteriormente sean entregados a la autoridad municipal y se realice la disposición final correspondiente. De acuerdo con el resumen ejecutivo del Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial en el estado de Oaxaca, considerando que una persona en la región de la Sierra Sur genera aproximadamente 0.126 kg de residuos sólidos urbanos por día, lo cual, al multiplicarse por los 5 trabajadores que estarán en estas etapas se tendrá una generación de 0.63 kg por día, 3.78 kg por semana, 15.12 kg por mes, sin embargo, se considera que este residuo sea menor al orientar a los trabajadores a que apliquen las medidas para minimizar estos residuos, como el uso</li></ul>  <p>Ejemplo de contenedores que se considera instalar en el sitio del proyecto.</p>



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

	<p>de contenedores reciclables de comida y el uso de términos para agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Otro tipo de residuos serán el producto del desmonte, el cual se compone de materia orgánica, misma que será picada, trozada y almacenada en un sitio específico que la autoridad municipal de Agua Blanca señale. La vegetación arbórea será apilada en un sitio para que las personas de la localidad lo puedan aprovechar como leña.</li> </ul> <p>En ningún momento se hará una inadecuada disposición de los residuos, ya que pudieran llegar a contaminar el suelo o la corriente intermitente cercana.</p>	
<b>Residuos peligrosos</b>	<p>No se generarán residuos peligrosos durante estas etapas del proyecto, queda prohibido realizar mantenimiento de maquinaria y camiones en el sitio del proyecto, así como también el almacenamiento de combustible, aceite o envases que pudieran contener dichas sustancias. En caso de algún derrame accidental de estos residuos se procederá a su limpieza inmediatamente, para evitar con ello contaminación al suelo y agua.</p>	
<b>Residuos de manejo especial</b>	<p>En la etapa de preparación del sitio y construcción se considera la generación de material resultante del despalme y cortes que se realicen, este material será colocado en un sitio que indique la autoridad municipal de Agua Blanca.</p>	

<b>RESIDUOS LÍQUIDOS</b>	
<b>Aguas residuales</b>	<p>El centro de la localidad de Agua Blanca se localiza a menos de 5 minutos caminando del sitio del proyecto, por ello durante las etapas de la preparación del sitio y la construcción los</p>



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

	trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en los baños existentes de la Agencia de Agua Blanca, con ello se contempla evitar una posible contaminación al suelo y agua, así como olores fétidos en la zona del proyecto.
--	---

EMISIONES	
<b>Emisiones</b>	La maquinaria pesada a utilizar en las etapas del proyecto será rentada con alguna empresa cercana al sitio, por lo cual se solicitará se encuentren en óptimas condiciones para evitar emisiones superiores a los establecidos en la normatividad correspondiente, las emisiones se consideran sean irrelevantes por el periodo de duración de estas etapas.

### II.11.2. Etapa de Operación y mantenimiento

Una vez concluida la etapa de construcción, se iniciará con la operación del camino para libramiento, por lo cual por la naturaleza del proyecto no se requiere de la presencia diaria de trabajadores. Las actividades de mantenimiento del camino serán de manera esporádica o cada que se requiera, por lo cual los impactos para esta etapa son de carácter Irrelevante por las actividades a realizarse.

Se realizarán periódicamente actividades de limpieza por residuos sólidos urbanos que por acción del aire se puedan encontrar en la cuneta del camino y zonas aledañas, las cuales serán recolectados y entregados a la autoridad municipal de Agua Blanca para que se realice la disposición final correspondiente, evitando con ello una disposición inadecuada y se pueda llegar a contaminar el suelo y agua.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

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

En este apartado, se identifican los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan las obras y actividades que integran el proyecto, resaltando la congruencia y como se ajusta el proyecto a las disposiciones de dichos instrumentos.

1

#### III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos



Figura III.1 Poderes de la federación en México.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la máxima ley que rige la vida económica, social y política en México. Es la norma fundamental, establecida para regir jurídicamente al país, la cual fija los límites y define las relaciones entre los poderes de la federación: poder legislativo, ejecutivo y judicial, entre los tres órdenes diferenciados del gobierno: el federal, estatal y municipal, y entre todos aquellos y los ciudadanos. Asimismo, fija las bases para el gobierno y para la organización de las instituciones en que el poder se asienta y establece, en



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

tanto que pacto social supremo de la sociedad mexicana, los derechos y los deberes del pueblo mexicano.

A continuación, se señalan los siguientes artículos que se relación con el proyecto en evaluación y que establecen lo siguiente:

### **Artículo 4°.**

“... ”

*“Que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”*

....

*Toda persona tiene derecho a la movilidad en condiciones de seguridad vial, accesibilidad eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad.*

...”

**Vinculación y compatibilidad:** En atención a este artículo se indican dos párrafos que son vinculantes de manera directa con el proyecto, mismos que se encuentran en cumplimiento, ya que previo a la ejecución del proyecto el promovente deberá contar con la autorización correspondiente ante SEMARNAT, para lo cual se ingresa esta MIA-P dando cumplimiento a la normatividad ambiental aplicable y se asume la responsabilidad ambiental correspondiente. Asimismo, el proyecto tiene como objetivo principal permitir de forma segura el tránsito vehicular pesado a través del libramiento que se propone, con lo cual se tiene una seguridad vial para los operadores, una seguridad para los pobladores y ello tratando de minimizar los impactos ambientales.

**Artículo 25. Párrafo VII:** *Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.*

**Vinculación y compatibilidad:** Este proyecto tendrá un beneficio general y público, ya que tiene como principal objetivo el poder extraer agua para uso de las personas que habitan en la colonia Niños Héroe, asimismo, este proyecto contempla diversas medidas de mitigación y prevención que



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

coadyuvan en la conservación del medio ambiente, haciendo énfasis en que se trata de un proyecto necesario y de urgencia para la población.

### III.2 Planes de desarrollo

#### III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024)

Se señala que al momento de ingreso del presente estudio no es factible hacer la vinculación correspondiente, ya que aún no se tiene publicado el plan nacional de desarrollo para el presente periodo de gobierno y no tiene congruencia realizar la vinculación con el anterior plan nacional de desarrollo.

#### III.2.2. Plan Estatal de Desarrollo (2022-2028)

El Plan Estatal de Desarrollo de Oaxaca se elabora bajo las bases del Artículo 26 de la Ley Estatal de Planeación e indica que el Plan Estatal de Desarrollo (PED) es el instrumento rector de la planeación Estatal en el corto, mediano y largo plazo. Se elaborará con base en necesidades específicas estatales identificadas, precisará los objetivos generales, estrategias y prioridades del desarrollo integral del Estado en concordancia y transversalidad con el Sistema Nacional de Planeación Democrática.

Por su parte, el Artículo 27 de la Ley mencionada señala que, en su elaboración, el Plan Estatal de Desarrollo deberá:

- Definir los objetivos y ejes estratégicos de política pública
- Orientar el gasto público y la inversión estatal
- Definir las metas y resultados específicos
- La evaluación del desempeño

La formulación del Plan Estatal de Desarrollo se fundamenta en la participación democrática ciudadana por lo cual se garantizó la inclusión de las organizaciones de la sociedad civil, la iniciativa privada, el sector académico, y, sobre todo, de los pueblos y comunidades indígenas y afro-mexicanas, así como los grupos en situación de vulnerabilidad que fueron excluidos por décadas.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Los mecanismos de participación ciudadana que se implementaron durante el proceso de elaboración del Plan Estatal de Desarrollo 2022-2028 fueron:

### 1. Foros de Participación Ciudadana:

- Foros Regionales
- Foros Temáticos Sectoriales

### 2. Asambleas Comunitarias

### 3. Encuentros con Autoridades Municipales

### 4. Herramientas digitales

4



Figura III. 2 ejes principales del PED (2022-2028).

Con base a lo anterior, el proyecto es vinculante con el eje V. Infraestructura y servicios públicos para el desarrollo de Oaxaca, donde sus estrategias son:

1. Impulsar la generación de espacios públicos e infraestructura social con un enfoque de sostenibilidad.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Líneas de acción:

1.1 Coordinar con los tres órdenes de gobierno y autoridades auxiliares la gestión de recursos financieros en concurrencia para la implementación de proyectos de inversión en materia ambiental.

1.2 Evaluar el impacto ambiental previamente a la realización de las obras o actividades.

### **2. Minimizar los riesgos al entorno ambiental por contaminación de ríos y cuerpos de agua, deforestación y pérdida de la biodiversidad debido a las actividades productivas, servicios y asentamientos humanos.**

2.1 Impulsar los programas de ordenamiento ecológico y el manejo integral de cuencas.

2.2 Impulsar proyectos de saneamiento o clausura de los sitios de disposición final de residuos sólidos.

**Vinculación y compatibilidad:** Se vincula de forma directa con el eje V, dado que busca infraestructura social con enfoque de sostenibilidad, señalando que el proyecto a un corto plazo tendrá beneficios y oportunidades a la comunidad local, mientras que en la parte ambiental se considera el minimizar los impactos ambientales, así, como obtener previamente los permisos y autorizaciones correspondientes, señalando nuevamente que el proyecto tiene como finalidad el permitir el tránsito vehicular pesado en áreas que no pongan en peligro a la población. Asimismo, se cumple con este eje al obtener previamente el permiso en materia de impacto ambiental.

### **III.2.3 Plan Municipal de Desarrollo de Nejapa de Madero (2023-2025)**

El Gobierno del estado a través de la Coordinación General del Comité Estatal de Planeación para el Desarrollo, implementó una aplicación tecnológica de consulta pública llamada Sistema de Información para la Planeación del Desarrollo Municipal (SISPLADE-MUNICIPAL) que presenta información de forma oportuna, actualizada, sistematizada y amigable para la eficiente y transparente asignación de recursos públicos estatales y municipales que contribuyan a mejorar la calidad de vida de la población.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Partiendo del párrafo que antecede, se procedió a revisar la página electrónica del SISPLADE (<http://sisplade.oaxaca.gob.mx//EvalPlanesMunAPP/PlanesMunicipales.aspx>) con la finalidad de descargar el plan municipal de Nejapa de Madero el cual corresponde al periodo 2023-2025 que contempla 5 ejes que son:

- I. Nejapa de madero con bienestar.
- II. Nejapa de madero honesto y transparente.
- III. Nejapa de madero con seguridad y paz.
- IV. Nejapa de madero con crecimiento y desarrollo.
- V. Nejapa de madero con infraestructura y servicios públicos.

Asimismo, contempla 4 ejes transversales que son:

- a) Igualdad de género
- b) Desarrollo sostenible.
- c) Interculturalidad.
- d) Niñas, niños y adolescentes.

Partiendo de los ejes antes indicados, se manifiesta que el proyecto es vinculante con el eje transversal: *desarrollo sostenible* en el cual se describe lo siguiente:

### **Diagnóstico:**

Nejapa de Madero está en un relieve montañoso con diversidad de flora y fauna, lamentablemente se está perdiendo porque no hay cultura de protección al medio ambiente, cada año la superficie del cultivo del maguey está incrementando y la superficie de bosque está disminuyendo, no se tiene un registro de cuanto bosque se pierde ya que es en terrenos comunales, sin embargo, esta administración buscará implementar acciones que ayuden a conservar nuestros recursos naturales, mediante la restauración y conservación de áreas naturales, fomentar en la población una cultura de preservación del medio ambiente, aplicar leyes de protección de áreas naturales, vincular la economía y la infraestructura en torno a la preservación y conservación de los recursos naturales.

En las mesas temáticas de participación democrática, los pobladores manifestaron que desde hace varias administraciones ha sido evidente la falta de interés de las autoridades anteriores en materia de medio



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

ambiente, por lo que solicitaron que las autoridades municipales durante su administración 2023-2025, fomenten la preservación de nuestros bosques en cada obra o acción que realicen en el Municipio de Nejapa de Madero.

**Problemática Identificada:** Afectaciones al medio ambiente, por falta de medidas de preservación

**Vinculación y compatibilidad:** Tomando los ejes antes indicados y la descripción del eje transversal de “desarrollo sostenible”, se tiene que el proyecto es vinculante con este eje, debido al impacto ambiental que se puede llegar a tener por la ejecución del proyecto, sin embargo, se considera que este impacto será mínimo, además de ser necesario para evitar algún incidente en la población.

### III.3. Programas de ordenamiento territorial

#### III.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Un Ordenamiento Ecológico es: un instrumento de la política ambiental que se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. Durante este proceso se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca alcanzar un mejor balance entre las actividades productivas y la protección de los recursos naturales a través de la vinculación entre los tres órdenes de gobierno, la participación activa de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.

El POEGT es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

De acuerdo con el análisis realizado a través del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), se obtienen los siguientes datos en los cuales se ubica el proyecto:

<b>REGIÓN ECOLÓGICA</b>	18.20		
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	Región sur-oriental del Estado de Oaxaca		
<b>SUPERFICIE EN km<sup>2</sup>:</b>	7,729.74	<b>POBLACIÓN POR UAB</b>	118,787
<b>Unidad Biofísica Ambiental (UAB): 101, denominada "Cordillera costera oriental de Oaxaca".</b>		<b>POBLACION INDIGENA:</b>	Costa y Sierra Sur de Oaxaca

8

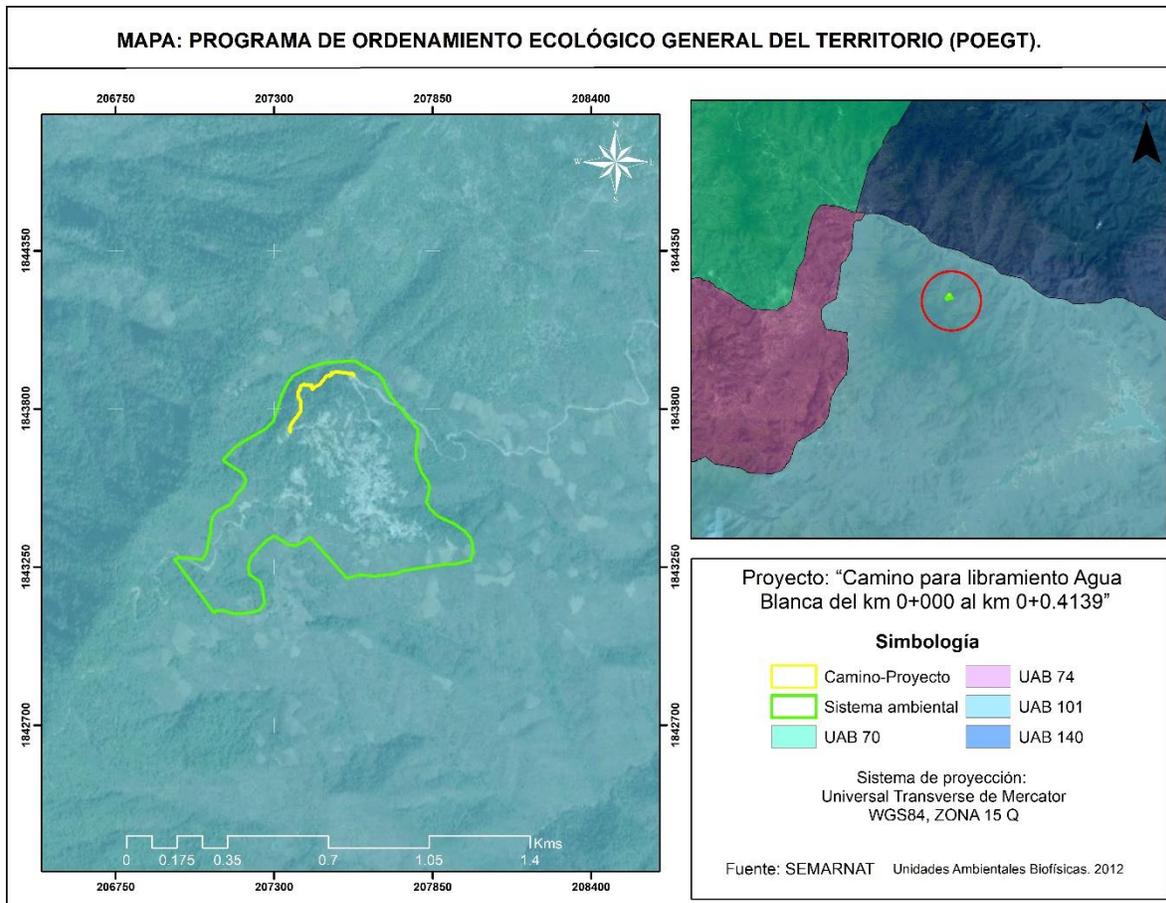
<b>Política Ambiental:</b>	<b>Restauración y aprovechamiento sustentable</b>				
<b>UAB</b>	<b>Rectores del desarrollo</b>	<b>Coadyuvantes del desarrollo</b>	<b>Asociados del desarrollo</b>	<b>Otros sectores de interés</b>	<b>Estrategias sectoriales</b>
101	Forestal- Preservación de flora y fauna	Poblacional	Agricultura- Ganadería	CFE- Minería- SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 27, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

Tomando los datos anteriores y por la naturaleza del proyecto, se considera que este recae en coadyuvante del desarrollo, ya que el proyecto se pretende ejecutar en beneficio de la población, esto para evitar que vehículos tipo rabón o torton crucen y transiten en la población, acción que puede significar un riesgo a la población por las dimensiones de dichos vehículos, así, como el accidente que pudiera provocarse en caso de alguna falla mecánica, es de señalar que los coadyuvantes *tienen un papel de colaboradores con los cuales se generará la sinergia necesaria para mantener los acuerdos que se generen con la iniciativa de*



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

los rectores, situación que se considera se cumple con este sector al realizarse las acciones para minimizar los impactos hacia la flora y fauna.



**Figura III.3.** Ubicación del proyecto con respecto al POEGT (UAB 101).

A continuación, se presentan las estrategias sectoriales presentes en esta UAB y su vinculación con el proyecto:

**Tabla III.1** análisis de vinculación de las estrategias sectoriales.

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.</b>	
<b>A) Preservación.</b>	
1.Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad	Por el objetivo del proyecto no se cumple con esta estrategia a cabalidad, ya que se efectuarán



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
	actividades enfocadas al desmonte y despalde, lo que contraviene con la conservación del ecosistema.
2. Recuperación de especies en riesgo	Dentro de los muestreos efectuados no se detectó la presencia de especies en riesgo, por lo cual, no es posible ejecutar dicha recuperación.
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	No se efectuará dicha estrategia.
<b>B) Aprovechamiento sustentable</b>	
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Derivado de las actividades de desmonte y despalde, se hará un aprovechamiento de dichos recursos.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No es aplicable al proyecto, ya que no se hará uso de suelos agrícolas o pecuarios.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	Por la naturaleza del proyecto no es aplicable.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Toda vez que se realizarán actividades de desmonte de vegetación forestal, se manifiesta que se hará uso de este material.
8. Valoración de los servicios ambientales.	No es vinculable, no se contempla valorizar algún servicio ambiental.
<b>C) Protección de los recursos naturales</b>	
12. Protección de los ecosistemas.	El proyecto mediante las medidas de mitigación procurará disminuir o mitigar los impactos ambientales.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No es aplicable al proyecto, no se contempla el uso de agroquímicos o alguna otra sustancia,
<b>D) Restauración</b>	
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Por la naturaleza del proyecto, no es aplicable.
<b>E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</b>	
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento	No aplicable al proyecto.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
sustentable de los recursos naturales no renovables.	
<b>15 BIS.</b> Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No aplicable al proyecto.
<b>19.</b> Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	No es aplicable al proyecto ni al promovente.
<b>20.</b> Mitigar el incremento de las emisiones de gases efecto invernadero y reducir los efectos del cambio climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	No es aplicable al proyecto ni al promovente.
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>	
<b>C) Agua y saneamiento.</b>	
<b>27.</b> Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No es aplicable al proyecto ni al promovente.
<b>D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional</b>	
<b>30.</b> Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	Esta estrategia es vinculante de forma parcial, ya que la comunidad si cuenta con camino carretero, sin embargo, la necesidad de este proyecto parte de que se requiere seguridad para la población por el tránsito de vehículos tipo rabón o torton que atraviesan dicha zona, dando una alternativa para evitar



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
	incidentes.
<b>E) Desarrollo Social</b>	
<b>33.</b> 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 es aplicable al proyecto
<b>34.</b> Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	
<b>35.</b> Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No es competencia del promovente ni aplicable al proyecto.
<b>36.</b> 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.	No es aplicable al proyecto debido a que no se contemplan actividades del sector agroalimentario.
<b>37.</b> Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas	No es aplicable al proyecto.
<b>38.</b> Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre. Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso.	No es aplicable al proyecto.
<b>40.</b> 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,	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
<b>41.</b> Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad	No es aplicable al proyecto y no es competencia del promovente.
<b>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>	
<b>A) Marco jurídico</b>	
<b>42.</b> Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Referente a este apartado es importante mencionar que no se afectarán predios de terceros, asimismo, se trata de terrenos de uso común y la población está de acuerdo con la ejecución de este proyecto, prueba de ello es que el promovente es el mismo comisariado de bienes comunales.
<b>B) Planeación del Ordenamiento Territorial</b>	
<b>43.</b> Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	No es aplicable al proyecto.
<b>44.</b> 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 es compatible con los distintos ordenamientos territoriales en los cuales se encuentra inmerso, situación que se denota en este programa y posteriormente en el POERTEO.

Partiendo de lo anterior, se concluye que el proyecto es compatible y congruente con la Unidad Biofísica Ambiental (UAB) 101, en la cual se encuentra inmerso, asimismo, como se denota en las estrategias antes señaladas, en muchas de ellas el proyecto no es vinculante de forma directa, ni tampoco es competencia del promovente, situación por la cual, se considera que el proyecto es viable y congruente, asimismo, se trata de un proyecto que tiene el aval por parte del comisariado de bienes comunales y por ende por la población. Se considera que por la ubicación



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

y dimensiones del proyecto, este no tendrá un impacto significativo hacia el medio ambiente, además de considerarse un proyecto que tiene un beneficio de seguridad a la población. De igual manera, se manifiesta que si bien es cierto se ejecutarán actividades de desmonte, también es cierto que se efectuarán actividades enfocadas al rescate y reubicación de especies de flora y fauna, haciendo énfasis en que ninguna de las especies de flora o fauna identificadas en la zona del proyecto se encuentra en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

14

### III.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio en el Estado de Oaxaca (POERTEO)

El ordenamiento ecológico territorial es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, para lo cual es necesaria la integración de esta en el proceso de planeación participativa a fin de verificar la información utilizada y validar los análisis y resultados obtenidos. El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio en el Estado de Oaxaca (POERTEO) fue emitido por el Ejecutivo Estatal a través del extinto Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable, publicado en el Periódico Oficial 27 de febrero de 2016. Basado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, donde se concibe como un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, para lo cual es necesaria la integración de esta en el proceso de planeación participativa a fin de verificar la información utilizada y validar los análisis y resultados obtenidos.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico está compuesto por 55 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), con la siguiente distribución:

26 UGAS están definidas con estatus de Aprovechamiento Sustentable (47%), espacialmente representan el 67.79 % del total del territorio en el estado.

14 UGAS están definidas con estatus de Conservación con aprovechamiento (25%), espacialmente representan el 9.34 % del total del territorio en el estado.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

13 UGAS están definidas con estatus de Restauración con aprovechamiento (24%), espacialmente representan el 4.10 % del total del territorio en el estado.

2 UGAS están definidas con estatus de Protección (4%), espacialmente representan el 18.78 % del total del territorio en el estado.

De acuerdo con el análisis realizado y con apoyo del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) el proyecto se ubica en su totalidad dentro la Unidad de Gestión Ambiental 019.

Esta Unidad de Gestión Ambiental presenta la siguiente política y aptitud:

**Tabla III.3** Política y aptitudes en la UGA 019.

UGA	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos no recomendados	Sin aptitud	Lineamiento a 2025
019	Aprovechamiento sustentable	Ecoturismo, turismo.	Forestal, Minería, Apícola, Industria, Industria-energías alternativas	---	Agrícola, Acuícola, Asentamientos humanos, Ganadero	Aprovechar sustentablemente las 90,078 ha de bosques y selvas para actividades ecoturísticas y con aptitud forestal para la obtención de productos maderables y no maderables, buscando mantener equilibrio entre desarrollo y conservación del área.

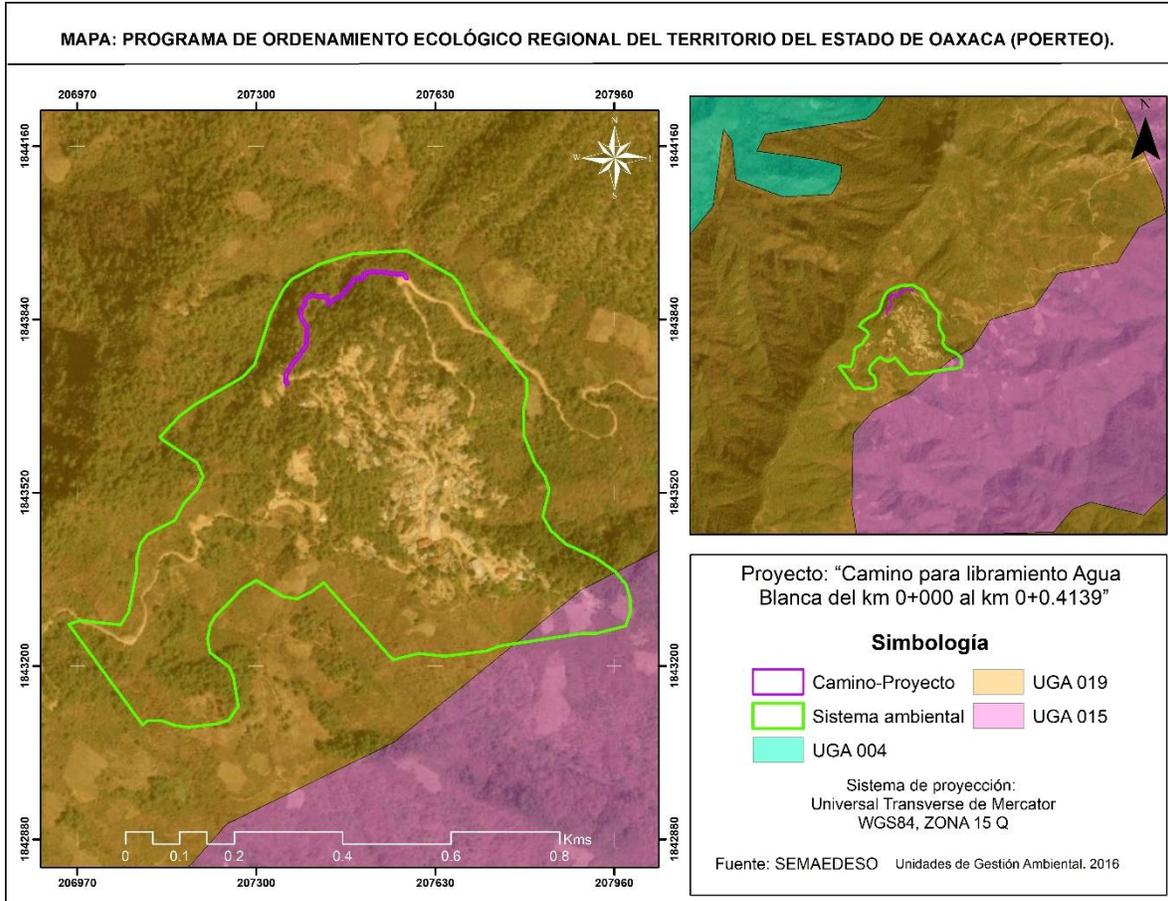
La UGA que presenta una Política de Aprovechamiento Sustentable, significa que sus áreas cuentan con áreas que, por sus características, son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente. Partiendo de ello, nos da una primicia que la ejecución del proyecto es congruente al ubicarse en una UGA donde se tiene una política de aprovechamiento sustentable.

De igual manera, se considera que el proyecto recae en una aptitud de "uso condicionado", debido a que el camino que se propone y como se explicó en el capítulo 2 es para evitar el tránsito de camiones pesados dentro de la localidad, mismos que transportan madera desde otras localidades, señalando que este proyecto se ejecuta partiendo de una actividad "forestal", asimismo, el proyecto tiene como objetivo el evitar



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

algún accidente por dichos camiones en la localidad y evitar molestias sociales.



**Figura III.4.** Ubicación del proyecto con respecto al POERTEO (UGA 019).

A continuación, se presentan los criterios de regulación ecológica que son aplicables en la UGA 019, en la cual se encuentra el proyecto, así como su vinculación y compatibilidad de estos con el proyecto.

**Tabla III.2** Criterios de Regulación Ecológica.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
<b>C-013</b>	Será indispensable la preservación de las zonas riparia para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de	No es aplicable al proyecto, debido a que dentro del polígono del proyecto no existen zonas riparias.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
	cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	
<b>C-014</b>	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	No es aplicable al proyecto, debido a que no existe la presencia de ninguna corriente dentro del polígono del proyecto, por lo tanto, no se hace alguna modificación a algún cauce natural que pueda existir.
<b>C-015</b>	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menos de 50 m.	Se cumple con este CRE, ya que en un radio de 50 metros al polígono del proyecto no existe la presencia de vegetación riparia.
<b>C-016</b>	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deber mantener la estructura y función de las dunas presentes.	No es aplicable al proyecto, ya que no se ubica sobre la costa.
<b>C-017</b>	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	No es aplicable al proyecto, no es competencia del promovente. Sin embargo, se señala que no se hará la quema de ningún tipo de residuo.
<b>C-029</b>	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	En ningún momento se hará una inadecuada disposición de los materiales que deriven de las distintas actividades del proyecto.
<b>C-031</b>	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	Se considera que el proyecto no se ubicara dentro de una zona de alto riesgo.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
<b>C-032</b>	En zonas de alto riesgo, principalmente donde exista la intersección de riesgos de deslizamientos e inundación no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	Se considera que no aplica el presente criterio, debido a que el proyecto no está enfocado a la construcción de desarrollo habitacional o turístico
<b>C-033</b>	Toda obra de infraestructura en zonas de riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural.	Dentro del polígono del proyecto no existe la presencia de ninguna corriente natural de agua, por lo cual, el proyecto no producirá la modificación de algún flujo hidrológico. Asimismo, de acuerdo a la figura III.5 el proyecto se ubica en un estatus medio de vulnerabilidad por inundabilidad.
<b>C-034</b>	Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres km de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.	No es aplicable al proyecto.
<b>C-035</b>	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así, como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios.	No es aplicable al proyecto.
<b>C-036</b>	En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel.	No es aplicable al proyecto.
<b>C-039</b>	La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal.	No es aplicable al proyecto, ya que como se indica esto es competencia de la autoridad estatal.

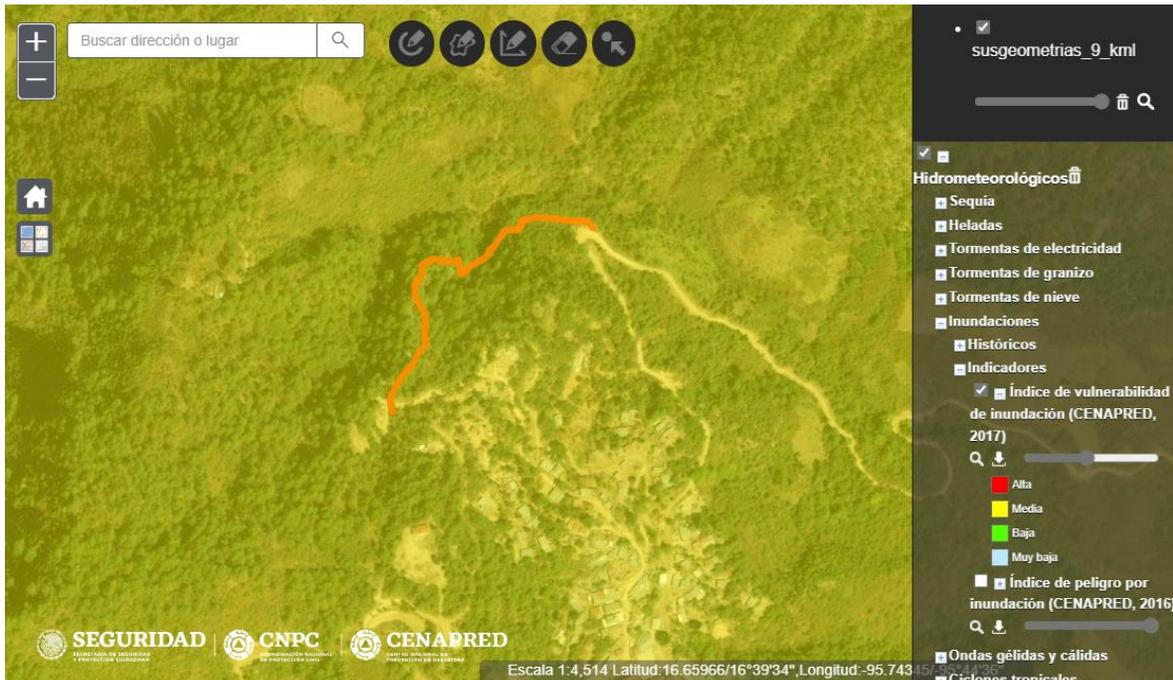


## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5 km de desarrollos habitacionales o centros de población.	No es aplicable al proyecto, debido a que no se trata de una industria que maneje desechos peligrosos.
C-046	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	Se implementarán las medidas pertinentes para minimizar la contaminación durante las diversas etapas.
C-047	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno	No es aplicable, debido a que el proyecto no contempla la instalación de aerogeneradores.
C-048	Se recomienda solo otorgar permiso para el uso de explosivos en la actividad minera en áreas con política de aprovechamiento, o preferentemente se deberá reemplazar el uso de explosivos por cemento expansivo o corte con hilo diamantado en la actividad minera, cuando se trate de rocas dimensionales.	No es aplicable al proyecto, ya que no contempla actividades de minería y mucho menos el uso de explosivos.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



**Figura III.5** Índice de vulnerabilidad por inundación (Fuente: Atlas Nacional de Riesgos).

**Conclusiones:** Considerando todos los criterios de regulación ecológica que se establecen en esta UGA-019, se determina que el proyecto es compatible y congruente con esta, debido a que cumple con los criterios que les son aplicables, destacando que dentro del predio no existe la presencia de corrientes naturales de ningún tipo, no existe vegetación ribereña, no se harán modificaciones hidrológicas en la zona. De igual manera, el proyecto se ubica en una zona que ya cuenta con impactos antropogénicos y tiene como finalidad evitar algún incidente dentro de la población.

### III.4 Leyes y reglamentos aplicables

#### III.4.1. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)

La legislación ambiental de México tiene como eje rector la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), promulgada el 28 de enero 1988. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer distintas bases para: Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar.

En particular el **Artículo 28** de la presente Ley señala que: *“...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 alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

“...

...

### **VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;**

...”

Siendo específicamente la fracción **VII** del artículo antes señalado de la LGEEPA aplicable al proyecto, fracción que motiva y justifica la elaboración, ingreso y evaluación ante esta Secretaría de la MIA-P ya que el proyecto contempla actividades de cambio de uso del suelo de vegetación forestal, esto para actividades de un camino de terracería que será utilizado como libramiento.

Por lo anterior, se está efectuando el ingreso de esta MIA-P, en cumplimiento al artículo 28, donde se señala que quienes pretendan llevar



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

a cabo alguno de las obras o actividades plasmadas en dicho artículo, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría, situación en la cual recae el presente proyecto.

**Artículo 30:-** *Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente, ..."*

El anterior artículo se considera se llega a sustentar con la presente MIA-P, cumpliendo con los distintos requerimiento, capítulos, anexos e información.

**ARTÍCULO 34. [...] Fracción I.- [...].** *Asimismo, el promovente deberá publicar a su costa, un extracto del proyecto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa de que se trate, dentro del plazo de cinco días contados a partir de la fecha en que se presente la manifestación de impacto ambiental a la Secretaría;*

...

**Artículo 35.-** *"Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá: I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados; II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o III.- Negar la autorización solicitada..."*



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

**Artículo 35 BIS.** - *La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente.*

**Vinculación y cumplimiento:** De acuerdo con los artículos anteriores, se señala que se está dando cumplimiento a los mismos al ingresar la presente MIA-P con todos los requisitos indicados en esta Ley, esto para que sea sometida a evaluación en materia de impacto ambiental ante la Secretaría, y en su caso se dicte su resolución de manera positiva en los tiempos establecidos en la presente Ley. De igual manera, en cumplimiento a la normatividad una vez ingresada la manifestación se procederá a la publicación del proyecto en un periódico de amplia circulación, evitando con ello una negativa por incumplimiento a la normatividad aplicable. Asimismo, por las actividades del proyecto se generarán diversos impactos a los componentes, por lo cual en el capítulo VI de la presente MIA-P se proponen medidas de prevención y mitigación encaminadas al cuidado, protección y conservación del medio ambiente.

### III.4.2 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (RLGEEPAMEIA)

Este Reglamento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

La aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

Por la ubicación, características y naturaleza del proyecto se requiere previo al inicio de obras y actividades la autorización en materia de impacto ambiental. Específicamente el artículo 5º indica que quienes pretenden llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, por lo cual el proyecto se ajusta a lo siguiente:



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

“ ...

### **O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:**

*I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;*

**II....**

**III....**

**...”**

Retomando lo indicado con el artículo 28 de la LGEEPA, se precisa que el presente proyecto es **vinculante directo con el inciso O) fracción I** debido a que se efectuarán actividades de cambio de uso del suelo de vegetación forestal para actividades de un camino de terracería que será utilizado como libramiento, señalando que este proyecto se ejecutara con recursos económicos propios, sin intervención de recursos federales o estatales, es por ello que no se considera una vía general de comunicación, además de solo tratarse de un libramiento que tiene como finalidad el evitar el paso de los vehículos pesados en la localidad.

En lo que respecta a los demás artículos de este Reglamento, se señalan los siguientes:



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

**Tabla III.3** Vinculación y compatibilidad del proyecto con distintos artículos del RLGEEPAMEIA.

Artículo	Vinculación
<p><b>Artículo 9.-</b> Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</p>	
<p><b>Artículo 11.-</b> Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:</p> <p><b>I.</b> Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;</p> <p><b>II.</b> Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;</p> <p><b>III.</b> Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y</p> <p><b>IV.</b> Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran</p>	<p>Por las obras, su naturaleza, dimensiones y ubicación del proyecto, se señala que no encuadra dentro de las fracciones I, II, III o IV del artículo 11; siendo aplicable el último párrafo, donde se ajusta a la modalidad particular.</p> <p>Partiendo de conocer la modalidad que le aplica el proyecto, se procedió a la elaboración de la MIA con los requisitos que señala el artículo 12, efectuando en este momento lo establecido en el artículo 9 al presentar esta MIA-P ante la Secretaría y pueda efectuarse la evaluación correspondiente.</p>



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
<p>ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.</p> <p>En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.</p>	
<p><b>Artículo 12.-</b> La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: ...</p>	
<p><b>Artículo 17.-</b> El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:</p> <p><b>I.</b> La manifestación de impacto ambiental;</p> <p><b>II.</b> Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y</p> <p><b>III.</b> Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.</p> <p>Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.</p>	<p>Se está cumpliendo cabalmente con este artículo en el momento que se ingresa la presente MIA-P y presentando todos los anexos correspondientes, de igual manera, se indica que el proyecto no se trata de una actividad altamente riesgosa en los términos de la LGEEPA.</p>
<p><b>Artículo 36.-</b> Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y</p>	<p>Durante la elaboración de la presente MIA-P se utilizaron las mejores técnicas y metodologías, por lo cual se anexa una carta bajo protesta de decir verdad firmada por el responsable técnico del proyecto. asimismo, se anexa la carta bajo protesta de decir verdad por parte del promovente en donde se establece que esta MIA-P corresponde al proyecto técnico que se pretende ejecutar.</p>



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación
del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.	
<b>Artículo 41.- [...]. Fracción I. [...]</b> , el promovente que deberá publicar, en un término no mayor de cinco días contados a partir de que surta efectos la notificación, un extracto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa donde se pretenda llevar a cabo; de no hacerlo, el plazo que restare para concluir el procedimiento quedará suspendido.	Una vez ingresada la MIA-P se procederá a la publicación del proyecto en un periódico de amplia circulación dentro de los días marcados por el Reglamento.
<b>Artículo 42.-</b> El promovente deberá remitir a la Secretaría la página del diario o periódico donde se hubiere realizado la publicación del extracto del proyecto, para que sea incorporada al expediente respectivo.	Una vez realizada la publicación del proyecto en un periódico de amplia circulación se procederá a ingresarlo ante la Secretaría para la integración del expediente.

### III.4.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR)

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con residuos y llevar a cabo su remediación.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Con base al Artículo 5 de dicha ley se entiende como Residuos Sólidos Urbanos aquellos generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole. En referencia a los residuos peligrosos se definen como aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley. En tanto que los residuos de manejo especial son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

En el Artículo 10 señala que los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y disposición final.

**Vinculación y compatibilidad:** Durante la preparación del sitio y construcción se contempla que se generen diversos residuos sólidos urbanos, esto como producto de los trabajadores que efectúen las actividades de desmonte, despalme y la construcción del libramiento, por lo cual se colocaran diversos contenedores de residuos que generen, señalando que será la propia localidad quien se encargue de recolectar, trasladar y darle la disposición final a dichos residuos, manifestando que en ningún momento se hará una inadecuada disposición de los residuos. Considerando la vinculación de esta normatividad la misma a la planteada en su Ley.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

### III.4.4 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (RLGPEGIR)

El Artículo 1º indica que el presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Observando para ello lo siguiente:

Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo con lo siguiente: I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.

**Vinculación y compatibilidad:** Durante la preparación del sitio y construcción, se contempla que se generen diversos residuos sólidos urbanos esto como producto de los trabajadores que efectúen las actividades de desmonte, despalme y la construcción del libramiento, por lo cual se colocaran diversos contenedores para la colocación de los residuos que se generen, posteriormente estos residuos serán llevados donde indique la autoridad de la localidad.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

### III.4.5 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

La presente Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable.

Como primera instancia se señala que se efectúa la vinculación con esta Ley debido a que el proyecto contempla actividades de cambio de uso del suelo, señalando que se dará cumplimiento con esta ley al ingresar el Estudio Técnico Justificativo. Dentro de esta Ley se define el cambio de uso de suelo en terreno forestal como *“la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales”*, actividad que se pretende efectuar en el presente proyecto y solo hasta que se cuenten con las autorizaciones correspondientes. A continuación, se señalan algunos artículos con los cuales es vinculante el proyecto:

*Artículo 93: La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.*

*En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las*



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.

Artículo 98. Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.

**Vinculación y compatibilidad:** Los artículos antes señalados (93 y 98) son aplicables al proyecto debido a que corresponde a la sección séptima “del cambio de uso del suelo en terrenos forestales”, siendo en dichos artículos donde se manifiesta el proceso a seguir para obtener la autorización en cambio de uso de suelo en terrenos forestales, esto para el trámite del estudio técnico justificativo, el cual se considera ingresar de forma paralela con esta MIA-P.

Asimismo, el promovente se compromete a dar seguimiento a los diversos términos y condicionantes que establezca la autoridad competente, efectuando el pago al fondo forestal mexicano y las demás disposiciones que establezcan.

### III 4.6 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento sustentables de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.

Dentro de este reglamento se encuentra la Sección VI, denominada: Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, la cual presenta entre otros, los siguientes artículos:



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

**Tabla III.4.** Vinculación del proyecto con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Artículo	Vinculación y compatibilidad.
<p><b>Artículo 138.</b> Los Terrenos forestales seguirán considerándose como tales, aunque pierdan su cubierta forestal por acciones ilícitas, Plagas, Enfermedades, Incendios, deslaves, huracanes o cualquier otra causa.</p>	<p>El proyecto se ubica en un sitio donde existe la presencia de vegetación forestal correspondiente a vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino, motivo por el cual se ingresa la presente MIA-P, asimismo, se estará gestionando y tramitando el estudio técnico justificativo, ello para cumplir con el presente reglamento.</p>
<p><b>Artículo 139.</b> Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, ...</p>	<p>Ambos artículos están enfocados a los contenidos que debe contener la solicitud de cambio de uso del suelo de terrenos forestales, así, como el contenido del estudio técnico justificativo. Manifestando que estos serán cumplidos al gestionarse y tramitarse el estudio técnico justificativo.</p>
<p><b>Artículo 141.</b> Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente:</p> <p>I. Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno;</p> <p>II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georeferenciados y expresados en coordenadas UTM;</p> <p>III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos;</p> <p>IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;</p> <p>V. Un análisis comparativo de la composición</p>	



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación y compatibilidad.
<p>florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales;</p> <p><b>VI.</b> Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal;</p> <p><b>VII.</b> Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo;</p> <p><b>VIII.</b> Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo;</p> <p><b>IX.</b> Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo;</p> <p><b>X.</b> Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo;</p> <p><b>XI.</b> Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto;</p> <p><b>XII.</b> Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga;</p> <p><b>XIII.</b> Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo;</p> <p><b>XIV.</b> Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y</p> <p><b>XV.</b> Los demás requisitos que establezcan otras</p>	



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación y compatibilidad.
<p>disposiciones jurídicas.</p> <p>La propuesta de programa a que se refiere la fracción IX del presente artículo deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el Plano georreferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de Cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.</p>	
<p><b>Artículo 142.</b> La Secretaría, con la participación de la Comisión, propondrá a las dependencias competentes de la Administración Pública Federal en la regulación y control de los sectores a que se refiere el artículo 100 de la Ley, mecanismos que tendrán por objeto coordinar a las autoridades, en sus respectivos ámbitos de competencia, a través de planes, directrices, órganos, instancias o procedimientos que promuevan la simplificación, mejora y no duplicidad en la emisión de regulaciones, trámites y servicios y que faciliten a los interesados el cumplimiento de sus obligaciones y el ejercicio de sus derechos.</p>	<p>Este artículo hace referencia al proceso de coordinación que debe existir entre la Secretaría y la Comisión, lo anterior no es competencia directa del promovente o del proyecto, pero si puede verse afectado o beneficiado por esta coordinación</p>
<p><b>Artículo 143.</b> La Secretaría o, en su caso la ASEA, sin perjuicio de lo previsto en el artículo 140, segundo párrafo, resolverá las solicitudes de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, conforme al procedimiento siguiente:</p> <p>La autoridad revisará la solicitud y los documentos presentados y, en su caso, prevendrá por única vez al interesado dentro de los quince días hábiles siguientes para que presente la información o documentación faltante, la cual deberá entregarse dentro del término de quince días hábiles, contado a partir de la fecha en que surta efectos la notificación;</p> <p><b>II.</b> Transcurrido el plazo sin que se desahogue la prevención, se desechará el trámite;</p>	<p>Este artículo hace alusión al procedimiento propio de la evaluación del estudio técnico justificativo, al cual se le dará seguimiento una vez que se gestione y tramite el correspondiente estudio.</p>



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación y compatibilidad.
<p><b>III.</b> La Secretaría o la ASEA enviarán copia del estudio técnico justificativo al Consejo Estatal Forestal que corresponda, para que emita su opinión técnica dentro del plazo de diez días hábiles siguientes a su recepción. En caso de no emitir dicha opinión dentro del plazo establecido, se entenderá que no tiene objeción.</p> <p>En las autorizaciones de Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, la Secretaría o la ASEA deberán dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate;</p> <p><b>IV.</b> Transcurrido el plazo a que se refiere la fracción anterior, dentro de los cinco días hábiles siguientes, la Secretaría o la ASEA notificarán al solicitante de la visita técnica al área objeto de la solicitud, misma que deberá efectuarse en un plazo de quince días hábiles, contado a partir de la fecha en que surta efectos la notificación.</p> <p>Al término de la visita técnica se levantará un acta circunstanciada debidamente firmada por el solicitante o por quién este designe y por el personal autorizado por la Secretaría o la ASEA para la realización de la visita, y</p> <p><b>V.</b> Realizada la visita técnica, la Secretaría o la ASEA dentro de los quince días hábiles siguientes y sólo en caso de que el Cambio de uso de suelo solicitado actualice los supuestos a que se refiere el primer párrafo del artículo 93 de la Ley, determinará el monto de la Compensación ambiental correspondiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 144 del presente Reglamento. Transcurrido este plazo sin que la Secretaría o la ASEA haya formulado el requerimiento de depósito ante el Fondo, se entenderá que la solicitud se resolvió en sentido negativo.</p> <p>Cuando en cualquier estado del procedimiento previsto en el presente artículo, se considere que alguno de los actos no reúne los requisitos necesarios, la Secretaría o la ASEA lo pondrán en conocimiento de la parte interesada,</p>	



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Artículo	Vinculación y compatibilidad.
<p>concediéndole un plazo de cinco días para su cumplimiento. Los interesados que no cumplan con lo dispuesto en este artículo, se les podrá declarar la caducidad del ejercicio de su derecho, en los términos previstos en la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.</p>	
<p><b>Artículo 144.</b> La Secretaría o la ASEA determinarán el monto económico de compensación ambiental correspondiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 152 de este Reglamento y notificará al solicitante para que realice el Depósito respectivo ante el Fondo, en un plazo que no exceda de treinta días hábiles siguientes a que surta efectos dicha notificación.</p> <p>Una vez que el solicitante haya comprobado que realizó el Depósito a que se refiere el párrafo anterior, mediante copia simple de la ficha de depósito o del comprobante de transferencia electrónica, la Secretaría o la ASEA, expedirán la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales dentro de los diez días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que se expida la autorización, esta se entenderá concedida.</p> <p>La solicitud de autorización será negada en caso de que el interesado no acredite ante la Secretaría o la ASEA haber realizado el Depósito en los términos previstos en el presente artículo.</p>	<p>Como parte del proceso y en caso de cumplir con los requerimientos técnicos del proyecto, la Secretaría emitirá el oficio para proceder con el pago de compensación forestal. Se dará, cumplimiento en los términos y plazos que determine la autoridad.</p>

### III.5 Regiones prioritarias de conservación

#### III 5.1 Región Terrestre Prioritaria Sierras del norte de Oaxaca-Mixe (RTP-130)

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el proyecto se ubica dentro de la Región Terrestre Prioritaria 130 denominada "Sierras del norte de Oaxaca-Mixe", entre sus características se resalta: esta región integra la sierra del norte de Oaxaca (Sierra Juárez) y la sierra Mixe-La Ventosa. Se trata de una región importante por la gran diversidad de ambientes interconectados debidos a la compleja fisiografía. Existe poca fragmentación y se presentan los



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

bosques mesófilos más grandes y mejor conservados de México. La fisiografía compleja de esta zona da como resultado diversidad de ambientes. Sin embargo, destaca la gran extensión de los bosques mesófilos de montaña y la selva alta perennifolia. Hacia la parte sur se localizan selvas medianas, altas y bajas y corredores de taxa xerofíticos. El río Tehuantepec divide a los bosques de coníferas del norte de las selvas del sur.

Problemática ambiental: Recientemente se han construido caminos para apoyo al aprovechamiento forestal. En el norte (parte de la planicie) se desarrollan actividades para el desarrollo de la ganadería. La alta explosión demográfica es un problema importante. Por otra parte, se tienen considerados para su desarrollo algunos proyectos hidráulicos. Entre los principales problemas están la alta presión de población en la zona mixe, la cual es menor en la región seca. Existe ganadería extensiva y zonas cafetaleras extensas.

**Vinculación y compatibilidad:** si bien es cierto que el proyecto parte de la necesidad del tránsito vehicular pesado y esta es una situación que forma parte de la problemática ambiental que enfrenta esta RTP, también se manifiesta que la superficie del proyecto con relación a la superficie de la RTP es mínimo, por lo cual, el impacto que pueda efectuar este proyecto es mínimo, asimismo, este proyecto se trata de un libramiento y no la apertura de un nuevo camino como tal, ya que como su mismo nombre lo señala, este proyecto tiene como finalidad el librar la comunidad, evitando con ello posibles incidentes viales con las personas de la localidad.

De igual manera, se trata de un proyecto en el cual están de acuerdo el comisariado y que tendrá un beneficio social, así, como ejecutarse de una forma que se minimicen los impactos ambientales y cumpliendo con la normatividad aplicable, obteniendo los permisos correspondientes.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

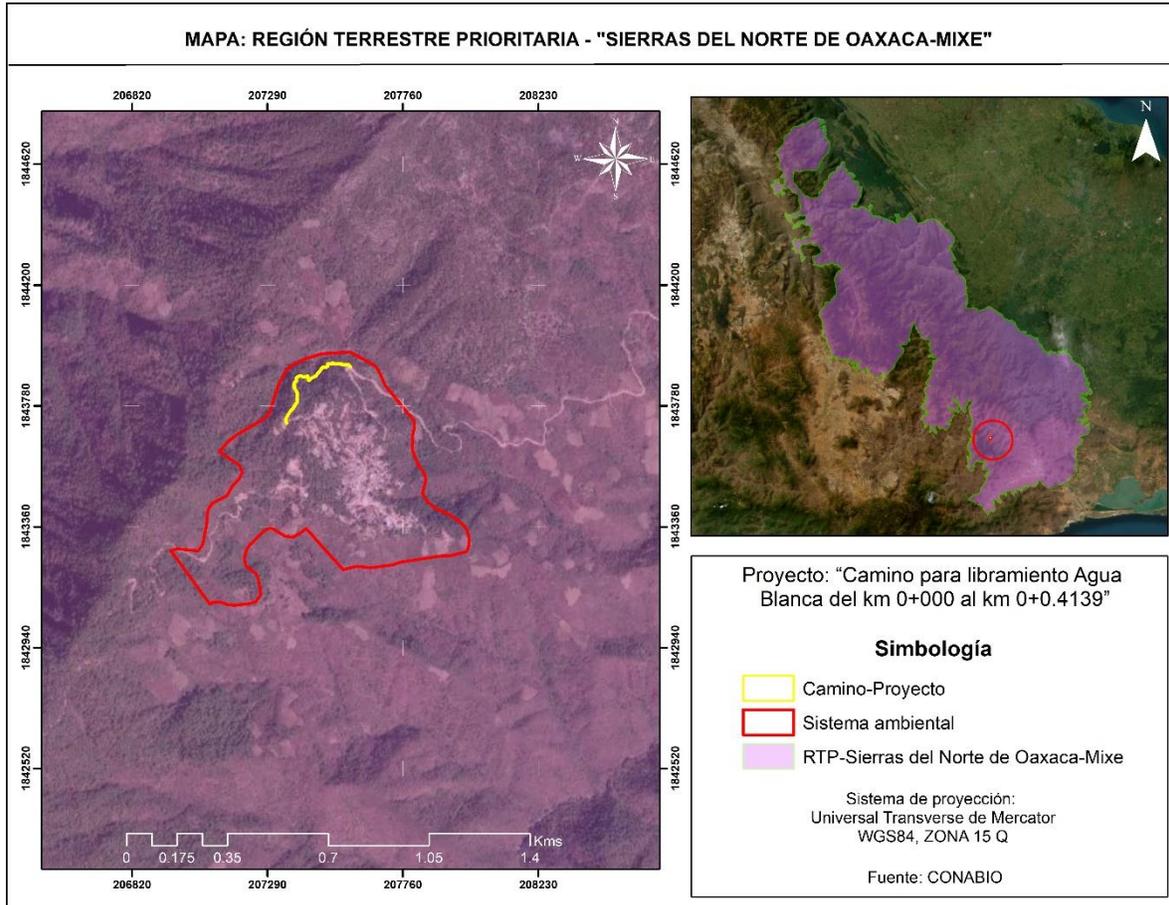


Figura III.6. Ubicación del proyecto con relación al RTP 130

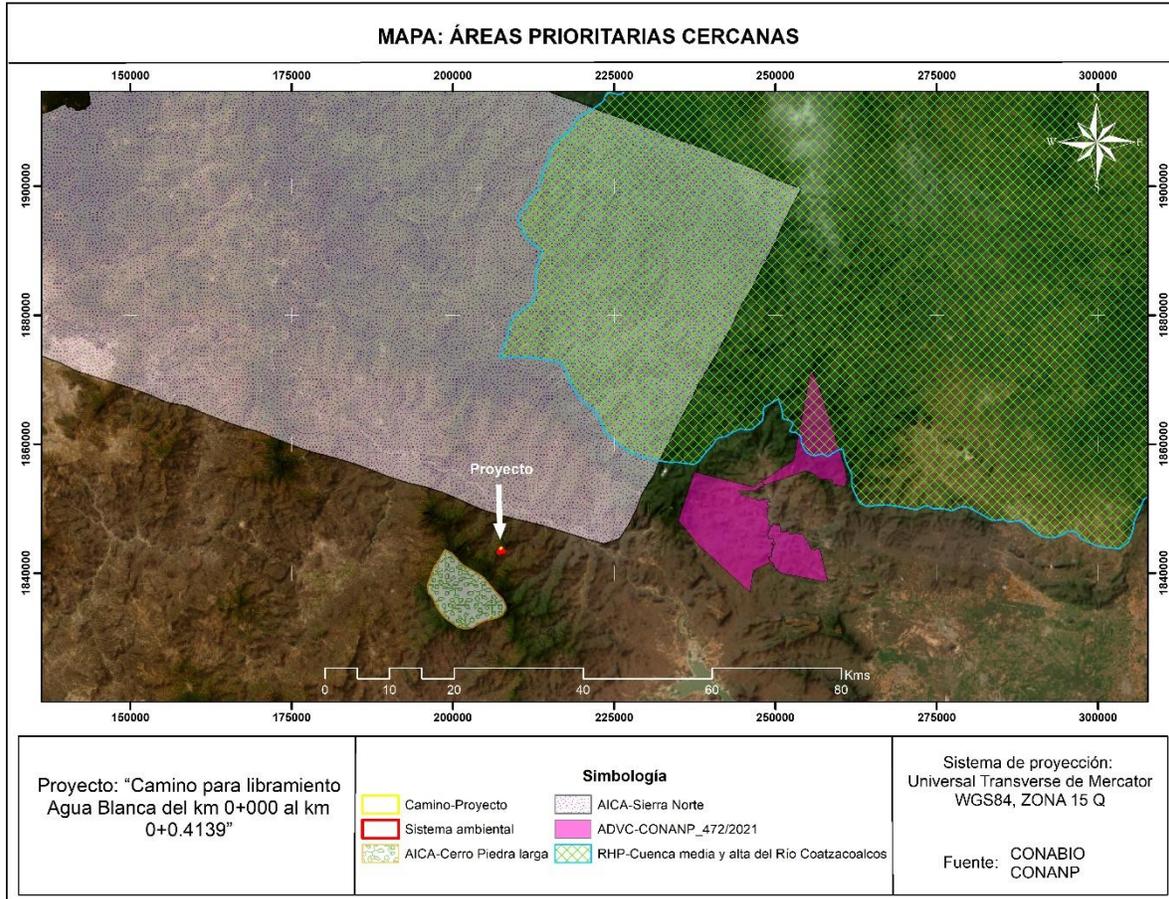
### III 5.2 Otras regiones prioritarias de conservación.

Como se aprecia en la figura III.7 el proyecto ya no recae en alguna región de importancia ecológica, como pudieran ser:

- Áreas naturales protegidas
- Áreas de importancia para la conservación de las aves.
- Regiones terrestres prioritarias
- Regiones hidrologías prioritarias.
- Sitios Ramsar.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



**Figura III.7.** Ubicación del proyecto y otras regiones prioritarias de conservación.

### III.6. Normas Oficiales Mexicanas

A continuación, se presentan una serie de Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que se llegan a vincular de manera directa como indirecta con el proyecto.

**Tabla III.8.** Normas oficiales mexicanas vinculables con el proyecto.

Norma oficial mexicana	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
NOM-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	Durante las actividades de muestreo no se observaron especies de flora y fauna dentro de esta NOM, lo anterior se justificada dada la cercanía del proyecto con infraestructura antropogénica y la localidad



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Norma oficial mexicana	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
<p>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.</p>	<p>Esta norma se aplicará en los vehículos que se requieran durante la ejecución de las actividades de cambio de uso del suelo, exhortando a los operadores que sus vehículos, maquinaria y equipo se encuentren en óptimas condiciones mecánicas, con la finalidad de evitar generar por encima de lo permitido ruido y contaminación a la atmosfera.</p>
<p>NOM-041-SEMARNAT-2015, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	
<p>Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>Será de observancia la presente NOM ya que, si bien no se generarán residuos como aceites o grasas, por las propias actividades del proyecto, puede llegar a suscitarse que en algún momento alguna maquinaria, vehículo o equipo sufra algún desperfecto y se generen este tipo de residuos, para lo cual se plantea tener un contenedor especial para el resguardo de dichos residuos en caso de que se generen.</p>



## **IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL.**

### **IV.1 Delimitación del sistema ambiental (SA).**

Para delimitar el Sistema Ambiental (SA) se deberá proporcionar la justificación técnica de la delimitación, en la que se incluya los criterios y análisis utilizados, cabe señalar que la delimitación del SA, deberá sustentarse con los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto, se podrá utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico terrestre o marino (cuando exista para el sitio), la zonificación de usos de suelo cuando existe un plan o programa de desarrollo urbano o la zonificación establecida en un decreto de área natural protegida, cuencas hidrográficas, geomorfología, entre otros.

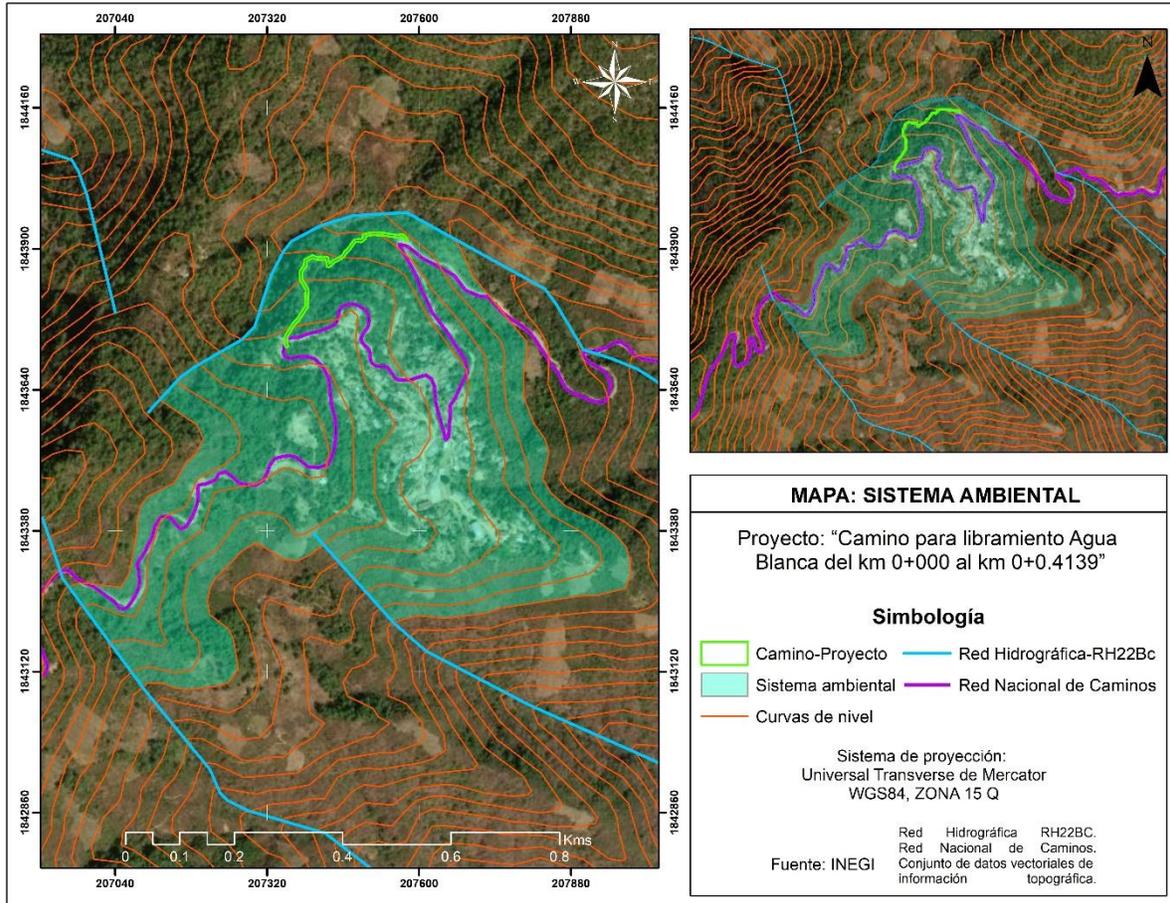
Tomando como referencia el párrafo anterior la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto se consideró lo siguiente: en la parte norte se delimito considerando una corriente tipo intermitente, en el lado este, a través de una curva de nivel, en el lado sur se consideraron curvas de nivel y parte de del inicio de una corriente intermitente de agua; mientras que en el lado oeste la delimitación se hizo a través de una corriente tipo intermitente y una curva de nivel.

De los elementos considerados para la delimitación del SA, las corrientes de agua constituyen un corredor biológico, el cual es un espacio geográfico delimitado que proporciona conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitats naturales o modificados y asegura el mantenimiento de la diversidad biológica y los procesos ecológicos y evolutivos (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, 2002), específicamente las corrientes de agua de una cuenca son un corredor con una doble función: la función de conducción que facilita el desplazamiento de elementos en su interior, así como la función de filtro, pues supone una barrera absoluta para determinadas especies y parcial o inexistente para otras (Vila et al., 2006), es decir, condicionan las características que se presentan en el sitio.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Por lo anterior, se considera que la delimitación del SA quedó debidamente delimitada al implementarse límites naturales (corriente intermitente y curvas de nivel), por lo cual, se trata de un SA adecuado al proyecto en evaluación. Resultando la delimitación del SA de la siguiente manera:



**Figura IV.1** Sistema Ambiental del proyecto

A continuación, se presentan las coordenadas que conforman el sistema ambiental, señalando que estas coordenadas se encuentran en sistema UTM, WGS 84, Zona 15 banda Q.

Polígono del sistema ambiental								
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	207122.9553	1843622.848	32	207871.0002	1843425.001	63	207257.9994	1843177.999
2	207155.2298	1843657.905	33	207927.0008	1843398.999	64	207266.9998	1843125.001
3	207158.9997	1843662.001	34	207962.0002	1843374	65	207248.9998	1843100.001
4	207186.0002	1843682.001	35	207981.9998	1843350	66	207225.9993	1843093
5	207195.4968	1843687.503	36	207989.0005	1843324.999	67	207175.0001	1843087
6	207233.9401	1843709.784	37	207989.9999	1843299.999	68	207150.0003	1843090
7	207273.9993	1843733	38	207980.9993	1843274	69	207125.0006	1843099
8	207296.9994	1843757	39	207927.0008	1843260	70	207100.0005	1843099



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Polígono del sistema ambiental								
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
9	207306.0923	1843785.487	40	207900.0006	1843260	71	207090.4395	1843090.857
10	207327.0003	1843851	41	207749.0001	1843237.001	72	207070.0526	1843118.67
11	207348.3966	1843891.932	42	207725.0001	1843228	73	207028.6585	1843175.142
12	207350.0008	1843895.001	43	207647.9993	1843218	74	206981.2912	1843239.762
13	207365.0008	1843914	44	207598.9995	1843223	75	206954.1527	1843276.784
14	207419.0007	1843943	45	207551.8108	1843211.443	76	206974.9995	1843284
15	207422.0501	1843943.916	46	207529.7131	1843236.095	77	206975.8541	1843283.91
16	207479.0002	1843961	47	207502.5327	1843266.418	78	207049.9994	1843276
17	207536.633	1843964.528	48	207479.746	1843291.84	79	207064.9997	1843300
18	207576.9994	1843967	49	207451.2458	1843323.637	80	207080	1843378
19	207662.087	1843919.953	50	207424.1482	1843353.87	81	207080.0004	1843381.733
20	207675.0007	1843904	51	207400.0002	1843336	82	207080.0002	1843399.999
21	207698.9993	1843850	52	207374.9999	1843324	83	207086.0006	1843425.001
22	207731.4052	1843810.465	53	207349.9992	1843328	84	207100.0002	1843443
23	207799.0008	1843727.999	54	207315.656	1843348.606	85	207150.0005	1843469
24	207798.9995	1843700	55	207299.9995	1843357.999	86	207166.9995	1843501
25	207793	1843675.001	56	207272.9994	1843342	87	207191.0008	1843526.001
26	207792.9998	1843626	57	207224.0007	1843290.999	88	207199.648	1843544.869
27	207813.0004	1843576	58	207215.0003	1843275	89	207201.9999	1843550
28	207831.9999	1843550	59	207210.0005	1843250	90	207191.0008	1843574.999
29	207840.0006	1843525.001	60	207212.717	1843233.018	91	207124.9999	1843619
30	207828.0008	1843476	61	207213.9997	1843225.001			
31	207842.9995	1843450	62	207249.9995	1843198			

### IV.2 Caracterización del sistema ambiental.

#### IV.2.2 Aspectos abióticos

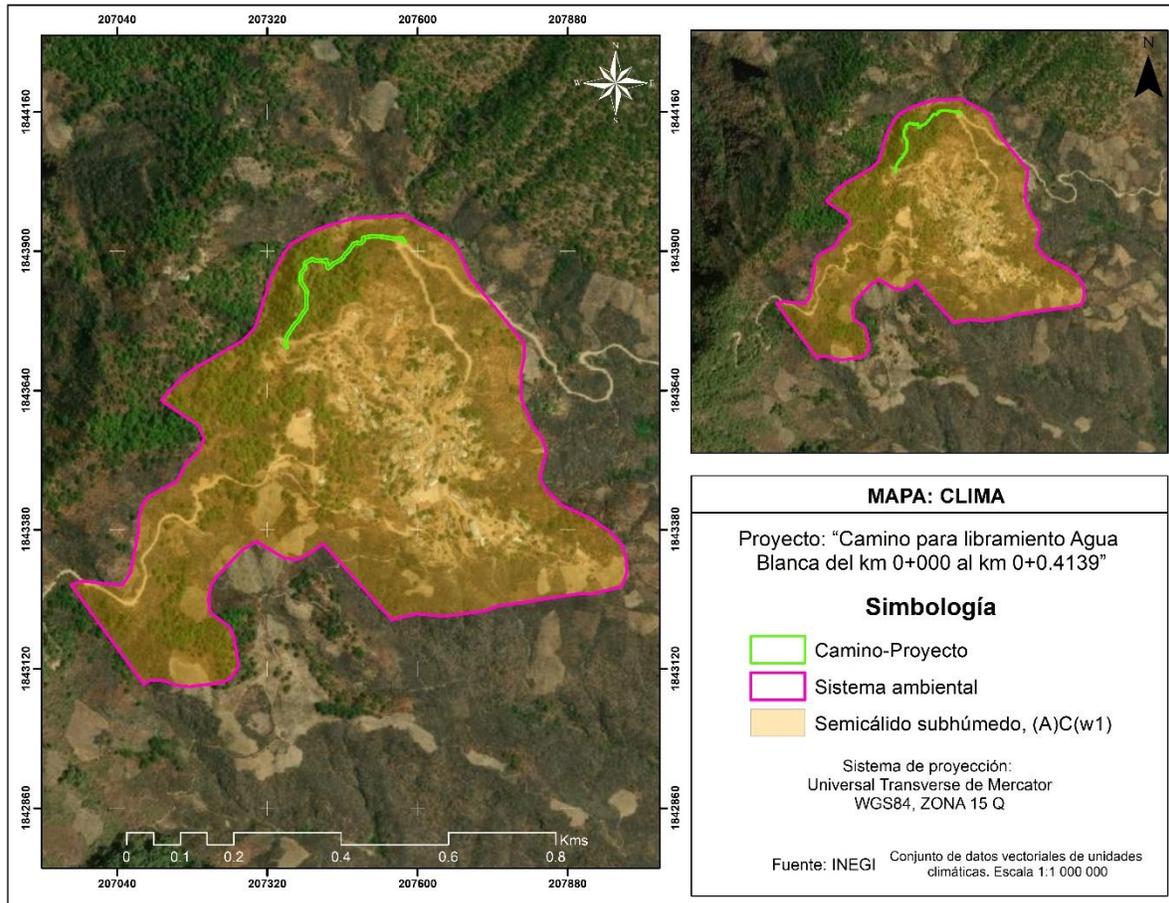
##### a) Clima

El tipo de clima presente tanto en el sistema ambiental como en el polígono del proyecto se determinó a partir de la cartografía digital del INEGI. De acuerdo con la clasificación de Köppen, ambos elementos presentan el siguiente clima:

Clima	Características
<b>(A)C(w1)- Semicálido- subhúmedo</b>	<p>Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.</p> <p>Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual.</p>



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



**Figura IV.2** Tipo de clima en el sistema ambiental

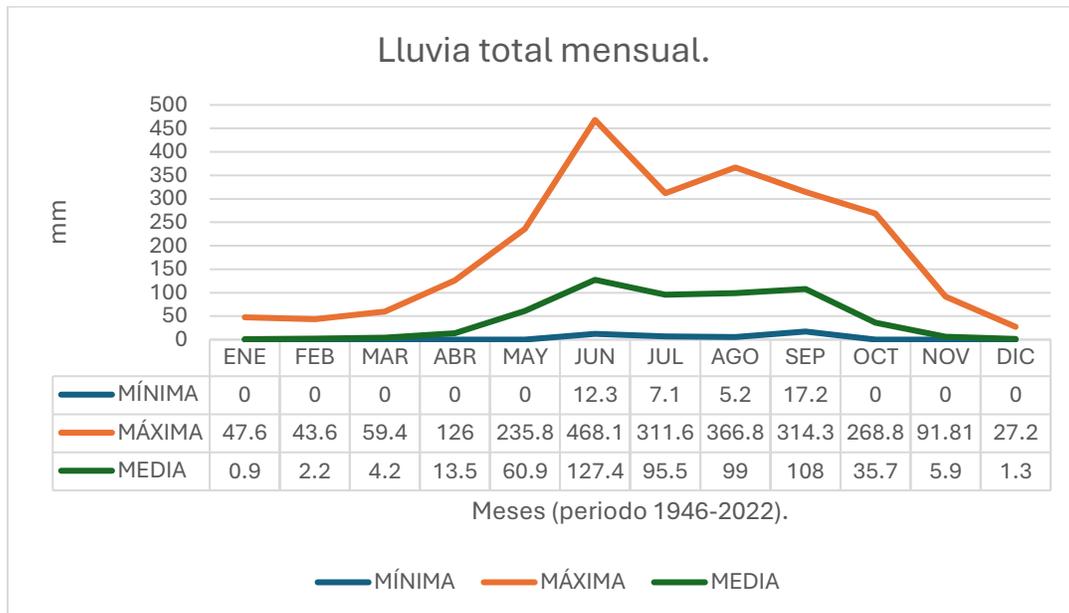
Para la caracterización del clima en el sistema ambiental y el polígono del proyecto, se realizó una consulta en la página electrónica del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y la estación climatológica que se encuentra más cercana al proyecto y con estatus de operando es:

Nombre	Clave	Latitud	Longitud	Altitud
Boquilla número uno	20009	16.63666667	-95.95972222	638



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

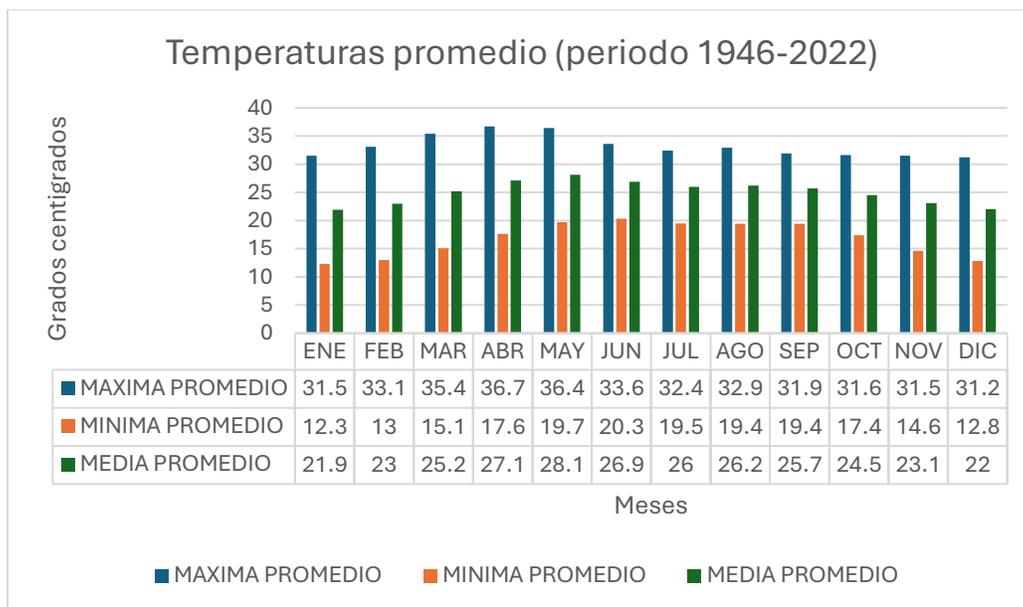
### Precipitación:



5

**Gráfica IV.1** Precipitaciones (elaboración propia con datos de la estación climatológica).

### Temperatura:



**Gráfica IV.2** Temperaturas medias, mínima y máximas normales (elaboración propia con datos de la estación climatológica).



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

### b) Geología y geomorfología.

La superficie del país presenta una gran variedad de formas del relieve que integran conjuntos o unidades de paisaje de diversos tipos. Con base a información topográfica, geológica y climatológica, para la representación de las diferentes unidades de paisaje se establecen las clasificaciones de:

- i) Provincia fisiográfica: Conjunto estructural de origen geológico unitario, con morfología propia y distintiva;
- ii) Subprovincia/ discontinuidad fisiográfica: Subregiones de una provincia fisiográfica con características distintivas y,
- iii) Sistemas de topofomas: Se denomina así al conjunto de formas del terreno asociadas según algún patrón o patrones estructurales y/o degradativos.

El sistema Ambiental y el polígono del proyecto se ubican en la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur. La provincia sierra Madre del Sur comprende más de la mitad occidental del estado de Oaxaca, penetra por el costado oeste y llega hasta las proximidades de Salina Cruz, Santo Domingo Tehuantepec, Magdalena Tlacotepec, San Juan Guichicovi y San Juan Lalana. Se extiende más o menos paralela a la costa del Océano Pacífico, desde punta de Mita en Nayarit hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca. Tiene una longitud aproximada de 1 200 km y un ancho medio de 100 km. Su planicie costera es angosta y en algunos lugares está ausente.

Esta provincia es considerada la región más compleja y menos conocida del país, debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la placa de Cocos. La provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur comprende 79.82% del territorio estatal, a través de fracciones de las subprovincias: Sierras Orientales, Cordillera Costera del Sur, Costas del Sur, Sierras Centrales de Oaxaca, Sierras y Valles de Oaxaca y Mixteca Alta.

Asimismo, el sistema ambiental y el proyecto se encuentran en la subprovincia: Sierras orientales. Esta subprovincia montañosa forma el extremo oriental de la provincia Sierra Madre del Sur y comprende parte de los estados de Puebla, Veracruz-Llave y Oaxaca; se extiende en dirección noroeste-sureste desde la región de Orizaba, Veracruz, hasta las



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

proximidades de Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca, de donde se prolonga hacia el occidente a la población de Santa María Ozolotepec; es por tanto la parte sur la que está orientada en conformidad con los principales lineamientos estructurales de la provincia. Corresponde a la zona conocida regionalmente como Sierra Madre de Oaxaca, designada así porque gran parte se encuentra dentro de la entidad federativa mencionada

La porción norte, en Veracruz-Llave, llamada Sierra de Zongolica, es algo menos abrupta que el resto y presenta dominancia de rocas calcáreas del Cretácico que le dan afinidad con la Sierra Madre Oriental. Presenta rasgos de carso por su lado occidental, sin embargo, afloran esquistos asociados con aluviones antiguos. Sus cumbres en general exceden los 2 000 msnm y aporta afluentes al río Tonto por el oriente y algunos al río Salado por el occidente.

Abarca 28.10% de la superficie del estado de Oaxaca, en territorio perteneciente a los distritos de Teotitlán, Tuxtepec, Cuicatlán, Etlá, Benemérito Distrito de Ixtlán de Juárez, Villa Alta, Choápam, Centro, Tlacolula, Mixe, Juchitán, Yautepec, Tehuantepec y Miahuatlán. Limita en el oriente con las subprovincias Llanura Costera Veracruzana, Sierras del Sur de Chiapas y la discontinuidad Llanura del Istmo; al sur con la subprovincia Costas del Sur; al occidente con la Cordillera Costera del Sur, las Sierras y Valles de Oaxaca y las Sierras Centrales de Oaxaca.

Desde la altura aproximada de San Juan Bautista Valle Nacional hasta la cañada del río Tehuantepec, se conoce como Sierra Mixe; es más alta y escarpada que la de Zongolica, con cumbre máxima de 3 280 m en el cerro Zempoaltépetl al noreste de Santa María Tlahuitoltepec; su litología es muy compleja, con rocas metamórficas, aluviones antiguos y, en su parte sur, rocas ígneas ácidas y algunos afloramientos calcáreos. Aporta afluentes en el oriente al río Papaloapan, entre ellos los denominados Cajonos, Colorado y Puxmetacan; y en el occidente, al Río Grande. El río Santo Domingo, formado en la subprovincia por la unión de los ríos Salado y Grande, atraviesa hacia el oriente entre las sierras de Zongolica y Mixe, para integrar el Papaloapan. En el sur, la Sierra Mixe aporta afluentes cortos al río Tehuantepec.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

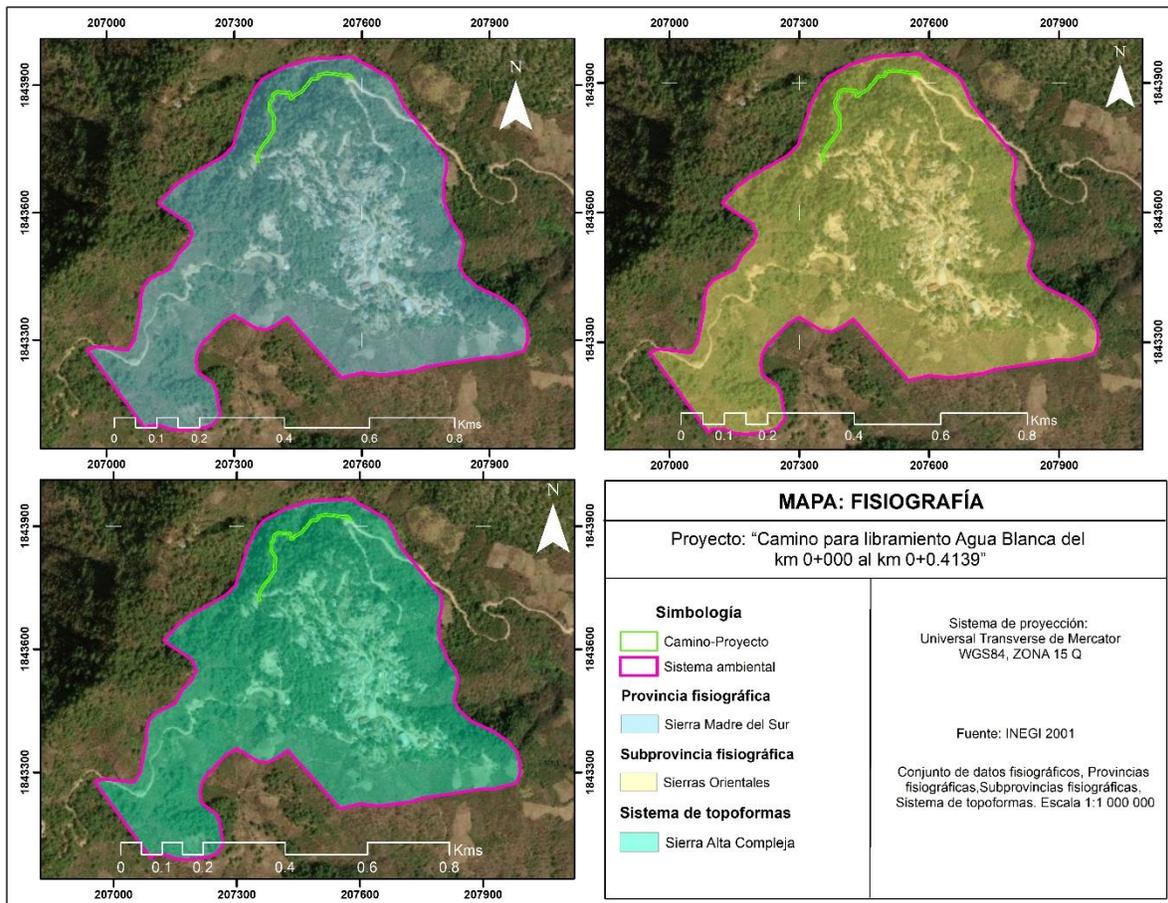
El Sistema de topoformas que se presentan son: sierra alta compleja. Partiendo de ello a continuación, se presentan las definiciones de los elementos del sistema de topoformas.

Sierra: línea de montañas.

Alta: topoforma con una altitud mayor al entorno geográfico.

Compleja: Conformada por rocas de origen diverso.

8



**Figura IV.3** Fisiografía del proyecto y el sistema ambiental.

En cuanto a la geología del sistema ambiental, se presentan un solo tipo de roca, la cual corresponde a *Ígnea extrusiva acida*:

Las rocas ígneas (del latín *ignis*, fuego) también nombradas magmáticas, son todas aquellas que se han formado por solidificación de un de material rocoso, caliente y móvil denominado *magma*; este proceso, llamado



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

cristalización, resulta del enfriamiento de los minerales y del entrelazamiento de sus partículas. Este tipo de 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 los volcanes.

Cuando la solidificación del magma se produce en el seno de la litósfera, la roca resultante se denomina *plutónica* o *intrusiva*; si el enfriamiento se produce, al menos en parte, en la superficie o a escasa profundidad, la roca resultante se denomina *volcánica* o *extrusiva* y estos, a su vez, se subdividen en *familias* a partir de las diferentes texturas, asociaciones minerales y modo de ocurrencia. Las formas que adoptan los cuerpos ígneos durante su cristalización delimitan diferentes estructuras ígneas.

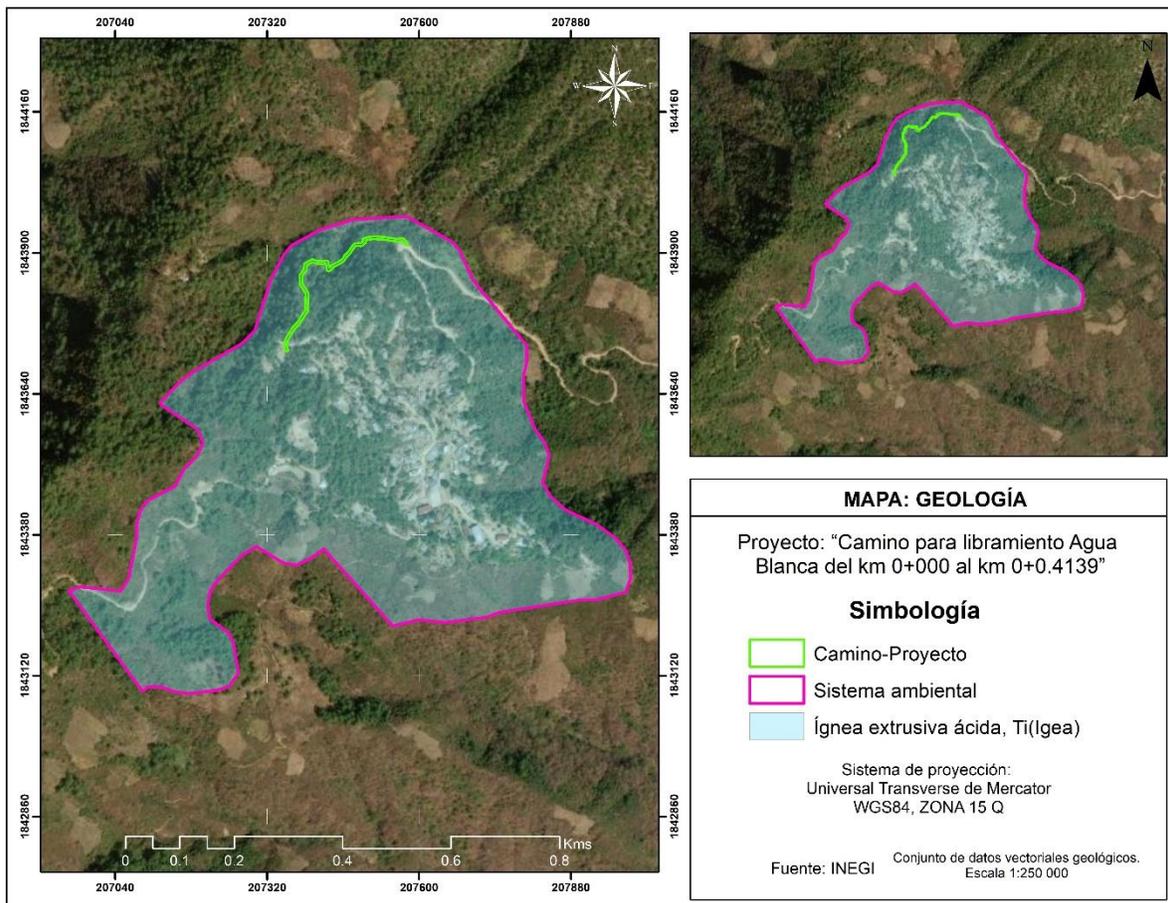


Figura IV.4 Geología del sistema ambiental



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

### c) Suelos

El suelo está compuesto por minerales, materia orgánica, diminutos organismos vegetales y animales, aire y agua. Es una capa delgada que se ha formado muy lentamente, a través de los siglos, con la desintegración de las rocas superficiales por la acción del agua, los cambios de temperatura y el viento; las plantas y animales que crecen y mueren dentro y sobre el suelo son descompuestos por los microorganismos, transformados en materia orgánica y mezclados con el suelo. La clasificación de suelos se refiere a la agrupación con un rango de propiedades similares (químicas, físicas y biológicas) a unidades que puedan ser geo-referenciadas y mapeadas. En el sistema ambiental se presenta el luvisol y acrisol como tipos de suelo, señalando que en el sitio específico del proyecto solo se denota la presencia de Luvisol:

Las siguientes definiciones fueron tomadas del diccionario de datos edafológicos del INEGI.

**Luvisol:** suelo que tiene un incremento de acumulación de arcilla en el subsuelo, tiene un horizonte Árgico, el cual tiene arcillas de alta actividad y alta saturación de bases a ciertas profundidades.

**Acrisol:** suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos; tienen en determinadas profundidades baja saturación con bases y arcillas de baja actividad.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

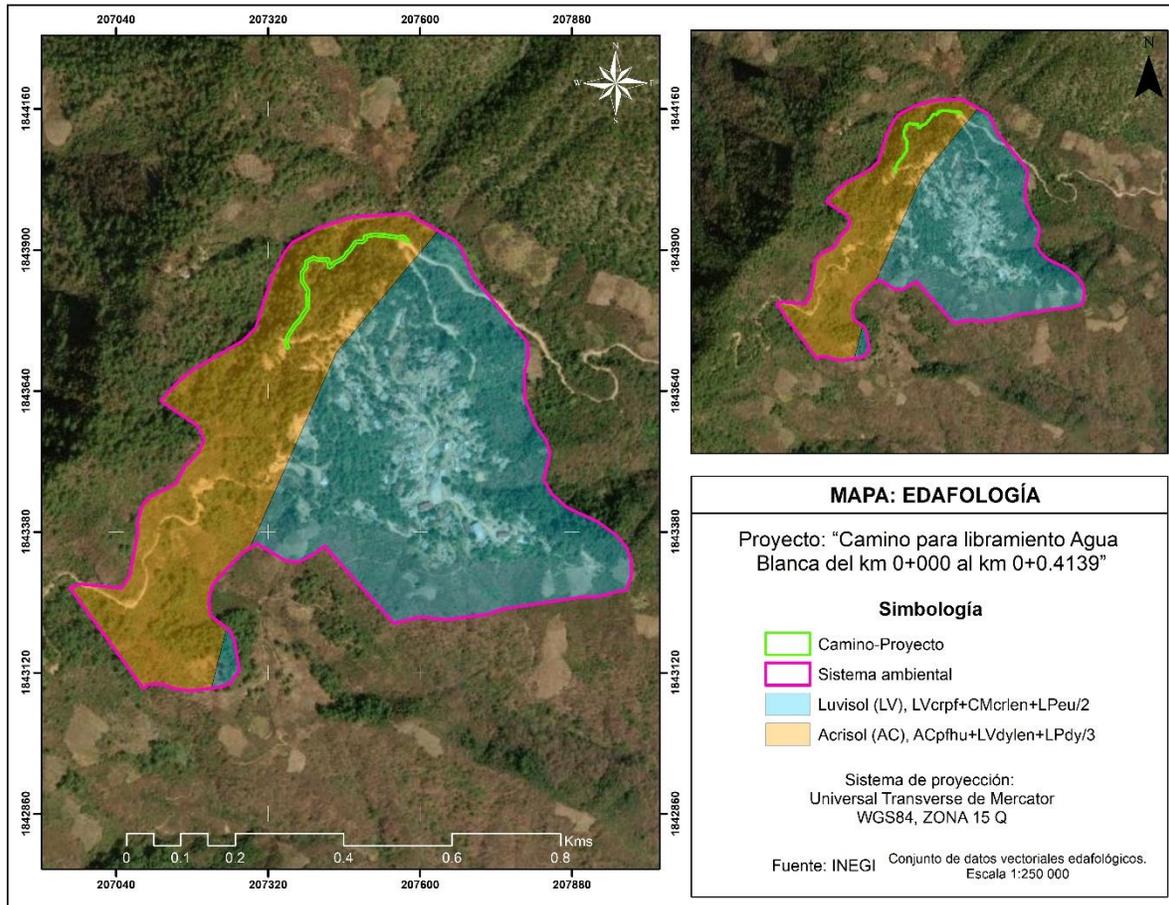


Figura IV.5. Tipo de suelo en el sistema ambiental.

### d) Hidrología superficial.

En cuanto a la hidrología del sistema ambiental, esta se determinó a través del INEGI, el sistema ambiental y proyecto se encuentran en la Región Hidrológica Tehuantepec (RH22), Cuenca Rio Tehuantepec (RH22B) y en la subcuenca Benito Juárez (RH22Bc)

**Región Hidrológica 22, Tehuantepec (RH-22).** Esta región está incluida totalmente dentro del estado, drena un área que representa 19.23% de territorio estatal, incluye gran parte de la región del Istmo de Tehuantepec y corresponde a la vertiente del Océano Pacífico; colinda al norte con las regiones hidrológicas Papaloapan (RH-28) y Coatzacoalcos (RH-29); al sur con la RH-21 Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) y con el Golfo de Tehuantepec; al oeste con la RH-20 Costa Chica-Rio Verde; mientras que al este con la Región Hidrológica Costa de Chiapas (RH-23), además de



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

internarse al estado de Chiapas. Se encuentra dividida en dos cuencas: Lagunas Superior e Inferior (A) y Río Tehuantepec (B).

**Cuenca río Tehuantepec:** drena 10.7% de territorio estatal e incluye las vertientes interiores de las Sierras Madre del Sur y Juárez. El río Tehuantepec es el de mayor importancia dentro de esta cuenca, está considerado como uno de los más caudalosos de la vertiente del Océano Pacífico dentro del estado de Oaxaca; drena un área de 10,374 km<sup>2</sup> y nace a más de 3,200 msnm en la Sierra Madre del Sur, al sureste de Miahuatlán de Porfirio Díaz, donde es conocido con el nombre de río Quiéchapa, después se dirige al norte-noroeste hasta San José del Peñasco, donde se flexiona hacia el norte-noreste hasta llegar a San Pedro Totolapa, a partir de donde sigue un curso en general hacia el oriente; posteriormente, en la zona al norte de Nejapa de Madero, cambia su cauce a una dirección norte-noreste, para después volver en general a dirigirse al este a la altura de la población Santo Domingo Narro, a continuación, sufre una deflexión para dirigirse en general al sureste, donde alimenta junto con el río Tequisistlán, el vaso de la presa Presidente Benito Juárez. Por último, el río Tehuantepec sigue en dirección sureste hasta desembocar al Golfo de Tehuantepec, al este del puerto Salina Cruz. Su longitud aproximada es de 240 km.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

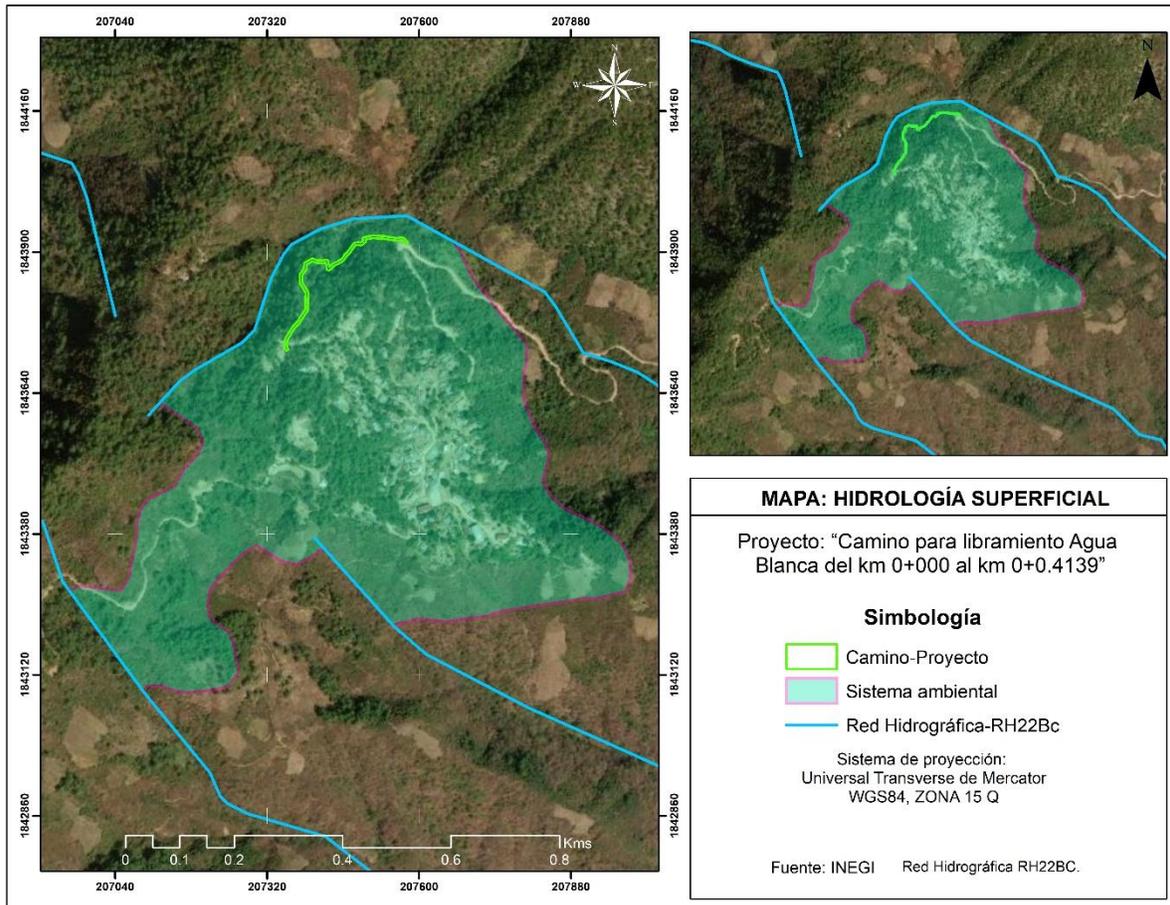


Figura IV. 6 hidrología superficial.

### e) Hidrología subterránea

El sistema ambiental y el proyecto se encuentran inmersos en el acuífero Tehuantepec, definido con la clave 2007 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza en la porción suroriental del estado de Oaxaca, entre los paralelos 16°07'20" y 17°22'28" de latitud norte y entre los meridianos 94°28'30" y 96°39'16" de longitud oeste, cubriendo una superficie aproximada de 14,015 km<sup>2</sup>. Limita al norte con los acuíferos Tuxtepec y Coatzacoalcos, al este con Ostuta; al oeste con los acuíferos Río Verde-Ejutla y Miahuatlán; al suroeste con Huatulco, al sur con Santiago Astata y Morro Mazatán; al noroeste con Valles Centrales, todos ellos del estado de Oaxaca. Al sureste su límite natural es el Golfo de Tehuantepec en el Océano Pacífico.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

El acuífero pertenece al Organismo de Cuenca Pacífico Sur y al Consejo de Cuenca Costa de Oaxaca, instalado el 7 de abril de 1999. Su territorio se encuentra parcialmente vedado. La porciones occidental y noroccidental están sujetas a las disposiciones de dos decretos de veda; en la mayor parte de esta superficie rige el "Decreto que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona conocida como Valle de Oaxaca, cuya extensión y límites geopolíticos comprenden los ex distritos de Etla, Centro, Tlacolula, Zimatlán y Ocotlán, Oaxaca", publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 25 de septiembre de 1967. Esta veda es tipo III en la que la capacidad de los mantos acuíferos permite extracciones limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros. Una área pequeña está sujeta al "Decreto que declara de utilidad pública el establecimiento del Distrito de Acuacultura Número Dos Cuenca del Papaloapan para preservar, fomentar y explotar las especies acuáticas, animales y vegetales, así como para facilitar la producción de sales y minerales", publicado en el DOF el 6 de agosto de 1973. Esta veda es tipo II en la que la capacidad de los mantos acuíferos sólo permite extracciones para usos domésticos.

En la mayor parte de la superficie no rige ningún decreto de veda para la extracción de agua subterránea. La porción no vedada del acuífero Tehuantepec, clave 2007, se encuentra sujeta a las disposiciones del "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en dicha porción del acuífero, no se permite la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, sin contar con concesión o asignación otorgada por la Comisión Nacional del Agua

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



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

nacionales; en su fracción relativa a las aguas subterráneas, menciona que la disponibilidad se determina por medio de la expresión siguiente:

$$\begin{array}{r} \text{DISPONIBILIDAD} \\ \text{MEDIA ANUAL DE} \\ \text{AGUA DEL SUBSUELO} \\ \text{EN UN ACUÍFERO} \end{array} = \begin{array}{r} \text{RECARGA} \\ \text{TOTAL} \\ \text{MEDIA} \\ \text{ANUAL} \end{array} - \begin{array}{r} \text{DESCARGA} \\ \text{NATURAL} \\ \text{COMPROMETIDA} \end{array} - \begin{array}{r} \text{EXTRACCIÓN DE} \\ \text{AGUAS} \\ \text{SUBTERRÁNEAS} \end{array}$$

15

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.

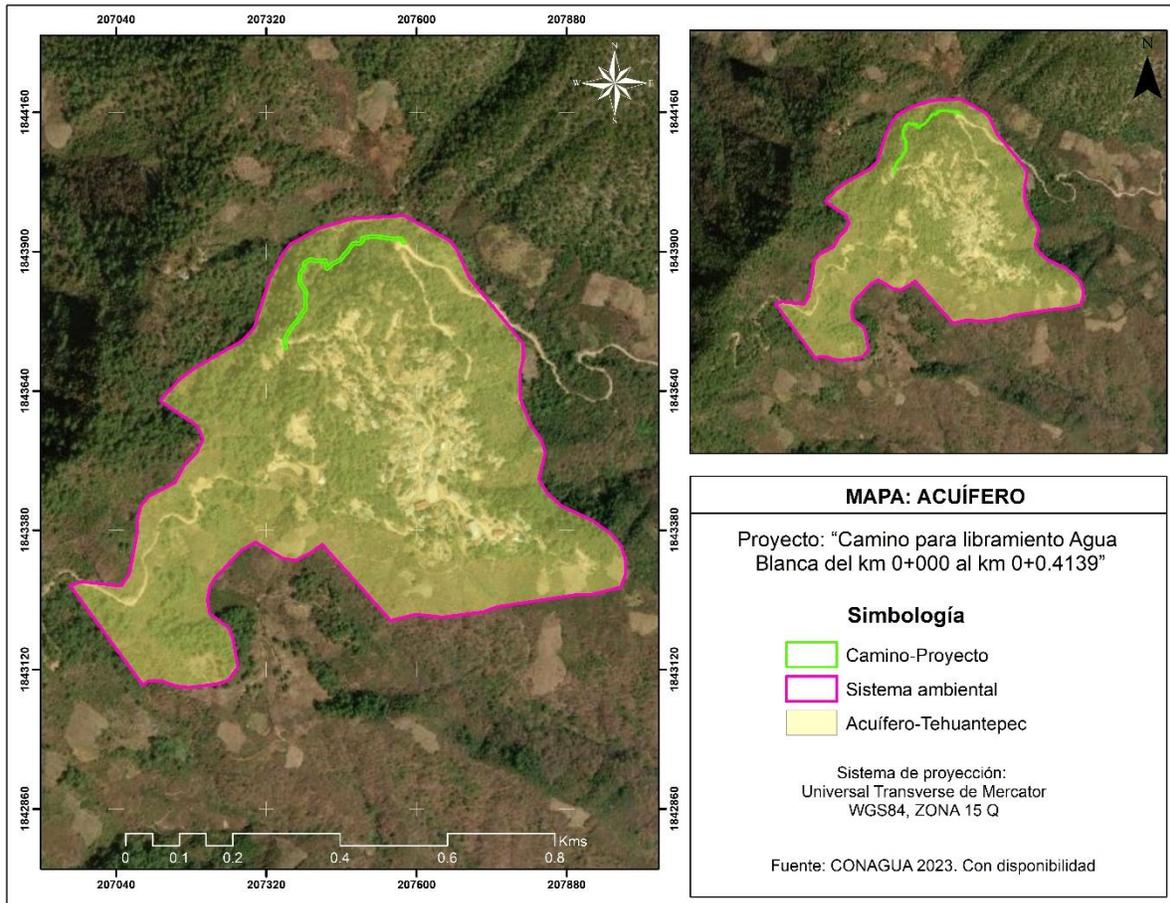
$$\begin{aligned} \text{DMA} &= \text{R} - \text{DNC} - \text{VEAS} \\ \text{DMA} &= 312.0 - 188.1 - 104.802948 \\ \text{DMA} &= 19.097052 \text{ hm}^3 \text{ anuales} \end{aligned}$$

El resultado indica que existe un volumen disponible de 19'097,052 m<sup>3</sup> para otorgar nuevas concesiones

Lo anterior, se plasma con la finalidad de denotar al evaluador que el acuífero en el cual se encuentra inmerso el proyecto tiene disponibilidad para nuevas concesiones, sin embargo, el proyecto en ningún momento pretende realizar el aprovechamiento de aguas subterráneas.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



**Figura IV.7** Acuífero del sistema ambiental.

### IV.2.2 Aspectos bióticos

#### a) Vegetación

Para el análisis del uso de suelo y vegetación que se presenta tanto en el polígono del proyecto y en el sistema ambiental, se empleó la información generada por el INEGI, así, como información obtenida del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA). En este apartado, se señala que el polígono del proyecto y del sistema ambiental cuenta con distintos usos del suelo según el INEGI y SIGEIA, como se demuestra a continuación y posteriormente su descripción:

Usos de suelo y vegetación según el INEGI y SIGEIA	
Polígono del proyecto	Sistema ambiental
Asentamiento Humano (AH)	Asentamiento Humano (AH)



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino (VSA/BQP).	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino (VSA/BQP).
	Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia. (VSa/SBC)

A continuación, se presenta una descripción de los usos de suelo y vegetación que existen en el sistema ambiental y en el sitio del proyecto:

17

### 1) Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (VSa/SBC):

- a. Vegetación secundaria: cuando un tipo de vegetación primario es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales, surge una comunidad vegetal significativamente diferente a la original con estructura y composición florística heterogénea.

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

Vegetación Secundaria herbácea

Vegetación Secundaria arbustiva

Vegetación Secundaria arbórea

- b. Selva baja caducifolia: Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1 500mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1 900m, rara vez hasta 2 000m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje, en la vertiente del golfo no se le ha observado arriba de 800m la cual se relaciona con las bajas temperaturas que ahí se tienen si se le compara con lugares de igual altitud de la vertiente del pacífico.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

### 2) Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino (VSA/BQP):

- a. Vegetación secundaria: cuando un tipo de vegetación primario es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales, surge una comunidad vegetal significativamente diferente a la original con estructura y composición florística heterogénea.

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

Vegetación Secundaria herbácea

Vegetación Secundaria arbustiva

Vegetación Secundaria arbórea

- b. Bosque de encino-pino: Comunidad que se distribuye principalmente en los sistemas montañosos del país, concentrándose la mayor parte en: Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur y en menor proporción Sierra Madre Oriental, Cordillera Centroamericana, Sierras de Chiapas y Guatemala, Llanura Costera del Golfo Norte, Mesa del Centro y Península de Baja California. Estas comunidades están conformadas por encinos (*Quercus spp.*), y en proporción algo menor de pinos (*Pinus spp.*). Se desarrolla principalmente en áreas de mayor importancia forestal, en los límites altitudinales inferiores de los bosques de pino-encino. Estas comunidades muestran menor porte y altura que aquellos donde domina el pino sobre el encino con una altura de 8 a 35m. Son árboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año.

- 3) **Asentamientos humanos:** Hace referencia al lugar donde se ha establecido 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 la integran.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

A continuación, se desglosa en porcentaje y superficie los dos tipos de uso de suelo y vegetación que existen en el sistema ambiental, esto de acuerdo con la información obtenida del INEGI y SIGEIA.

Uso de suelo y vegetación	Superficie en m <sup>2</sup>	Porcentaje %
Vegetación secundaria arbustiva de Selva baja caducifolia.	42,335.36	9.21
Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino.	237,172.30	51.62
Asentamientos humanos.	179,966.02	39.17
<b>total</b>	<b>459,473.68</b>	<b>100.00</b>

Asimismo, se hace la precisión que de acuerdo a la visita de campo y los muestreos de flora realizados en el sitio del proyecto, se determina que el uso de suelo y vegetación que existe en el polígono del proyecto es: vegetación secundaria de bosque de pino-encino.

**Bosque de pino-encino:** 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.

En este apartado se señala que en el capítulo 2 se indican los volúmenes, número de individuos y especies de flora que se verán afectados de forma directa por el proyecto, por lo cual, se pide se tome en cuenta dicha



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

información para este apartado. Sin embargo, en forma de resumen se presenta el listado de flora que se vera afectada por la ejecución del proyecto.

Nombre común	Nombre científico	Estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
Encino blanco	<i>Quercus acutifolia</i>	Sin estatus
Pino ocarpa	<i>Pinus oocarpa</i>	Sin estatus
Acacia penatula	<i>Acacia pennatula</i>	Sin estatus
Uvita	<i>Rhus virens</i>	Sin estatus
Nanche	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Sin estatus
Yaganis	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Sin estatus
Ramona	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Sin estatus
Copal	<i>Bursera excelsa</i>	Sin estatus
Bursera verde	<i>Bursera fagaroides</i>	Sin estatus

A continuación, se presenta una serie de fotografías de la zona de interés.





## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

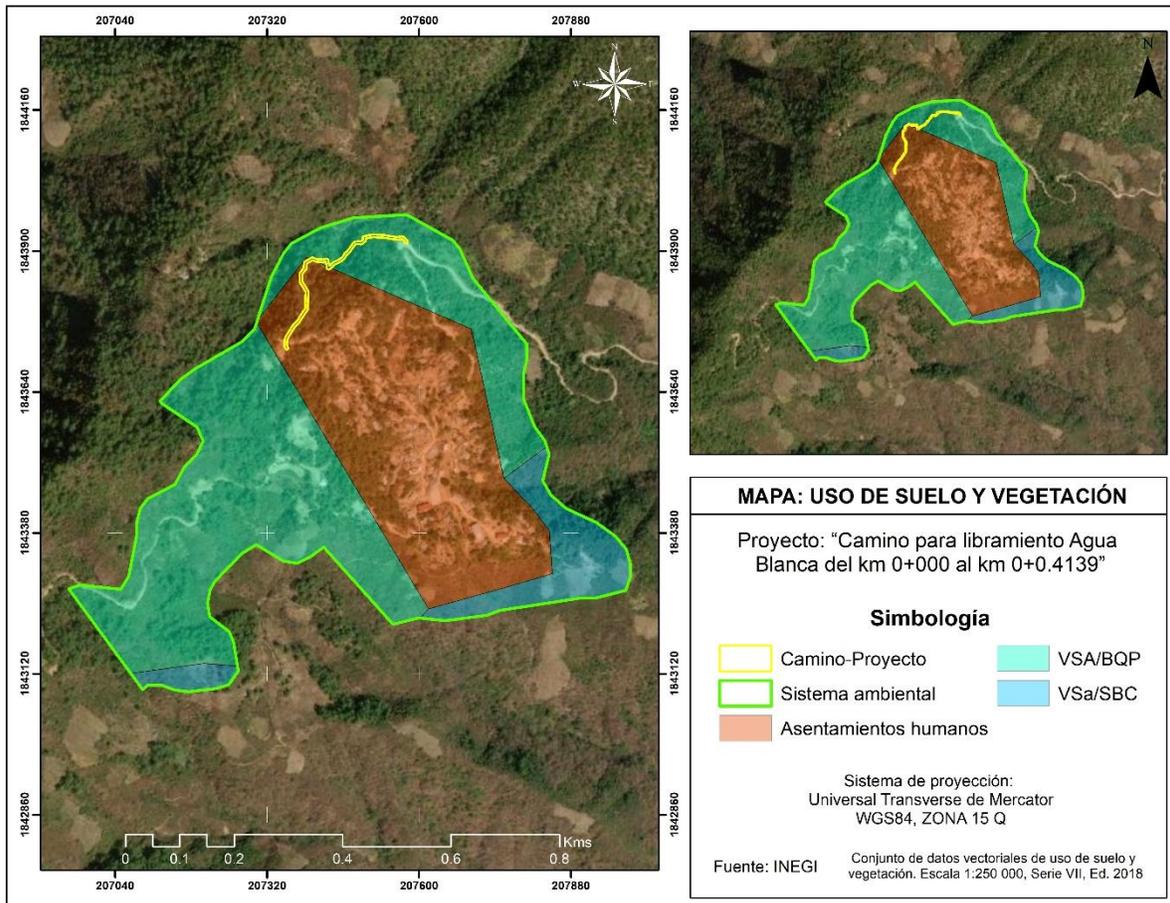


Figura IV.9 Usos de suelo y vegetación del sistema ambiental.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

### Fauna:

Se realizaron recorridos en el sitio del proyecto y las zonas aledañas con la finalidad de identificar las diferentes especies de fauna silvestre existentes, sin embargo, se manifiesta que no fue posible la detección de ningún tipo de fauna silvestre, se considera que esto se debe a que se trata una zona ya perturbada y donde al existir fauna doméstica (como son los perros), esto provoca que la fauna silvestre se mantenga alejada a zonas menos perturbadas. Derivado de lo anterior, se hizo una consulta bibliográfica en la página electrónica de Naturalist México para determinar la potencial fauna en la zona, generándose el siguiente listado:

22

Nombre común	Nombre científico	Estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010
Tortolita cola larga	<i>Columbina inca</i>	Sin estatus
Piranga encinera	<i>Piranga flava</i>	Sin estatus
Tangara azulgris	<i>Thraupis episcopus</i>	Sin estatus
Perlita pispirria	<i>Polioptila albiloris</i>	Sin estatus
correcaminos	<i>Geococcyx velox</i>	Sin estatus
Momoto	<i>Momotus mexicanus</i>	Sin estatus
Zopilote común	<i>Coragyps atratus</i>	Sin estatus
Matraca	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Sin estatus
urraca	<i>Calocitta formosa</i>	Sin estatus
Papamoscas	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Sin estatus
Carpintero cheje	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Sin estatus
Coa elegante	<i>Trogon elegans</i>	Sin estatus
Zorra gris	<i>Urocyoncinereoargenteus</i>	Sin estatus
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Sin estatus
Iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Amenazada
Huico siete líneas	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Sin estatus

Concluyendo que con la ejecución del proyecto no se verá afectada la posible fauna en la zona, asimismo, se manifiesta que no existe la presencia de fauna acuática en la zona del proyecto.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

### IV.2.3 Paisaje.

El paisaje es una manifestación externa del territorio, es resultado de la combinación de una serie de factores físicos (clima, geomorfología, pendientes, etc.) y biológicos (vegetación, fauna y ecosistemas acuáticos) con los usos y/o perturbaciones de origen natural y antrópico.

En este contexto, en el que el paisaje se considera como uno de los recursos ambientales que condicionan el planeamiento de las actividades humanas y su estudio adquiere una finalidad muy concreta: el establecimiento del interés paisajístico para la conservación del territorio. Debido a esto se considera oportuno integrar al paisaje en la evaluación de impacto ambiental.

La inclusión del componente paisaje en un estudio de impacto ambiental alcanza importancia sustantiva en aquellas áreas donde la calidad escénica pudiera alterarse de manera significativa con el desarrollo del proyecto. En este sentido el paisaje debe valorarse como un componente más del ambiente y su valoración debe sustentarse en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento perceptual, aglutinador de toda una serie de características del medio físico y el efecto negativo o positivo que produce el desarrollo del proyecto en un contexto determinado.

No obstante, la definición de paisaje ha sido estudiada con gran amplitud, entendiéndose generalmente, por paisaje a la naturaleza, territorio, área geográfica, medio ambiente, escenario, ambiente cotidiano, entorno del punto, pero ante todo y en todos los casos, el paisaje es manifestación externa, imagen y sensación de disfrute o apreciación. Existe toda una jerarquía de unidades de paisaje de distintas dimensiones, desde las grandes unidades, las fajas de paisajes que atraviesan el continente (como, por ejemplo, taiga, pradera, desierto) hasta unidades paisajísticas cada vez más pequeñas, como fragmentos de rocas diminutos que integran los paisajes singulares como los intersticios entre las piedras de un mosaico.

Debido a lo mencionado se presenta cierta complejidad a la hora de evaluar al paisaje, por lo que se han considerado diversas metodologías para evaluar el presente proyecto, siendo la metodología desarrollada por



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Frugone (2009) la aplicada para el presente proyecto. La evaluación de Frugone (2009) es una adaptación de los métodos U.S.D.I., Bureau of Land Management BLM (1980) y Aguiló et al., (1992) que se concentra en la evaluación visual del paisaje y cuyo objetivo se centra en su valor escénico intrínseco (calidad visual) y su grado de vulnerabilidad (fragilidad visual).

La propuesta de Frugone (2009) presenta los siguientes objetivos:

Objetivos Generales:

- Identificar, caracterizar y valorar la realidad paisajística de los espacios que se verán afectados por el proyecto.
- Establecer las implicaciones que, desde el punto de vista paisajístico pudieran traer para el área de Influencia la implementación del proyecto.

Objetivos Específicos:

- Caracterizar el paisaje en función de los siguientes conceptos:
  - Calidad del paisaje
  - Fragilidad de paisaje
  - Visibilidad o cuenca visual
  - Capacidad de absorción visual (CAV)

### **a) Calidad del paisaje.**

En el área de la planificación física se entiende por calidad todas aquellas cualidades o méritos de una zona para ser conservada, por lo que calidad paisajística será el conjunto de cualidades o méritos de un paisaje para ser conservado. La metodología plantea la evaluación de la calidad visual a través de considerar los factores que componen el paisaje, tales como el componente abiótico, biótico, estético y humano; dichos factores fueron analizados y calificados de acuerdo con sus características particulares. En la tabla IV.1, se presenta la matriz de evaluación de la calidad del paisaje:



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

**Tabla IV.1.** Matriz de evaluación de la calidad del paisaje.

FACTORES	CALIDAD DEL PAISAJE		
	ALTA	MEDIA	BAJA
GEO MORFOLOGÍA (G)	Relieve muy montañoso, marcado y prominente o bien relieve de gran variedad superficial o sistema de dunas o presencia de algún rasgo muy singular.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular.
	<i>Valor = 50</i>	<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 10</i>
VEGETACIÓN (V)	Gran variedad de formaciones vegetales, con formas, texturas y distribución interesantes.	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	<i>Valor = 50</i>	<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 10</i>
FAUNA (F)	Presencia de fauna permanente en el lugar, o especies llamativas, o alta riqueza de especies.	Presencia esporádica en el lugar, o especies poco vistosas, o baja riqueza de especies.	Ausencia de fauna de importancia paisajística.
	<i>Valor = 50</i>	<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 10</i>
AGUA (A)	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, aguas blancas (rápidos, cascadas), láminas de agua en reposo, grandes masas de agua.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	<i>Valor = 50</i>	<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 0</i>
COLOR (C)	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	<i>Valor = 50</i>	<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 10</i>
FONDO ESCÉNICO (E)	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto
	<i>Valor = 50</i>	<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 10</i>
SINGULARID AD O RAREZA (S)	Paisaje único o poco corriente, o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional	Característico, pero similar a otros en la región	Bastante común en la región.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

FACTORES	CALIDAD DEL PAISAJE		
	ALTA	MEDIA	BAJA
	Valor = 30	Valor= 20	Valor = 10
ACTUACION HUMANA (H)	Libre de intervenciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	Valor = 30	Valor=10	Valor= 0

Los resultados obtenidos de la evaluación de la calidad del paisaje se presentan en la tabla IV.2 y la interpretación de los resultados de acuerdo con la metodología de Frugone (2015), para la evaluación de la Calidad Visual se clasifican de acuerdo con la clase correspondiente:

- Alta: áreas que reúnen características excepcionales para cada aspecto considerado (360 a 211 puntos).
- Media: áreas que reúnen características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros (210 a 61 puntos).
- Baja: áreas con características y rasgos comunes a la región fisiográfica considerada (60 a 0 puntos).

**Tabla IV.2** Resultados de la evaluación de la calidad del paisaje

Geo morfología	Vegetación	Fauna	Agua	Color	Fondo escénico	Singularidad	Actuación humana
30	30	10	0	10	10	10	0
Calidad Visual = MEDIA							

### b) Fragilidad visual del paisaje

La fragilidad visual se define como el grado en el que una unidad del paisaje repele un cambio en su forma. Es lo contrario a capacidad de absorción visual, es decir, a mayor fragilidad visual menor absorción tiene un paisaje a la introducción de un cambio en el mismo. Dicho de otro modo, la fragilidad



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

visual es el grado de deterioro de la calidad que experimenta un paisaje por la introducción en él de una determinada actividad; así, paisajes con baja fragilidad son capaces de permitir el desarrollo de una actividad sin que se modifiquen sus valores iniciales de calidad.

**Tabla IV.3.** Matriz de evaluación de la fragilidad del paisaje

FACTOR	ELEMENTO	FRAGILIDAD DEL PAISAJE		
		ALTA	MEDIA	BAJA
Biofísicos	Pendiente (P)	Pendientes > 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización.	Pendientes entre 15 y 30%, y terrenos con modelado suave u ondulado.	Pendientes entre 0 y 15%, plano horizontal de dominancia.
		<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 20</i>	<i>Valor = 10</i>
	Densidad de la vegetación (D)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbáceo.	Cubierta vegetal discontinuo. Dominancia de estrato arbustivo.	Grandes masas boscosas. 100% de cobertura.
		<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 20</i>	<i>Valor = 10</i>
	Contraste de la vegetación (C)	Vegetación monoespecífica, escasez de vegetación, contrastes poco evidentes.	Mediana diversidad de especies, contrastes evidentes, pero no sobresalientes.	Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes.
		<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 20</i>	<i>Valor = 10</i>
	Altura de la vegetación (H)	Vegetación arbustiva o herbácea <2m de altura o sin vegetación.	No hay gran altura (<10 m) ni gran diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m
		<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 20</i>	<i>Valor = 10</i>
Visualización	Tamaño de la cuenca (T)	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 500 m). Dominio de primeros planos.	Visión media (500 a 2000 m). Dominio de los planos medios de visualización.	Visión de carácter lejano o a zonas distantes (>2000 m).
		<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 20</i>	<i>Valor = 10</i>



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

FACTOR	ELEMENTO	FRAGILIDAD DEL PAISAJE		
		ALTA	MEDIA	BAJA
	Forma de la cuenca (F)	Cuencas alargadas, unidireccionales en el flujo visual o muy restringido.	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
		<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 20</i>	<i>Valor = 10</i>
	Compacidad (O)	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos ni elementos que obstruyan los rayos visuales.	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado.	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia de zonas de sombra o menos incidencia visual.
		<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 20</i>	<i>Valor = 10</i>
Singularidad	Unicidad del paisaje (U)	Paisaje singular, notable, con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisaje interesante pero habitual, sin presencia de elementos singulares.	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterado.
		<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 20</i>	<i>Valor = 10</i>
Visibilidad	Accesibilidad visual (A)	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción.	Visibilidad media, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual, vistas escasas o breves.
		<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 20</i>	<i>Valor = 10</i>

La interpretación de los resultados obtenidos para este apartado es el siguiente:

A partir de los valores que se pueden obtener en la evaluación del paisaje, se presentan las siguientes categorías:

- Alta: 270 a 181 puntos.
- Media: 180 a 91 puntos.
- Baja: 90 a 0 puntos.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Los resultados obtenidos de la evaluación de la fragilidad para el presente proyecto se presentan a continuación:

**Tabla IV.4.** Resultados de la fragilidad paisajística.

Biofísicos				Visualización			Singularidad	Visibilidad
P	D	C	H	T	F	O	U	A
30	20	20	20	20	20	20	20	20
Fragilidad Del Paisaje: Alta								

### c) Capacidad de Absorción Visual

La capacidad de absorción visual es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones sin detrimento de su calidad visual, su evaluación incluye las siguientes variables.

**Tabla IV.5.** Matriz de evaluación de la capacidad de absorción visual.

ELEMENTOS	CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Pendientes (S)	Poco inclinado (0-25%) <i>Valor = 3</i>	Inclinado suave (25-55%) <i>Valor = 2</i>	Inclinado (> 55%) <i>Valor = 1</i>
Diversidad vegetal (D)	Diversificada e interesante. <i>Valor = 3</i>	Mediana diversidad, repoblaciones. <i>Valor = 2</i>	Eriales, prados y matorrales. Sin vegetación o monoespecífica. <i>Valor = 1</i>
Erosionabilidad del suelo (E)	Poca o ninguna restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial. <i>Valor = 3</i>	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial. <i>Valor = 2</i>	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial. <i>Valor = 1</i>
Contraste suelo/vegetación (V)	Alto contraste visual entre suelo y vegetación. <i>Valor = 3</i>	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación. <i>Valor = 2</i>	Contraste bajo entre suelo y vegetación o sin vegetación <i>Valor = 1</i>



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Vegetación, potencial de regeneración (R)	Alto potencial de regeneración.	Potencial de regeneración medio.	Sin vegetación, o Potencial de regeneración bajo.
	<i>Valor = 3</i>	<i>Valor = 2</i>	<i>Valor = 1</i>
Contraste suelo/roca (C)	Contraste alto	Contraste moderado	Contraste bajo
	<i>Valor = 3</i>	<i>Valor = 2</i>	<i>Valor = 1</i>

La CAV se determina mediante la siguiente fórmula:

$$\mathbf{C.A.V. = S \times (E + R + D + C + V),}$$

Donde:

S: Pendientes;

D: Diversidad vegetal;

E: Erosionabilidad del suelo;

V: Contraste suelo/vegetación;

R: Vegetación, potencial de regeneración y,

C: Contraste suelo/roca.

Las categorías que se establecen para la CAV son las siguientes:

- Alta: >30
- Media: 15-30.
- Baja:<15

La tabla IV.6. muestra los resultados de la CAV obtenidos para el presente proyecto:

**Tabla IV.6.** Muestra los resultados de la CAV obtenidos

Pendiente	Diversidad de vegetación	Erosionabilidad del suelo	Contraste suelo/vegetación	Vegetación: Potencial de regeneración	Contraste suelo/roca
2	2	3	2	2	2
Capacidad de absorción visual: BAJA					



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Las fotografías consideradas para la evaluación del paisaje son las siguientes:



31

Fotografía aérea donde se observa que el camino existente pasa por el centro de la localidad.



Vista aérea del trazo aproximado que considera el proyecto, así también se observan los sitios donde entroncará el proyecto con el camino existente.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



32

Vista aérea del sitio 1 donde se realizará el entronque del camino para libramiento con el camino existente.



Vista aérea del sitio 2 donde se realizará el entronque del camino para libramiento con el camino existente.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



Se observan terrenos agrícolas cercanos al sitio del proyecto, por lo que la zona presenta impactos antrópicos.

33



Vista aérea donde se observa que cercano al sitio donde se considera el proyecto se localiza la localidad de Agua Blanca, por lo cual la zona presenta impactos por las actividades que se llevan a cabo.

### IV.2.4 Medio socioeconómico

El proyecto se desarrolla en el municipio de Nejapa de Madero, debido a ello se presentan las características sociales de este municipio, mismas que se tomaron a partir del plan de desarrollo municipal vigente (2023-2025).



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

### **a) Pobreza y rezago social.**

El Municipio de Nejapa de Madero tiene un Grado de Marginación Medio y un Grado de Rezago Social Medio. Un 66.7% de la población de Nejapa de Madero vive en calidad de pobreza, de esta 53.0% es moderada y un 13.8% es extrema

### **b) Educación:**

El municipio de Nejapa de Madero cuenta con una oferta educativa de 51 escuelas, mismas que se distribuyen de la siguiente manera: 9 de educación inicial, 8 preescolares, 21 primarias, 11 secundarias y 2 Bachillerato.

De la población del municipio el 5.5% no tiene escolaridad, la mayor parte 74.4% de la población tiene educación básica, después disminuye en gran medida al 14.5% de la población tiene educación media superior porque solo hay 2 bachilleratos, al final se reduce al 5.6% de nivel superior porque no hay universidad en el municipio.

### **c) Salud:**

La estructura de salud que dispone el Municipio de Nejapa de Madero, junto con una breve descripción de la situación de los servicios de salud registrados en las entrevistas, se muestra a continuación:



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Localidad	Población	Casa o Clínica de Salud	Médico Particular	Partera	Brigadas de Salud	Promotor de Salud	Curandero/a	Situación
Nejapa de Madero	2398	Si	Si	No	Si	No	No	Cuenta con un Hospital Comunitario y Centro de Salud, ambos funcionando
El Camarón	2399	Si	Si	Si	No	No	Si	Requieren de ampliación
Las Ánimas	941	Si	No	No	No	No	No	Recién reemplazaron al médico y la ambulancia está en malas condiciones
San Isidro Chihuiro	687	Si	No	No	Si	Si	No	Medico pasante y auxiliar
San Juan Lachixila	493	Si	No	No	No	Si	No	Recién se incorporó una doctora y una enfermera, tienen atención de visitas esporádicas y se programan visitas 2 veces al mes a las rancherías
El Gramal	378	Si	No	No	No	No	No	Medico solo acude 2 veces a la semana, piden medico fijo
San José las Flores	318	Si	No	No	No	No	No	Medico acude 1 vez al mes
Agua Blanca	207	Si	No	Si	No	No	Si	Casi no acude el medico
San Sebastián Jilotepec	140	Si	No	Si	No	No	No	Medico acude 2 veces al mes
Arroyo Hormiga	115	Si	No	Si	No	Si	No	Medico acude 2 veces al mes
Carrizal	95	Si	No	No	No	Si	No	Medico acude 2 veces al mes
Resto de Localidades	331	No	No	No	No	No	No	

Fuente: CENSO INEGI 2020 y entrevistas en campo

Las localidades que no cuentan con infraestructura de servicios de salud, en estos casos los pobladores deben acudir con sus propios medios a la agencia más cercana, principalmente a San Juan Lachixila, en los casos más graves salen del municipio y van a Ixtepec o a Matías Romero

### d) Empleo:

En el Municipio de Nejapa de Madero el 61.71% de la población trabaja principalmente en actividades primarias, 28.41% en el comercio local de negocios familiares, el resto de las actividades suman 9.88%, cabe mencionar que casi no existen fuentes de empleo y el nivel de ingresos de la población es bajo.

### e) Vivienda:

Conforme a los datos oficiales del Informe Anual Sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social 2023, el municipio Nejapa de Madero se tienen 8,494 habitantes y en materia de vivienda se puede apreciar que del total



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

de habitantes 2,369 viven con carencia de calidad y espacios de la vivienda, 1,121 viven con pisos de tierra, 10 con techos de material endeble, 233 con muros de material endeble y, 1,495 con hacinamiento, cabe mencionar que en el CENSO 2020 del INEGI hay un promedio de 3.56 de ocupantes por vivienda.

### f) Agua y saneamiento:

Conforme datos oficiales del Informe Anual Sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social 2023, en el municipio Nejapa de Madero se tienen 8 494 habitantes y en materia de vivienda se puede apreciar que 5 511 habitantes viven con carencia de servicios básicos en la vivienda, de los cuales 2 699 no tienen acceso al agua, 776 no tienen drenaje, 254 no tienen electricidad y 5 262 no tienen chimenea y cocinan con leña o carbón

Carencias	Número de personas
Servicios básicos en la vivienda <sup>1</sup>	5,511
En viviendas sin acceso al agua <sup>2</sup>	2,699
En viviendas sin drenaje <sup>2</sup>	776
En viviendas sin electricidad <sup>2</sup>	254
En viviendas sin chimenea cuando usan leña o carbón para cocinar <sup>2</sup>	5,262

El agua para uso humano que abastece a todas las localidades proviene de 8 fuentes superficiales y 6 subterráneas, en nuestro municipio no existe una cultura del cuidado del agua, diariamente se pierden miles de litros en las actividades de la comunidad. Lo anterior, se ve reflejado en las 2 localidades más pobladas la cabecera Nejapa de Madero y El Camarón, su principal problema es la escasez del vital líquido en épocas de sequía. Nejapa de madero cuenta con dos presas de agua para riego, una se ubica en El Camarón y la otra pertenece a la agencia de El Gramal, que se encuentra en los linderos territoriales de El Gramal y el Camarón, las demás localidades riegan con agua de temporada principalmente, en pocos casos usan agua de ríos o pozos para riego.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Lamentablemente en las localidades de Nejapa de Madero no existe saneamiento de aguas residuales, ya que todas las viviendas y edificaciones realizan sus desechos residuales en fosas sépticas, para lo cual no existe un control de calidad de construcción de las fosas, ni de verificación de filtraciones, e incluso en las entrevistas algunas personas manifestaron que muchas fosas sin tipo pozos de absorción por lo que no tienen un fondo, filtrando directamente los desechos al subsuelo.

### g) Población:

El municipio se divide en 24 localidades, conforme el registro ante la Secretaría General de Gobierno del Estado de Oaxaca, se tienen 1 cabecera, 8 agencias y 13 rancherías.

Sexo	Población de 12 años y más económicamente activa (PEA)	PEA ocupada	PEA Ocupada por Sector de actividad económica					
			Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	Minería, industrias manufactureras, electricidad y agua	Construcción	Comercio	Servicios de transporte, comunicación, profesionales, financieros, sociales, gobierno y otros	No especificado
Total	4 089	4 055	61.71	5.59	4.08	9.37	19.04	0.21
Mujeres	1 351	1 347	11.60	9.89	0.49	26.50	51.04	0.49
Hombres	2 738	2 708	77.85	4.21	5.23	3.86	8.73	0.12

### h) Transporte público:

Las localidades que se encuentran en el paso por la carretera internacional Oaxaca-Istmo, disponen de transporte público accesible, como la cabecera Nejapa de Madero, El Camarón, El Gramal y Las Ánimas; para ir a la agencia de San José las Flores, se debe tomar taxi o transporte particular. Sin embargo, el resto de las localidades, agencias y rancherías, como carecen de transporte público y los pobladores que no cuentan con vehículo, se trasladan con conocidos o piden viajes especiales con costos elevados o aprovechan cuando algunos viajeros pasan por su comunidad para viajar con ellos

## IV.2.5 Diagnóstico ambiental

El diagnóstico ambiental permite conocer las características actuales del lugar donde se desarrollará el proyecto, para ello se toma en consideración lo establecido en el presente capítulo, así como en los capítulos



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

precedentes, de igual forma se incluye una valoración de la respuesta ambiental del sistema debido a la integración del proyecto.

En primera instancia se puede indicar que el proyecto es solicitado por el comisariado de bienes comunales, asimismo, al presentarse el acta de asamblea correspondiente, se denota que existe una aprobación por parte de los pobladores de la localidad. El proyecto tiene un fin público y de seguridad, ya que se tiene como finalidad el crear un libramiento que permita el tránsito vehicular de camiones pesados por dicha zona, evitando con ello que transiten en la población. De igual manera, el proyecto se está ejecutando de forma que se cumpla con la normatividad correspondiente, esto para obtener previamente la autorización en materia de impacto ambiental y en su momento en materia forestal.

De igual manera, se señala que en la superficie del sistema ambiental hay presencia de componentes antropogénicos, esto obtenido con base a las visitas de campo realizadas, así como a la información obtenida a través de los Sistemas de Información Geográfica. A continuación, se presenta un resumen de los principales aspectos que predominan en el sistema ambiental y por ende en el sitio del proyecto.

### 1. Aspectos abióticos.

#### a) Clima

clima	Características
<b>(A)C(w1)- Semicálido- subhúmedo</b>	Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.  Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual.

#### b) Geología y geomorfología.

En cuanto a la geología del sistema ambiental, se presentan un solo tipo de roca, la cual corresponde a *Ígnea extrusiva acida*:



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Fisiografía	
<b>Provincia</b>	Sierra Madre del Sur
<b>Subprovincia</b>	Sierras orientales.
<b>Sistemas de topoformas</b>	Sierra alta compleja

### c) Suelos

En el sistema ambiental se presenta el luvisol y Acrisol como tipos de suelo, señalando que en el sitio específico del proyecto solo se denota la presencia de Luvisol.

**Luvisol:** suelo que tiene un incremento de acumulación de arcilla en el subsuelo, tiene un horizonte Árgico, el cual tiene arcillas de alta actividad y alta saturación de bases a ciertas profundidades.

**Acrisol:** suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos; tienen en determinadas profundidades baja saturación con bases y arcillas de baja actividad.

#### a) Hidrología superficial y subterránea.

De manera específica en la poligonal del proyecto no existe la presencia de cuerpos o corrientes de agua.

Red hidrológica superficial	Hidrología subterránea
<b>RH22Bc</b>	El sistema ambiental y el proyecto se encuentran inmersos en el acuífero Tehuantepec, definido con la clave 2007
Región Hidrológica Tehuantepec (RH22), Cuenca Rio Tehuantepec (RH22B) y en la subcuenca Benito Juárez (RH22Bc)	



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

### 2. Aspectos bióticos

#### a) Vegetación

Usos de suelo y vegetación según el INEGI y SIGEIA	
Polígono del proyecto	Sistema ambiental
Asentamiento Humano (AH)	Asentamiento Humano (AH)
Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino (VSA/BQP).	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino (VSA/BQP).
	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia. (VSa/SBC)

40

Asimismo, se hace la precisión que de acuerdo a la visita de campo y los muestreos de flora realizados en el sitio del proyecto, se determina que el uso de suelo y vegetación que existe en el polígono del proyecto es: vegetación secundaria de bosque de pino-encino.

#### b) Fauna

Se realizaron recorridos en el sitio del proyecto y las zonas aledañas con la finalidad de identificar las diferentes especies de fauna silvestre existentes, sin embargo, se manifiesta que no fue posible la detección de ningún tipo de fauna silvestre, se considera que esto se debe a que se trata una zona ya perturbada y donde al existir fauna doméstica (como son los perros), esto provoca que la fauna silvestre se mantenga alejada a zonas menos perturbadas. Derivado de lo anterior, se hizo una consulta bibliográfica en la página electrónica de Naturalist México para determinar la potencial fauna en la zona

#### c) Paisaje

La calidad del sistema ambiental se determinó a través de la evaluación del paisaje, en la que se consideran los componentes que le otorgan calidad visual, fragilidad y la capacidad de absorber o mitigar los disturbios, en esta se determinó que el sistema presenta una capacidad de absorción media, es decir cuenta con los elementos para recuperarse después de un disturbio.

- Calidad de paisaje: Media
- Fragilidad visual del paisaje: Alta



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

→ Capacidad de absorción visual; Baja

El proyecto se ubica de forma colindante a una localidad, por lo cual, los impactos ambientales ya son persistentes y notables en la zona de interés del proyecto y en los alrededores, considerando con ello que el proyecto al ejecutarse no implica o favorece a una mayor afectación a la zona, asimismo, como se ha indicado se trata de un proyecto que tiene como finalidad el facilitar el tránsito de vehículos pesados en la zona, evitando que crucen la población, situaciones que pueden conllevar a algún accidente.

De igual manera, como se ha mencionado el proyecto cuenta con la anuencia de la población, por lo tanto, no es un proyecto que pueda generar conflictos sociales.

Concluyendo que se considera que la ejecución de este proyecto no provocara impactos significativos hacia los diversos componentes bióticos y abióticos, asimismo, como se denota en las fotografías el sitio del proyecto se encuentra rodeado de actividades antropogénicas.



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

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es el procedimiento obligatorio que permite identificar, predecir, evaluar y mitigar los impactos potenciales que un proyecto de obra o actividad puede causar al ambiente en el corto, mediano y largo plazo; siendo un instrumento que se aplica previamente a la toma de decisión sobre la ejecución de un proyecto (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015).

Para llevar a cabo la identificación y evaluación de los impactos negativos y positivos que se ocasionarán por la ejecución del proyecto denominado "CAMINO PARA LIBRAMIENTO AGUA BLANCA DEL KM 0+000 AL KM 0+0.4139", se analizaron las obras y actividades que considera el proyecto en cada una de sus etapas, el estado actual del sitio y sus zonas aledañas, así como de las actividades que se realizan actualmente en la zona y el uso actual del suelo.

Una vez conociendo los alcances del proyecto, las obras y actividades que se consideran realizar, la delimitación del sistema ambiental, así como el estado actual del sitio y su área de influencia, se inició con la identificación y evaluación de los diversos impactos que se presentarían en los componentes ambientales, lo cual permitirá tener un amplio panorama de las afectaciones que se llegarían a presentar y de esta manera proponer las medidas más viables de prevención, mitigación y compensación con el objetivo de prevenir y mitigar los impactos que se deriven de la ejecución del proyecto en cada una de sus etapas.

### **V.1. Identificación de impactos ambientales.**

Para realizar la identificación de los impactos ambientales que generará el proyecto, previamente se deben de tener bien definidas las obras y actividades que considera el proyecto, para después identificar los elementos ambientales que resultarán afectados por la ejecución de las obras y actividades.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

**Tabla V.1.** Actividades que se ejecutarán por etapa del proyecto.

Etapa	Actividades	Tiempo de ejecución de la actividad
<b>Preparación del sitio</b>	Trazo y marcaje de los límites del camino para libramiento.	1
	Desmante y despalme.	2
<b>Construcción</b>	Cortes y nivelación.	3
	Conformación y compactación de la sub-base.	4
	Revestimiento superficial del camino con material mejorado.	5
	Conformación de cunetas.	6
	Colocación de señalamientos.	7
<b>Operación y Mantenimiento</b>	Operación del camino.	8
	Mantenimiento periódico del camino.	9
	Limpieza de cunetas.	10
	Poda de ramas y retiro de maleza para una mejor visibilidad.	11
<b>Abandono</b>	Al momento no se considera la etapa de Abandono del sitio, sin embargo, se realizarán las valoraciones correspondientes al término de la vida útil del proyecto.	

Identificadas las obras y actividades que considera el proyecto, la delimitación del sistema ambiental y las características del sitio se procedió a la identificación y evaluación de los diversos impactos que se ocasionarían en los componentes ambientales, lo cual permitirá tener un amplio panorama de los impactos negativos que se presentarían y de esta manera proponer medidas de prevención y mitigación más viables ambientalmente.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

**Tabla V.2.** Elementos ambientales que interactuarán con las actividades del proyecto.

Medio	Factores-Componentes	Subfactores - Parámetros		(-)
				(+)
Biótico	Flora	Remoción de cobertura vegetal.	1	-
		Disminución de especies vegetales.	2	-
		Rescate de flora silvestre con características optimas.	3	+
	Fauna	Perturbación y pérdida de hábitat silvestre.	4	-
		Desplazamiento de fauna a otros sitios.	5	-
		Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.	6	+
Abiótico	Aire	Generación de ruido.	7	-
		Calidad del aire-Emisiones a la atmosfera.	8	-
		Calidad del aire-Material particulado.	9	-
	Suelo	Compactación del suelo.	10	-
		Modificación de la topografía.	11	-
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	12	-
		Generación de aguas residuales.	13	-
		Generación de residuos de manejo especial (RME).	14	-
		Riesgo de contaminación por posibles derrames accidentales.	15	-
	Agua	Uso del agua para riegos.	16	-
		Reducción en la infiltración.	17	-



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	18	-
		Generación de aguas residuales.	19	-
		Generación de residuos de manejo especial (RME).	20	-
		Riesgo de contaminación por posibles derrames accidentales.	21	-
<b>Perceptual</b>	<b>Paisaje</b>	Disminución de la calidad visual del entorno.	22	-
	<b>Socioeconómico</b>	Generación de empleos.	23	+
		Demanda de productos y servicios.	24	+
		Seguridad de la población por la operación del camino para libramiento.	25	+

### V.2. Metodologías para identificar y evaluar los Impactos Ambientales.

Para la evaluación de los impactos que ocasionará el proyecto, se eligieron diversas metodologías, las cuales enriquecen los resultados de la evaluación y permite tener una amplia visión de la afectación por las obras y actividades a ejecutar, para posteriormente proponer las medidas de prevención, mitigación y/o compensación más viables técnica y ambientalmente.

#### V.2.1. Lista de Verificación del PNUMA

Corresponde a una metodología inicial para la evaluación de los impactos que generaría el proyecto, de tal manera que se hizo uso de la Lista de Verificación del PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), misma que consiste en una lista de verificación con seis categorías o componentes que consideran las posibles consecuencias que puede generar el proyecto sobre el ambiente (Franco, 2015). En la siguiente tabla se presenta una Lista de verificación del PNUMA y su nivel de afectación o relación al proyecto (la X son nuestras), es preciso indicar que



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

estos resultados son muy generales, de tal manera que, para obtener mejores resultados, es necesario el uso de otras metodologías, las cuales se detallan más adelante.

**Tabla V.3.** Lista de verificación del PNUMA y su nivel de afectación o relación al proyecto.

<b>Factor considerado</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>	<b>Nulo</b>
Posibilidades de empleo	X			
Diversidad de empleo		X		
Desarrollo de especialidad profesionales			X	
Posibilidad de formación técnica			X	
Migración de la población				X
Estructura de la población.				X
Demanda de viviendas.				X
Equipamiento educativo.				X
Equipamiento sanitario médico.				X
Estructura de salarios.		X		
Oportunidades empresariales.			X	
Servicios comerciales.			X	
Desarrollo de los recursos locales.		X		
Efectos sobre el uso de la tierra.		X		
Cosechas agrícolas.				X
Granjas ganaderas.				X
Servicios de transporte.		X		
Valor de las propiedades.			X	
Calidad del aire.			X	
Calidad de las aguas dulces.				X
Efectos sobre la zona costera.				X
Emisiones gaseosas.			X	
Cargas de efluentes.				X
Eliminación de residuos sólidos.				X
Efectos sobre la fauna.		X		
Efectos sobre la flora.		X		
Instalaciones y recursos recreativos.				X
Niveles de ruido y vibraciones.		X		
Calidad visual y del paisaje.	X			



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

### V.2.2. Matriz de Interacción Proyecto-Ambiente.

Para la identificación de los impactos que ocasionará el proyecto “CAMINO PARA LIBRAMIENTO AGUA BLANCA DEL KM 0+000 AL KM 0+0.4139”, dentro de la zona de estudio, se hace uso de una Matriz de Identificación de Impactos Ambientales o Matriz de Interacción Proyecto-Ambiente, sin darle un valor numérico a la interacción, únicamente identificando los impactos que tornarán Negativos y positivos. Se hizo uso de una matriz que se conforma de la siguiente manera:

Por una parte, se tienen los impactos ambientales identificados (filas), y por otra, las actividades del proyecto (columnas). En la matriz se analizaron todas las interacciones posibles que se pudieran presentar entre cada uno de los impactos ambientales identificados con cada una de las actividades del proyecto, esto en las etapas de preparación del sitio, construcción, así como la operación y mantenimiento.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

**Tabla V.4.** Matriz de Identificación de Impactos Ambientales o Matriz de Interacción Proyecto-Ambiente.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES (Matriz de Interacción Proyecto-Ambiente)			PROYECTO "CAMINO PARA LIBRAMIENTO AGUA BLANCA DEL KM 0+000 AL KM 0+0.4139".											Número Total de Impactos (Elementos Ambientales)	
			Etapas	Preparación del sitio		Construcción				Operación y Mantenimiento					
Apartado /Medio	Factores/Componentes	Subfactores/Parámetros	Actividades del proyecto	Trazo y marcaje de los límites del camino para libramiento.	Desmante y despalme.	Cortes y nivelación.	Conformación y compactación de la sub-base.	Revestimiento superficial del camino con material mejorado.	Conformación de cunetas.	Colocación de señalamientos.	Operación del camino.	Mantenimiento periódico del camino.	Limpieza de cunetas.	Poda de ramas y retiro de maleza para una mejor visibilidad.	
			No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Medio Biótico	Flora	Remoción de cobertura vegetal.	1		-										1
		Disminución de especies vegetales.	2		-										1
		Rescate de flora silvestre con características optimas.	3		+										1
	Fauna	Perturbación y perdida de hábitat silvestre.	4		-										1
		Desplazamiento de fauna a otros sitios.	5		-	-	-	-	-						5
		Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.	6		+										1
Medio Abiótico	Aire	Generación de ruido.	7	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	9
		Calidad del aire-Emissiones a la atmosfera.	8		-	-	-	-	-			-			6



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

		Calidad del aire-Material particulado.	9		-	-	-	-	-						5	
	Suelo	Compactación del suelo.	10		-	-	-	-	-							5
		Modificación de la topografía.	11		-	-	-	-	-							5
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	12	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-		9
		Generación de aguas residuales.	13	-	-	-	-	-	-	-						7
		Generación de Residuos de Manejo Especial (RME).	14		-	-										2
		Riesgo de contaminación por posibles derrames accidentales.	15		-	-	-	-	-							5
	Agua	Uso del agua para riegos.	16		-	-	-									3
		Reducción en la infiltración.	17		-	-	-	-	-							5
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	18	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-		9
		Generación de aguas residuales.	19	-	-	-	-	-	-	-						7
		Generación de Residuos de Manejo Especial (RME).	20		-	-										2
		Riesgo de contaminación por posibles derrames accidentales.	21		-	-	-	-	-							5
Perceptual	Paisaje	Disminución de la calidad visual del entorno.	22		-	-	-	-	-	-	-		-		7	



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Socioeconómico	Generación de empleos.	23	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	9
	Demanda de productos y servicios.	24	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	9
	Seguridad de la población por la operación del camino para libramiento.	25								+				1
Número Total de Impactos (Actividades del Proyecto)		<b>(-)</b>	5	20	17	15	14	14	5	3	3	3	4	<b>103</b>
		Total	25		65					13				
		<b>(+)</b>	2	4	2	2	2	2	2	1	2	2	2	<b>23</b>
		Total	6		10					7				
<b>Total</b>		<b>31</b>		<b>75</b>					<b>20</b>				<b>126</b>	

De acuerdo con lo obtenido en la Tabla V.4 correspondiente a la matriz de interacción de los impactos ambientales, se llevó a cabo un análisis mediante el cual se identificaron un total de 126 interacciones posibles a ocurrir, de los cuales 103 corresponden a impactos Negativos y 23 a impactos Positivos. Encontrando que durante la Preparación del sitio se consideran 25 impactos Negativos y 6 Positivos; para la etapa de Construcción se consideran 65 impactos Negativos y 10 Positivos; por último, en la etapa de Operación y mantenimiento se obtuvo que 13 serán impactos Negativos y 7 Positivos.

Por la naturaleza del proyecto no se tiene contemplada una etapa de abandono del sitio. Esta etapa no será necesaria debido a las actividades que se efectúen durante el mantenimiento del camino para libramiento, lo cual podría ampliar la vida útil del proyecto.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

### V.2.3. Metodología Criterios Relevantes Integrados (CRI).

La MATRIZ DE CRITERIOS RELEVANTES INTEGRADOS tiene el propósito de efectuar una identificación, calificación y valoración de impactos, en especial los que generan los mayores efectos negativos, de acuerdo con su orden de importancia, obtenido una jerarquización de los mismos, a efectos de proceder a su mitigación y control, mediante la aplicación de medidas ambientales protectoras (Vásconez, 2016).

De acuerdo con González (2013), el método de Criterios Relevantes Integrados se basa en un análisis multicriterio, partiendo de la idea que un impacto ambiental se puede estimar a partir de la discusión y análisis de criterios con valoración ambiental, de los cuales se seleccionan dependiendo de la naturaleza del proyecto. Para elaborar la matriz de criterios relevantes integrados es necesario seguir los pasos de identificación, valoración y jerarquización; los cuales se desarrollan mediante la determinación del carácter del impacto, el valor del índice ambiental ponderado (VIA) y el dictamen ambiental.

En relación con lo anterior cada impacto se debe caracterizar según los siguientes criterios:

- **Carácter (C):** El impacto sobre un componente ambiental puede ser beneficioso, en el caso de que represente una mejoría con respecto al estado previo a la acción o adverso en el caso de que ocasione un daño o alteración al estado previo a la actuación. Entendiéndose que si se califica con el signo más (+) este beneficioso para el proyecto, mientras que si es utilizado el signo menos (-) es considerando como un aspecto negativo.

Carácter (C)	
+	-

- **Intensidad (I):** Es la cuantificación de la fuerza, peso o rigor con que se manifiesta el impacto, esta puede ser Alta, Media o Baja. Se refiere al vigor con que se manifiesta el cambio por las acciones del proyecto.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Intensidad (I)		
Baja	Cuando el grado de alteración es pequeño, y la condición original del componente prácticamente se mantiene.	1
Media	Cuando el grado de alteración implica cambios notorios respecto a su condición original, pero dentro de rangos aceptables.	5
Alta	Cuando el grado de alteración de su condición original es significativo.	10

11

- **Extensión (E):** Este indicador es utilizado para medir el ámbito espacial, la dimensión del área (tamaño, superficie, longitud) en la cual ocurre la afectación.

Extensión (E)	Valoración
Puntual	1
Particular	2.5
Local	5
Regional	7.5
Generalizada	10

- **Duración (D):** Es el periodo durante el cual se sienten las repercusiones del proyecto. Se mide por el número de años que dura la acción que genera el impacto.

Duración (D)	Valoración
Esporádica	1.5
Temporal	2.5
Periódica	5
Recurrente	7.5
Permanente	10



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

- **Reversibilidad (RV):** Es la capacidad que tiene el medio para volver a una condición similar a la que se encontraba antes del proyecto. La reversibilidad es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

12

Reversibilidad (RV)	Valoración
Completamente reversible	1
Parcialmente reversible	2.5
Medianamente reversible	5
Parcialmente Irreversible	7.5
Irreversible	10

- **Criterios de Valoración de Impacto Ambiental:** Los indicadores que conforman el índice VALOR DE IMPACTO AMBIENTAL (VIA) para cada impacto ambiental son: a) Intensidad (Cuantificación de la fuerza o vigor con que se manifiesta el impacto); b) Extensión (medida del ámbito espacial o superficie en que ocurre la afectación); c) Duración (Período de tiempo durante el cual se ejercen las acciones que generan el impacto); d) Reversibilidad (expresión de la capacidad del medio para retornar a una condición similar a la original); e) Riesgo (probabilidad de que el impacto se produzca durante la vida del proyecto). A estos indicadores se le agrega un peso correspondiente, los cuales sumados dan un total de 1 (uno), tal y como se aprecia a continuación.

Criterios de evaluación (V.I.A.)	
Indicador	Peso
I	0.3
E	0.2
D	0.1
Rv	0.2
Rg	0.2



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

- **Magnitud:** La magnitud del impacto ambiental no necesita ser calificada ya que su valor es obtenido relacionando las variables anteriores (intensidad, extensión y duración). Sin embargo, cada variable no influye de la misma manera sobre el resultado final de la magnitud. La magnitud es la valoración del efecto de la acción, es un indicador complejo que sintetiza la intensidad, la extensión del efecto o la influencia espacial y el plazo en que se manifiesta el impacto. Para cada una de las interacciones ambientales se obtiene el valor de la magnitud a partir de la siguiente función:

<b>Magnitud</b>	<b><math>M = (I * W_i) + (E + W_e) + (D * W_d)</math></b>
-----------------	---

Dónde:

**M**= magnitud

**I** = Intensidad

**W<sub>i</sub>**= Peso del criterio intensidad

**E** = Extensión

**W<sub>e</sub>**= Peso del criterio extensión.

**D**= Duración

**W<sub>d</sub>**= Peso del criterio duración.

**W intensidad**= 0.40

**W extensión**= 0.40

**W duración**= 0.20

- **Riesgo (Rg):** Es la posibilidad de ocurrencia a la cual se le asignan los valores descritos a continuación:

Riesgo (Rg)	Rango de ocurrencia	Valoración
Alta	>50%	10
Media	10% a 50%	5
Baja	<10%	1

- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Esta valoración permite evaluar cada impacto y priorizar, así mismo, cada uno de ellos para establecer las mejores medidas de manejo ambiental, en donde se consideran las siguientes variables:



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

**I:** Intensidad.

**E:** Extensión.

**D:** Duración.

**RV:** Reversibilidad.

**Rg:** Riesgo.

**Wi:** Es el peso con que se pondera la intensidad.

**We:** Es el peso con que se pondera la extensión.

**Wd:** Es el peso con que se pondera la duración.

**WRv:** Es el peso con que se pondera la Reversibilidad.

**WRg:** Es el peso con que se pondera el riesgo.

14

Su fórmula es la siguiente:

$$\text{VIA} = (I \cdot W_i) + (E \cdot W_e) + (D \cdot W_d) + (R_v \cdot W_{Rv}) + (R_g \cdot W_{Rg})$$

- **Jerarquización de Impactos Ambientales:** Para la interpretación de los resultados, la cual en términos generales se pueden indicar que es la relevancia del impacto según su valoración y clasificación dentro de la categoría correspondiente.

Jerarquización (J.I.A.)		CATEGORÍA
Categoría	Valoración	
Muy alta	V.I.A. >8	I
Alta	6 < V.I.A. <=8	II
Moderada	4 < V.I.A. <=6	III
Baja	V.I.A. <=4	IV

Detallado los criterios de esta metodología, se realiza la evaluación de los impactos por cada etapa que se compone el proyecto, por ello se obtienen los siguientes resultados al aplicar la matriz de criterios relevantes con el desarrollo del proyecto (Ver Tablas V.5, V.6 y V.7).



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

**Tabla V.5** Matriz de Criterios Relevantes Integrados (CRI), Etapa de Preparación del Sitio.

MATRIZ DE CRITERIOS RELEVANTES INTEGRADOS (CRI), ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO			CRITERIOS							V.I.A	J.J.A	CATEGORIA
			C	I	E	D	Rv	Rg	M			
Apartado / Medio	Factores / Componentes	Impactos										
Medio Biótico	Flora	Remoción de cobertura vegetal.	-	10	1	10	10	10	4.2	8.2	Muy alta	I
		Disminución de especies vegetales.	-	10	1	10	5	10	4.2	7.2	Alta	II
		Rescate de flora silvestre con características optimas.	+	5	1	2.5	2.5	10	1.95	4.45	Moderada	III
	Fauna	Perturbación y perdida de hábitat silvestre.	-	10	1	10	5	10	4.2	7.2	Alta	II
		Desplazamiento de fauna a otros sitios.	-	10	1	5	5	10	3.7	6.7	Alta	II
		Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.	+	5	1	2.5	2.5	10	1.95	4.45	Moderada	III
Medio Abiótico	Aire	Generación de ruido.	-	10	2.5	2.5	2.5	10	3.75	6.25	Alta	II
		Calidad del aire-Emissiones a la atmosfera.	-	5	1	2.5	2.5	5	1.95	3.45	Baja	IV
		Calidad del aire-Material particulado.	-	10	1	2.5	1	10	3.45	5.65	Moderada	III



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

	Suelo	Compactación del suelo.	-	10	1	10	10	10	4.2	8.2	Muy alta	I
		Modificación de la topografía.	-	10	1	10	10	10	4.2	8.2	Muy alta	I
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	-	1	1	2.5	1	5	0.75	1.95	Baja	IV
		Generación de aguas residuales.	-	1	1	2.5	1	5	0.75	1.95	Baja	IV
		Generación de Residuos de Manejo Especial (RME).	-	5	1	2.5	1	5	1.95	3.15	Baja	IV
		Riesgo de contaminación por posibles derrames accidentales.	-	1	1	2.5	1	1	0.75	1.15	Baja	IV
	Agua	Uso del agua para riegos.	-	5	1	2.5	5	10	1.95	4.95	Moderada	III
		Reducción en la infiltración.	-	10	1	10	10	10	4.2	8.2	Muy alta	I
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	-	1	1	2.5	1	5	0.75	1.95	Baja	IV
		Generación de aguas residuales.	-	1	1	2.5	1	5	0.75	1.95	Baja	IV
		Generación de Residuos de Manejo Especial (RME).	-	5	1	2.5	1	5	1.95	3.15	Baja	IV
		Riesgo de contaminación por posibles derrames accidentales.	-	1	1	2.5	1	1	0.75	1.15	Baja	IV



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Perceptual	Paisaje	Disminución de la calidad visual del entorno.	-	10	2.5	10	10	10	4.5	8.5	Muy alta	I
		Generación de empleos.	+	1	1	2.5	10	10	0.75	4.75	Moderada	III
Socioeconómico		Demanda de productos y servicios.	+	1	1	2.5	10	10	0.75	4.75	Moderada	III

**Tabla V.6.** Matriz de Criterios Relevantes Integrados (CRI), Etapa de Construcción.

MATRIZ DE CRITERIOS RELEVANTES INTEGRADOS (CRI), ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			CRITERIOS							V.I.A	J.J.A	CATEGORIA
			C	I	E	D	Rv	Rg	M			
Apartado / Medio	Factores / Componentes	Impactos										
Medio Biótico	Fauna	Desplazamiento de fauna a otros sitios.	-	1	1	5	5	5	1.8	3	Baja	IV
Medio Abiótico	Aire	Generación de ruido.	-	10	2.5	2.5	2.5	10	1.5	6.25	Alta	II
		Calidad del aire-Emissiones a la atmosfera.	-	5	1	2.5	2.5	10	1.05	4.45	Moderada	III
		Calidad del aire-Material particulado.	-	10	1	2.5	1	10	0.9	5.65	Moderada	III
	Suelo	Compactación del suelo.	-	10	1	10	10	10	3.3	8.2	Muy alta	I
		Modificación de la topografía.	-	10	1	10	10	10	3.3	8.2	Muy alta	I



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	-	1	1	2.5	1	5	0.9	1.95	Baja	IV
		Generación de aguas residuales.	-	1	1	2.5	1	5	0.9	1.95	Baja	IV
		Generación de Residuos de Manejo Especial (RME).	-	10	1	2.5	1	10	0.9	5.65	Moderada	III
		Riesgo de contaminación por posibles derrames accidentales.	-	1	1	2.5	1	5	0.9	1.95	Baja	IV
	Agua	Uso del agua para riegos.	-	5	1	2.5	2.5	10	1.05	4.45	Moderada	III
		Reducción en la infiltración.	-	10	1	10	10	10	3.3	8.2	Muy alta	I
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	-	1	1	2.5	1	5	0.9	1.95	Baja	IV
		Generación de aguas residuales.	-	1	1	2.5	1	5	0.9	1.95	Baja	IV
		Generación de Residuos de Manejo Especial (RME).	-	10	1	2.5	1	10	0.9	5.65	Moderada	III
		Riesgo de contaminación por posibles derrames accidentales.	-	1	1	2.5	1	5	0.9	1.95	Baja	IV
Perceptual	Paisaje	Disminución de la calidad visual del entorno.	-	10	2.5	10	10	10	3.75	8.5	Muy alta	I
Socioeconómico	Generación de empleos.		+	5	2.5	2.5	10	10	2.25	6.25	Alta	II
	Demanda de productos y servicios.		+	5	2.5	2.5	10	10	2.25	6.25	Alta	II



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

**Tabla V.7.** Matriz de Criterios Relevantes Integrados (CRI), Etapa de Operación y Mantenimiento.

MATRIZ DE CRITERIOS RELEVANTES INTEGRADOS (CRI), ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			CRITERIOS							V.I.A	J.J.A	CATEGORIA
			C	I	E	D	Rv	Rg	M			
Apartado / Medio	Factores / Componentes	Impactos										
Medio Abiótico	Aire	Generación de ruido.	-	5	1	10	5	10	2.7	5.7	Moderada	III
		Calidad del aire-Emisiones a la atmosfera.	-	5	1	10	5	10	2.7	5.7	Moderada	III
	Suelo	Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	-	1	1	10	1	5	1.5	2.7	Baja	IV
	Agua	Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	-	1	1	10	1	5	1.5	2.7	Baja	IV
Perceptual	Paisaje	Disminución de la calidad visual del entorno.	-	5	2.5	10	10	10	3	7	Alta	II
Socioeconómico		Generación de empleos.	+	1	1	2.5	10	5	0.75	3.75	Baja	IV
		Demanda de productos y servicios.	+	1	1	2.5	10	5	0.75	3.75	Baja	IV
		Seguridad de la población por la operación del camino para libramiento.	+	10	5	10	10	10	5	9	Muy alta	I



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

### V.2.4. Metodología Conesa Simplificado.

La Matriz de Impacto Ambiental, es el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un Proyecto en todas y cada una de sus etapas. Dicha Metodología, pertenece a Vicente Conesa Fernández-Vítora (1997).

Para la caracterización de los impactos se han empleado los siguientes criterios de evaluación:

20

**Carácter de impacto (CI):** El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

**Intensidad (I):** Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

El intervalo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias. Valores: Media (2), Alta (4), Muy alta (8).

**Extensión (EX):** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).

En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.

**Momento (MO):** El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción ( $t_0$ ) y el comienzo del efecto ( $t_j$ ) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4).

Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).

**Persistencia (PE):** Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Fugaz (< 1 año), Temporal (de 1 a 10 años) y (4) Permanente (>10 años).

**Reversibilidad (RV):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos son los mismos asignados al parámetro anterior.

**Recuperabilidad (MC):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo respectivamente; si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4).

Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

**Sinergia (SI):** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

**Acumulación (AC):** Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

**Efecto (EF):** Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

**Periodicidad (PR):** La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

**Importancia del Impacto (IM):** La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, en función del valor asignado a los criterios considerados.

$$IM = \pm [3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la importancia del impacto o efecto, se procede a la clasificación del impacto partiendo del análisis del rango.

**Tabla V.8.** Asignaciones numéricas a los criterios de impacto.

CARÁCTER DE IMPACTO		INTENSIDAD	
		(Grado de destrucción)	
Impacto beneficioso	( + )	Baja	1
		Media	2
Impacto perjudicial	( - )	Alta	3
		Muy Alta	4
		Total	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
(Área de influencia)		(Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Critica	(+4)	Critico	(+4)
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

(Permanencia del efecto)			
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
<b>SINERGIA (SI)</b>		<b>ACUMULACIÓN (AC)</b>	
(Regularidad de la manifestación)		(Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
<b>EFEECTO (EF)</b>		<b>PERIODICIDAD (PR)</b>	
(Relación causa – efecto)		(Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
<b>RECUPERABILIDAD (MC)</b>		<b>IMPORTANCIA (I)</b>	
(Reconstrucción por medios humanos)			
Recuperable de manera inmediata	1	<b>IM =</b>	
Recuperable a medio plazo	2	$\pm [ 3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC +$	
Mitigable	4	$EF + PR + MC ]$	
Irrecuperable	8		

**Importancia del impacto (I).** Es la importancia del efecto/acción sobre un factor ambiental y viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto por Vicente Conesa Fernández-Vítora:

$$I = \pm / - (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Para llevar a cabo una diferencia de los impactos en términos de su importancia, se aplicó el siguiente criterio, tomando en consideración el valor absoluto de la importancia calculada:

**Irrelevante o compatible:**  $0 \leq | I | < 25$

**Moderado:**  $25 \leq | I | < 50$

**Severo:**  $50 \leq | I | < 75$

**Crítico:**  $75 \leq | I |$

25

Inferiores a 25 son Irrelevantes o Compatibles con el ambiente
Entre 25 y 50 son impactos Moderados
Entre 50 y 75 son Severos
Superiores a 75 son Críticos

**Impacto irrelevante o compatible:** Es aquel cuya recuperación es inmediata tras el término de la actividad, y no precisa de aplicación de medidas de prevención y mitigación.

**Impacto moderado:** Aquel cuya recuperación no precisa de la aplicación de medidas de protección y mitigación intensivas, que es posible la recuperación de las condiciones ambientales iniciales, pero toma cierto tiempo. Pero para ello es conveniente apoyarse de ciertas medidas de mitigación.

**Impacto severo:** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas de protección o mitigación, y en el que, aun aplicando las medidas, la recuperación precisa un período de tiempo considerable.

**Impactos críticos:** Aquellos cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Produce la pérdida permanente de la calidad de las



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o mitigación.

Cabe señalar que este criterio de jerarquización puede aplicarse tanto a impactos perjudiciales, o de naturaleza negativa (-), como beneficiosos, o de naturaleza positiva (+).

<b>+</b>	<b>Impacto Positivo</b>
<b>-</b>	<b>Impacto Negativo</b>

Una vez realizada la identificación de las fuentes de cambio (acciones) y los factores del medio que pudieran resultar afectados por las obras y/o actividades del proyecto, se le asignó un valor numérico de manera cualitativa y subjetiva a cada atributo por las obras y actividades que contempla el proyecto durante la etapa de preparación del sitio, construcción, así como la operación y mantenimiento, de tal manera que una vez definidas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas, como se muestra a continuación:



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

**Tabla V.9.** Valorización de la importancia (I) de los impactos por las obras y actividades en la etapa de Preparación del sitio.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO																
PROYECTO: "CAMINO PARA LIBRAMIENTO AGUA BLANCA DEL KM 0+000 AL KM 0+0.4139".				Criterios de Evaluación											Valoración	
				Naturaleza	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Importancia (I)	Impacto
Apartado / Medio	Factores / Componentes	Impactos	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TI	
Medio Biótico	Flora	Remoción de cobertura vegetal.	A	-	4	1	4	4	4	2	4	4	4	4	44	Impacto Moderado
		Disminución de especies vegetales.	B	-	3	1	4	4	4	2	4	4	4	4	41	Impacto Moderado
		Rescate de flora silvestre con características optimas.	C	+	2	1	4	2	4	1	1	4	2	4	30	Impacto Moderado
	Fauna	Perturbación y pérdida de hábitat silvestre.	D	-	3	1	4	4	2	2	4	4	4	4	39	Impacto Moderado
		Desplazamiento de fauna a otros sitios.	E	-	2	1	4	2	2	1	1	4	2	4	28	Impacto Moderado
		Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.	F	+	2	1	4	2	4	1	1	4	2	4	30	Impacto Moderado



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

<b>Medio Abiótico</b>	<b>Aire</b>	Generación de ruido.	G	-	3	1	4	2	1	1	1	4	2	4	30	Impacto Moderado
		Calidad del aire-Emisiones a la atmosfera.	H	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27	Impacto Moderado
		Calidad del aire-Material particulado.	I	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27	Impacto Moderado
	<b>Suelo</b>	Compactación del suelo.	J	-	3	1	4	4	4	2	4	4	4	4	41	Impacto Moderado
		Modificación de la topografía.	K	-	3	1	4	4	4	2	4	4	4	4	41	Impacto Moderado
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	L	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	24	Impacto Irrelevante
		Generación de aguas residuales.	M	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
		Generación de Residuos de Manejo Especial (RME).	N	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	26	Impacto Moderado
		Riesgo de contaminación por posibles derrames accidentales.	O	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	Impacto Irrelevante
	<b>Agua</b>	Uso del agua para riegos.	P	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27	Impacto Moderado
		Reducción en la infiltración.	Q	-	3	1	4	4	4	2	4	4	4	4	41	Impacto Moderado
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	R	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	24	Impacto Irrelevante
		Generación de aguas residuales.	S	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

		Generación de Residuos de Manejo Especial (RME).	T	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	26	Impacto Moderado
		Riesgo de contaminación por posibles derrames accidentales.	U	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	Impacto Irrelevante
Perceptual	Paisaje	Disminución de la calidad visual del entorno.	V	-	3	2	4	4	4	2	4	4	4	4	43	Impacto Moderado
Socioeconómico		Generación de empleos.	W	+	1	1	4	2	4	2	4	4	2	4	31	Impacto Moderado
		Demanda de productos y servicios.	X	+	1	1	4	2	4	2	4	4	2	4	31	Impacto Moderado



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

**Tabla V.10.** Valorización de la importancia (I) de los impactos por las obras y actividades en la etapa de Construcción.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																
PROYECTO: "CAMINO PARA LIBRAMIENTO AGUA BLANCA DEL KM 0+000 AL KM 0+0.4139".				Criterios de Evaluación											Valoración	
				Naturaleza	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Importancia (I)	Impacto
Apartado / Medio	Factores / Componentes	Impactos	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TI	
Medio Biótico	Fauna	Desplazamiento de fauna a otros sitios.	A	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	24	Impacto Irrelevante
Medio Abiótico	Aire	Generación de ruido.	B	-	3	2	4	2	1	1	1	4	2	4	32	Impacto Moderado
		Calidad del aire-Emissiones a la atmosfera.	C	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27	Impacto Moderado
		Calidad del aire-Material particulado.	D	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27	Impacto Moderado
	Suelo	Compactación del suelo.	E	-	4	1	4	4	4	2	4	4	4	4	44	Impacto Moderado
		Modificación de la topografía.	F	-	3	1	4	4	4	2	4	4	4	4	41	Impacto Moderado
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	G	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	24	Impacto Irrelevante



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

		Generación de aguas residuales.	H	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
		Generación de Residuos de Manejo Especial (RME).	I	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27	Impacto Moderado
		Riesgo de contaminación por posibles derrames accidentales.	J	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
	Agua	Uso del agua para riegos.	K	-	3	1	4	2	1	1	1	4	2	4	30	Impacto Moderado
		Reducción en la infiltración.	L	-	4	1	4	4	4	2	4	4	4	4	44	Impacto Moderado
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	M	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	24	Impacto Irrelevante
		Generación de aguas residuales.	N	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
		Generación de Residuos de Manejo Especial (RME).	O	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27	Impacto Moderado
		Riesgo de contaminación por posibles derrames accidentales.	P	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
Perceptual	Paisaje	Disminución de la calidad visual del entorno.	Q	-	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	46	Impacto Moderado
Socioeconómico		Generación de empleos.	R	+	2	2	4	2	4	2	4	4	2	4	36	Impacto Moderado
		Demanda de productos y servicios.	S	+	2	2	4	2	4	2	4	4	2	4	36	Impacto Moderado



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

**Tabla V.11.** Valorización de la importancia (I) de los impactos por las obras y actividades en la etapa de Operación y Mantenimiento.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																
PROYECTO: "CAMINO PARA LIBRAMIENTO AGUA BLANCA DEL KM 0+000 AL KM 0+0.4139".			Criterios de Evaluación												Valoración	
			Naturaleza	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Importancia (I)	Impacto	
Apartado / Medio	Factores / Componentes	Impactos	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TI	
Medio Abiótico	Aire	Generación de ruido.	A	-	1	1	4	4	1	1	1	4	2	4	26	Impacto Moderado
		Calidad del aire-Emisiones a la atmosfera.	B	-	1	1	4	4	1	1	1	4	2	4	26	Impacto Moderado
	Suelo	Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	C	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	Impacto Irrelevante
	Agua	Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	D	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	Impacto Irrelevante
Perceptual	Paisaje	Disminución de la calidad visual del entorno.	E	-	1	2	4	4	4	2	4	4	2	4	35	Impacto Moderado
Socioeconómico		Generación de empleos.	F	+	1	1	4	2	4	1	1	4	1	4	26	Impacto Moderado
		Demanda de productos y servicios.	G	+	1	1	4	2	4	1	1	4	1	4	26	Impacto Moderado
		Seguridad de la población por la operación del camino para libramiento.	H	+	4	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	46



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

### V.3. Resultados de la evaluación de los Impactos Ambientales.

#### V.3.1. Matriz de Criterios Relevantes Integrados.

De acuerdo con la identificación y evaluación de impactos realizada por cada etapa del proyecto con apoyo de la Metodología Criterios Relevantes Integrados, se obtuvieron los siguientes resultados:

#### **Etapas de Preparación del sitio**

De acuerdo con las cartas del INEGI Serie VII, el trazo del proyecto presenta dos tipos de Uso de suelo y vegetación, siendo de Asentamientos Humanos (AH) y Vegetación Secundaria Arborea de Bosque de Encino-Pino (VSA/BQP), sin embargo, de acuerdo a los recorridos de campo y muestreos de flora se determinó que el trazo del proyecto en su totalidad se encuentra cubierto por Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino, por ello se considera realizar actividades de cambio de uso de suelo en la totalidad del trazo, con la ejecución de actividades de desmonte y despalme se tendrán impactos negativos con jerarquía muy alta al componente flora debido a la remoción de cobertura vegetal. Se tiene también dos impactos negativos de jerarquía muy alta en el componente suelo por la compactación del suelo específicamente en el trazo del camino, así como la modificación de la topografía, para el componente agua se tendrá un impacto por la reducción en la infiltración, de la misma manera para el componente paisaje ocasionado por la disminución de la calidad visual del entorno.

Se tendrán impactos negativos de jerarquía alta para el componente flora derivado de la disminución de especies vegetales y para el componente fauna originado por la perturbación y pérdida de hábitat silvestre, así como el desplazamiento de fauna a otros sitios. De la misma manera para el componente aire se tendrá un impacto negativo de jerarquía alta ocasionado por la generación de ruido por el uso de maquinaria pesada.

Para el caso del componente flora y fauna se tendrán impactos de jerarquía moderada positivos, debido a que previo a las actividades del desmonte y despalme se realizará el rescate de flora silvestre con características óptimas de sobrevivencia al medio, así como el



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre en sitios con mayor estado de conservación.

Por otra parte, se tendrán dos impactos positivos de jerarquía moderada para el componente socioeconómico, esto ocasionado por la generación de empleos, así como por la demanda de productos y servicios. De la misma manera un impacto negativo al componente aire originado por la calidad del aire-material particulado, así como para el componente agua se tendrá uso de agua para riegos para evitar o minimizar la generación de partículas de polvo.

Los impactos restantes corresponden a jerarquía Baja, los cuales en su mayoría son susceptibles a ser minimizados, prevenidos y/o atenuados aplicando diversas medidas de prevención, mitigación y compensación.

### **Etapa de Construcción**

Una vez realizada las actividades de cambio de uso del suelo, se procederá al inicio de las actividades constructivas del camino para libramiento, ocasionando diversos impactos de carácter positivo y negativo.

Por las actividades constructivas se tendrán impactos negativos de jerarquía muy alta, para el componente suelo se tendrá la compactación del suelo al compactar el suelo en la superficie de rodamiento por medio de maquinaria, así también se tendrá modificación en la topografía por los cortes a realizar. Para el componente agua se tendrá una reducción en la infiltración por las actividades de compactación del suelo; para el componente paisaje se tendrá la disminución de la calidad visual del entorno por la ejecución del proyecto.

Se tendrá un impacto negativo de jerarquía alta para el componente aire, ocasionado por la generación de ruido, esto originado por la presencia de trabajadores, maquinaria en operación, etc. Como impactos positivos de jerarquía alta se presentará la generación de empleos, así como la demanda de productos y servicios, esto al requerirse renta de maquinaria, demanda de alimentos, productos y diversos servicios.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Se tendrán impactos moderados negativos ocasionados por la calidad del aire-emisiones a la atmosfera; calidad del aire-material particulado para el componente aire; generación de residuos de manejo especial (RME) para el componente suelo; uso del agua para riego y generación de residuos de manejo especial (RME) para el componente agua.

Los impactos restantes son de jerarquía Baja, los cuales en su mayoría son susceptibles a ser minimizados, prevenidos y/o atenuados aplicando diversas medidas de prevención y mitigación, los cuales se detallan en el capítulo 6.

35

### **Etapa de Operación y Mantenimiento**

Al finalizar las actividades de construcción del camino para libramiento se iniciará con la operación y mantenimiento, señalando que el proyecto tiene como finalidad evitar el paso de vehículos de carga (materialistas, maquinaria y madereros) por el centro de la comunidad de Agua Blanca, ya que la calle existente por la cual transitan actualmente es muy reducida y existe el riesgo de suscitarse accidentes por el tránsito de dichos vehículos, por ello en esta etapa se tendrán impactos negativos de jerarquía alta, moderadas y bajas, así como impactos positivos de jerarquía muy alta y bajas.

Para el componente paisaje se tendrá un impacto negativo de jerarquía alta ya que se tendrá disminución de la calidad del entorno, para el caso del componente aire se tendrán dos impactos moderados negativos originados por la generación de ruido por el paso de camiones en el camino para libramiento, así como calidad del aire-emisiones a la atmosfera por el tránsito vehicular.

Como impacto positivo de jerarquía muy alta se tendrá la seguridad de la población por la operación del camino para libramiento, ya que los camiones pesados no pasarán por el centro de la localidad de Agua Blanca, evitando con ello posibles accidentes.

Los impactos restantes son de jerarquía Baja, los cuales en su mayoría son susceptibles a ser minimizados, prevenidos y/o atenuados aplicando



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

diversas medidas de prevención y mitigación, los cuales se detallan en el capítulo 6.

### V.3.2. Matriz de Conesa Simplificado.

Enseguida se realiza un análisis de los resultados encontrados utilizando la Metodología de *Conesa Simplificado*. El proyecto considera realizar actividades de cambio de uso del suelo para la construcción de un camino para libramiento. Por las obras y actividades se generarán diversos impactos de carácter positivo y negativo, estos impactos se presentarán durante las etapas de preparación del sitio, construcción, así como en la operación y mantenimiento del proyecto.

Basándose en la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se realizó para el proyecto, se obtuvo que los componentes ambientales que resultarán afectados por las obras y actividades son los siguientes: Flora, Fauna, Aire, Suelo, Agua, Paisaje y Socioeconómico. A continuación, se describen los impactos a presentarse en cada componente ambiental, su Naturaleza, Intensidad, tipo de impacto y etapa del proyecto donde se presenta.

#### **Etapa de Preparación del sitio**

El resultado de la evaluación de los impactos por la ejecución de las actividades es esta etapa son las siguientes:

- a) Flora:** El proyecto considera la remoción de la vegetación en el trazo del camino para libramiento, de tal manera que resultará con impactos este componente por la Remoción de la cobertura vegetal, Disminución de especies vegetales, así como Rescate de flora silvestre con características óptimas de sobrevivencia.

**Remoción de cobertura vegetal:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Muy alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. Por las actividades de cambio de uso de suelo, se ocasionará la remoción total a la cobertura vegetal, misma que corresponde al estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

**Disminución de especies vegetales:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. Por el retiro de la vegetación, se tendrá una reducción en las especies vegetales, misma que corresponde al estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo.

**Rescate de flora silvestre con características optimas:** Impacto de Naturaleza Positiva, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. Previo al desmonte y despalme se considera el rescate de flora con características optimas de sobrevivencia al medio.

**b) Fauna:** Componente ambiental que resultará afectado por las actividades del desmonte y despalme, mismo que repercutirá en la Perturbación y pérdida de hábitat silvestre, Desplazamiento de fauna a otros sitios, así como el Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.

**Perturbación y pérdida de hábitat silvestre:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. Por las actividades correspondientes al desmonte y despalme, se originará la perturbación y la pérdida de hábitat de algunas especies de fauna que se pudieran encontrar en el trazo del camino, resaltando que la zona presenta impactos antrópicos, de tal manera que la fauna también es escasa.

**Desplazamiento de fauna a otros sitios:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. Impacto que será ocasionado por el desmonte y despalme, aunado a la presencia de trabajadores y ruido por el uso de maquinaria.

**Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre:** Impacto de Naturaleza Positiva, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. Previo al desmonte y despalme se considera el rescate y reubicación de la posible fauna silvestre que se pudiera encontrar en el trazo del camino para libramiento



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

y zonas colindantes, enfocándose principalmente a las especies de lento desplazamiento.

**C) Aire:** Las actividades de desmonte y despalme se realizarán primeramente con herramienta manual y posteriormente con maquinaria pesada, de tal manera se tendrá impactos como la Generación de ruido; Calidad del aire-Emissiones a la atmosfera; así como Calidad del aire-Material particulado, estos impactos ocasionados por las actividades propias del proyecto.

38

**Generación de ruido:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. Esto ocasionado principalmente por el uso de maquinaria pesada por las actividades de despalme, así como por la presencia de los trabajadores durante las actividades del proyecto.

**Calidad del aire-Emissiones a la atmosfera:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. Este impacto será ocasionado por el uso de maquinaria pesada que se utilizará para el despalme, lo cual generará emisiones a la atmosfera, señalando que el impacto será de manera temporal.

**Calidad del aire-Material particulado:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. El material particulado será ocasionado durante las actividades del desmonte y despalme, principalmente por el movimiento de tierra realizado con maquinaria pesada, impacto que podrá minimizarse al aplicar riegos de agua.

**D) Suelo:** Componente ambiental que resultará con impactos negativos ocasionado por las actividades de desmonte y despalme, de tal manera que se tendrá como impactos la compactación del suelo; modificación de la topografía; generación de residuos sólidos urbanos (RSU); generación de aguas residuales; generación de residuos de manejo especial (RME), así como riesgo de contaminación por posibles derrames accidentales. Todos los



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

impactos generados por las obras y actividades propias del proyecto.

**Compactación del suelo:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Por el uso de maquinaria pesada y movimiento dentro del trazo del proyecto se tendrá mayor compactación del suelo.

**Modificación de la topografía:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Impacto generado debido al desmonte y despalme que se realice en el trazo del proyecto.

**Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU):** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Irrelevante. Generación de residuos sólidos urbanos derivado del consumo de alimentos de los trabajadores del proyecto, los cuales en caso de no ser dispuestos adecuadamente pudieran llegar a contaminar el suelo.

**Generación de aguas residuales:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Irrelevante. Se señala que, por la cercanía del proyecto con la agencia municipal, se hará uso de los sanitarios existentes en dicho sitio, con ello se evitará la inadecuada disposición de las aguas residuales.

**Generación de Residuos de Manejo Especial (RME):** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Por las actividades de despalme se generarán estos residuos, los cuales serán dispuestos en un sitio que la autoridad señale, donde no se afecten los componentes ambientales.

**Riesgo de contaminación por derrames accidentales:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Irrelevante. Por el uso de maquinaria pesada se pudiera ocasionar algún derrame accidental únicamente por



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

fallas mecánicas, lo cual pudiera derivar en una posible contaminación al componente.

**E) Agua:** Componente que resultará afectado por las actividades propias del proyecto, de tal manera que se tendrán impactos como uso del agua para riegos; Modificación de la topografía; Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU); Generación de aguas residuales; generación de residuos de manejo especial (RME), así como Riesgo de contaminación por derrames accidentales.

40

**Uso del agua para riegos:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. El recurso agua se utilizará principalmente para riego en las zonas de trabajo y minimizar la generación de partículas de polvo por las actividades de desmonte y despalme.

**Reducción en la infiltración:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. Impacto generado debido a la falta de cobertura vegetal y materia orgánica, por lo cual se vería reducida la infiltración en el trazo del camino para libramiento.

**Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU):** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Irrelevante. Generación de residuos sólidos urbanos derivado del consumo de alimentos de los trabajadores del proyecto, los cuales en caso de no ser dispuestos adecuadamente pudieran llegar a contaminar las corrientes de agua cercanas.

**Generación de aguas residuales:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Irrelevante. Se señala que, por la cercanía del proyecto con la agencia municipal, se hará uso de los sanitarios existentes en dicho sitio, con ello se evitará la inadecuada disposición de las aguas residuales.

**Generación de Residuos de Manejo Especial (RME):** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. Por las actividades de



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

despalme se generarán estos residuos, los cuales serán dispuestos en un sitio que la autoridad señale, donde no se afecten los componentes ambientales.

**Riesgo de contaminación por derrames accidentales:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Irrelevante. Por el uso de maquinaria pesada se pudiera ocasionar algún derrame accidental únicamente por fallas mecánicas, lo cual pudiera derivar en una posible contaminación al componente.

**F) Paisaje:** La zona del proyecto presenta impactos principalmente por actividades antrópicas, por ello durante las actividades del proyecto se tendrá como impacto la Disminución de la calidad visual del entorno, resaltando que la calidad visual original se encuentra deteriorada.

**Disminución de la calidad visual del entorno:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. El paisaje se verá alterado por las actividades del desmonte y despalme, con ello modificará de cierta manera la calidad visual del entorno en la cual se ubica el proyecto. Recalcando que en el sitio y área de influencia existen diversos impactos de carácter antropogénicos que ocasionaron la disminución en la calidad del paisaje.

**G) Socioeconómico:** Componente que presentará impactos benéficos, ya que se tendrá la Generación de empleos, así como la Demanda de productos y servicios por la ejecución del proyecto.

**Generación de empleos:** Impacto de Naturaleza Positiva, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. Se generarán empleos durante esta etapa del proyecto, por ello se realizará la contratación de personal de la localidad para las actividades de desmonte y despalme.

**Demanda de productos y servicios:** Impacto de Naturaleza Positiva, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

de tipo Moderado. Por las actividades del proyecto se requerirá de renta de maquinaria y otros servicios, los cuales serán adquiridos en comercio cercanos al proyecto.

### Etapa de Construcción

En esta etapa se contempla la construcción del camino para libramiento. Por la ejecución de estas obras y actividades se generarán impactos irrelevantes y moderados, de naturaleza positiva y negativa, de tal manera que a continuación se describe cada uno de los impactos.

42

**A) Fauna:** Componente ambiental que resultará afectado por las actividades correspondientes a la construcción del camino, por la presencia de trabajadores y por el ruido que se genere por el uso de maquinaria pesada, mismo que repercutirá en el Desplazamiento de fauna a otros sitios.

**Desplazamiento de fauna a otros sitios:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Irrelevante. Impacto que será ocasionado principalmente por la presencia de trabajadores y ruido que se genere por el uso de maquinaria pesada durante la construcción del camino para libramiento.

**B) Aire:** Componente que resultará afectado por la ejecución de las actividades de construcción, teniendo impactos como la Generación de ruido; Calidad del aire-Emisiones a la atmosfera; Calidad del aire-Material particulado.

**Generación de ruido:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Impacto ocasionado principalmente por el movimiento de maquinaria pesada y camiones durante el traslado del material producto de cortes, así como ruido por la presencia de los trabajadores.

**Calidad del aire-Emisiones a la atmosfera:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. Impacto ocasionado por el funcionamiento de maquinaria pesada, así como camiones durante el



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

traslado del material producto de cortes, debido a que estas utilizan combustibles fósiles para su funcionamiento por lo cual se presentarían emisiones a la atmósfera, siendo este impacto de manera temporal.

**Calidad del aire-Material particulado:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. Será generado principalmente por los movimientos de maquinaria, tierra, material agregado, actividades que son propias de la construcción. Impacto que se podría minimizar al aplicar riegos de agua.

**C) Suelo:** Componente ambiental que resultará afectado y se pudiera presentar Compactación del suelo; Modificación de la topografía; Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU); Generación de aguas residuales; Generación de Residuos de Manejo Especial (RME); así como Riesgo de contaminación por derrames accidentales.

**Compactación del suelo:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Muy alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. Por las actividades de compactación, agregado de material triturado en el trazo del camino para libramiento, la conformación de cunetas, se ocasionará una mayor compactación del suelo.

**Modificación de la topografía:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. Impacto generado debido a los cortes a realizar y en general por la conformación del camino para libramiento.

**Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU):** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Irrelevante. Generación de residuos sólidos urbanos derivado del consumo de alimentos de los trabajadores del proyecto, los cuales en caso de no ser dispuestos adecuadamente pudieran llegar a contaminar el suelo.

**Generación de aguas residuales:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Irrelevante. Se señala que, por la cercanía del proyecto con la



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

agencia municipal, se hará uso de los sanitarios existentes en dicho sitio, con ello se evitará la inadecuada disposición de las aguas residuales.

**Generación de Residuos de Manejo Especial (RME):** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. Por las actividades de cortes en el trazo del camino se considera se generen estos residuos, los cuales en caso de no disponerlos adecuadamente pudieran llegar a afectar el componente. Estos residuos se colocarán en un sitio que indique la autoridad correspondiente, donde no se comprometan de manera negativa los componentes ambientales.

**Riesgo de contaminación por derrames accidentales:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Irrelevante. Este impacto se pudiera ocasionar al utilizar maquinaria que se encuentren en malas condiciones mecánicas, generando derrames de aceite, combustible, grasas, etc.

**D) Agua:** Componente ambiental que resultará impactado, por lo cual se tendrá Uso del agua para riegos; Reducción en la infiltración; Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU); Generación de aguas residuales; Generación de Residuos de Manejo Especial (RME); así como Riesgo de contaminación por derrames accidentales.

**Uso del agua para riegos:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. El recurso agua se utilizará principalmente para las actividades de compactación, así como también para el riego en los frentes de trabajo y minimizar las partículas de polvo por el movimiento de tierra por medio de maquinaria.

**Reducción en la infiltración:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Muy Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. Impacto generado debido a la falta de cobertura vegetal, materia orgánica, así como por la compactación en la superficie de rodamiento, lo cual inevitablemente reducirá la infiltración.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

**Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU):** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Irrelevante. Generación de residuos sólidos urbanos derivado del consumo de alimentos de los trabajadores del proyecto, los cuales en caso de no ser dispuestos adecuadamente pudieran llegar a contaminar el componente.

**Generación de aguas residuales:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Irrelevante. Se señala que, por la cercanía del proyecto con la agencia municipal, se hará uso de los sanitarios existentes en dicho sitio, con ello se evitará la inadecuada disposición de las aguas residuales.

**Generación de Residuos de Manejo Especial (RME):** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. Por las actividades de cortes en el trazo del camino se considera se generen estos residuos, los cuales en caso de no disponerlos adecuadamente pudieran llegar a afectar el componente. Estos residuos se colocarán en un sitio que indique la autoridad correspondiente, donde no se comprometan de manera negativa los componentes ambientales.

**Riesgo de contaminación por derrames accidentales:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Irrelevante. Este impacto se pudiera ocasionar al utilizar maquinaria que se encuentren en malas condiciones mecánicas, generando derrames de aceite, combustible, grasas, etc.

**E) Paisaje:** Componente que resultará afectado por la Disminución de la calidad visual del entorno, esto aun cuando en la zona del proyecto presenta impactos antrópicos por las actividades que se llevan a cabo.

**Disminución de la calidad visual del entorno:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Muy Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. La calidad visual del entorno se verá disminuida por la construcción del camino para libramiento. Señalando que la zona presenta impactos principalmente de carácter



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

antropogénico, lo que ha originado la disminución de la calidad visual del paisaje.

**F) Socioeconómico:** Componente que resultará con impactos benéficos, ya que se tendrá la Generación de empleos y la Demanda de productos y servicios.

**Generación de empleos:** Impacto de Naturaleza Positiva, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. Por la naturaleza y características del proyecto se requerirá de un número reducido de trabajadores, ya que la mayor parte de las actividades serán realizadas por medio de maquinaria pesada.

**Demanda de productos y servicios:** Impacto de Naturaleza Positiva, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. Por las actividades de construcción se requerirá de maquinaria, insumos y otros servicios, los cuales serán adquiridos en comercios cercanos al sitio.

### Etapa de Operación y Mantenimiento

En esta etapa se contempla la operación y el mantenimiento del proyecto, la cual tendrá como función ser un camino para libramiento para vehículos de carga (materialistas, maquinaria y madereros), esto para evitar que pasen por el centro de la comunidad de Agua Blanca y con ello evitar posibles accidentes, ya que las calles existentes por las cuales transitan actualmente son muy reducidas. Por la ejecución de esta etapa se presentarán diversos impactos, los cuales enseguida se describen.

**A) Aire:** Por las actividades de operación y mantenimiento del proyecto se generarán impactos como la Generación de ruido; así como Calidad del aire-Emisiones a la atmosfera, estos impactos por la naturaleza del proyecto, todo vez que se trata de un camino para libramiento de vehículos de carga (materialistas, maquinaria y madereros).



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

**Generación de ruido:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. Impacto que será ocasionado por el tránsito de vehículos de carga (materialistas, maquinaria y madereros), las cuales generarán ruido durante su funcionamiento.

**Calidad del aire-Emissiones a la atmosfera:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderada. Impacto ocasionado por el tránsito de vehículos de carga (materialistas, maquinaria y madereros) debido a que estas utilizan combustibles fósiles para su funcionamiento por lo cual se presentarían emisiones a la atmosfera.

**B) Suelo:** Componente ambiental que resultará afectado por la operación del camino, en la cual se tendrá la Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

**Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU):** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Irrelevante. Durante las actividades de limpieza se pudieran encontrar residuos sólidos urbanos que por acción del viento puedan ser arrastrados en las cunetas, los cuales en caso de no ser manejados adecuadamente pudieran llegar a contaminar el suelo.

**C) Agua:** Componente ambiental que resultará afectado por la operación del camino, en la cual se tendrá la Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

**Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU):** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Irrelevante. Durante las actividades de limpieza se pudieran encontrar residuos sólidos urbanos que por acción del viento puedan ser arrastrados en las cunetas, los cuales en caso de no ser manejados adecuadamente pudiera llegar a contaminar corrientes de agua cercanas.

**D) Paisaje:** Este componente resultará afectado de manera permanente por la presencia del camino, así como por las



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

actividades de mantenimiento que se lleven a cabo, por tal razón se ocasionará la Disminución de la calidad visual del entorno.

**Disminución de la calidad visual del entorno:** Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. El paisaje se verá alterado por la presencia del camino, con ello disminuye la calidad visual del entorno. Recalcando que la zona actualmente presenta impactos de carácter antropogénicos, lo cual ha disminuido la calidad visual del paisaje.

48

**E) Socioeconómico:** Componente que resultará con impactos benéficos, ya que se tendrá Generación de empleos esporádicos; la Demanda de productos y servicios, así como por la operación del camino se tendrá seguridad de la población por la operación del camino para libramiento.

**Generación de empleos:** Impacto de Naturaleza Positiva, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. Se generarán empleos de manera esporádica y temporal, contratando personas locales.

**Demanda de productos y servicios:** Impacto de Naturaleza Positiva, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. Por la operación del camino y en caso de requerirse de mantenimiento a la superficie de rodamiento se requerirá de material que serán adquiridos de municipios cercanos.

**Seguridad de la población por la operación del camino para libramiento:** Impacto de Naturaleza Positiva, Intensidad Muy alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo Moderado. Con este impacto positivo se da cumplimiento al objetivo del proyecto, el cual corresponde a dar mayor seguridad a la población de Agua Blanca.

### V.4. Impactos residuales

El impacto residual de la construcción de un camino es el impacto que persiste después de que se han aplicado medidas de mitigación.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Los impactos residuales identificados para el presente proyecto se ocasionarán principalmente por las actividades de cambio de uso de suelo, estas corresponden a la Remoción total de la cobertura vegetal del trazo del camino para libramiento, así como la Perturbación y pérdida de hábitat silvestre. Las medidas que se proponen en el siguiente capítulo están dirigidas a prevenir y mitigar los impactos identificados, estos no mitigarán de manera completa los efectos adversos, únicamente se podrá disminuir la magnitud de los mismos, por ello se considera la ejecución de medidas de compensación como son acciones de reforestación en una superficie igual a la afectada.

49

### V.5. Conclusiones

La evaluación de los impactos ambientales se llevó a cabo con apoyo de diversas metodologías para obtener mejores resultados, se tiene que de acuerdo con las Tablas V.5, V.6 y V.7 correspondiente a las Matrices de Criterios Relevantes Integrados (CRI), el cual tiene como propósito de efectuar una identificación, calificación y valoración de los impactos, en especial los que generan los mayores efectos negativos, se encontraron los siguientes resultados:

En la Preparación del Sitio los impactos de jerarquía Muy alta Negativos son Remoción de cobertura vegetal; Compactación del suelo; Modificación de la topografía; Reducción en la infiltración; así como la Disminución de la calidad visual del entorno. De la misma manera cuatro impactos de jerarquía Alta Negativos correspondiente a la Disminución de las especies vegetales (Flora), Perturbación y pérdida de hábitat silvestre, Desplazamiento de fauna a otros sitios (Fauna); y por otra parte la Generación de ruido (Aire).

Para la etapa de Construcción se determinó que los impactos con jerarquía Muy alta Negativos son la Compactación del suelo; Modificación de la topografía; Reducción en la infiltración; Disminución de la calidad visual del entorno. De la misma manera un impacto de jerarquía Alta Negativo por la Generación de ruido (aire). Así también dos impactos con



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

jerarquía Alta Positivos correspondiente a la generación de empleos y por la demanda de productos y servicios.

En la etapa de Operación y Mantenimiento se obtuvo un impacto positivo de jerarquía Muy Alta para el componente Socioeconómico correspondiente a la naturaleza del proyecto, ya que se tendrá mayor seguridad de la población por la operación del camino para libramiento. Se obtuvo un impacto Negativo que corresponde a jerarquía Alta para el componente paisaje, esto por la presencia del camino, ya que disminuye la calidad visual del paisaje.

50

Ahora bien, de acuerdo con las matrices de Conesa Simplificado (Ver tablas V.9, V.10 y V.11), se encontraron los siguientes resultados.

Se obtuvo que el componente Flora y Fauna durante la etapa de la preparación del sitio resultará con impactos Negativos principalmente por la Remoción de la cobertura vegetal, Disminución de especies vegetales, Perturbación y pérdida de hábitats silvestre, Desplazamiento de fauna a otros sitios, de tal manera que estos impactos se considera sean de tipo MODERADO; de la misma manera el componente suelo resultará afectado en todas las etapas del proyecto por la falta de cobertura vegetal y materia orgánica en el sitio, de tal forma que se tendrá Compactación del suelo y en consecuencia se reducirá la infiltración al subsuelo, los impactos para este componente se prevé sean de tipo MODERADO.

En el caso del componente Paisaje resultará impactado en todas las etapas, esto por la naturaleza del proyecto, debido a que se realizará desmonte y despalde en todo el trazo del camino, lo que ocasionará la Disminución de la calidad visual del entorno, este impacto de acuerdo con la evaluación se determinó pueda ser de tipo MODERADO.

Como se puede observar, los resultados de la evaluación de los impactos presentados en las tablas V.9, V.10 y V.11, se puede concluir que ningún impacto identificado llega a la escala de SEVERO o CRITICO, por ello se proponen distintas medidas de prevención, mitigación y compensación, los cuales son ambiental y técnicamente viables para el proyecto.



## VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Concluida la identificación y evaluación de los impactos que ocasionará el proyecto en cada una de sus etapas, se procederá a determinar las medidas de prevención y de mitigación dirigidos a los impactos ambientales.

1

### VI.1 Definiciones.

En el Artículo 3º, Fracciones XIII y XIV del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental se establecen las siguientes definiciones:

• **Fraccion XIII.** Es el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Medidas de  
prevención**

• **Fraccion XIV.** Es el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Medidas de  
mitigación**

**Medidas de compensación ambiental:** Se refiere a todas aquellas acciones con el propósito de resarcir y retribuir beneficios a la biodiversidad, a las comunidades, las regiones y localidades, por los impactos o efectos negativos que no puedan ser evitados, corregidos o satisfactoriamente mitigados, con la realización de un proyecto, obra o actividad (Saavedra, et al., 2015).

De acuerdo con las definiciones señaladas anteriormente, enseguida se describen las diversas medidas que se consideraron más viables y que se



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

ejecutarán para minimizar, prevenir, mitigar y/o compensar los impactos que se ocasionarán por las obras y actividades del proyecto, misma que incluye la etapa de preparación del sitio, Construcción, así como la operación y mantenimiento del proyecto.

### VI.2. Medidas propuestas para la etapa de Preparación del sitio.

Por los impactos negativos que se determinaron en la evaluación de impactos del proyecto, enseguida se proponen diversas medidas de prevención, mitigación y compensación por componente ambiental que se consideran implementar en esta etapa.

**Tabla VI.1.** Medidas propuestas para la etapa de la Preparación del sitio.

Componente	Medidas propuestas
<b>FLORA</b>	Para evitar afectación de superficies adicionales se realizará la delimitación del trazo del camino por medio de estacas de madera y cal que permitan identificar de manera inmediata el límite del polígono solicitado.
	Se ejecutará un programa de rescate y reubicación de las especies de flora con características viables de adaptación al medio.
	Las especies vegetales rescatadas se reubicarán en un vivero temporal a implementar.
	Las actividades de desmonte se realizarán primeramente con herramienta manual (machete, hachas, sierras y motosierra), para identificar aquellos individuos que presenten las características óptimas y puedan ser rescatados y reubicados, posterior a ello se hará uso de maquinaria pesada para el despalme, y los cortes que se requieran.
	La vegetación de carácter herbácea y ramas a remover será picada y colocada en un sitio adecuado que indique la autoridad competente.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

3

La vegetación de carácter herbácea y ramas a remover será picada para su integración en un sitio que la autoridad competente indique.

Todo el material vegetal aprovechable será estibado en un sitio donde no interfiera las actividades del proyecto, para que los pobladores de la localidad lo puedan aprovechar para su uso doméstico (en caso de que la requieran).

Queda estrictamente prohibido realizar actividades de quema o fumigación para la eliminación de la vegetación existente.

Queda prohibido actividades de colecta, tráfico de especies y comercialización de flora silvestre.

Se realizará la instalación de lonas donde incluya señalamientos informativos y restrictivos haciendo alusión al cuidado, protección y conservación de la flora silvestre.



Ejemplo de letreros que deberá contener la lona a instalar

Concientizar y/o capacitar a los trabajadores sobre la importancia del cuidado de la flora.

Previo a las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se obtendrá la autorización en materia forestal.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

	<p>Toda vez que el proyecto considera actividades de desmonte, se realizarán acciones de compensación como es la reforestación en sitios degradados dentro de la localidad, esto en una superficie igual a la superficie que será desmontada.</p>
<b>FAUNA</b>	<p>Previo al inicio de las obras y actividades del proyecto se contempla realizar acciones de ahuyentamiento de fauna en general que se pudiera encontrar, esto a través de ruidos menores y recorridos en el trazo del camino y colindancias cercanas.</p>
	<p>En caso de presentarse alguna especie principalmente de lento desplazamiento, el individuo será reubicado a algún área con condiciones similares.</p>
	<p>En caso de encontrar nidos de aves ocupados, estos deberán ser reubicados en sitios aledaños y lo más cerca posible al sitio, respetando en lo posible la posición y tipo de sustrato en que fueron localizados.</p>
	<p>Se realizarán recomendaciones a los trabajadores que se encuentre laborando, donde se les explique las acciones que deberán realizar en caso de la presencia de alguna especie silvestre.</p>
	<p>Las actividades durante esta etapa se contemplan realizar durante el día para evitar algún daño a la fauna nocturna del sitio y zonas aledañas.</p>
	<p>Queda prohibida las actividades de caza, colecta, tráfico de especies y/o cualquier actividad que perjudique de manera directa las especies de fauna silvestre.</p>
	<p>Se realizará la instalación de una lona donde incluya letreros informativos haciendo alusión al cuidado y conservación de la fauna silvestre.</p>



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

	 <p>Ejemplo de letreros que deberá contener la lona a instalar</p> <p>El proyecto considera realizar acciones de compensación como son reforestación de áreas degradadas dentro de la localidad, en una superficie igual a la desmontada, lo cual ayudará a aumentar el hábitat de las especies.</p>
<b>AIRE</b>	<p>Previo a las obras y actividades se contratará maquinaria que se encuentre en óptimas condiciones, para evitar que generen ruido y emisiones superiores a los límites máximos permisibles indicados en la Norma correspondiente.</p> <p>Se evitará que la maquinaria y vehículos se queden funcionando mientras no se estén utilizando.</p> <p>Se realizarán riegos en los frentes de trabajo, con la finalidad de minimizar o evitar la dispersión de partículas de polvo por las actividades de desmonte y despalme.</p>  <p>Ejemplo de riego en frentes de trabajo.</p> <p>Se utilizarán los sanitarios existentes en la agencia municipal de Agua Blanca, ya que por la cercanía con el proyecto es viable su uso. Esto para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los</p>



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

	<p>sitios aledaños al proyecto y se puedan generar malos olores en el sitio.</p>
	<p>Queda prohibido encender fogatas en el sitio del proyecto y aledaño al mismo.</p>
	<p>Las actividades de desmonte y despalme se realizarán durante un horario accesible, para evitar afectación por ruido o movimientos que se puedan originar.</p>
	<p>En caso de requerir el traslado de material suelto resultante de las actividades de desmonte y despalme, el camión de carga circulará con la caja perfectamente cubierta con lonas y de preferencia con el material humedecido.</p>
<b>SUELO</b>	<p>Se respetará el trazo para el camino, para evitar posibles afectaciones en superficies no autorizadas.</p>
	<p>En caso de generarse materiales o excedentes durante las actividades de desmonte y despalme no serán almacenados o acumulados en el sitio, para evitar la modificación en el relieve, estos serán depositados en algún sitio que la autoridad competente indique.</p>
	<p>Para evitar una posible contaminación por residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar en el sitio, se instalará en el sitio contenedores metálicos con tapa y rotulados de acuerdo con el tipo de residuo (orgánico e inorgánico). El mismo promovente será quien se encargue del servicio de recolección de estos residuos durante todas las etapas del proyecto, con ello asegurar una correcta disposición final.</p>



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



Ejemplo de tambos para residuos orgánicos e inorgánicos a instalar.

La materia orgánica producto del despalme que se llegue a generar será picada, trozada y almacenada en un sitio específico que la autoridad municipal de Agua Blanca señale.

Se les hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se recomendará que sus alimentos los lleven en contenedores reciclables.

Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de maquinaria en el sitio del proyecto o sitios aledaños, estas actividades de realizarán en talleres especializados.

En caso de la existencia de un derrame de grasa, aceite o combustible en el suelo, éste debe limpiarse urgentemente para evitar la posible contaminación del suelo.

Se utilizarán los sanitarios existentes en la agencia municipal de Agua Blanca, ya que por la cercanía con el proyecto es viable su uso. Esto para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto y en consecuencia se tenga una posible contaminación por mala disposición de las aguas residuales.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

<b>AGUA</b>	<p>El agua que se llegue a ocupar para el riego de los frentes de trabajo para minimizar el polvo se obtendrá de la comunidad y transportado mediante camionetas en tambos de 200 litros.</p>
	<p>Se utilizarán los sanitarios existentes en la agencia municipal de Agua Blanca, ya que por la cercanía con el proyecto es viable su uso. Esto para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto y en consecuencia se tenga una posible contaminación por mala disposición de las aguas residuales.</p>
	<p>Para evitar una posible contaminación por residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar en el sitio, se instalará en el sitio contenedores metálicos con tapa y rotulados de acuerdo con el tipo de residuo (orgánico e inorgánico). El mismo promovente será quien se encargue del servicio de recolección de estos residuos durante todas las etapas del proyecto, con ello asegurar una correcta disposición final y evitar una posible contaminación de corrientes de agua cercanas.</p>
	<p>Se les hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se recomendará que sus alimentos los lleven en contenedores reciclables.</p>
	<p>Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de maquinaria en el sitio del proyecto o sitios aledaños, estas actividades de realizarán en talleres especializados.</p>
	<p>En caso de presentarse un derrame de grasa, aceite o combustible en el suelo, éste debe limpiarse urgentemente para evitar la posible contaminación de mantos acuíferos por una posible infiltración.</p>
<b>PAISAJE</b>	<p>Las actividades de desmonte se realizarán primeramente con herramienta manual (machete, hachas, sierras y motosierra), para identificar aquellos</p>



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

	<p>individuos que presenten las características óptimas y puedan ser reubicados, de esta manera se compensará de cierta medida el impacto visual al retirar la vegetación del trazo solicitado.</p> <p>Las actividades de cambio de uso de suelo se efectuarán gradualmente, con la finalidad de que el cambio al entorno sea de manera paulatina y no se observe un cambio repentino.</p> <p>Se utilizarán los sanitarios existentes en la agencia municipal de Agua Blanca, ya que por la cercanía con el proyecto es viable su uso. Esto para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto y se ocasione un mal aspecto al sitio del proyecto.</p> <p>Para evitar una posible contaminación por residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar en el sitio, se instalará en el sitio contenedores metálicos con tapa y rotulados de acuerdo con el tipo de residuo (orgánico e inorgánico). El mismo promovente será quien se encargue del servicio de recolección de estos residuos durante todas las etapas del proyecto, con ello asegurar una correcta disposición final y evitar mal aspecto del sitio.</p> <p>Se les hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se recomendará que sus alimentos los lleven en contenedores reciclables.</p>
<b>SOCIOECONOMICO- MICO</b>	<p>Se tendrá un botiquín de primeros auxilios en caso de algún accidente menor durante las actividades de esta etapa.</p> <p>Colocación de señalamientos que indiquen la ejecución de la obra, esto para evitar accidentes a la población.</p>



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



10

### VI.3. Medidas propuestas para la etapa de Construcción.

Por la construcción del camino para libramiento se prevé generen impactos negativos a los componentes ambientales. Por los impactos se considera la implementación de diversas medidas de prevención, mitigación y/o compensación.

**Tabla VI.2.** Medidas propuestas para la etapa de Construcción.

Componente	Medidas propuestas
FLORA	Se revisará el estado físico de la lona instalada con los letreros informativos y restrictivos, en caso de afectación se procederá a reparar o su reposición.
	Se estará dando seguimiento y vigilancia a las plantas que hayan sido sujetas a rescate.
FAUNA	Se realizarán recomendaciones al personal que se encuentre laborando, donde se les explique las acciones que deberán realizar en caso de la presencia de alguna especie silvestre.
	Las actividades durante esta etapa se contemplan realizar durante el día para evitar algún daño a la fauna nocturna del sitio y zonas aledañas.
	Queda prohibida las actividades de caza, colecta, tráfico de especies y/o cualquier actividad que



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

	<p>perjudique de manera directa las especies de fauna silvestre.</p>
	<p>Se revisará el estado físico de la lona instalada con los letreros informativos y restrictivos, en caso de afectación se procederá a reparar o su reposición.</p>
<b>AIRE</b>	<p>Se verificará que la maquinaria y los vehículos a utilizar se encuentren en óptimas condiciones, para evitar que generen ruido y emisiones superiores a los límites máximos permisibles indicados en la Norma correspondiente.</p>
	<p>Se recomendará a los choferes de los camiones que proveerán de material triturado como capa superficial para que se encuentren en óptimas condiciones y con ello evitar emisiones contaminantes superiores a los establecidos en la normatividad.</p>
	<p>Se realizarán riegos en los frentes de trabajo, con la finalidad de minimizar o evitar la dispersión de partículas de polvo por las actividades constructivas.</p>
	<p>Se utilizarán los sanitarios existentes en la agencia municipal de Agua Blanca, ya que por la cercanía con el proyecto es viable su uso. Esto para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto y se ocasionen malos olores.</p>
	<p>Queda prohibido encender fogatas en el sitio del proyecto y aledaño al mismo.</p>
	<p>Todas las actividades se realizarán durante el día para no afectar con el ruido a terceros.</p>
	<p>Durante el transporte de material suelto producto de cortes que se realicen, se recomendará a los choferes que los vehículos de carga circulen con la caja perfectamente cubierta con lonas y de preferencia con el material humedecido.</p>
<b>SUELO</b>	<p>Para evitar una posible contaminación por residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar en el sitio, se instalará en el sitio contenedores metálicos con tapa y rotulados de acuerdo con el tipo de residuo (orgánico</p>



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

	<p>e inorgánico). El mismo promovente será quien se encargue del servicio de recolección de estos residuos durante todas las etapas del proyecto, con ello asegurar una correcta disposición final y evitar una posible contaminación al componente.</p> <p>Se les hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se recomendará que sus alimentos los lleven en contenedores reciclables.</p> <p>Los residuos producto de cortes que se realicen serán colocados en un sitio que la autoridad competente indique, para evitar una inadecuada disposición.</p> <p>Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de maquinaria en el sitio del proyecto o sitios aledaños, estas actividades de realizarán en talleres especializados.</p> <p>Queda prohibido el almacenamiento de combustible para la maquinaria en el sitio del proyecto.</p> <p>En caso de la existencia de un derrame de grasa, aceite o combustible en el suelo, éste debe limpiarse urgentemente para evitar la posible contaminación del suelo.</p> <p>Se utilizarán los sanitarios existentes en la agencia municipal de Agua Blanca, ya que por la cercanía con el proyecto es viable su uso. Esto para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto y en consecuencia se tenga una posible contaminación por mala disposición de las aguas residuales.</p>
<b>AGUA</b>	<p>El agua que se llegue a ocupar para el riego de los frentes de trabajo para minimizar el polvo se obtendrá de la comunidad y transportado mediante camionetas en tambos de 200 litros.</p> <p>Se utilizarán los sanitarios existentes en la agencia municipal de Agua Blanca, ya que por la cercanía con</p>



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

	<p>el proyecto es viable su uso. Esto para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto y en consecuencia se tenga una posible contaminación por mala disposición de las aguas residuales.</p>
	<p>Para evitar una posible contaminación por residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar en el sitio, se instalará en el sitio contenedores metálicos con tapa y rotulados de acuerdo con el tipo de residuo (orgánico e inorgánico). El mismo promovente será quien se encargue del servicio de recolección de estos residuos durante todas las etapas del proyecto, con ello asegurar una correcta disposición final y evitar un posible contaminación de corrientes de agua cercanas.</p>
	<p>Se les hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se recomendará que sus alimentos los lleven en contenedores reciclables.</p>
	<p>Los residuos producto de cortes que se realicen serán colocados en un sitio que la autoridad competente indique, para evitar una inadecuada disposición.</p>
	<p>Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de maquinaria en el sitio del proyecto o sitios aledaños, estas actividades de realizarán en talleres especializados.</p>
	<p>En caso de la existencia de un derrame de grasa, aceite o combustible en el suelo, éste debe limpiarse urgentemente para evitar la posible contaminación del suelo.</p>
	<p>El proyecto considera realizar acciones de compensación como son reforestación de áreas degradadas dentro de la localidad, en una superficie igual a la desmontada, lo cual compensará la infiltración de agua al subsuelo.</p>



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

<b>PAISAJE</b>	<p>Se respetará el trazo del camino, esto para evitar que se afecten otras áreas adicionales de lo permitido y autorizado.</p>
	<p>Se utilizarán los sanitarios existentes en la agencia municipal de Agua Blanca, ya que por la cercanía con el proyecto es viable su uso. Esto para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto y se ocasione un mal aspecto al sitio del proyecto.</p>
	<p>Para evitar una posible contaminación por residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar en el sitio, se instalará en el sitio contenedores metálicos con tapa y rotulados de acuerdo con el tipo de residuo (orgánico e inorgánico). El mismo promovente será quien se encargue del servicio de recolección de estos residuos durante todas las etapas del proyecto.</p>
	<p>Se les hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se recomendará que sus alimentos los lleven en contenedores reciclables.</p>
	<p>Se realizará la limpieza de forma periódica en los frentes de trabajo para evitar la disposición de residuos sobre suelo natural.</p>
<b>SOCIOECO- NOMICO</b>	<p>Se tendrá un botiquín de primeros auxilios en caso de algún accidente menor. Se revisará la fecha de caducidad de los medicamentos del botiquín de primeros auxilios.</p>
	<p>Verificar que los señalamientos de obra colocados en la etapa de Preparación del sitio se encuentren en buenas condiciones físicas, en caso de deterioro se realizará la reposición inmediata.</p>
	<p>Se colocarán señalamientos informativos y restrictivos para la precaución de los operadores de vehículos y</p>



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

camiones que transiten en el camino, así como para observación de los pobladores.



VEHÍCULOS PESADOS  
A LA DERECHA



¡PELIGRO!  
SALIDA DE  
CAMIONES

Ejemplo de señalamientos a colocar al término de la etapa de construcción.

### VI.4. Medidas propuestas para la etapa de Operación y mantenimiento.

Por la naturaleza del proyecto, durante la etapa de operación y mantenimiento, se realizarán diversas actividades y acciones que generarán de alguna manera impactos negativos temporales y/o esporádicos a los componentes ambientales. Por los impactos el



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

promoviente contempla la aplicación de diversas medidas de prevención, mitigación y/o compensación.

**Tabla VI.3** Medidas propuestas para la etapa de Operación y Mantenimiento.

<b>Componente</b>	<b>Medidas propuestas</b>
<b>FLORA</b>	Se realizará el seguimiento y vigilancia de la reforestación que se realice por compensación, ello para asegurar la sobrevivencia de la plantación.
<b>AIRE</b>	Las actividades de mantenimiento del predio se realizarán durante un horario accesible, para evitar afectación por ruido o movimientos que se puedan originar.
	Se recomendará a los operadores de camiones pesados que transiten en el camino para libramiento para que sus vehículos se encuentren en óptimas condiciones de funcionamiento, evitando con ello emisiones y ruido superiores a los establecidos en la normatividad.
	Queda prohibido encender fogatas en el sitio del proyecto y aledaño al mismo.
	Queda prohibido la quema de residuos sólidos urbanos que se deriven de las actividades de limpieza del sitio.
<b>SUELO</b>	Los residuos sólidos urbanos que se recolecten de las actividades de limpieza del proyecto, el promoviente será quien se encargue del servicio de recolección de estos residuos, con ello asegurar una correcta disposición final y evitar una posible contaminación.
<b>AGUA</b>	Los residuos sólidos urbanos que se recolecten de las actividades de limpieza del proyecto, el promoviente será quien se encargue del servicio de recolección de estos residuos, con ello asegurar una correcta disposición final y evitar una posible contaminación de corrientes de agua cercanas.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

<b>PAISAJE</b>	Las actividades de poda de ramas de los árboles aledaños y el retiro de maleza únicamente se realizarán en el trazo del camino, esto para una mejor visualización, evitando afectar superficies adicionales.
<b>SOCIOECONOMICO</b>	Verificar que los señalamientos indicativos y restrictivos colocados en la etapa de Construcción se encuentren en buenas condiciones físicas, en caso de deterioro se realizará la reposición inmediata.



## **VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

Para la descripción de los pronósticos ambientales, se inicia con el escenario actual del sitio del proyecto y Sistema Ambiental, posterior a ello se describen los posibles escenarios esperados en la zona de influencia y el Sistema Ambiental, considerando las medidas de prevención y mitigación propuestas o la ausencia de ellas. Los pronósticos ambientales se realizan de acuerdo con los impactos ambientales detectados y en la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas.

De acuerdo con lo anterior y con la finalidad de realizar un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros del sitio, la zona de influencia y sistema ambiental del proyecto, se consideraron los siguientes escenarios:

### **a) Escenario Ambiental "sin proyecto"**

- Considera la situación ambiental actual de la zona del proyecto y del Sistema Ambiental. La descripción de este escenario considera que las condiciones naturales del área del proyecto están siendo impactadas por diversas actividades antropogénicas.

### **b) Escenario ambiental "con el proyecto y sin medidas de mitigación"**

- El Sistema Ambiental considera la alteración de la dinámica natural, aumento en la economía actual y las actividades del proyecto se pueden llevar a cabo.

### **c) Escenario ambiental "con el proyecto y con medidas de mitigación"**

- Por la ejecución del proyecto y la aplicación de las medidas de prevención y mitigación se podrá prevenir, minimizar y/o atenuar los diversos impactos que se lleguen a generar durante el proyecto.

Se procede al análisis para visualizar los posibles escenarios que tendrá el sitio del proyecto, área de influencia y sistema ambiental, analizando desde tres perspectivas, las cuales fueron descritas anteriormente.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

### VII.1 Análisis del escenario sin la ejecución del proyecto

Se describe a continuación el escenario del sitio y área del Sistema Ambiental sin la ejecución del proyecto, esta descripción se realiza tomando en cuenta el estado actual del sitio del proyecto, indicando que en las zonas aledañas al sitio propuesto se localizan diversas construcciones destinadas a viviendas (esto debido a que el Uso de suelo y vegetación corresponde a Asentamientos humanos), así como también se tienen terrenos de cultivo, de tal forma que se tiene al momento impactos en su mayoría antropogénicos (Ver figura VII.1).

Enseguida se tiene la descripción del escenario de los factores bióticos y abióticos sin proyecto, así como la tendencia de los mismos.

**Tabla VII.1.** Escenario sin la ejecución del proyecto.

<b>Componente</b>	<b>Escenario Sin la ejecución del proyecto.</b>
<b>Flora</b>	Como se puede apreciar en las fotografías presentadas, la totalidad del trazo que se solicita para camino cuenta con vegetación forestal que se considera remover. Parte del área de influencia se encuentra perturbada principalmente por actividades antropogénicas, incluye construcciones destinadas a viviendas (esto debido a que el Uso de suelo y vegetación corresponde a Asentamientos humanos), así como terrenos agrícolas.
<b>Fauna</b>	Debido a que el polígono del camino para libramiento que se solicita cuenta con vegetación forestal, se puede observar fauna en su mayoría aves, las cuales se han adaptado a las condiciones actuales de la zona, ya que su traslado a otros sitios es con mayor facilidad. El área de influencia del proyecto se trata de una zona con impactos antropogénicos en su mayoría, por ello la fauna se ha desplazado a zonas más conservadas, manteniéndose únicamente la fauna de fácil desplazamiento como aves y que se han adaptado a la presencia de acciones antropogénicas. Por lo



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

	<p>cual, en caso de no efectuarse el proyecto, el sitio se mantendrá como hasta ahora.</p>
<b>Aire</b>	<p>En caso de no efectuarse el proyecto, la calidad del aire seguirá como hasta ahora, sin embargo, por el tránsito de camiones pesados por la localidad se irá reduciendo con el paso del tiempo por las emisiones y ruido que se generen.</p>
<b>Suelo</b>	<p>La totalidad del polígono que ocupa el trazo del camino para libramiento cuenta con vegetación de carácter herbácea, arbustiva y arbórea, de tal modo que, en caso de no ejecutarse el proyecto, este polígono mantendría su estado actual debido a que corresponden a terrenos del comisariado.</p>
<b>Agua</b>	<p>Como se puede observar en las cartas temáticas presentadas en el capítulo 4, dentro del trazo del camino para libramiento no existe la presencia de corrientes de agua que puedan verse afectados, de forma que al no ejecutar el proyecto no se afectaría este componente. Asimismo, de acuerdo con la hidrología que maneja el INEGI, en el límite del lado noroeste, sur y suroeste se encuentran corrientes de agua, sin embargo, estas no se verían afectadas o favorecidas al no ejecutar el proyecto.</p>
<b>Paisaje</b>	<p>Como se puede observar en la memoria fotográfica del proyecto, el área de influencia actualmente presenta impactos negativos en la calidad del paisaje por la presencia de diversas construcciones destinadas a viviendas (esto debido a que el Uso de suelo y vegetación corresponde a Asentamientos humanos), así como terrenos agrícolas, de tal forma que se tienen al momento impactos en su mayoría antropogénicos. En caso de no efectuarse el proyecto, en las zonas aledañas se continuará con la construcción de diversa infraestructura, ocasionando con ello la constante modificación a la calidad del paisaje.</p>



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

### **Socioeconómico**

El proyecto contempla la construcción de un camino para libramiento, esto para evitar el paso de vehículos de carga (materialistas, maquinaria y madereros) por el centro de la comunidad de Agua Blanca, ya que la calle existente por la cual transitan actualmente es muy reducida y existe el riesgo de suscitarse accidentes por el tránsito de dichos vehículos, por lo cual en caso de no autorizarse el proyecto se tendría el riesgo de accidentes por camiones pesados, o en su caso se pudiera ejecutar el proyecto sin autorización.

4



Fotografía aérea donde se puede apreciar diversas construcciones utilizada para viviendas que actualmente se puede encontrar en zonas aledañas al proyecto.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

5



Vista aérea del sitio 1 donde se realizará el entronque del camino para libramiento con el camino existente.



Vista aérea del sitio 2 donde se realizará el entronque del camino para libramiento con el camino existente.

**Figura VII.1** Se puede observar el estado actual del sitio del proyecto y sus alrededores, existiendo actualmente diversas construcciones destinadas al viviendas, lo que ocasiona la disminución de la calidad de los componentes del



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

sistema ambiental del proyecto, en general la zona presenta diversos impactos negativos por actividades antrópicas.

### VII.2 Análisis del escenario Con la ejecución del proyecto, Sin incluir medidas de prevención y mitigación de impactos.

Enseguida se detallan los posibles escenarios que se podrían ocasionar en el predio del proyecto y sistema ambiental por la ejecución del proyecto, pero sin efectuar medidas enfocadas a la prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales.

**Tabla VII.2** Escenario con la ejecución del proyecto, sin incluir medidas de prevención y mitigación de impactos.

Componente	Escenario Con proyecto y Sin la ejecución de las medidas.
<b>Flora</b>	No ejecutar acciones de rescate y reubicación de flora silvestre de individuos con características optimas, así como no ejecutar acciones de compensación se generarían impactos severos y/o críticos. Los excedentes del proyecto se pudieran llegar a depositar en áreas de mayor conservación aledaño al proyecto, en caso de no definir los sitios adecuados. Riesgo de afectación de superficies mayores a las solicitadas al no realizar la delimitación del trazo del camino que se solicita.
<b>Fauna</b>	En caso de no llevar a cabo platicas o recomendaciones a los trabajadores, así como la falta de letreros informativos se pudiera presentar cacería clandestina y venta ilegal de fauna silvestre. Al no realizar acciones de reubicación de fauna se presentaría muerte de especies principalmente de lento desplazamiento durante el desmonte y despálme. Depositar residuos sólidos urbanos en diversas zonas del proyecto generaría la presencia de fauna nociva. Para el caso del Sistema Ambiental se vería afectado al utilizar superficies adicionales de



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Componente	Escenario Con proyecto y Sin la ejecución de las medidas.
	lo permitido y solicitado, ya que se alteraría el comportamiento y desplazamiento de la fauna silvestre. Se pudiera omitir las actividades de compensación, lo cual afectaría a la fauna al no tener mayores espacios para hábitats.
<b>Aire</b>	Este componente se vería afectado al utilizar maquinaria que emitan gases o ruidos superiores a los establecidos en la normatividad aplicable, lo cual traería como consecuencia molestia de los habitantes de la localidad, ahuyentamiento de fauna y afectación a los trabajadores por el ruido, así como contaminación a la atmósfera por los gases que se pudieran emitir, lo cual inevitablemente afectaría al Sistema Ambiental. Se pudieran establecer horarios para realizar actividades durante la noche, ocasionando molestia a terceros, asimismo, se pudiera omitir la aplicación de riegos de agua periódicos en los frentes de trabajo, ocasionando generación abundante de partículas de polvo. Se pudiera permitir que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en el sitio del proyecto y áreas aledañas, ocasionando malos olores.
<b>Suelo</b>	El suelo resultaría afectado al realizar acciones como: permitir que dentro del sitio del proyecto y zonas aledañas se ejecuten actividades de mantenimiento de maquinaria, no contar con contenedores de residuos sólidos urbanos, los residuos de manejo especial se pudieran depositar en zonas aledañas, permitir que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en el sitio del proyecto generando contaminación, no implementar acciones de compensación, estas inadecuadas acciones en conjunto generarían reducción en la calidad del suelo. En el caso del Sistema Ambiental el



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

<b>Componente</b>	<b>Escenario Con proyecto y Sin la ejecución de las medidas.</b>
	suelo se afectaría al depositar en zonas conservadas los residuos derivados del despalme y cortes que se requieran.
<b>Agua</b>	Afectación al componente al realizar actividades de desmonte y despalme en sitios no autorizados, ocasionando la reducción de superficies de infiltración; se vería afectado también al permitir que los residuos que se lleguen a generar sean depositados en cualquier sitio, llegando estos a corrientes de agua cercanos lo que ocasionaría una posible contaminación. Permitir que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en el sitio del proyecto ocasionaría contaminación al componente.
<b>Paisaje</b>	El paisaje podría verse afectado al permitir que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en el sitio del proyecto, ocasionando mal aspecto, así como también el no instalar contenedores de residuos sólidos urbanos generaría mal aspecto del sitio por inadecuada disposición. Las actividades de desmonte y despalme se pudieran ejecutar de manera acelerada, ocasionando un cambio repentino a la calidad del paisaje.
<b>Socioeconómico</b>	Se pudieran ocasionar accidentes a los pobladores al omitir la instalación de señalamientos durante la construcción, así como también se pudiera omitir la colocación de señalamientos para la etapa de operación del camino. No se contaría con un botiquín de primeros auxilios para accidentes menores durante la etapa de preparación del sitio y construcción.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

### VII.3 Análisis del escenario con la ejecución del proyecto, incluyendo las medidas de prevención y mitigación de impactos.

Se describe el análisis indicando los posibles escenarios que se tendrán en el sitio del proyecto y sistema ambiental, considerando la ejecución de las diversas medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas por los impactos ambientales identificados en el capítulo correspondiente.

**Tabla VII.3** Escenario Con la ejecución del proyecto, incluyendo las medidas de prevención y mitigación de impactos.

Componente	Escenario con proyecto y con la aplicación de las medidas.
<b>Flora</b>	Aun cuando se realizará la remoción de vegetación, este componente se verá beneficiado por acciones enfocadas al rescate y reubicación de especies con las características óptimas de supervivencia. Se realizarán acciones de compensación como es la reforestación de sitios degradados dentro de la localidad, esto en una superficie igual a la superficie afectada. Para concientizar a los trabajadores y la sociedad se instalará una lona con señalamientos alusivos al cuidado de la flora silvestre, revisando periódicamente el estado físico del mismo
<b>Fauna</b>	En la zona se tienen impactos antropogénicos visibles, por lo cual la fauna en su momento se ha desplazado a otros sitios con mayor conservación de flora, sin embargo, se realizará la captura y reubicación de fauna principalmente de lento desplazamiento que se pudiera encontrar en el trazo del proyecto. Las actividades del proyecto se realizarán durante un horario diurno para evitar daños a la fauna nocturna. Para concientizar a los trabajadores y la sociedad se instalará una lona con señalamientos alusivos al cuidado de la fauna silvestre, revisando constantemente el estado físico del mismo.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Componente	Escenario con proyecto y con la aplicación de las medidas.
<b>Aire</b>	<p>Los impactos negativos que afecten a este componente serán principalmente por la operación de la maquinaria pesada durante las actividades de desmonte y despalme, cortes, nivelación, compactación y agregado de material triturado, por lo cual previo a las actividades se buscará la manera de conseguir maquinaria en buenas condiciones de funcionamiento, con ello asegurar que las emisiones y ruido sean menores a los establecidos en la normatividad. Se utilizarán los sanitarios existentes en la agencia municipal de Agua Blanca, ya que por la cercanía con el proyecto es viable su uso, esto para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto y se puedan generar malos olores en el sitio.</p> <p>Se aplicarán riegos ligeros en los frentes de trabajo para minimizar la generación de partículas de polvo. Las actividades del proyecto se realizarán únicamente durante el día para no afectar a terceros con el ruido. En caso de que se requiera, durante el traslado de material suelto, el camión de carga circulará con la caja perfectamente cubierta con lonas y de preferencia con el material humedecido, para evitar la generación de partículas.</p>
<b>Suelo</b>	<p>Se respetarán los límites del trazo del camino solicitado, con ello se evitará afectar superficies adicionales a las autorizadas. Los impactos a este componente se verán minimizados al implementar acciones como no dejar residuos dentro de las diversas zonas del proyecto, no permitir acciones que contamine el suelo como actividades de mantenimiento de la maquinaria en el sitio del proyecto o por las necesidades fisiológicas de los</p>



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

<b>Componente</b>	<b>Escenario con proyecto y con la aplicación de las medidas.</b>
	trabajadores. El mismo promovente será quien se encargue del servicio de recolección de estos residuos durante todas las etapas del proyecto, con ello asegurar una correcta disposición final. Los residuos de manejo especial que se pudieran generar por el despalme y cortes serán colocados en un sitio que la autoridad competente indique, para evitar afectación al componente. Para beneficiar en la infiltración del agua pluvial al subsuelo se considera ejecutar acciones de reforestación por compensación en una superficie igual a la afectada.
<b>Agua</b>	Este componente se verá beneficiado al no ejecutarse actividades dentro de corrientes o cuerpos de agua. Se utilizarán los sanitarios existentes en la agencia municipal de Agua Blanca, ya que por la cercanía con el proyecto es viable su uso, esto para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto y en consecuencia se tenga una posible contaminación por mala disposición de las aguas residuales. Para evitar una posible contaminación por residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar en el sitio, se instalará en el sitio contenedores metálicos con tapa y rotulados de acuerdo con el tipo de residuo (orgánico e inorgánico), el mismo promovente será quien se encargue del servicio de recolección de estos residuos durante todas las etapas del proyecto, con ello asegurar una correcta disposición final y evitar una posible contaminación de corrientes de agua cercanas.
<b>Paisaje</b>	Este elemento se verá beneficiado al llevarse a cabo acciones de compensación en sitios degradados dentro de la localidad. Para minimizar los impactos al paisaje por el desmonte y despalme, esta actividad



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Componente	Escenario con proyecto y con la aplicación de las medidas.
	se realizará forma paulatina. Para la etapa de preparación del sitio y construcción se colocarán contenedores de residuos sólidos urbanos para evitar mal aspecto del sitio del proyecto.
<b>Socioeconómico</b>	Se realizará la colocación de señalamientos que indiquen la ejecución de la obra durante la preparación del sitio y construcción, esto para evitar accidentes a la población. Durante la preparación del sitio y construcción se tendrá un botiquín de primeros auxilios en caso de algún accidente menor, por ello constantemente se revisará la fecha de caducidad de los medicamentos del botiquín de primeros auxilios. Se colocarán señalamientos informativos y restrictivos para la precaución de los operadores de vehículos y camiones que transiten en el camino, así como para observación de los pobladores

### VII.4 Pronostico ambiental.

En análisis de los escenarios presentados en las tablas VII.1, VII.2 y VII.3, se obtuvo que el área de influencia y sistema ambiental presenta impactos en su mayoría por actividades antropogénicas, como son la presencia de diversas construcciones destinadas a viviendas (esto debido a que el Uso de suelo y vegetación corresponde a Asentamientos humanos), así como terrenos agrícolas, lo que ha ocasionado diversos impactos negativos a los componentes ambientales.

El proyecto requerirá de cambio de uso del suelo, por lo cual previamente se considera obtener la autorización en materia forestal, así como también se ejecutarán acciones enfocadas al rescate y reubicación de flora y fauna silvestre que se pudiera encontrar en el sitio. La vegetación de carácter herbácea y ramas será picada para su colocación en zonas que indique la autoridad competente.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Por la ejecución del proyecto se crearán empleos, demanda de productos y servicios de comercios cercanos, así como también el proyecto tiene por objetivo la operación de un camino para libramiento y con ello evitar el paso de vehículos de carga (materialistas, maquinaria y madereros) por el centro de la comunidad de Agua Blanca, ya que la calle existente por la cual transitan actualmente es muy reducida y existe el riesgo de suscitarse accidentes por el tránsito de dichos vehículos, de esta manera se da seguridad a la población y se previenen posibles accidentes.

13

Durante la ejecución del proyecto se ajustará a las diversas medidas de prevención, mitigación y/o compensación que se establecen en el proyecto, aunado a las condicionantes que la autoridad competente establezca. Concluyendo que el proyecto es ambiental y técnicamente viable para su implementación.

### VII.5 Evaluación de alternativas.

Por la naturaleza del proyecto, no se considera otra alternativa adicional, ya que esta zona resulta viable para la ejecución del camino para libramiento, toda vez que al implementar esta obra los vehículos de carga (materialistas, maquinaria y madereros) evitarían pasar por el centro de la comunidad de Agua Blanca.

Por las características y naturaleza del proyecto se considera ambiental y socialmente viable su ejecución, por los impactos que genere el proyecto se considera la aplicación de medidas de prevención y mitigación que son adecuadas y ambientalmente viables. De la misma manera, el promovente dará cumplimiento en tiempo y forma a las condicionantes que la autoridad competente establezca.

### VII.6. Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) es un documento que incluye la información necesaria, la forma de obtenerla, interpretarla y almacenarla, para la realización del conjunto de análisis, toma de datos y comprobaciones, que permitan revisar la evolución de los valores que



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

toman los parámetros ambientales durante cada una de las etapas del proyecto.

El presente PVA tiene como finalidad principal llevar a buen término las medidas propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, así como las condicionantes que la autoridad competente establezca, destinadas a minimizar, prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales. Además, debe permitir el seguimiento de los diversos impactos de difícil predicción, así como las posibles medidas correctoras in situ, en caso de que las planificadas se demuestren insuficientes, la detección de posibles impactos no previstos y estimación de la incidencia real de aquellas afecciones que se valoraron potencialmente en su momento.

14

### Objetivos específicos del PVA

Los objetivos específicos del Programa de Vigilancia Ambiental son los siguientes:

- Cumplir con la Legislación en materia ambiental vigente.
- Desarrollar un compromiso del personal que participe en el proyecto, así como de la empresa que participen en la construcción de las obras para la protección del ambiente, con clara asignación de control y responsabilidad.
- Establecer la planeación ambiental a través del rango total de las actividades del proyecto, desde la etapa de preparación del sitio, la construcción y operación del proyecto y de sus componentes.
- Establecer un proceso administrativo disciplinado para lograr los niveles de desempeño establecidos como objetivo.
- Suministrar recursos apropiados y suficientes, para cumplir con las medidas de mitigación establecidas en este programa.
- Establecer un proceso administrativo para revisar y auditar el Programa de Vigilancia Ambiental e identificar oportunidades para el mejoramiento del mismo.
- Establecer y mantener comunicación apropiada con las partes interesadas, tanto internas como externas.
- Elaborar informes correspondientes e ingresarlos ante la autoridad competente para su conocimiento.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

### Responsabilidades y funciones

- La responsabilidad en materia ambiental viene dada por el nivel de autoridad que se le ha asignado a una persona en la gestión y ejecución de los trabajos.
- La responsabilidad principal en materia ambiental durante la preparación del sitio y construcción la tiene consigo el supervisor de obra.
- Quienes tengan a su cargo personal, son responsables de las condiciones con que se lleven a cabo los trabajos que se les halla asignado, así como del cumplimiento de parte de los trabajadores de la legislación vigente, normas, políticas y reglamentos a que haya lugar en materia ambiental.

15

### Funciones de los responsables del proyecto.

- Conocer el Programa de Vigilancia Ambiental.
- Establecer los procedimientos operativos generales para el cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental.
- Verificar el cumplimiento de los objetivos en materia de prevención y control de la contaminación y conservación de los recursos naturales.
- Atender las inspecciones que se realicen para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación.
- Coordinar y supervisar el cumplimiento de los procedimientos.
- Supervisar las actividades que se lleven a cabo durante la preparación del sitio y la construcción, verificando el cumplimiento de cada una de las medidas de mitigación.
- Llevar el control de los documentos que justifiquen la realización de acciones y medidas en pro de la protección al ambiente.
- Elaborar los reportes, informes y demás documentación interna y externa solicitada por las autoridades ambientales.



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

A continuación, se presenta una lista de chequeo que complementa al programa de vigilancia ambiental, el cual permite identificar las medidas que han resultado viables para el proyecto, también permite determinar nuevas medidas de mitigación por impactos no previstos. La presente lista de chequeo está sujeto a modificación por el supervisor ambiental, biólogo, o personal encargado del seguimiento en campo que determine el promovente.

**Tabla VII.4.** Propuesta de Bitácora de campo-Vigilancia ambiental para seguimiento de las medidas.

Bitácora de campo-Vigilancia ambiental para el seguimiento y control de las medidas propuestas.									
Nombre del proyecto: _____						Promovente: _____			
Etapa del proyecto: _____				Nombre del encargado: _____			Fecha y hora de verificación de la medida: _____		
Componente ambiental	Medida empleada	Indicador	Umbral de alerta	Punto de comprobación	Evidencia de cumplimiento	Medida Urgente de Aplicación	Se ejecutó la medida : Si/No	% de cumplimiento	Observaciones
<b>FLORA</b>	Rescate de flora silvestre con condiciones óptimas de supervivencia.	Número de plantas rescatadas, número de esquejes rescatados, número de semillas recolectadas.	Evidencia de nulas acciones de rescate de flora silvestre.	Proyecto	Fotografías, informes, videos.	Suspender inmediatamente actividades y realizar el rescate de flora silvestre.	Si*	100*	
	Toda vez que el proyecto considera actividades de desmonte, se realizarán acciones de compensación como es la reforestación en sitios degradados dentro de la localidad, esto en una superficie	Superficie reforestada por compensación.	Evidencia de nulas actividades de reforestación	Sitio propuesto para reforestación	Fotografías, informes, videos	Suspender inmediatamente actividades y realizar acciones de reforestación.	Si*	50*	



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

	igual a lo afectado.								
<b>FAUNA</b>	Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.	Número de individuos de cada especie rescatada y reubicada.	Evidencia de muerte de fauna de lento desplazamiento por actividades de maquinaria pesada.	Proyecto	Fotografías, informes, videos.	Suspender inmediatamente actividades y realizar el rescate y reubicación de fauna silvestre.	Si*	80*	
	Se realizará la instalación de una lona con letreros informativos y restrictivos alusivos al cuidado y conservación de la fauna silvestre.	Número de letreros colocados.	Evidencia de falta de colocación de letreros	Proyecto	Fotografías, informes, videos.	Suspender inmediatamente actividades y realizar la colocación de letreros.	Si*	80*	
<b>AIRE</b>	Previo a las obras y actividades se verificará que la maquinaria y los vehículos a utilizar se encuentren en óptimas condiciones, para evitar que generen ruido y emisiones superiores a los límites máximos permisibles indicados en la Norma correspondiente.	Número de maquinaria y camiones que recibieron mantenimientos previos.	Evidencia de ruido o emisiones superiores a la Norma aplicable.	Proyecto	Fotografías, informes, videos.	Suspender inmediatamente actividades y verificar si la maquinaria o camiones cuenta con los mantenimientos respectivos.	Si*	50*	
	Se realizarán riegos en los frentes de trabajo, con la finalidad de minimizar o evitar la dispersión de partículas de polvo por las actividades del proyecto.	Cantidad de agua utilizada por semana para el riego de frentes de trabajo.	Evidencia de nulas acciones de riegos en los frentes de trabajo.	Proyecto	Fotografías, informes, videos.	Suspender inmediatamente la actividad y realizar riegos en los frentes de trabajo.	Si*	100*	



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

<b>Suelo</b>	Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de maquinaria en el sitio del proyecto o sitios aledaños, estas actividades de realizaran en sitios especializados	Calidad del suelo; Parámetros fisicoquímicos.	Evidencias de contaminación (fotografías, informes)	Proyecto	Fotografías, informes, videos.	Suspender inmediatamente la actividad que ocasiona el impacto.	Si*	60*	
	Para evitar una posible contaminación por residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar en el sitio, se instalarán contenedores con tapa y rotulados de acuerdo con el tipo de residuo (orgánico e inorgánico).	Número de contenedores colocados.	Evidencia de falta de colocación de contenedores de residuos	Proyecto	Fotografías, informes, videos.	Suspender inmediatamente la actividad y colocar contenedores de residuos.	Si*	100*	
<b>AGUA</b>	El agua para el riego de los frentes de trabajo para minimizar el polvo se obtendrá de la localidad, el promovente se encargará de esta medida.	Cantidad de agua utilizada por semana para el riego de frentes de trabajo.	Evidencia de uso de agua potable.	Proyecto	Fotografías, informes,	Suspender inmediatamente la actividad y conseguir agua tratada o cruda para los riegos a realizar.	Si*	80*	
<b>PAISAJE</b>	Se respetará el límite del trazo del proyecto que se solicita, esto para evitar que se afecten áreas adicionales de lo permitido y solicitado.	Respeto de la superficie autorizada y solicitada.	Evidencia de afectaciones adicionales a las autorizadas.	Proyecto	Fotografías, informes, videos.	Suspender inmediatamente las actividades y dar a conocer a los trabajadores los límites del proyecto	Si*	100*	
	Las actividades de desmonte y despalme se realizarán de	Superficie desmontada de manera paulatina.	Evidencias de desmonte y despalme de grandes	Proyecto	Fotografías, informes, videos.	Suspender inmediatamente las actividades y verificar si es	Si*	50*	



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

	manera gradual, esto conforme a los avances que se requieran, de esta forma se beneficiará en que el impacto sea de manera paulatina.		dimensiones en un periodo muy corto.			necesario continuar con actividades de desmonte.			
<b>SOCIOECONÓMICO</b>	En sitios estratégicos se instalarán señalamientos informativos y restrictivos, con ello se reducirán posibles accidentes a la población.	Número de letreros colocados.	Evidencia de nula colocación de señalamientos.  Evidencia de accidentes por falta de señalamientos.	Proyecto	Fotografías, informes, videos	Suspender inmediatamente las actividades y realizar la colocación de señalamientos.	No*	0*	

\*Este dato es únicamente un ejemplo, dependerá de las acciones que se realicen en campo.

A continuación, se presenta un cuadro de las diversas medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en el capítulo, en la misma se incluyen los costos por la ejecución y cumplimiento de cada una de las mismas.

**Tabla VII.5.** Costo por la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación.

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
FLORA Y FAUNA	Para evitar afectación de superficies adicionales se realizará la delimitación del trazo del camino por medio de estacas de madera y cal	PS	N/A	N/A	N/A	N/A



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	que permitan identificar de manera inmediata el límite del polígono solicitado.					
	Elaboración y ejecución de un programa de rescate y reubicación de flora silvestre.	PS	Programa y ejecución	1	\$50,000.00	\$50,000.00
	Actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre.					
	Elaboración del programa de reforestación, así como su ejecución.	PS	Programa y ejecución	1	\$25,000.00	\$25,000.00
	Se realizará la instalación de lonas donde incluya señalamientos informativos y restrictivos haciendo alusión al cuidado, protección y conservación de la flora y fauna silvestre.	PS	Lona	2	\$800.00	\$1,600.00
	Queda estrictamente prohibido realizar actividades de quema o fumigación para la eliminación de la vegetación existente.	PS	Reuniones Recomendación	N/A	N/A	N/A
	Queda prohibido actividades de colecta, tráfico de especies y comercialización de flora silvestre.					



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	<p>Concientizar y/o capacitar a los trabajadores sobre la importancia del cuidado de la flora.</p> <p>Todo el material vegetal aprovechable será estibado en un sitio donde no interfiera las actividades del proyecto, para que los pobladores de la localidad lo puedan aprovechar para su uso doméstico (en caso de que la requieran).</p> <p>Las actividades de desmonte se realizarán primeramente con herramienta manual (machete, hachas, sierras y motosierra).</p> <p>La vegetación de carácter herbácea y ramas a remover será picada y colocada en un sitio adecuado que indique la autoridad competente.</p>					



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	<p>Se realizarán recomendaciones a los trabajadores que se encuentre laborando, donde se les explique las acciones que deberán realizar en caso de la presencia de alguna especie silvestre.</p> <p>Queda prohibida las actividades de caza, colecta, tráfico de especies y/o cualquier actividad que perjudique de manera directa las especies de fauna silvestre.</p> <p>El proyecto considera realizar acciones de compensación como son reforestación de áreas degradadas dentro de la localidad, en una superficie igual a la desmontada, lo cual ayudará a aumentar el hábitat de las especies.</p>					



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	Las actividades durante esta etapa se contemplan realizar durante el día para evitar algún daño a la fauna nocturna del sitio y zonas aledañas.	PS, C				
	Se revisará el estado físico de la lona instalada con los letreros informativos y restrictivos, en caso de afectación se procederá a reparar o su reposición.	C				
	Se realizará el seguimiento y vigilancia de la reforestación que se realice por compensación, ello para asegurar la sobrevivencia de la plantación.	O y M				
AIRE	Se realizarán riegos en los frentes de trabajo, con la finalidad de minimizar o evitar la dispersión de partículas de polvo.	PS, C	Tambos de 200 litros	6	N/A (semanal)	N/A
	Se verificará que la maquinaria y los vehículos a utilizar se encuentren en óptimas condiciones, para	PS, C	Reuniones Recomendación	N/A	N/A	N/A



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	evitar que generen ruido y emisiones superiores a los límites máximos permisibles indicados en la Norma correspondiente.					
	Las actividades se realizarán durante un horario accesible, para evitar afectación por ruido o movimientos que se puedan originar.					
	En caso de requerir el traslado de material suelto resultante de las actividades de desmonte y despalme, el camión de carga circulará con la caja perfectamente cubierta con lonas y de preferencia con el material humedecido.	PS, C				
	Se utilizarán los sanitarios existentes en la agencia municipal de Agua Blanca, ya que por la cercanía con el proyecto es viable su uso.	PS, C				



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	Queda prohibido encender fogatas en el sitio o aledaño al mismo.	PS, C				
	Se recomendará a los choferes de los camiones que proveerán de material triturado como capa superficial para que se encuentren en óptimas condiciones y con ello evitar emisiones contaminantes superiores a los establecidos en la normatividad.	C				
	Durante el transporte de material suelto producto de cortes que se realicen, se recomendará a los choferes que los vehículos de carga circulen con la caja perfectamente cubierta con lonas y de preferencia con el material humedecido.					



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	Se recomendará a los operadores de camiones pesados que transiten en el camino para libramiento para que sus vehículos se encuentren en óptimas condiciones de funcionamiento, evitando con ello emisiones y ruido superiores a los establecidos en la normatividad.	O y M				
SUELO	Se respetará el trazo para el camino, para evitar posibles afectaciones en superficies no autorizadas.	PS	N/A	N/A	N/A	N/A
	Instalación de contenedores para el depósito de residuos sólidos urbanos.	PS, C	Contenedores	2	\$700.00	\$1,400.00
	Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de maquinaria en el sitio del proyecto o sitios aledaños, estas actividades de realizarán en talleres especializados.	PS, C	Reuniones Recomendación	N/A	N/A	N/A



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	<p>En caso de la existencia de un derrame de grasa, aceite o combustible en el suelo, éste debe limpiarse urgentemente para evitar la posible contaminación del suelo.</p>					
	<p>Se les hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se recomendará que sus alimentos los lleven en contenedores reciclables.</p>					
	<p>Se utilizarán los sanitarios existentes en la agencia municipal de Agua Blanca, ya que por la cercanía con el proyecto es viable su uso.</p>					
	<p>Los residuos producto de cortes que se realicen serán colocados en un sitio que la autoridad competente indique, para evitar una inadecuada disposición.</p>	C				



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	Los residuos sólidos urbanos que se recolecten de las actividades de limpieza del proyecto, el promovente será quien se encargue del servicio de recolección de estos residuos, con ello asegurar una correcta disposición final y evitar una posible contaminación.	O y M				
AGUA	Se realizarán riegos en los frentes de trabajo, con la finalidad de minimizar o evitar la dispersión de partículas de polvo.	PS, C	Tambos de 200 litros	6	N/A (semanal)	N/A
	Instalación de contenedores para el depósito de residuos sólidos urbanos.	PS, C	Contenedores	2	\$700.00	Costo en el componente Suelo.
	Se les hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se recomendará que sus alimentos los lleven en contenedores reciclables.	PS, C	Reuniones Recomendación	N/A	N/A	N/A



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	<p>Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de maquinaria en el sitio del proyecto o sitios aledaños, estas actividades de realizarán en talleres especializados.</p>					
	<p>En caso de presentarse un derrame de grasa, aceite o combustible en el suelo, éste debe limpiarse urgentemente para evitar la posible contaminación de mantos acuíferos por una posible infiltración.</p>					
	<p>Se utilizarán los sanitarios existentes en la agencia municipal de Agua Blanca, ya que por la cercanía con el proyecto es viable su uso.</p>					
	<p>Los residuos producto de cortes que se realicen serán colocados en un sitio que la autoridad competente indique, para evitar una inadecuada disposición.</p>	C				



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
PAISAJE	Se respetará el trazo para el camino, para evitar posibles afectaciones en superficies no autorizadas.	PS, C	N/A	N/A	N/A	N/A
	Instalación de contenedores para el depósito de residuos sólidos urbanos.	PS, C	Contenedores	2	\$700.00	Costo en el componente Suelo.
	Las actividades de desmonte se realizarán primeramente con herramienta manual (machete, hachas, sierras y motosierra), para identificar aquellos individuos que presenten las características óptimas y puedan ser reubicados, de esta manera se compensará de cierta medida el impacto visual al retirar la vegetación del trazo solicitado.	PS	Reuniones	N/A	N/A	N/A
	Las actividades de cambio de uso de suelo se efectuarán gradualmente, con la finalidad de que el cambio al entorno sea de manera paulatina y no se observe un cambio repentino.					



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	Se utilizarán los sanitarios existentes en la agencia municipal de Agua Blanca, ya que por la cercanía con el proyecto es viable su uso.	PS, C				
	Se les hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se recomendará que sus alimentos los lleven en contenedores reciclables.					
	Se realizará la limpieza de forma periódica en los frentes de trabajo para evitar la disposición de residuos sobre suelo natural.					
SOCIO-ECONOMICO	Colocación de señalamientos que indiquen la ejecución de la obra, esto para evitar accidentes a la población.	PS, C	Señalamientos	N/A	N/A	\$8,000.00
	Se colocarán señalamientos informativos y restrictivos para la precaución de los operadores de vehículos y	C	Señalamientos	N/A	N/A	\$15,000.00



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	camiones que transiten en el camino, así como para observación de los pobladores.					
	Verificar que los señalamientos indicativos y restrictivos colocados en la etapa de Construcción se encuentren en buenas condiciones físicas, en caso de deterioro se realizará la reposición inmediata.	O y M	Señalamientos	N/A	N/A	N/A
	Botiquín de primeros auxilios en caso de algún accidente menor.	PS, C	Botiquín	1	\$2,000.00	\$2,000.00

**PS:** Preparación del sitio

**C:** Construcción

**O y M:** Operación y Mantenimiento

**N/A:** No Aplica



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

De acuerdo con la tabla anterior, el costo total por la ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación corresponde a la cantidad de \$103,000.00 (Ciento tres mil pesos 00/100 M/N). Los costos mencionados con anterioridad han sido determinados con precios actuales, por lo que están sujetos a sufrir cambios en el momento de la ejecución de las medidas

33

En la Tabla VII.4 anteriormente presentada, se describe un ejemplo de una propuesta de Bitácora de campo-Vigilancia ambiental para el seguimiento de las medidas que se propusieron en este estudio, así como de las medidas nuevas que se apliquen por impactos no previstos, con ello se podrá verificar el funcionamiento de cada una de las medidas, o en su caso proponer nuevas medidas de prevención, mitigación y/o compensación.

### VII.7. Conclusiones.

De acuerdo con el análisis realizado de los distintos escenarios, el área de influencia y sistema ambiental del proyecto se puede dar cuenta que presenta impactos en su mayoría por actividades antrópicas, esto debido a que en el lado sureste del trazo del camino para libramiento que se solicita se tienen viviendas relativamente cercanas, caminos de terracería cercanos y en operación, así como terrenos de cultivo cercanos, todo ello ha originado impactos negativos que han disminuido la calidad de los componentes ambientales.

Por la ejecución del proyecto se generarán impactos negativos a los componentes ambientales, sin embargo, también se tendrán impacto positivos por la generación de empleos, demanda de productos y servicios, así como también se dará cumplimiento al objetivo del proyecto que es la operación de un camino para libramiento y con ello evitar el paso de vehículos de carga (materialistas, maquinaria y madereros) por el centro de la comunidad de Agua Blanca, ya que la calle existente por la cual transitan actualmente es muy reducida y existe el riesgo de suscitarse accidentes por el tránsito de dichos vehículos.



## **Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

Durante las etapas del proyecto se contempla la ejecución de diversas medidas de prevención, mitigación y compensación, las cuales se presentaron en el apartado correspondiente, con ello los impactos podrán ser minimizados, prevenidos, atenuados y/o compensados. Para asegurar el cumplimiento de las medidas propuestas y de las condicionantes que la autoridad competente establezca se dará puntual seguimiento mediante un programa de vigilancia ambiental, con el objetivo de reducir la afectación a los componentes ambientales.



## **VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES**

### **VIII.1. Presentación de la información.**

#### **VIII.1.1. Cartografía**

Se anexan dentro del cuerpo de los capítulos del expediente y se presentan como anexo para su mejor visualización.

#### **VIII.1.2. Fotografías**

Se presentan dentro del cuerpo de los capítulos del expediente.

#### **VIII.1.3. Video**

No se presenta video



# 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

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0069/12/24

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

La información correspondiente al domicilio, Registro Federal de Contribuyentes, correo electrónico y teléfono en la página 4.

## 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.

Dr. Filemón Manzano Méndez

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

Disponibles para su consulta en:  
[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA\\_04\\_2025\\_SIPOT\\_4TO\\_2024\\_FXXVIII.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_04_2025_SIPOT_4TO_2024_FXXVIII.pdf)