

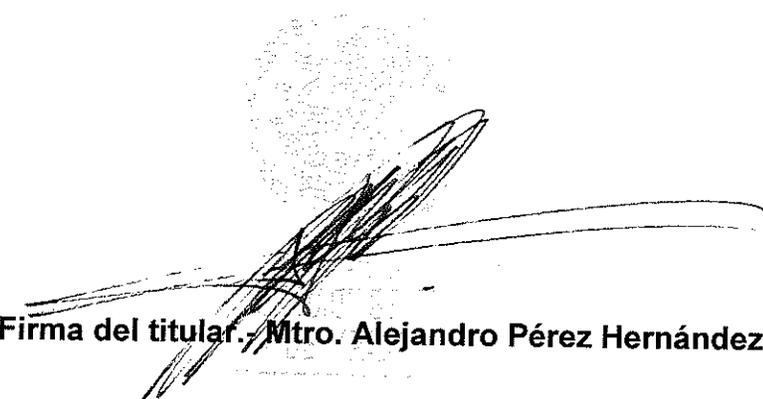
Área que clasifica. -Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Identificación del documento. -Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

Partes clasificadas.-Nombre, correo electrónico ,teléfono(s) ,domicilio,RFC, CURP, fotografías, firmas concernientes a las personas físicas identificadas e identificables, diversas al promovente o su representante legal.

Fundamento Legal. - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo 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.

Razones. - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.



Firma del titular.- Mtro. Alejandro Pérez Hernández.

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública.-ACTA_04_2024_SIPOT_4T_2023_ART69- Resolución, en la sesión celebrada el 19 de Enero de 2024.





MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

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

I.1.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.1 Clave del proyecto (para ser llenado por la secretaria)

1.1.2.- Nombre del proyecto

Elaboración de los estudios y proyecto ejecutivo para la “Construcción del camino tipo “E”, Santiago Jalahui - Arroyo Copete, del Km 0+000 Al Km 14+000, en el Estado de Oaxaca”

1.1.3. Datos del Sector y tipo de proyecto

1.1.3.1. Sector

Vías Generales de Comunicación

1.1.3.2. Subsector

Infraestructura Carretera

1.1.3.3. Tipo de Proyecto

El proyecto se refiere a la construcción de un camino tipo “E”, el cual tendrá una longitud de 14.0 km de longitud y un ancho total de 7.0 m, se ubicará dentro de la jurisdicción del municipio de San Juan Lalana en el Distrito de Choapam, en la región del Papaloapam del Estado de Oaxaca. Dicho camino iniciará en el km 0+000 y terminará en el km 14+000. Se pretende que con este camino se comunique a las localidades Jalahui y Arroyo Copete, ambas pertenecientes al municipio de San Juan Lalana, Choapam, en el Estado de Oaxaca. Cabe señalar que actualmente estas localidades no cuentan con alguna vía general de comunicación y ambas presentan una muy alta marginación, por lo que con este proyecto se pretende mejorar el nivel de vida de las poblaciones beneficiadas, en sectores como la educación, salud, seguridad, vivienda, comercio y con ello el bienestar social.

1.1.4. Estudio de Riesgo y su Modalidad

Debido a que el proyecto no es considerado como una actividad altamente riesgosa de acuerdo con el Artículo 145 y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, no se requiere de un estudio de riesgo, así mismo, las sustancias que se encuentran enlistadas dentro NOM-052-SEMARNAT-1993, las cuales pudieran tener algún uso para la obra no sobrepasarán los volúmenes permitidos, cabe destacar que no habrá una mezcla de los residuos cuya incompatibilidad pudiera ocasionar graves afectaciones al medio ambiente y/o a la integridad física de los trabajadores. Por lo tanto,

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

únicamente aplica la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional.

I.1.5.- Ubicación espacial del proyecto

El proyecto se ubicará en el municipio de San Juan Lalana, Distrito de Choapam, en la región del Papaloapam. Este municipio se encuentra ubicado en el extremo noreste del estado a 17°28' latitud norte y 95°53' longitud oeste a 480 msnm (metros sobre el nivel del mar), la Chinantla baja en lomeríos y bosques tropicales y la Chinantla alta es de sierra con alturas que sobrepasan los 2,000 msnm, vecinos de los chinantecos tenemos al oeste a los cuicatecos, al norte los Mazatecos, al suroeste los Zapotecas y al noroeste con el Estado de Veracruz.

El municipio de San Juan Lalana, se ubica en la sierra de Choapam y colinda con los siguientes municipios Santiago Jocotepec, Santiago Yaveo y Playa Vicente, este último perteneciente al estado de Veracruz. El tiempo aproximado que se realiza a la ciudad de Oaxaca, es de 12 a 14 horas vía la Sierra de Juárez, dependiendo de las condiciones en que se encuentre el camino, también se puede salir por el Istmo de Tehuantepec, realizando un promedio de 12 horas aproximadamente.

Asi mismo, el proyecto tendrá su inicio en el km 0+000 en la Población Santiago Jalahui, concluyendo en su primera etapa en el Km 14+000 hacia la comunidad de Arroyo Copete con una longitud total de 14,000.00 m y un ancho total de 6 m. Las localidades que directamente se verán involucradas en la construcción del camino serán Santiago Jalahui y Arroyo Copete ambas comunidades pertenecientes al municipio de San Juan Lalana, en el Distrito de Choapam del Estado de Oaxaca.

Entidad Federativa: México.

Estado: Oaxaca.

Municipio: San Juan Lalana.

Localidades: Santiago Jalahui y Arroyo Copete.



Figura I.1. Localización del Distrito de Choapam, Región del Papaloapam, en el Estado de Oaxaca

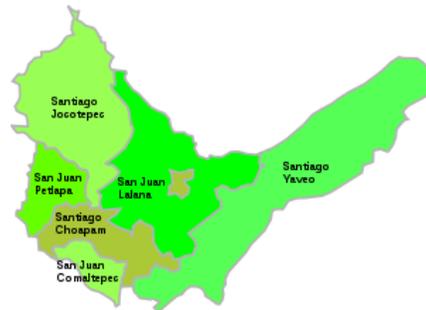


Figura I.2. Municipios que conforman al Distrito de Choapam, en el Estado de Oaxaca.

Fuente: INEGI (2015)

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

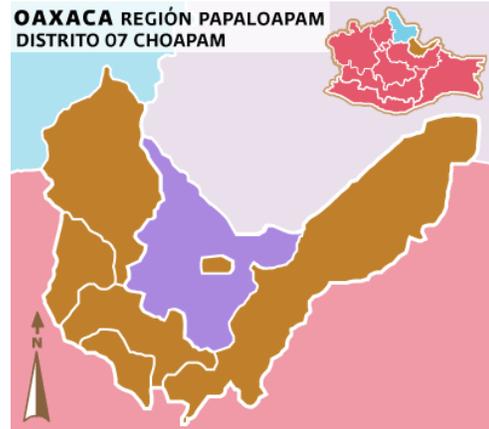


Figura I.3. Municipio de San Juan Lalana

Fuente: INEGI (2015)

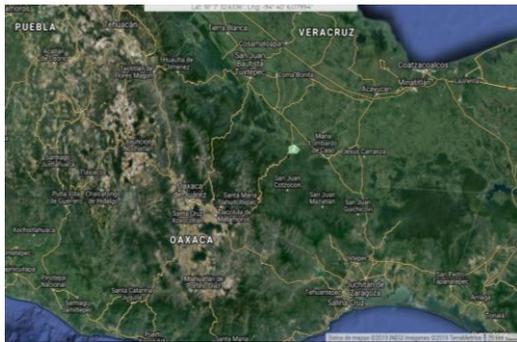


Figura I.4. Micro localización del Sitio de Proyecto de acuerdo al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental.

Fuente: SIGEIA (2019)

Las coordenadas geográficas de la zona de estudio donde se realizará el proyecto, se muestran en la tabla I.1, siendo el Datum NAD27, la zona 15 y banda Q

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Tabla I.1. Coordenadas del Trazo de Camino

Punto	X	Y
0+000	205642.3972	1931407.3083
0+039.61	205667.2154	1931303.1230
0+145.10	205718.5873	1931214.6118
0+237.95	205801.2712	1931156.4492
0+330.61	205833.6772	1931146.6120
0+379.40	205885.8951	1931072.6779
0+468.43	205928.8926	1931059.6418
0+568.11	205924.6353	1930954.6544
0+652.71	205991.8640	1930845.5204
0+756.08	206058.0751	1930785.6722
0+891.22	205916.3865	1930832.7008
1+068.19	205867.4155	1930756.2144
1+156.83	205880.7131	1930727.3772
1+170.96	205910.4884	1930681.6606
1+287.75	205810.1825	1930722.4833
1+414.34	205700.4640	1930731.0663
1+544.64	205644.2347	1930693.4624
1+599.57	205679.9880	1930647.2710
1+673.49	205750.1504	1930503.0443
1+827.99	205807.1013	1930466.5355
1+891.79	205833.8978	1930435.8722
1+934.17	205920.2016	1930392.7662
2+040.41	206031.5556	1930310.3090
2+176.84	206202.0871	1930134.9768
2+424.86	206228.0488	1930038.9315
2+535.73	206349.2552	1929929.3170
2+692.05	206367.4273	1929850.3733
2+782.92	206326.7110	1929801.5040
2+845.93	206390.0109	1929715.4634
2+960.45	206422.3550	1929666.4350
3+066.47	206424.0802	1929533.3448
3+174.77	206557.4822	1929612.2939
3+502.85	206707.0534	1929497.6022
3+704.26	206807.7659	1929319.3936
3+819.80	206677.1959	1929011.1674
4+150.08	206676.7190	1928913.2061
4+250.05	206728.1126	1928830.9989
4+368.52	206813.9947	1928605.8371
4+699.53	206717.9620	1928433.3068
4+789.31	206637.6510	1928351.6260
4+913.70	206575.3826	1928335.5948
5+141.64	206299.0604	1928198.0562
5+312.39	206159.2326	1928184.0133
5+499.91	206056.4222	1928054.1669
5+732.70	205865.8221	1927950.2921
5+817.25	205718.6255	1927938.3627
5+991.60	205559.2676	1927793.5275

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

6+208.13	205469.9678	1927751.0124
6+313.70	205423.0798	1927699.9605
6+380.99	205312.1597	1927705.4522
6+519.44	205252.7932	1927563.2141
6+637.30	205234.8477	1927453.4680
6+748.50	205224.6080	1927391.2562
6+849.55	205248.8582	1927293.2011
7+016.81	205348.6117	1927160.9000
7+119.60	205295.0155	1927112.6261
7+198.01	205198.7274	1927120.7129
7+305.23	205193.9116	1927041.0966
7+386.07	205251.0303	1926748.3687
7+695.93	205203.6711	1926672.0544
7+781.41	205149.3618	1926643.6713
7+854.36	205115.2159	1926561.2046
7+954.39	205086.3249	1926452.0736
8+057.65	205103.1136	1926317.8243
8+269.02	205229.1669	1926239.1768
8+420.63	205325.7668	1926098.6363
8+543.46	205378.7015	1925988.3111
8+661.31	205371.0330	1925853.2701
8+793.57	205389.3255	1925788.9287
8+875.03	205331.4507	1925731.7043
9+000.48	205212.1892	1925600.0153
9+140.46	205244.2536	1925565.2080
9+211.78	205147.6595	1925497.5538
9+341.41	205124.5692	1925450.6645
9+429.04	204937.1607	1925447.7945
9+595.15	204886.0868	1925442.5171
9+650.48	204831.7456	1925451.1266
9+699.79	204785.5460	1925450.8939
9+749.31	204747.4611	1925471.7192
9+789.59	204687.6140	1925489.6679
9+864.33	204602.4313	1925530.3143
9+945.75	204563.4127	1925564.0647
10+097.49	204412.9515	1925673.7840
10+388.74	204278.0880	1925717.9298
10+528.06	204389.9374	1925602.2089
10+659.49	204392.1921	1925567.0338
10+710.28	204422.6192	1925541.3058
10+755.20	204440.0823	1925504.7645
10+793.56	204457.2890	1925481.8188
10+821.91	204473.8413	1925443.0013
10+880.74	204457.7623	1925401.7862
10+944.76	204420.3171	1925341.4280
10+998.29	204366.3425	1925313.6223
11+050.81	204323.3410	1925272.5261
11+109.72	204317.5980	1925233.3602
11+167.02	204277.1166	1925183.0627
11+238.41	204269.1266	1925088.2548

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

11+340.85	204331.2156	1925064.6196
11+416.13	204367.5894	1924983.7665
11+502.21	204404.1454	1924940.8279
11+565.77	204404.6388	1924882.7723
11+624.42	204414.9264	1924795.9568
11+706.35	204499.7493	1924725.1307
11+817.16	204525.9841	1924673.6476
11+889.71	204602.9856	1924658.1314
11+968.02	204636.4297	1924625.8782
12+027.39	204690.4298	1924570.0505
12+114.10	204860.9979	1924472.7850
12+480.39	204839.9116	1924386.3910
12+670.63	204732.2174	1924195.2267
12+913.40	204631.2883	1924302.9056
13+084.38	204548.1234	1924280.0566
13+176.92	204450.6746	1924300.1686
13+268.04	204409.2284	1924346.2388
13+352.39	204331.7565	1924362.5015
13+431.64	204236.2877	1924482.1251
13+578.97	204147.4329	1924574.6680
13+749.68	204074.4806	1924690.1903
13+914.01	203873.6318	1924777.4071

1.1.7 Dimensiones del proyecto

El proyecto se trata de la construcción de una vía general de comunicación con la finalidad de conectar a la localidad de Santiago Jalahui y con la comunidad de Arroyo Copete, en el municipio de San Juan Lalana, distrito de Choapam en el Estado de Oaxaca, dicha vía general de comunicación contará con una longitud total de 14,000 metros que comprende del Km 0+000 al 14+000, así mismo sobre esta vía se realizará la construcción de obras de drenaje menor y señalamientos, siguiendo las especificaciones técnicas de las Normas de Servicios Técnicos, Proyecto Geométrico de Carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Por la naturaleza del proyecto se requiere de cumplir con las especificaciones implícitas en el proyecto, así mismo de la restricción de no afectar un área mayor a la propuesta en dicho estudio, en el siguiente cuadro se muestran las áreas de afectación, así como las áreas que ya se encuentran afectadas.

Tabla I.2. Descripción de la superficie.

Superficie	Descripción	Superficie (Ha)
Área total	Superficie correspondiente al derecho de vía	56 Ha
Obra permanente	Superficie de la obra permanente	9.8 Ha
Cambio de uso de suelo	Superficie de cambio de uso de suelo	3.8736 Ha

Dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar.

El área donde se contempla la ejecución del proyecto de construcción del camino, considera un derecho de vía de 20 metros a partir del eje central a ambos lados, una

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

longitud de 14,000 metros, resultando una superficie de 56.00 has por ser un proyecto con características tipo "E" el camino contará con un ancho de calzada de 6.50 m. Es importante señalar que el material de corte se utilizará en la construcción del terraplén de la mencionada vía de comunicación, debido a la compleja topografía de la zona y la existencia de terrenos que actualmente se utilizan como campos agrícolas dentro del derecho de vía, estos se utilizarán como sitios de tiro de los materiales sobrantes. Por lo cual se determinó que no será necesario la ocupación de zonas fuera del derecho de vía.

Cambio de uso de suelo

Para la realización del proyecto denominado: "Construcción del camino tipo "E", Santiago Jalahui - Arroyo Copete, del Km 0+000 Al Km 14+000, en el Estado de Oaxaca" se llevará a cabo el cambio de uso de suelo en un área de 3.8736 Ha tal como se muestra en la tabla I.3.:

Tabla I.3. Descripción de superficie de cambio de uso de suelo

Superficie (Ha)	Uso de suelo y vegetación	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo	Cactáceas	Epifitas
		volumen	Ni	Ni	Ni	Ni
2.1898	Selva mediana	12.7153	9985	748912	254	124
0.5259	Selva Mediana encino	22.9871	1332	98168	0	0
1.1579	Bosque de encino	24.4971	6670	303370	0	408
Superficie total de cambio de uso de suelo:						3.8736 Ha

En la tabla I.4. se identifican las especies de flora que serán removidas con el Cambio de Uso de Suelo en el proyecto denominado: "Construcción del camino tipo "E", Santiago Jalahui - Arroyo Copete, del Km 0+000 Al Km 14+000, en el Estado de Oaxaca"

Tabla I.4. Especies a ser removidas con el Cambio de Uso de Suelo

Nombre común	Estrato	Nombre científico	Familia	NOM
guarumbo hueco	1	Cecropia obtusifolia	urticaceae	s/c
nanchillo	1	Laplacea grandis	ternstroemiaceae	s/c
sangregado	1	Pterocarpus acapulcensis	fabaceae	s/c
pipe	1	Erythrina folkersii	leguminoseae	s/c
limon real	1	Citrus aurantium	rutaceae	s/c
falso huaje	1	Lysiloma acapulcense	leguminoseae	s/c
oblea café	1	Miconia argentea	melastomataceae	s/c
helecho copetate	3	Pteridium aquilinum	ptericeadeae	s/c
pasto elefante	3	Bouteloua curtipendula	poaceae	s/c
fresno pegajoso	1	Trichilia havanensis	meliaceae	s/c
cuajinicuil	1	Inga punctata	leguminoseae	s/c
palo amarillo	1	Trichilia hirta	meliaceae	s/c
tachuelillo	1	Zanthoxylum rhombifolium	rutaceae	s/c

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

chalahuite	1	Inga vera	fabaceae	s/c
carnero	1	Coccoloba floribunda	polygonaceae	s/c
polo ceniza	1	Haematoxylon spp	fabaceae	s/c
rosadillo	1	Aphananthe monoica	cannabaceae	s/c
arbusto racimo	2	Protium copal	bursereaceae	s/c
nizpero	2	Eriobotrya japonica	rosaceae	s/c
hoja mora	1	Licaria capitata	lauraceae	s/c
palo viga	1	Platymiscium dimorphandrum	leguminoseae	s/c
jonote	1	Trchospermun mexicanum	Malvaceae	s/c
palo de camaron	1	Trema micrantha	cannabaceae	s/c
helecho cohete	3	Adiantum latifolium	pteridaceae	s/c
palma coquito	2			
peinecillo	1	Apeiba tibourbu	tiliaceae	s/c
platanillo	2	Xanthosoma sp	araceae	s/c
nanche	1	Byrsonima crassifolia	malpighiaceae	s/c
Q. blanco	1	Quercus glaucescens	Fagaceae	s/c
haba	1	Beilschmiedia anay	lauraceae	s/c
corpo	1	Vochysia guatemalensis	vochysiaceae	s/c
bromelia maguey	4	hectia glomerata	bromeliaceae	s/c
helecho dedo	1	Diplazium striatum	woodsiaaceae	s/c
bromelia medusa	4	Tillandsia recurvata	bromeliaceae	s/c
orquidia cebolla	4	Stanhopea hermandezii	orchidaceae	s/c
orquidia dedo	4	Erycina crista galli	orchidaceae	Pr
orquidia pasto	4	Brassia signata	orchidaceae	s/c
sombreroete	1	Terminalia amazonia	combreyaceae	s/c
hoja rasposa	3	licania platypus	Chrysobalanaceae	s/c
palo mulato	1	Bursera simaruba	bursereaceae	s/c
cocuite	1	Gliricidia sepium	fabaceae	s/c
pasto navaja	3	heteropogon contortus	gramineae	s/c
vergonzoza	3	Mimosa pudica	mimosaceae	s/c
hoja aserrada	3			
aguacatillo	1	Ampelocera hottlei	ulmaceae	s/c
pepecacao	1	Luebea speciosa	Malvaceae	s/c
cicada	5	Zamia inermis	zimiaceae	P
helecho dedos aserrados	3	Bolbitis serratifoli	Dryopteridaceae	s/c
palma coquito	3	Attalea butyracea	Arecaceae	s/c
corcho jicara	1	Cestrum diurnum	solanaceae	s/c
bromelia lechuga	4	Tillandsia imperialies	bromeliaceae	A
macayo	1	Andira galeottiana	fabaceae	s/c
Q. colorado	1	Quercus affinis	Fagaceae	s/c

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

majagua blanca	1	Robinsinella mirandae	Malvaceae	s/c
madroño	1	Arbutus xalapensis	Ericaceae.	s/c
huarumbo relleno	1	Schefflera morototoni	Araliaceae	s/c
amtaillo	1	Ficus sp	Malvaceae	s/c
palo de molinillo	1	Quararibea funebris	Malvaceae	s/c
caobilla	1	Tapirira mexicana	Anacardiaceae	s/c
jobo	1	Spondias mombin	Anacardiaceae	s/c
primavera	3	Schizolobium parahyba	fabaceae	s/c
pasto hoja ancha	3	Oplismenus burmannii	poáceas	s/c
enredadera trinche	3	Schizocarpum sp	cucurbitaceae	s/c
flor roja espiga	3			
hoja peluda espiga flor amarilla	3			
bromelia pasto	4	Tillandsia variabilis	bromeliaceae	s/c
helecho arborecente	2	Sphaeropteris horrida	Cyatheaceae	Pr
hoja costilla	4			
enredadera de corazón	3			
nopal	5			
raiz piedra	3			
quiebra plato rosa	3	Hibiscus costatus	Malvaceae	s/c
laurelillo	1	Ardisia compressa	mirsinaceae	
labios de señorita	3	Psychotria poeppigiana	Rubiaceae	s/c
cedro	1	Cedrela odorata	Meliaceae	Pr
cojon de caballo	1	Cochlospermum vitifolium	Bixaceae	s/c
mamey	1	Pouteria sapota	Sapotaceae	s/c
ceiba	1	Ceiba pentandra	Bombacaceae	s/c

De acuerdo con la información obtenida, se compararon las especies de flora con el listado de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 de protección al Ambiente, que señala las especies nativas de flora y fauna silvestre de México, con categoría de riesgo, se encontraron las siguientes especies dentro de la norma: *Erycina crista galli*, *Zamia inermis*, *Tillandsia imperialis*, *Sphaeropteris horrida* y *Cedrela odorata*, las cuales se encuentran dentro de los listados de la norma citada anteriormente, para estas especies se aplicarán medidas de rescate y reubicación, así como una reproducción en vivero para garantizar la supervivencia de dichas especies.

Superficie para obras permanentes.

La superficie de obra permanente se realizará en un área total de 98,000 m² (9.8 ha) para la construcción del camino tipo "E".

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Regional

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

1.2.1 Nombre o razón social:

INSTITUTO NACIONAL DE LOS PUEBLOS INDIGENAS

Registro federal de causantes (RFC):

Se anexa

Nombre y cargo del representante legal:

[REDACTED]

Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

[REDACTED]

I.3 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre o razón social:

[REDACTED]

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes:

[REDACTED]

1.3.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio:

[REDACTED]

Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio:

[REDACTED]

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

El desarrollo del proyecto que se somete a evaluación en materia de impacto ambiental, *corresponde a la* “Construcción del camino tipo “E”, Santiago Jalahui - Arroyo Copete, Del Km 0+000 Al Km 14+000, en el Estado de Oaxaca”. Dicho estudio tiene la finalidad de proyectar un camino tipo “E” a nivel revestimiento, siendo su principal objetivo el de comunicar la comunidad de Santiago Jalahui y Arroyo Copete, en el Estado de Oaxaca proveyendo así, a dichas comunidades con un camino seguro para su traslado, cabe mencionar que ambas comunidades pertenecen al municipio de San Juan Lalana, distrito de Choapam en el Estado de Oaxaca.

La proyección del camino tipo “E” contiene las siguientes características.

El camino será de un trazo topográfico de acuerdo a las especificaciones establecidas por las Normas para el proyecto geométrico de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, las cuales para este tipo son las siguientes:

Tipo de Camino: “E”

Ancho de Corona: 7.0 m

Ancho de Calzada: 6.5 m

Velocidad del Proyecto: 30.00 Km/h

Curvatura máxima: 60°

Pendiente Máxima: 13.00%

Pendiente Gobernadora: 9.00%

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto denominado “Construcción del camino tipo “E”, Santiago Jalahui - Arroyo Copete, Del Km 0+000 Al Km 14+000, en el Estado de Oaxaca” se ubicará en el municipio de Santiago Jalahui, Distrito de Choapam, en el Estado de Oaxaca, dicha vía general de comunicación tendrá una longitud total de 14,000 m. a construir, mismos que quedaran a nivel de revestimiento. Dicho proyecto será realizado por medio de actividades propias la construcción y forma parte de las estrategias de los programas de desarrollo del gobierno federal y del Estado de Oaxaca para efectuar la mejora y ampliación de la infraestructura carretera.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

El proyecto comprende como obra la construcción del camino, de la cual se considera por etapas, en una primera etapa la preparación del sitio lo cual incluye las actividades de desmonte y despalme, la etapa de construcción implica generar terracerías, construcción de obras de drenaje y señalización, en la última etapa la operación y mantenimiento por un periodo estimado de 30 años. La realización del proyecto implicará la remoción de vegetación forestal natural que se encuentra en el trazo del camino, misma que se encuentra con un estado irregular de conservación debido a que es una zona la cual ha desplazado a la vegetación primaria para el establecimiento de zonas de cultivo especialmente de maíz.

Durante el recorrido de campo realizado a lo largo del tramo que contempla el proyecto de construcción del km 0+000 al kilómetro 14+000, se puede observar que la afectación a la vegetación forestal ya ha sufrido grandes transformaciones debido a las actividades antrópicas, sobre todo por las actividades agrícolas y ganaderas que se desarrollan en la zona, ya que el uso del suelo principalmente es de tipo agrícola, por lo que las vegetaciones forestales a afectar disminuirán considerablemente, en el recorrido del tramo del proyecto es posible encontrar extensas zonas agrícolas dedicadas al cultivo de maíz.

Para la construcción del camino el cual ocupara un ancho promedio de 6.50 metros de calzada y un metro de cuneta y derecho de vía de 20 metros de cada lado, se requerirá del cambio de uso de suelo por lo tanto se necesita la evaluación de impacto ambiental de acuerdo a lo que establece el artículo 28 en su fracción I Y VIII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) así como los especifica el inciso B) e inciso O) del artículo 5 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Cabe señalar quien en trazo del camino del proyecto en cuestión existe una obra hidráulica mayor (Puente) cuya manifestación de impacto ambiental se ingresó a evaluación a la SEMARNAT delegación Oaxaca con fecha 10 de enero de 2020, cuenta con numero de bitácora 20/MP-0062/01/20 y clave de proyecto 20OA2020VD002.

Asi mismo se les comunica que el cambio de uso de suelo por la ejecución del proyecto se ingresará en breve a evaluación a la misma delegación del Estado de Oaxaca.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

II.1.2 Justificación y objetivos

Para la selección del sitio se consideraron los siguientes criterios:

Objetivo General:

La construcción del camino de 14.00 Km permitirá la comunicación terrestre adecuada de las localidades de Santiago Jalahui y la comunidad de Arroyo copete, con la finalidad de disminuir los tiempos para la atención de contingencias o emergencias y tener acceso a los servicios básicos fundamentalmente.

Es importante recalcar, que durante la definición de trazo final se buscó que las aperturas sean realizadas en áreas con menor vegetación forestal, es decir la apertura se realizará en su mayoría sobre terrenos con algún uso agrícola o ganadero.

Objetivo económico:

Concluida la construcción del camino, los habitantes de las localidades de Santiago Jalahui y Arroyo Copete, ambas comunidades pertenecientes al municipio de San Juan Lalana, distrito de Choapam en el Estado de Oaxaca, así como, otras comunidades aledañas se beneficiarán al tener un mejor acceso a los apoyos económicos canalizados para la región, así como el acercamiento para el abastecimiento de los productos básicos en los mercados y tiendas de la región como lo es, Santiago Jalahui y el distrito de Choapam.

Objetivo social:

Con la construcción y apertura del camino que se ubica en jurisdicción de las localidades de Santiago Jalahui y Arroyo Copete, podrán tener con mayor facilidad los apoyos necesarios, para la obtención de beneficios indispensables y que estos ayuden a los habitantes a mejorar su condición de vida con la ampliación de obras y mejoras a las infraestructura de las comunidades como son: los sistemas de electrificación, agua potable, clínicas, escuelas, centros deportivos y edificios municipales, entre otros , así como tener acceso a los diversos apoyos que otorgan las dependencias tanto del Gobierno Federal como del Gobierno del Estado.

En la presente la manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional se hace la descripción medioambiental del proyecto con la finalidad de describir las diferentes etapas del proyecto y realizar la evaluación de los impactos ambientales que pudieran generarse por la implementación del proyecto.

Cabe señalar que el proyecto requiere la autorización en materia de impacto ambiental en relación a la construcción de vías generales de comunicación, según la legislación federal vigente. Es por lo anterior que se ha llevado a cabo la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional presente estudio para dar cumplimiento con lo establecido en el artículo 28 fracciones I y VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y artículo 5

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, inciso B) e inciso O).

II.1.3 Inversión Requerida

La inversión total requerida para la ejecución total de la obra con una longitud de 14.00 km, según proyecto ejecutivo asciende a \$ 116,215,666.42 (Ciento dieciséis millones doscientos quince mil seiscientos sesenta y seis pesos 42/100 M.N.), cuyo origen de los recursos es 70% federal y 30% municipal.

Toda vez que el camino se destinará para uso público, el capital invertido no podrá ser recuperable, pero de forma indirecta este proyecto traerá beneficios a estas comunidades que podrán compensar el capital invertido. Respecto a los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación se calcula no rebasará el 2 % del costo total del proyecto.

Tabla II.1. Inversión Requerida para diferentes etapas del Proyecto.

CONCEPTOS	
DESCRIPCIÓN	IMPORTE TOTAL
TERRACERIAS	79,018,794.38
DRENAJE Y SUBDRENAJE	4,409,248.56
PAVIMENTOS	16,465,498.99
SEÑALAMIENTO	135,055.34
SUBTOTAL	100,185,919.33
IVA	16,029,747.09
TOTAL	116,215,666.42

II.2 Características Particulares del Proyecto

El camino a proyectar y construir será con especificaciones y características de un camino tipo "E", para esto se apoyará con la clasificación de las Normas para el proyecto geométrico de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Manifestación de Impacto Ambiental

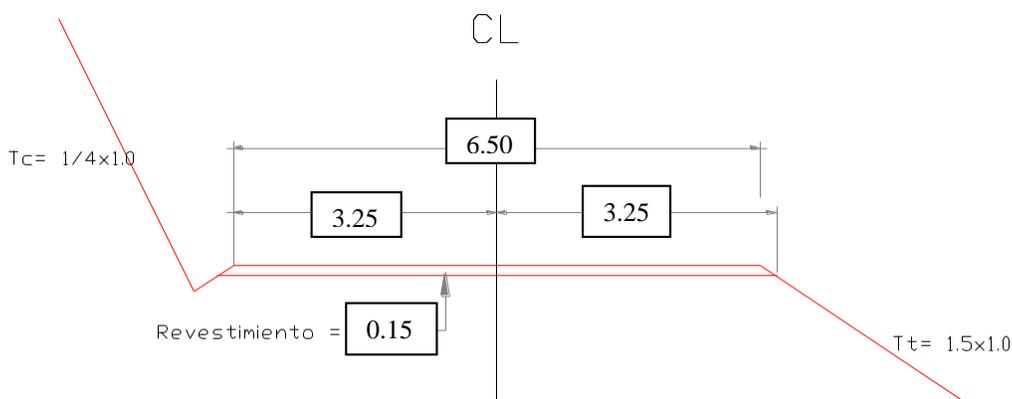
Modalidad Regional

De acuerdo a las características del proyecto se clasifica como lineal, en el cual se construirá con características de un camino tipo “E” a nivel de revestimiento.

Sección tipo

El camino se construirá en base a una sección tipo “E”, con una longitud de 14.0 Km, una pendiente máxima de 13 % y una pendiente gobernadora de 9%. La velocidad máxima del proyecto es de 30 Km/h con dos carriles de circulación en direcciones opuestas, ancho de calzada de 6.5m, con dos carriles de 3.25 m cada uno sin acotamientos laterales. La curvatura máxima para este proyecto es de 60°.

Figura II.1. Sección Tipo del Camino



Como se mencionó anteriormente, tendrá un ancho de corona de 7.0 m en toda su longitud, se construirán obras de drenaje menor, en lugares en donde existan escurrimientos y a distancias adecuadas.

Tabla II. 2 Características geométricas del proyecto

Tipo de carretera	“E”
TDPA	De 100 a 500 vehículos por día
Tipo de terreno	Montañoso.
Velocidad del proyecto	30 km/hr.
Pendiente máxima	13%
Pendiente gobernadora	9%
Grado máximo de curvatura	60°
Ancho de calzada	6.50m

Dimensiones del proyecto

El proyecto se trata de la construcción de una vía general de comunicación con la finalidad de conectar a la localidad de Santiago Jalahui y con la comunidad de

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Arroyo Copete, en el municipio de San Juan Lalana, distrito de Choapam en el Estado de Oaxaca, dicha vía general de comunicación contará con una longitud total de 14,000 metros que comprende del Km 0+000 al 14+000, así mismo sobre esta vía se realizará la construcción de obras de drenaje menor y señalamientos, siguiendo las especificaciones técnicas de las Normas de Servicios Técnicos, Proyecto Geométrico de Carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Por la naturaleza del proyecto se requiere de cumplir con las especificaciones implícitas en el proyecto, así mismo de la restricción de no afectar un área mayor a la propuesta en dicho estudio, en el siguiente cuadro se muestran las áreas de afectación, así como las áreas que ya se encuentran afectadas.

Tabla II.3. Descripción de la superficie.

Superficie	Descripción	Superficie (Ha)
Área total	Superficie correspondiente al derecho de vía	56 Ha
Obra permanente	Superficie de la obra permanente	9.8 Ha
Cambio de uso de suelo	Superficie de cambio de uso de suelo	3.8736 Ha

Dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar.

El área donde se contempla la ejecución del proyecto de construcción del camino, considera un derecho de vía de 20 metros a partir del eje central a ambos lados, una longitud de 14,000 metros, resultando una superficie de 56.00 has por ser un proyecto con características tipo "E" el camino contará con un ancho de calzada de 6.50 m. Es importante señalar que el material de corte se utilizará en la construcción del terraplén de la mencionada vía de comunicación, debido a la compleja topografía de la zona y la existencia de terrenos que actualmente se utilizan como campos agrícolas dentro del derecho de vía, estos se utilizarán como sitios de tiro de los materiales sobrantes. Por lo cual se determinó que no será necesario la ocupación de zonas fuera del derecho de vía.

Cambio de uso de suelo

Para la realización del proyecto denominado: "Construcción del camino tipo "E", Santiago Jalahui - Arroyo Copete, del Km 0+000 Al Km 14+000, en el Estado de Oaxaca" se llevará a cabo el cambio de uso de suelo en un área de 3.8736 Ha tal como se muestra en la tabla II.4.:

Tabla II.4. Descripción de superficie de cambio de uso de suelo

Superficie (Ha)	Uso de suelo y vegetación	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo	Cactáceas	Epifitas
		volumen	Ni	Ni	Ni	Ni
2.1898	Selva mediana	12.7153	9985	748912	254	124
0.5259	Selva Mediana encino	22.9871	1332	98168	0	0
1.1579	Bosque de encino	24.4971	6670	303370	0	408

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Superficie total de cambio de uso de suelo: 3.8736 Ha

En la tabla II.5. se identifican las especies de flora que serán removidas con el Cambio de Uso de Suelo en el proyecto denominado: "Construcción del camino tipo "E", Santiago Jalahui - Arroyo Copete, del Km 0+000 Al Km 14+000, en el Estado de Oaxaca"

Tabla II.5. Especies a ser removidas con el Cambio de Uso de Suelo

Nombre común	Estrato	Nombre científico	Familia	NOM
guarumbo hueco	1	Cecropia obtusifolia	urticaceae	s/c
nanchillo	1	Laplacea grandis	ternstroemiaceae	s/c
sangregado	1	Pterocarpus acapulcensis	fabaceae	s/c
pipe	1	Erythrina folkersii	leguminoseae	s/c
limon real	1	Citrus aurantium	rutaceae	s/c
falso huaje	1	Lysiloma acapulcense	leguminoseae	s/c
oblea café	1	Miconia argentea	melastomataceae	s/c
helecho copetate	3	Pteridium aquilinum	ptericeadeae	s/c
pasto elefante	3	Bouteloua curtipendula	poaceae	s/c
fresno pegajoso	1	Trichilia havanensis	meliaceae	s/c
cuajinicuil	1	Inga punctata	leguminoseae	s/c
palo amarillo	1	Trichilia hirta	meliaceae	s/c
tachuelillo	1	Zanthoxylum rhombifolium	rutaceae	s/c
chalahuite	1	Inga vera	fabaceae	s/c
carnero	1	Coccoloba floribunda	polygonaceae	s/c
polo ceniza	1	Haematoxylon spp	fabaceae	s/c
rosadillo	1	Aphananthe monoica	cannabaceae	s/c
arbusto racimo	2	Protium copal	bursereaceae	s/c
nizpero	2	Eriobotrya japonica	rosaceae	s/c
hoja mora	1	Licaria capitata	lauraceae	s/c
palo viga	1	Platymiscium dimorphandrum	leguminoseae	s/c
jonote	1	Trchospermun mexicanum	Malvaceae	s/c
palo de camaron	1	Trema micrantha	cannabaceae	s/c
helecho cohete	3	Adiantum latifolium	pteridaceae	s/c
palma coquito	2			
peinecillo	1	Apeiba tibourbu	tiliaceae	s/c
platanillo	2	Xanthosoma sp	araceae	s/c
nanche	1	Byrsonima crassifolia	malpighiaceae	s/c
Q. blanco	1	Quercus glaucescens	Fagaceae	s/c
haba	1	Beilschmiedia anay	lauraceae	s/c
corpo	1	Vochysia guatemalensis	vochysiaceae	s/c
bromelia maguey	4	hechtia glomerata	bromeliaceae	s/c

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

helecho dedo	1	Diplazium striatum	woodsiaaceae	s/c
bromelia medusa	4	Tillandsia recurvata	bromeliaceae	s/c
orquidia cebolla	4	Stanhopea hermandezii	orchidaceae	s/c
orquidia dedo	4	Erycina crista galli	orchidaceae	Pr
orquidia pasto	4	Brassia signata	orchidaceae	s/c
sombrerete	1	Terminalia amazonia	combreyaceae	s/c
hoja rasposa	3	licania platypus	Chrysobalanaceae	s/c
palo mulato	1	Bursera simaruba	bursereaceae	s/c
cocuite	1	Gliricidia sepium	fabaceae	s/c
pasto navaja	3	heteropogon contortus	gramineae	s/c
vergonzoza	3	Mimosa pudica	mimosaceae	s/c
hoja aserrada	3			
aguacatillo	1	Ampelocera hottlei	ulmaceae	s/c
pepecacao	1	Luebea speciosa	Malvaceae	s/c
cicada	5	Zamia inermis	zimiaceae	P
helecho dedos aserrados	3	Bolbitis serratifoli	Dryopteridaceae	s/c
palma coquito	3	Attalea butyracea	Arecaceae	s/c
corcho jicara	1	Cestrum diurnum	solanaceae	s/c
bromelia lechuga	4	Tillandsia imperialies	bromeliaceae	A
macayo	1	Andira galeottiana	fabaceae	s/c
Q. colorado	1	Quercus affinis	Fagaceae	s/c
majagua blanca	1	Robinsinella mirandae	Malvaceae	s/c
madroño	1	Arbutus xalapensis	Ericaceae.	s/c
huarumbo relleno	1	Schefflera morototoni	Araliaceae	s/c
amtaillo	1	Ficus sp	Malvaceae	s/c
palo de molinillo	1	Quararibea funebris	Malvaceae	s/c
caobilla	1	Tapirira mexicana	Anacardiaceae	s/c
jobo	1	Spondias mombin	Anacardiaceae	s/c
primavera	3	Schizolobium parahyba	fabaceae	s/c
pasto hoja ancha	3	Oplismenus burmannii	poáceas	s/c
enredadera trinche	3	Schizocarpum sp	cucurbitaceae	s/c
flor roja espiga	3			
hoja peluda espiga flor amarilla	3			
bromelia pasto	4	Tillandsia variabilis	bromeliaceae	s/c
helecho arborecente	2	Sphaeropteris horrida	Cyatheaceae	Pr
hoja costilla	4			
enredadera de corazón	3			
nopal	5			
raiz piedra	3			
quiebra plato rosa	3	Hibiscus costatus	Malvaceae	s/c

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

laurelillo	1	Ardisia compressa	mirsinaceae	
labios de señorita	3	Psychotria poeppigiana	Rubiaceae	s/c
cedro	1	Cedrela odorata	Meliaceae	Pr
cojon de caballo	1	Cochlospermum vitifolium	Bixaceae	s/c
mamey	1	Pouteria sapota	Sapotaceae	s/c
ceiba	1	Ceiba pentandra	Bombacaceae	s/c

De acuerdo con la información obtenida, se compararon las especies de flora con el listado de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 de protección al Ambiente, que señala las especies nativas de flora y fauna silvestre de México, con categoría de riesgo, se encontraron las siguientes especies dentro de la norma: *Erycina crista galli*, *Zamia inermis*, *Tillandsia imperialis*, *Sphaeropteris horrida* y *Cedrela odorata*, las cuales se encuentran dentro de los listados de la norma citada anteriormente, para estas especies se aplicarán medidas de rescate y reubicación, así como una reproducción en vivero para garantizar la supervivencia de dichas especies.

Condición actual del camino

Actualmente se localizan caminos de herradura y veredas que se han ocupado desde el inicio de los asentamientos humanos de la zona.

Obras especiales.

Tomando en cuenta que el proyecto considera cruce de escurrimientos de agua, se considera necesario establecer obras de drenaje menor, que serán explicadas de manera breve a continuación:

Obras de drenaje menor

Para garantizar la continuidad de los escurrimientos que se encuentran a lo largo del trazo, será muy importante construir las obras de drenaje que se señalen en el proyecto, que encaucen adecuadamente las aguas pluviales hacia las obras de drenaje (alcantarillas o lavaderos). Uno de los elementos más necesarios e importantes que habrá de considerarse en la ejecución de esta obra, es la construcción de las obras de drenaje, los cuales estarán conformados por tubos de polietileno de alta densidad de 120 cm de diámetro y serán construidas conforme a las especificaciones establecidas por la SCT. Cabezotes: Serán de concreto ciclópeo de $F'c = 150 \text{ kg/cm}^2$, el desplante se realizará en material capaz de resistir una fatiga de trabajo de 1 kg/cm^2 . Coronamiento: Los coronamientos llevarán un chapeo de 3 cm. De espesor con mortero de cemento-arena 1:5. Las características de las obras de drenaje se muestran en las figuras II.2. y II.3.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Figura II.2. Características de las obras de drenaje a implementar en el proyecto (elevacion).

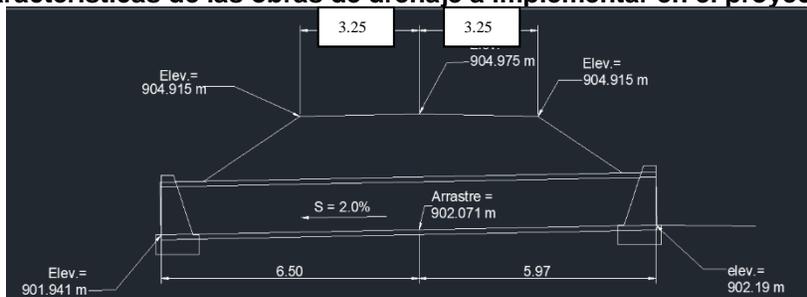
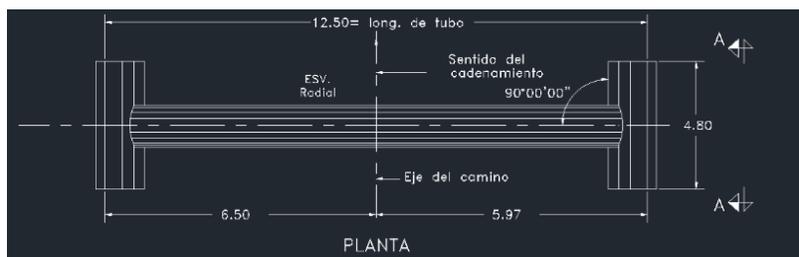


Figura II.3. Características de las obras de drenaje a implementar en el proyecto (planta).



Cabe señalar que para definir los sitios en los cuales serán construidas las obras de drenaje se realizaron estudios particulares del cruce con la finalidad de determinar la velocidad y de esta forma obtener los gastos que drenaran por dicha obra en particular, se hace mención que dicha obra tendrá la capacidad de drenar un gasto mayor al obtenido. Para tal efecto se tomaron los valores de las isoyetas establecidas por la Comisión Nacional del Agua, obteniendo como resultado las dimensiones de estas obras así como su ubicación, siendo estas parte fundamental del proyecto protegiendo la estructura del camino sobre todo en época de lluvias, las cuales desalojan de manera rápida y eficaz las corrientes de agua provenientes de los escurrimientos, conduciéndolas dentro de lo posible hacia la cuenca que les corresponde; a continuación se muestra la estación en la que se ubicará cada una de las obras de drenaje.

Tabla II.6. Estación en donde se localizarán las obras de drenaje.

ESTACION	TIPO DE OBRA
0+500.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
1+200.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
1+600.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
2+750.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
2+920.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
3+015.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
3+060.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
3+200.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

3+300.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
3+370.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
3+580.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
4+060.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
4+400.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
4+740.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
5+120.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
5+280.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
5+520.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
5+880.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
6+500.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
6+730.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
7+100.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
7+480.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
7+500.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
7+840.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
8+935.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
9+220.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
9+335.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
9+800.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
10+205.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
10+390.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
10+545.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
10+635.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
10+730.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
10+810.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
10+855.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
11+390.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
11+600.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
12+210.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
12+525.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
12+715.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
13+800.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro

II.2.2 Descripción de las obras y actividades provisionales y asociadas

Construcción de caminos de acceso.

No se considera realizar caminos de acceso ya que el suministro de materiales u otros recursos que se necesiten para la obra o para los trabajadores se hará en un solo frente.

Campamentos, Dormitorios, Comedores.

El establecimiento de campamentos o dormitorios en donde podrán pernoctar los trabajadores no será necesario debido a la cercanía con la población a la localidad de San Juan Lalana, distrito de Choapam, en el Estado de Oaxaca. Para este proyecto el personal podrá consumir alimentos en las poblaciones cercanas.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Almacenes, bodegas y talleres, patios de maquinaria, plantas de asfalto, plantas trituradoras.

No se considera el emplazamiento de plantas de asfalto, por conceptos de patios de maquinaria, talleres, almacenes y bodegas para el resguardo y protección de los insumos como, madera, cemento, aceros, etc. No se consideran obras provisionales por la cercanía a la población de San Juan Lalana por lo que no se llevarán obras provisionales en el sitio de proyecto.

Unicamente será colocada una bodega que será habilitada provisionalmente para almacenar materiales de construcción como cemento, alambre recocido, alambón, madera para cimbra y herramienta menor; al término de los trabajos, será desmantelada, dimensión aproximada de 10 m x 10 m, dicha bodega se instalará en una zona desprovista de vegetación de cualquier tipo. El sitio pretendido se muestra en la figura II.4. con coordenadas X: 205815.00 m E y Y: 1931136.00 m N, Datum: NAD 27, Zona 15 Banda: Q

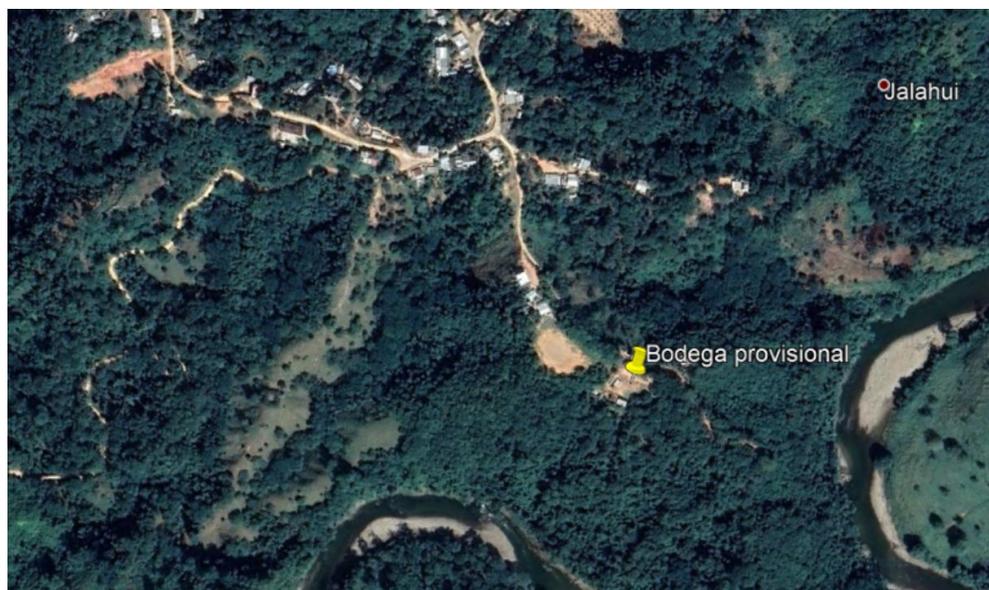


Figura II.4. Sitio pretendido para la instalación de la bodega provisional

Instalaciones Sanitarias.

Con la finalidad de evitar focos de infección y propagación de enfermedades se contará con servicio de sanitarios portátiles (letrinas ecológicas) se considera colocar seis a lo largo de la obra y conforme este avance para uso del personal operativo, su ubicación será de acuerdo al progreso de la obra y donde el personal lo requiera.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Plantas de tratamiento de aguas residuales.

No se considera la construcción de este tipo de obras.

Patios de maniobras

Se ubicará en la población de Santiago Jalahui, en el inicio del proyecto, km 0+000, sobre todo porque no se requiere del almacén de grandes cantidades de material ya que el proyecto en cuestión únicamente contempla la etapa de revestimiento con material mejorado. Y en lo posible se realizará con material producto de los cortes, ya que en diferentes tramos del proyecto existe material de buena calidad que se puede utilizar. Así también se menciona que este será el único frente de ataque del proyecto, siendo que no se realizarán o construirán caminos de acceso adicionales.

Los patios de maniobras, serán acondicionados a fin de prevenir cualquier tipo de contaminación al suelo o al agua, por filtraciones de sustancias que pudieran ocurrir de manera accidental. El patio de maniobras se deberá ubicar en terreno sin vegetación forestal, así como alejado de cuerpos de agua y pendientes menores del 10%.

Sitios para la disposición de residuos.

En los patios de maniobras, bodegas, y almacenes se establecerán recipientes que permitirán separar a los residuos de acuerdo a su origen, en plástico, metal, cartón, vidrio y residuos orgánicos. Los residuos sólidos de tipo municipal, que genere el personal que laborará en la obra, consistentes en restos de alimentos y envolturas, serán recolectados por las personas o empresa que brinden los servicios de alimentación, estos serán recolectados de inmediato y se depositarán en contenedores con tapa, que se ubicarán de manera temporal en las áreas donde se generen. Los recipientes deberán servir para llevar a cabo la separación de los residuos en papel, metal, plástico, vidrio, papel y cartón.

En el caso de los residuos de tipo no peligrosos (madera, plástico, papel, cartón, metales, etc.), serán conducidos a sitios donde se pueda llevar a cabo su reciclado. Para dicho efecto se contratará una empresa que proporcione el servicio de recolección, y de disposición final hacia los sitios que autorice el municipio y se realizará en forma periódica.

En los patios de maniobras se establecerán recipientes con una capacidad de almacenamiento de mínimo 200 l, mismos que deberán estar etiquetados para la recolección de plástico, metal, papel, cartón y vidrio, y deben contar con imágenes que faciliten su identificación, así como la disposición.

Los residuos peligrosos derivados de la ejecución del proyecto, tales como botes y residuos, así como los aceites gastados provenientes de la lubricación de la

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

maquinaria y equipo (considerados como residuos peligrosos de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005), serán manejados con apego al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos aún que no sean en la cantidad que requiere la norma para ser considerados como tales, de esta forma, se utilizarán recipientes equipados con tapa hermética que impida que este tipo de residuos puedan derramarse y contaminar el agua, suelo o aire. Dichos recipientes se deben instalar en un lugar previamente impermeabilizado para evitar que por algún accidente los residuos puedan ser colectados y evitar el contacto del suelo con solventes, grasas entre otros.

El contratista en coordinación con la comunidad de Santiago Jalahui en conjunto con el municipio de San Juan Lalana, deberán capacitar al personal para que participen de manera responsable en un programa de manejo integral de residuos, así como en el manejo eficiente de aquellos residuos cuya naturaleza pueda ser tóxica o peligrosa.

Bancos de materiales.

De acuerdo a las características geológicas de la región y con objeto de proponer las fuentes de aprovisionamiento de materiales apropiados para estructurar las terracerías, se utilizarán bancos de extracción para poder obtener materiales, es importante mencionar que dichos bancos ya han sido utilizados anteriormente por el municipio desde la fundación de la población para obtener material para utilizada para la infraestructura y desarrollo urbano de la población, así mismo, atendiendo a los volúmenes requeridos, la calidad de los materiales, utilizando maquinaria en cuyos bancos no existe vegetación forestal solamente arbustiva producto de la regeneración natural .

A continuación, se mencionan los bancos propuestos y sus ubicaciones correspondientes:

Tabla II.7. Localización y descripción de bancos de materiales

Nombre	Uso	UTM	
		X	Y
BANCO "LA LUNA"	Base para carpeta de concreto hidráulico	242758.33	1930814.69
	Base para carpeta de concreto asfáltico		
	Grava y arena para concreto hidráulico		
BANCO "LA PIZA"	Base para carpeta de concreto hidráulico	200957.12	1974582.39

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

	Base para carpeta de concreto asfáltico		
BANCO “AGUSTÍN PÉREZ”	Subrasante	239848.25	1931805.33
		218033.00	1935407.00
BANCO “LA NOPALERA”	Subrasante	DATUM: NAD 27	ZONA: 15
		BANDA: Q	

Bancos de tiro.

No existirán bancos de tiro por que se realizara la compensación de terracerías, los productos de corte serán reutilizados para la construcción de terracerías del mismo camino. Así mismo, aunque para efectos de la obra en cuestión el material producto del corte se considera desperdicio, también será reutilizado para mantener en estado operativo otros caminos rurales.

II.2.3. Ubicación del Proyecto

El proyecto se ubicará en el municipio de San Juan Lalana, Distrito de Choapam, en la región del Papaloapan. Este municipio se encuentra ubicado en el extremo noreste del estado a 17°28' latitud norte y 95°53' longitud oeste a 480 msnm (metros sobre el nivel del mar), la Chinantla baja en lomeríos y bosques tropicales y la Chinantla alta es de sierra con alturas que sobrepasan los 2,000 msnm, vecinos de los chinantecos tenemos al oeste a los cuicatecos, al norte los Mazatecos, al suroeste los Zapotecas y al noroeste con el Estado de Veracruz.

El municipio de San Juan Lalana, se ubica en la sierra de Choapam y colinda con los siguientes municipios Santiago Jocotepec, Santiago Yaveo y Playa Vicente, este último perteneciente al estado de Veracruz. El tiempo aproximado que se realiza a la ciudad de Oaxaca, es de 12 a 14 horas vía la Sierra de Juárez, dependiendo de las condiciones en que se encuentre el camino, también se puede salir por el Istmo de Tehuantepec, realizando un promedio de 12 horas aproximadamente.

Asi mismo, el proyecto tendrá su inicio en el km 0+000 en la Población Santiago Jalahui, concluyendo en el Km 14+000 hacia la comunidad de Arroyo Copete con una longitud total de 14,000.00 m y un ancho total de 7.0m de corona, 6.5m de calzada. Las localidades que directamente se verán involucradas en la construcción del camino serán Santiago Jalahui y Arroyo Copete ambas comunidades pertenecientes al municipio de San Juan Lalana, en el Distrito de Choapam del Estado de Oaxaca.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Entidad Federativa: México.
Estado: Oaxaca.
Municipio: San Juan Lalana.
Localidades: Santiago Jalahui y Arroyo Copete.



Figura II.5. Localización del Distrito de Choapam, Región del Papaloapam, en el Estado de Oaxaca

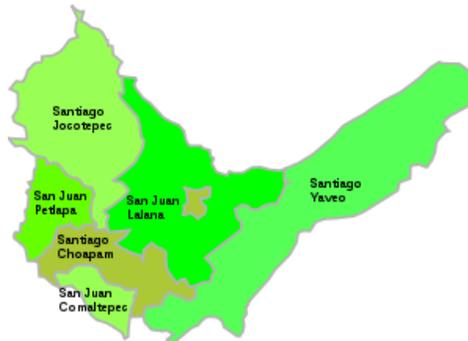


Figura II.6. Municipios que conforman al Distrito de Choapam, en el Estado de Oaxaca.

Fuente: INEGI (2015)

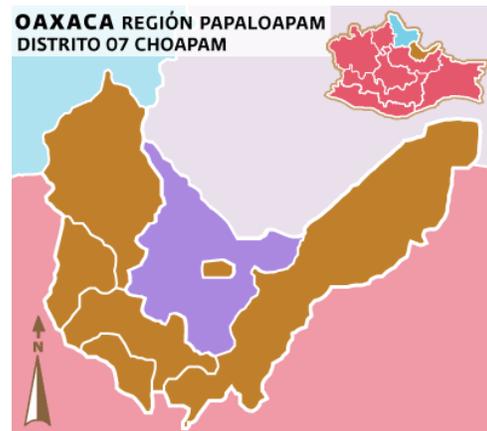
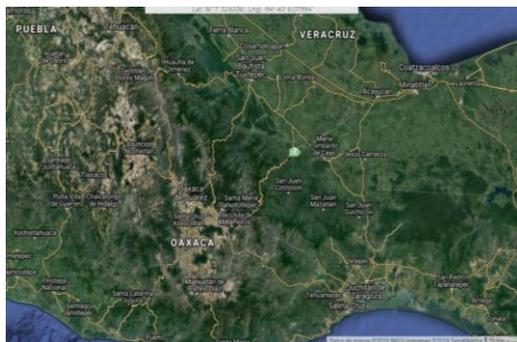


Figura II.7. Municipio de San Juan Lalana

Fuente: INEGI (2015)



Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional



Figura II.8. Micro localización del Sitio de Proyecto de acuerdo al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental.

Fuente: SIGEIA (2019)

Las coordenadas geográficas de la zona de estudio donde se realizará el proyecto, se muestran en la tabla II.8, siendo el Datum NAD27, la zona 15.

Tabla II.8. Coordenadas del Trazo de Camino

Punto	X	Y
0+000	205642.3972	1931407.3083
0+039.61	205667.2154	1931303.1230
0+145.10	205718.5873	1931214.6118
0+237.95	205801.2712	1931156.4492
0+330.61	205833.6772	1931146.6120
0+379.40	205885.8951	1931072.6779
0+468.43	205928.8926	1931059.6418
0+568.11	205924.6353	1930954.6544
0+652.71	205991.8640	1930845.5204
0+756.08	206058.0751	1930785.6722
0+891.22	205916.3865	1930832.7008
1+068.19	205867.4155	1930756.2144
1+156.83	205880.7131	1930727.3772
1+170.96	205910.4884	1930681.6606
1+287.75	205810.1825	1930722.4833
1+414.34	205700.4640	1930731.0663
1+544.64	205644.2347	1930693.4624
1+599.57	205679.9880	1930647.2710
1+673.49	205750.1504	1930503.0443
1+827.99	205807.1013	1930466.5355
1+891.79	205833.8978	1930435.8722
1+934.17	205920.2016	1930392.7662
2+040.41	206031.5556	1930310.3090
2+176.84	206202.0871	1930134.9768
2+424.86	206228.0488	1930038.9315
2+535.73	206349.2552	1929929.3170
2+692.05	206367.4273	1929850.3733
2+782.92	206326.7110	1929801.5040
2+845.93	206390.0109	1929715.4634
2+960.45	206422.3550	1929666.4350
3+066.47	206424.0802	1929533.3448

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

3+174.77	206557.4822	1929612.2939
3+502.85	206707.0534	1929497.6022
3+704.26	206807.7659	1929319.3936
3+819.80	206677.1959	1929011.1674
4+150.08	206676.7190	1928913.2061
4+250.05	206728.1126	1928830.9989
4+368.52	206813.9947	1928605.8371
4+699.53	206717.9620	1928433.3068
4+789.31	206637.6510	1928351.6260
4+913.70	206575.3826	1928335.5948
5+141.64	206299.0604	1928198.0562
5+312.39	206159.2326	1928184.0133
5+499.91	206056.4222	1928054.1669
5+732.70	205865.8221	1927950.2921
5+817.25	205718.6255	1927938.3627
5+991.60	205559.2676	1927793.5275
6+208.13	205469.9678	1927751.0124
6+313.70	205423.0798	1927699.9605
6+380.99	205312.1597	1927705.4522
6+519.44	205252.7932	1927563.2141
6+637.30	205234.8477	1927453.4680
6+748.50	205224.6080	1927391.2562
6+849.55	205248.8582	1927293.2011
7+016.81	205348.6117	1927160.9000
7+119.60	205295.0155	1927112.6261
7+198.01	205198.7274	1927120.7129
7+305.23	205193.9116	1927041.0966
7+386.07	205251.0303	1926748.3687
7+695.93	205203.6711	1926672.0544
7+781.41	205149.3618	1926643.6713
7+854.36	205115.2159	1926561.2046
7+954.39	205086.3249	1926452.0736
8+057.65	205103.1136	1926317.8243
8+269.02	205229.1669	1926239.1768
8+420.63	205325.7668	1926098.6363
8+543.46	205378.7015	1925988.3111
8+661.31	205371.0330	1925853.2701
8+793.57	205389.3255	1925788.9287
8+875.03	205331.4507	1925731.7043
9+000.48	205212.1892	1925600.0153
9+140.46	205244.2536	1925565.2080
9+211.78	205147.6595	1925497.5538
9+341.41	205124.5692	1925450.6645
9+429.04	204937.1607	1925447.7945
9+595.15	204886.0868	1925442.5171
9+650.48	204831.7456	1925451.1266
9+699.79	204785.5460	1925450.8939
9+749.31	204747.4611	1925471.7192
9+789.59	204687.6140	1925489.6679
9+864.33	204602.4313	1925530.3143

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

9+945.75	204563.4127	1925564.0647
10+097.49	204412.9515	1925673.7840
10+388.74	204278.0880	1925717.9298
10+528.06	204389.9374	1925602.2089
10+659.49	204392.1921	1925567.0338
10+710.28	204422.6192	1925541.3058
10+755.20	204440.0823	1925504.7645
10+793.56	204457.2890	1925481.8188
10+821.91	204473.8413	1925443.0013
10+880.74	204457.7623	1925401.7862
10+944.76	204420.3171	1925341.4280
10+998.29	204366.3425	1925313.6223
11+050.81	204323.3410	1925272.5261
11+109.72	204317.5980	1925233.3602
11+167.02	204277.1166	1925183.0627
11+238.41	204269.1266	1925088.2548
11+340.85	204331.2156	1925064.6196
11+416.13	204367.5894	1924983.7665
11+502.21	204404.1454	1924940.8279
11+565.77	204404.6388	1924882.7723
11+624.42	204414.9264	1924795.9568
11+706.35	204499.7493	1924725.1307
11+817.16	204525.9841	1924673.6476
11+889.71	204602.9856	1924658.1314
11+968.02	204636.4297	1924625.8782
12+027.39	204690.4298	1924570.0505
12+114.10	204860.9979	1924472.7850
12+480.39	204839.9116	1924386.3910
12+670.63	204732.2174	1924195.2267
12+913.40	204631.2883	1924302.9056
13+084.38	204548.1234	1924280.0566
13+176.92	204450.6746	1924300.1686
13+268.04	204409.2284	1924346.2388
13+352.39	204331.7565	1924362.5015
13+431.64	204236.2877	1924482.1251
13+578.97	204147.4329	1924574.6680
13+749.68	204074.4806	1924690.1903
13+914.01	203873.6318	1924777.4071

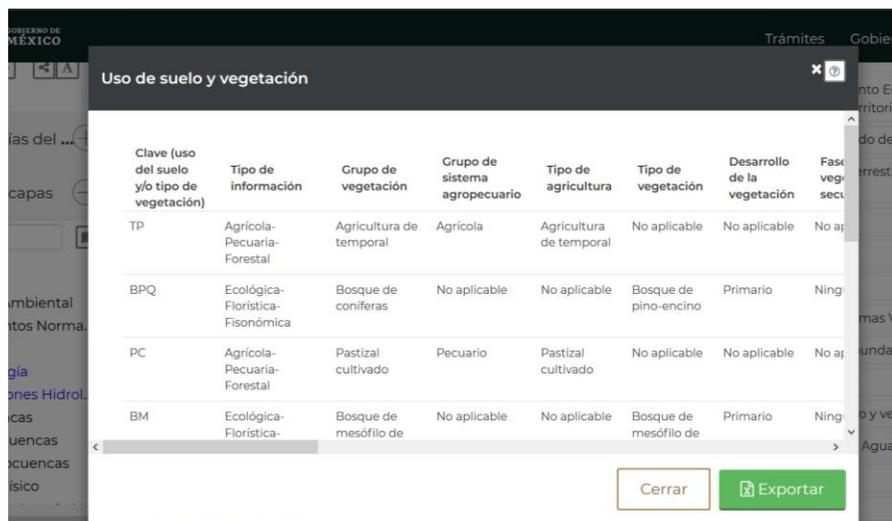
II..2.3. Dimensiones del proyecto

La longitud total del camino será de 14,000 m (14.00 Km), teniendo su origen en el Km. 0+000 al Km 14+000 Km en dirección a la localidad de Arroyo Copete; cabe señalar que ambas comunidades pertenecen al municipio de San Juan Lalana, Choapam, en el Estado de Oaxaca. El camino constará de una longitud total de 14,000 m (14.00 Km) y un ancho de corona de 7.0 m, con un derecho de vía de 20 m a partir del eje del proyecto.

El área a afectar con respecto al uso actual del suelo se muestra en la figura II.9.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional



Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Tipo de información	Grupo de vegetación	Grupo de sistema agropecuario	Tipo de agricultura	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Fase de vegetación
TP	Agrícola-Pecuaría-Forestal	Agricultura de temporal	Agrícola	Agricultura de temporal	No aplicable	No aplicable	No aplicable
BPQ	Ecológica-Florística-Fisonómica	Bosque de coníferas	No aplicable	No aplicable	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna
PC	Agrícola-Pecuaría-Forestal	Pastizal cultivado	Pecuario	Pastizal cultivado	No aplicable	No aplicable	No aplicable
BM	Ecológica-Florística	Bosque de mesófilo de	No aplicable	No aplicable	Bosque de mesófilo de	Primario	Ninguna

Figura II.9. Área de afectación en los usos de suelo del proyecto denominado: “Construcción del Camino Tipo “E”, Santiago Jalahui-Arroyo Copete, del Km 0+000 al Km 14+000”, con Pretendida Ubicación en el Municipio de San Juan Lalana, Distrito Choapam, en el Estado de Oaxaca, México.

b) Superficie para obras permanentes.

La superficie de obra permanente se realizará en un área total de 98,000 m² (9.8 ha) para la construcción del camino tipo “E”.

II.2.3.2 Vías de acceso al área donde se desarrollarán las obras o actividades

La única vía de acceso hacia el sitio del proyecto es la terrestre y es por medio del camino del Municipio de Santiago Jalahui a la Localidad denominada Arroyo Copete.

II.3 Descripción de las obras y actividades

El proyecto consiste en la apertura de un camino tipo “E”, que comunicará a las localidades Santiago Jalahui y Arroyo Copete, en el municipio de San Juan Lalana, en Estado de Oaxaca, con las siguientes características, apertura nueva a nivel revestimiento, con una longitud de 14.00 km, con ancho de calzada de 6.5 m, con una pendiente máxima de 13%.

El proceso constructivo de las tercerías, se efectuará el desmonte y despalle en las áreas que delimitan los cerros de las secciones de construcción, los materiales que se localizan a lo largo del eje se utilizarán en el cuerpo del terraplén, al efectuar el corte se tomará en cuenta que las excavaciones permitan el drenaje de los escurrimientos naturales y pluviales del corte y que el desagüe de las cunetas no cause perjuicio al pie del talud del corte ni en los terraplenes. Se tendrá especial cuidado al efectuar los cortes de los taludes removiendo todo el material que quede suelto o se observe inestable.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

En los cortes en donde se encuentre roca, la excavación se hará a una profundidad de 30.00 cm debajo de la rasante del proyecto para formar la cama del camino y se cuidara que no queden salientes de la roca de más de 15.00 cm todos los derrumbes que se generen durante la construcción serán removidos por la empresa contratista encargada de la ejecución de los trabajos, con excepción de los que sean provocados por causas ajenas a este.

El talud de los cortes para proyectar las secciones será de 3/4:1.0 y de 1/4:1.0 en las partes donde existe roca y los materiales que se localizan a lo largo del eje producto de los cortes se utilizará en la conformación del cuerpo de terraplén, ya que estos materiales cumplen con los requisitos mínimos establecidos por las normas S.C.T. para su utilización en terraplenes.

II.3.1 Programa de trabajo.

El tiempo de ejecución para la realización de los trabajos de la construcción del camino será de 2 años, las actividades se describen en el siguiente programa general, también se tomará en cuenta los tiempos para gestionar los recursos por parte de las localidades beneficiadas con la realización del proyecto, para esto se estimará un tiempo de 1 año para gestión y llevar a cabo la realización del proyecto, por lo que el tiempo total será de 2 años.

Tabla II.10. Diagrama de Actividades el Proyecto.

ACTIVIDAD	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	
GESTION DEL PROYECTO																	
TERRACERIAS																	
DRENAJE																	
SEÑALAMIENTO																	

En el programa anterior no se menciona la operación ni el mantenimiento del tramo, ya que la operación es indefinida y el mantenimiento es según se requiera, generalmente se realiza anualmente y el mantenimiento mayor será el revestimiento del camino. No se tiene contemplado el abandono del proyecto, ya que estará en continuo funcionamiento, dando servicio a las comunidades.

II.3.2 Selección del sitio y trayectorias

Es importante recalcar, que durante la definición de trazo final se buscó que la construcción del camino sea realizada en áreas con menor vegetación forestal, es decir; en su mayoría sobre terrenos con algún uso agrícola.

II.3.2.1 Estudios de campo

Los estudios consistieron en revisión de cartografía e imágenes existentes, reconocimientos de campo, levantamiento topográfico, estudios geotécnicos y trabajo en gabinete.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Estudio topográfico.

Se realizó un estudio topográfico para conocer las condiciones naturales de pendientes de la zona.

Estudios de suelo

Con la finalidad de conocer la estratigrafía superficial y propiedades físicas y mecánicas de los suelos existentes sobre el camino, se programaron y efectuaron 29 sondeos del tipo pozo a cielo abierto (PCA), de profundidad indefinida como se muestra en la tabla II.11, obteniéndose muestras alteradas de los estratos existentes para efectuarles los análisis correspondientes. en forma macroscópica se clasificó el tipo de suelo existente en el talud de los cortes, cuyos resultados definieron que solamente se requiere de colocar sobre la superficie descubierta que quedara como superficie de rodamiento debidamente perfilada y afinada, con una capa de revestimiento de banco con un espesor de 20 cm como mínimo.

Tabla II.11. Descripción de los sondeos efectuados en el sitio de proyecto.

Localización (km)	Profundidad (m)	Latitud	Longitud
0+060	1.50	17°26'57.96"N	95°46'14.99"O
0+560	1.50	17°26'42.67"N	95°46'6.19"O
1+020	1.50	17°26'36.30"N	95°46'8.07"O
1+520	1.50	17°26'32.73"N	95°46'14.25"O
2+020	1.50	17°26'21.92"N	95°46'2.59"O
2+520	1.50	17°26'10.34"N	95°45'52.01"O
3+060	1.50	17°25'57.00"N	95°45'48.17"O
3+560	1.50	17°25'53.77"N	95°45'38.32"O
4+060	1.55	17°25'39.77"N	95°45'40.17"O
4+560	1.50	17°25'24.71"N	95°45'35.49"O
5+060	1.60	17°25'16.14"N	95°45'48.86"O
5+560	1.50	17°25'7.78"N	95°46'1.30"O
6+060	1.50	17°25'1.65"N	95°46'16.22"O
6+560	1.50	17°24'53.10"N	95°46'27.43"O
7+060	1.55	17°24'38.48"N	95°46'24.01"O
7+560	1.50	17°24'28.29"N	95°46'28.03"O
8+060	1.60	17°24'14.02"N	95°46'32.56"O
8+560	1.50	17°24'2.36"N	95°46'22.95"O
9+060	1.50	17°23'49.04"N	95°46'27.84"O
9+560	1.55	17°23'43.66"N	95°46'36.43"O
10+060	1.60	17°23'48.15"N	95°46'52.03"O
10+560	1.55	17°23'50.01"N	95°46'58.06"O
11+060	1.55	17°23'38.18"N	95°46'57.44"O
11+560	1.55	17°23'25.64"N	95°46'54.79"O
12+060	1.53	17°23'15.13"N	95°46'45.07"O
12+560	1.55	17°23'7.05"N	95°46'37.39"O
13+060	1.50	17°23'6.89"N	95°46'47.62"O
13+560	1.55	17°23'9.81"N	95°47'0.67"O
14+000	1.50	17°23'21.25"N	95°47'11.53"O

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

II.3.2.2 Sitios o trayectorias alternativas

- El trazo se estableció buscando cumplir con las normas que pueden garantizar la seguridad y el confort de los usuarios, entre otros criterios usados para la determinación de la ruta, se encuentran, que al momento de su ejecución.
- Provoque las menores afectaciones sobre la cubierta vegetal de natural existente en la zona.
- Conseguir la mínima distancia sin exceder la pendiente máxima ni tener menor curvatura a las correspondientes a una velocidad de proyecto.
- Reducir al máximo las afectaciones a zonas arboladas donde se realicen las ampliaciones.
- Se tomaron en cuenta el camino existente como base para lograr la comunicación total de la localidad de Santiago Jalahui al asentamiento de Arroyo Copete.

II.3.2.3 Situación legal del o los sitios del proyecto y sus colindancias

Los predios por donde atraviesa el trazo corresponden al régimen de Bienes Comunales, ya existen acuerdos en los cuales se permitirán la construcción del camino.

II.3.2.4 Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias

Los usos de suelo conforme a lo establecido por el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental a lo largo del proyecto se muestran en la figura II.10.

Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Tipo de información	Grupo de vegetación	Grupo de sistema agropecuario	Tipo de agricultura	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Fase de vegetación
AH	Complementaria	Asentamientos humanos	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable
BP	Ecológica-Florística-Fisonómica	Bosque de coníferas	No aplicable	No aplicable	Bosque de pino	Primario	Ninguna
BPQ	Ecológica-Florística-Fisonómica	Bosque de coníferas	No aplicable	No aplicable	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna
PC	Agrícola-Pecuaría-Forestal	Pastizal cultivado	Pecuario	Pastizal cultivado	No aplicable	No aplicable	No aplicable

Figura II.10. Usos de suelo en el proyecto denominado: “Construcción del Camino Tipo “E”, Santiago Jalahui-Arroyo Copete, del Km 0+000 al Km 14+000”, con Pretendida Ubicación en el Municipio de San Juan Lalana, Distrito Choapam, en el Estado de Oaxaca, México.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

La afectación con respecto al uso actual del suelo se muestra en la tabla II.12.

Tabla II.12. Afectación en los usos de suelo del proyecto denominado: “Construcción del Camino Tipo “E”, Santiago Jalahui-Arroyo Copete, del Km 0+000 al Km 14+000”, con Pretendida Ubicación en el Municipio de San Juan Lalana, Distrito Choapam, en el Estado de Oaxaca, México.

Clave	Tipo de información	Grupo de vegetación
AH	Complementaria	Asentamientos humanos
BP	Ecológica-Florística-Fisonómica	Bosque de coníferas
BPQ	Ecológica-Florística-Fisonómica	Bosque de coníferas
PC	Agrícola-Pecuaria-Forestal	Pastizal cultivado
TP	Agrícola-Pecuaria-Forestal	Agricultura de temporal
VSa/SAP	Ecológica-Florística-Fisonómica	Selva perennifolia

II.3.2.5 Urbanización del área

Para el desarrollo del proyecto no será necesario realizar obras de urbanización del sitio, ya que la población de Santiago Jalahui cuenta con servicios tales como: alumbrado público, agua y teléfono público.

Combustibles

El combustible a utilizar será básicamente gasolina y diesel para el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo. Serán abastecidos de la comunidad de Playa Vicente, misma que es la población más cercana con estación de servicio de combustible.

La gasolina podrá adquirirse en la estación de servicio más cercana al área de estudio, por lo que no será necesario su almacenamiento permanente, sin embargo, se dispondrá de estos hidrocarburos mientras se esté laborando en caso de transportarlo al lugar de las obras se guardará en recipientes de metal o plástico que eviten pérdidas por volatilidad y sean seguros para el transporte.

2. Energía eléctrica

En la localidad de Santiago Jalahui, municipio de San Juan Lalana en el Estado de Oaxaca se cuenta con este servicio.

3. Agua

Se requerirá agua potable para consumo humano y agua cruda para la construcción (riegos, mezclas, etc.). El agua para el consumo humano se obtendrá en la población de Santiago Jalahui, en el municipio de San Juan Lalana, en el Estado de Oaxaca, la cual se transportará en contenedores de plástico de 20 litros. El agua cruda para los diversos trabajos que se llevaran a cabo, se puede adquirir mediante la contratación de empresas dedicadas a abastecer de este recurso por medio de

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

camiones cisterna de 10,000L de capacidad, y de los cuerpos de agua más cercanos a la obras, lo cual lo determinaran las autoridades correspondientes en conjunto con el contratista responsable de la obra, en caso de requerirse de permisos para la captación o abastecimiento de agua será responsabilidad del contratista el tramitarlos en la autoridad que corresponde.

II.3.2.6 Área Natural Protegida

El sitio donde se desarrollará el proyecto no se encuentra en ningún área natural protegida

II.3.3. Descripción Etapas del Proyecto.

II.3.3.1 Preparación del sitio.

La preparación del sitio de construcción está constituida por aquellas actividades que se tienen que realizar de forma preliminar a la ejecución de los trabajos. La ejecución de los trabajos que a continuación se describen estará sujeta a lo indicado en la parte segunda y cuarta de las especificaciones generales de construcción de la S.C.T. y a la nueva normativa que se encuentra vigente. Con antelación al inicio de los trabajos de construcción de las terracerías, se efectuará el desmonte y despalme en las aéreas que limitan los cerros de las secciones de construcción.

Las actividades que comprende la preparación del sitio son las siguientes:

Antes de inicio de cualquier actividad propia de este proyecto se llevará a cabo la reubicación de las especies encontradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Erycina crista galli*, *Zamia inermis*, *Tillandsia imperialis*, *Sphaeropteris horrida* y *Cedrela odorata*, conforme a lo señalado en el capítulo VI de la presente MIA-R.

Rescate de esquejes y/o semillas.

Se realizará la obtención de semillas y/o esquejes de las especies existentes a fin de que sean reproducidas en el vivero. Antes de realizar cualquier otra actividad se recuperarán especies de interés para su reproducción, ya sea partes vegetativas y/o semillas, de acuerdo a sus características físico biológicas.

Las semillas se localizarán en las plantas que estén en la etapa de producción, se determinará la fecha en que se va a realizar la colecta y recuperación de semillas, obtenido el material vegetativo se pondrán a germinar, atendiendo las especificaciones que los técnicos recomienden, germinadas se envasan las plántulas para continuar con su mantenimiento, favoreciendo el desarrollo vegetativo con la aplicación de abonos orgánicos.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

En caso de que no sea posible el rescate de semillas, por las condiciones climáticas o la fisiología vegetal de los árboles, entonces se fortalecerá la operación del vivero para reproducción de especies.

Reubicación de nidos y madrigueras.

Una vez que técnicos del promovente han incursionado en la zona y valorado el estado actual de la vegetación, se programará la reubicación de nidos y madrigueras, así como el ahuyentado de la fauna. Se revisarán las áreas previas al desmonte para en caso de ser necesario reubicar nidos o madrigueras e inducir el desplazamiento de especies existentes.

Rescate de especies de flora y acondicionamiento.

Por la naturaleza propia del cambio de uso de suelo, es necesario eliminar la cubierta forestal, ya que el procedimiento constructivo del camino así lo requiere, esto implica la pérdida del paisaje y vegetación natural.

Se hará el rescate de las plantas adultas (más de 1.5 m de altura y diámetro mayor a 0.10m), primeramente, se localizarán y se ubicarán, posteriormente se definirá el lugar donde se acondicionarán, todo en coordinación y con el apoyo con las autoridades, posteriormente se programará la extracción con el equipo y personal necesario, depositándolas en un lugar donde se acondicionarán y mantendrán hasta su reubicación. Para esta maniobra será necesario utilizar maquinaria, como un camión con cama baja y retroexcavadora.

Cuando se habla de rescate de especies jóvenes, nos referimos a todas aquellas especies de medidas menores a 3 m, que permitan el rescate sin el uso de maquinaria. Contrario a las especies mayores las que la altura y diámetros hacen necesario que se requiera el uso de equipo como camionetas y trascabo para la maniobra.

Una vez rescatadas todas las especies que hayan sido identificadas por el grupo de técnicos, se procederá con el desmonte y despalme.

a) Desmonte:

El equipo que se utilice para el desmonte, será de tipo electromecánico será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, con equipo, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido por concepto y ubicación, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Contratante, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo, en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

1. Los trabajos se realizarán asegurando que toda la materia vegetal quede fuera de las zonas destinadas a la construcción, evitando dañar árboles fuera del área indicada en el proyecto o aprobada por la Contratante; cualquier daño a la vegetación fuera de dicha área, será responsabilidad del Contratista de Obra y deberá restituirla por su cuenta y costo, de acuerdo con las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

2. Al menos que el proyecto indique otra cosa, el desenraice se ejecutará, por lo menos, dentro de las superficies limitadas por líneas trazadas a lo largo de los cerros de cortes, terraplenes con espesor menor de un (1) metro, canales, contra cunetas y zonas de bancos, entre otras.

3. Las ramas de los árboles situados fuera de las áreas desmontadas, que queden sobre la corona de las terracerías, serán cortadas.

4. El contratista indicará los árboles o arbustos que deban respetarse; en este caso, el Contratista de Obra tomará las providencias necesarias para no dañarlos y únicamente se cortarán las ramas que queden sobre la corona del camino, procurando conservar la simetría y buena apariencia del árbol. En cualquier caso, se respetarán los árboles y la vegetación adyacente a cuerpos de agua. Cualquier daño a árboles o arbustos que deban ser respetados, será reparado por cuenta y costo del Contratista de Obra.

b) Despalme

El despalme se efectuará con equipo mecánico en las zonas de corte, para el desplante de los terraplenes y en los bancos de materiales de proyecto. Primero se delimitará la zona de despalme de acuerdo con lo indicado en el proyecto.

1. El espesor del despalme será el que indique el proyecto siguiendo las especificaciones normativas y técnicas que lo ameriten, a la vista de los materiales existentes en el lugar, de acuerdo con la estratigrafía del terreno o con la existencia de rellenos artificiales.

2. El material natural producto del despalme se empleará para el recubrimiento de los taludes de terraplenes, así como de los pisos, fondo de las excavaciones y taludes de los bancos al término de su explotación, o se distribuirá uniformemente en áreas donde no impida el drenaje o que no invada cuerpos de agua, para favorecer el desarrollo de vegetación.

3. Al material producto del despalme colocado en taludes de terraplenes, así como en los pisos, fondo de las excavaciones y taludes de los bancos o en las zonas en donde se distribuyó uniformemente, se le adicionarán semillas de pasto o de

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

vegetación propia de la zona, adecuada al paisaje y que no impidan la buena visibilidad.

4. El retiro de rellenos artificiales se ejecutará cumpliendo con las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

a) Prevención de la erosión.

Con la finalidad de evitar la erosión los trabajos de desmonte y despalme se programarán en época de estiaje para evitar la erosión hídrica, así mismo se reutilizará la capa orgánica sobre el derecho de vía, una vez terminada la construcción del camino con la finalidad de inducir la vegetación en las áreas aledañas a los desmontes y despalmes para detener la erosión.

Terraplenes

Una vez efectuado el desmonte y despalme en el desplante de los terraplenes y previo a efectuar la construcción de los mismos se compactará el terreno natural al 90% de su peso volumétrico seco máximo y en espesor de 30 cm, Los materiales que se localicen a lo largo del eje se podrán utilizar en el cuerpo del terraplén, ya que el material del lugar es adecuado para la construcción de los mismos. Estos terraplenes producto de los cortes deberán compactarse al 90% previo a la construcción de la capa de revestimiento. El talud de los terraplenes para proyectar las secciones será de 1.5 a 1.0.

Se recomienda que la línea se aloje totalmente en terreno firme. Donde sea necesario la construcción de cuerpo de terraplén se compactará al 90% de su peso volumétrico seco máximo y se construirá en capas no mayores de 20 cm de espesor máximo y con material producto de los cortes, la compactación se le proporcionara mediante equipo del tipo rodillo liso vibratorio de 10 ton como mínimo de peso, la compactación se le proporcionara mediante 4 o 6 pasadas del equipo y con la verificación y aprobación del laboratorio de control de calidad. El material a utilizar no deberá exceder los tamaños mayores de 3”.

II.3.3.2 Etapa de construcción.

Terracerías

a) Cortes

Una vez terminado el desmonte se delimitará la zona de corte mediante estacas en las líneas de cerros, de acuerdo con lo indicado en el proyecto o aprobado por la Contratante.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

1. Los cortes se ejecutarán de acuerdo con las líneas de proyecto y sin alterar las áreas fuera de los límites de la construcción, indicados por las líneas de ceros en el proyecto o aprobadas por la Contratante.
2. Los cortes se ejecutarán de manera que se permita el drenaje natural del corte.
3. Los cortes se ejecutarán con el talud establecido en el proyecto o aprobado por la Contratante. En caso de que los materiales de los taludes resulten fragmentados o la superficie irregular o inestable, el material en estas condiciones será removido.
4. Los materiales producto del corte se utilizarán para construir terraplenes o cubrirlos reduciendo la inclinación de sus taludes. Los materiales provenientes de derrumbes o deslizamientos recientes se retirarán del sitio de los trabajos para aprovecharse en el abatimiento de taludes o se depositarán, al igual que el material sobrante de los cortes, en el sitio y forma que indique el proyecto o apruebe la Contratante, para evitar alteraciones al paisaje, a cuerpos de agua y favorecer el desarrollo de vegetación, así como para no obstaculizar el drenaje natural. El material proveniente de los cortes se trasladará en camiones de volteo cubiertos con lona debiendo estar húmedo para su traslado a los bancos provisionales propuestos.

Excavación en cortes y debajo de la rasante

Las excavaciones en corte y debajo de la rasante se ejecutarán conforme se indica en el proyecto y el producto de la extracción se utilizará para la formación de los terraplenes.

Revestimiento.

Se procederá a la extracción del material con tractor de los bancos de materiales localizados para ese propósito. Sobre la rasante terminada se tendera y compactara al 95% la capa de Revestimiento en un espesor de 20 centímetros compactos.

Pavimentos

De acuerdo con las características generales del proyecto de será construido a nivel de revestimiento solamente, aun así, únicamente se realiza el diseño del pavimento a base de concreto hidráulico, sin embargo, no será ejecutado a nivel de pavimento. Este se contempla construirse en huellas de rodamiento, dos por carril, en las zonas de pendientes máximas de proyecto, proponiendo un espesor de losa de rodamiento con un MR =579.27 psi y un espesor de 5.91" (15 cm) de espesor se establece que el horizonte de proyecto para el pavimento de concreto hidráulico es igual a 30.55 años el cual es mayor a los años de vida útil para pavimentos de concreto por lo tanto el diseño es adecuado.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Excavación para estructuras. Las excavaciones para las estructuras de obras de drenaje se ejecutarán hasta el nivel de desplante o el que se indique a juicio de la supervisión con una capacidad de fatiga del terreno natural de 1.0 kg/cm²; para ello deberá afinarse la excavación para recibir los elementos estructurales del proyecto ejecutivo. Las obras de drenaje a base de tuberías de concreto, serán de 1.20 m. de diámetro y tubo circular de lámina galvanizada de 1.20 de diámetro.

Tabla II.13. Obras de Drenaje del Proyecto

ESTACION	Tipo de Obra
0+500.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
1+200.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
1+600.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
2+750.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
2+920.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
3+015.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
3+060.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
3+200.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
3+300.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
3+370.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
3+580.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
4+060.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
4+400.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
4+740.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
5+120.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
5+280.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
5+520.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
5+880.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
6+500.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
6+730.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
7+100.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
7+480.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
7+500.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
7+840.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
8+935.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
9+220.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
9+335.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
9+800.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
10+205.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
10+390.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
10+545.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
10+635.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
10+730.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
10+810.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
10+855.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
11+390.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
11+600.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

12+210.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
12+525.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
12+715.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro
13+800.00	Tubo ADS 1.20 de diámetro

Cabe mencionar que inmerso en los trabajos que se realizaran para la construcción del camino, se conformarán cunetas adyacentes a los hombros de la corona en uno o en ambos lados, con el objeto de interceptar el agua que escurre sobre la superficie de la corona, de los taludes de los cortes, o del terreno contiguo, conduciéndola a un sitio donde no haga daño a la carretera a terceros.

En términos comunes, las cunetas son zanjas que se hacen en uno o ambos lados del camino, con el propósito de conducir las aguas provenientes de la corona y lugares adyacentes hacia un lugar determinado, donde no provoque daños, su diseño se basa en los principios de los canales abiertos.

Para un flujo uniforme se utiliza la fórmula de Manning, como se muestra a continuación:

$$V = \frac{1.49}{n} (R)^{2/3} (S)^{1/2}$$

Dónde: V = velocidad media en metros por segundo

n = coeficiente de rugosidad de Manning

R = radio hidráulico en metros (área de la sección entre el perímetro mojado)

S = pendiente del canal en metros por metro.

Valores de N para la fórmula de Manning

TIPO DE MATERIA VALORES DE "n "

Tierra común, nivelada y aislada 0.02

Roca lisa y uniforme 0.03

Rocas con salientes y sinuosa 0.04

Lechos pedregosos y bordos enyerbados 0.03

Plantilla de tierra, taludes ásperos 0.03

Determinación del área hidráulica:

$$Q = A \cdot V$$

$$q = \frac{A}{n} (R)^{2/3} (s)^{1/2}$$

Dónde: Q = gasto en m³/seg.

A = Área de la sección transversal del flujo en m²

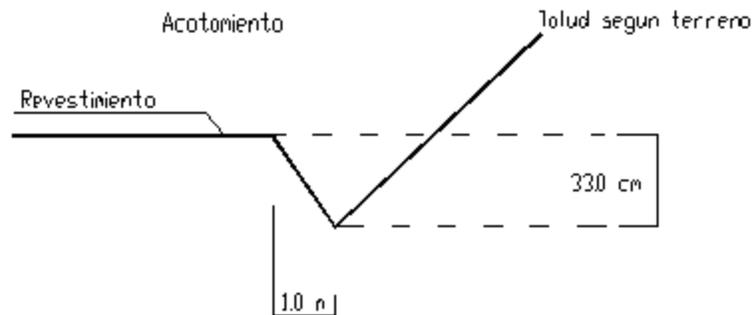
Debido a la incertidumbre para la determinación del área hidráulica en la práctica, las secciones de las cunetas, se proyectan por comparación con otras en circunstancias comunes.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Existen diversas formas para construir las cunetas, en la actualidad las más comunes son las triangulares, como se muestra a continuación:

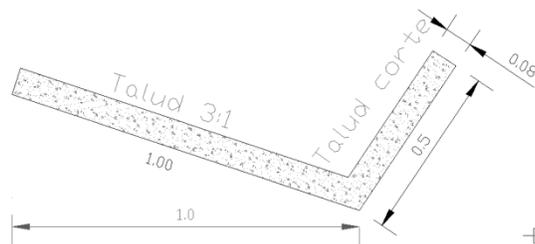
Figura II.11. Cuneta rectangular



Se evitará dar una gran longitud a las cunetas, mediante el uso de obras de alivio. Los anchos y taludes serán los siguientes:

- Ancho. El ancho de la cuneta, medido horizontalmente entre el hombro de la corona y el fondo de la cuenta, deberá ser de un (1.00 m).
- Taludes. El talud interno de la cuneta deberá ser de tres a uno (3:1). El Talud externo de la cuenta será el correspondiente al de corte.

Figura II.12. Talud



El material será de concreto hidráulico $F'c = 150 \text{ kg/cm}^2$, de acuerdo a lo indicado en las normas de construcción N-CTR-CAR-1-02-003/00 y espesor de 8 cm.

Para este caso en proyecto se procurará llevar la pendiente mínima longitudinal en rasante recomendada (0.5%) para que las cunetas tengan un buen funcionamiento de llevar el gasto hacia las alcantarillas y/o lavaderos. (En este caso solo se conformarán con maquinaria necesaria en terreno natural)

Señalamiento horizontal y vertical.

A lo largo del camino se colocará el Señalamiento Vertical y Preventivo, que permitirá al usuario transitarlo con seguridad.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Señalamiento Preventivo, Restrictivo e Informativo durante el proceso de construcción.

La empresa ejecutora se obliga y la supervisión verificará que se cumpla con la instalación de las señales Preventivas, Restrictivas e Informativas con funcionamiento diurno y nocturno que se requieran para la protección de la maquinaria, equipo y personal en los tramos que se encuentren en procesos de construcción, así como la inducción del tránsito y peatones que circulen por la carretera; por lo tanto deberá de incluir dentro de sus costos indirectos la instalación del señalamiento nuevo suficiente y necesario que se colocará en el camino durante el proceso de construcción.

II.3.3. Operación y mantenimiento

II.3.4.1 programa de operación

No existen procesos para su operación ya que el camino no es una industria productiva, la operación es continua las 24 horas de todos los días del año. La operación básicamente consiste en el uso en que los habitantes de la región le den al camino, ya sea para transportarse a sus actividades, con lo cual se cumplirán los objetivos de este proyecto, entre los que destacan el reducir el tiempo de traslado, contando con una vía segura entre las poblaciones beneficiadas y su municipio.

II.3.3.1 programa de mantenimiento

Programa de mantenimiento. Este se efectuará a partir del primer año de operación, preferentemente antes de la temporada de lluvias, en caso de daños severos deberá hacerse un bacheo y posteriormente cuando la temporada de lluvias pase un recargue de material en capa de revestimiento, tendiendo y compactando el material al 90% de su peso volumétrico. El mantenimiento o conservación es un conjunto de actividades encaminadas a corregir los deterioros que presenta la obra en operación, durante su periodo de vida útil, con la finalidad de asegurarla o prolongarla.

Conservación sistemática: Se refiere al conjunto de trabajos, que se realizan invariablemente cada año, y que consisten fundamentalmente en lo siguiente:

Renivelaciones (leves), desazolve de cunetas, reparación de obras de drenaje; desmonte y limpieza del derecho de vía; recargue de taludes, reparación de señalamientos, remoción de derrumbes, presentando variación de acuerdo a la región topográfica, precipitación pluvial, tránsito y condiciones de la carretera.

Dentro de la conservación rutinaria o sistemática, se deberá de realizar la limpieza de la superficie de rodamiento, el cual consistirá en el conjunto de actividades que se realizan sobre la superficie del revestimiento con el propósito de eliminar los objetos extraños que afecten la comodidad y seguridad del usuario. Los materiales

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

o productos que se utilicen para la limpieza de la superficie de rodamiento, deben ser tales que no causen daños a la superficie.

Los residuos producto de la limpieza se cargarán y transportarán al banco de desperdicios que apruebe la autoridad competente, en vehículos con cajas cerradas o protegidas con lonas, que impidan la contaminación del entorno o que se derramen.

Conservación periódica: Es el conjunto de actividades que se realizan sobre la superficie de rodamiento de revestimiento de un camino para corregir deformaciones permanentes, tales como roderas, depresiones y corrugaciones, con el propósito de restablecer las características geométricas, de drenaje superficial, de seguridad y de comodidad del camino y que se describen a continuación:

Previo al inicio de los trabajos, se realizará un levantamiento, realizado mediante inspección visual, de las deformaciones de la superficie del revestimiento que serán reparadas mediante renivelaciones locales.

Los residuos que deriven de la conservación periódica se cargarán y transportarán al sitio que apruebe autoridad competente. Cuando sean depositados en un almacén temporal, se tomarán las medidas necesarias para evitar su dispersión descontrolada en el entorno, trasladándolos al banco de desperdicios lo más pronto posible. La etapa de operación se iniciará cuando estén concluidas la mayoría de las actividades de construcción, la obra se entregará a la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT).

II.4 Requerimiento de Personal e Insumos

II.4.1 Personal

Los requerimientos de personal se describen en las tablas siguientes:

Tabla II.14. Requerimientos de personal para la Etapa de Preparación del Sitio del Proyecto.

ETAPA	CANTIDAD	PUESTO
Preparación del Sitio	1	Superintendente
	1	Residente general
	3	Topógrafo
	3	Cadeneros
	3	Sobrestante
	6	Operador de maquinaria
	2	Velador
	1	Almacenista

Tabla II.15. Requerimientos de personal para la Etapa de Construcción del Proyecto.

ETAPA	CANTIDAD	PUESTO
Construcción	1	Superintendente
	1	Residente general
	3	Residentes

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

	3	Topógrafo
	3	Cadeneros
	3	Sobrestante
	10	Albañiles
	16	Operador de maquinaria
	7	Chóferes
	3	Velador
	1	Almacenista
	30	Peones
Operación y mantenimiento	10	Albañil
	20	Peones

Lista de sustancias no peligrosas.

La naturaleza de los trabajos a ejecutar, contemplan la utilización de materiales de construcción industrializados.

Tabla II.16. Consumo de sustancias no peligrosas.

NOMBRE	ESTADO FÍSICO
Cemento	Agregado seco.
Arena	Agregado seco
Grava	Agregado seco
Piedra	Agregado seco
Tubo de Polietileno ADS	Pieza moldeable
Agua	Líquido

Sustancias peligrosas.

Son los productos utilizados para la operación de maquinaria, vehículos y equipo como son: gasolina, diésel y lubricantes. Las características de estos materiales se identifican en la siguiente tabla.

Tabla II.17. Lista de insumos peligrosos a utilizar en la ejecución del proyecto.

SUSTANCIA	NOMBRE TECNICO	CRETIB	ESTADO FISICO	ENVASE
Gasolina	Pemex Premium, Pemex magna	Toxico, inflamable	Líquido	Tambos de acero inoxidable de 200 L.
Diésel	Pemex Diésel	Toxico	Líquido	Tambos de acero inoxidable de 200 L.
Aceite para motor a gasolina	Lubricante automotriz	Toxico	Líquido	Tambos de acero

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

				inoxidable de 200 L
Aceite para transmisión	Aceite para transmisión	Inflamable, Tóxico	líquido	Tambos de acero inoxidable de 200 L
Grasas	Grasa chasis, Bardhal, Quaker state	Tóxico	sólido	Tambos de acero inoxidable de diferentes capacidades

La Maquinaria a utilizar en cada una de las fases del proyecto, es la que a continuación se relaciona:

Tabla II.18. Maquinaria a Utilizar Durante las Diferentes Etapas del Proyecto.

NUMERO DE UNIDAD	NOMBRE MAQUINARIO O EQUIPO	CAPACIDAD EQUIPO
2	Compresores	185 HM
3	Camioneta	3 Ton.
2	Tractor Oruga	D7N
4	Motocomformadoras	140hp
4	Vibrocompactadores	10 ton
4	Camión Volteo	7 m ³
2	Cargador	2 m ³
2	Excavadoras	178hp
2	Retroexcavadoras	80hp

El tipo de Combustible que se utiliza para las unidades móviles, maquinaria y equipo de construcción con el que se ejecutarán los trabajos serán: Diésel, Gasolina y Aceites. El Combustible y los lubricantes se adquirirán en las gasolineras más cercanas a la localidad de Santiago Jalahui, municipio de Choapam, en el Estado de Oaxaca. El diésel y la gasolina se trasladarán al área en donde se estará desarrollando la obra en tambos de 200 L al igual que los lubricantes, en tambos cerrados que eviten fugas.

II.5 Generación, manejo disposición de residuos, descargas y control de emisiones

En los trabajos a desarrollar en la ejecución del proyecto los residuos y su generación no rebasará la capacidad de los servicios municipales y/o privados para su manejo y disposición, y en su caso, éstos podrán ser reintegrados al ambiente de manera segura sin necesidad de un tratamiento previo. Se describen a continuación los tipos de residuos que se generarán:

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Residuos sólidos domésticos: Debido a que los campamentos se ubicaran dentro de las localidades que se encuentran en la trayectoria del camino, no se generaran residuos derivado del uso humano susceptibles dentro de las zonas de trabajo, pero dentro de dichos campamentos se colocaran contenedores provistos de tapa, ubicados de forma visible y estratégica para su posterior disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.

Residuos orgánicos: Todos los residuos vegetales, productos del desmote, los cuales serán depositados y almacenados para su posterior disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.

Residuos inorgánicos: Los residuos propios de la actividad constructiva, comúnmente desechos pétreos y tierra suelta, producto de cortes de material, excavaciones y demoliciones.

Residuos susceptibles de reutilizarse: Materiales como: madera de cimbra, cartón, clavos, bolsas de la envoltura de cal y cemento, latas, envases, metales y plásticos, refacciones, repuestos y otros subproductos artificiales derivados de la ejecución de los trabajos del proyecto en cuestión, los cuales deberán ser clasificados y enviados a empresas especializadas para su reciclaje.

Emisiones atmosféricas: La fuente primaria de emisiones atmosféricas está representada por los motores de la maquinaria, vehículos y equipos empleados durante la ejecución del proyecto. El volumen emitido por unidad de tiempo se generará únicamente durante la construcción del camino. La etapa del proceso constructivo que presenta la mayor emisión atmosférica, es la de terracerías con la formación de terraplenes y cortes de material, ya que requiere del uso de maquinaria en la totalidad del proceso. No obstante, cabe destacar la temporalidad de dicha generación de emisiones y planteando como medida de mitigación, la operación de motores de maquinaria en condiciones de funcionamiento y mantenimiento de óptimas a normales. Las medidas para controlar este tipo de contaminación será responsabilidad directamente del contratista ya que deberá tener su maquinaria con un buen mantenimiento para evitar la emisión de humo o derrames de combustible, además de crear una conciencia a su personal de contaminar lo menos posible.

Residuos peligrosos: No se generarán residuos peligrosos en la construcción de la obra, objeto de este proyecto. Las sustancias y productos a emplearse no provocan impacto al ambiente. No se emplearán sustancias altamente tóxicas, que provoquen deterioros graves, salvo la utilización de combustibles, con los cuales se tendrá extrema precaución para no derramar estos en suelos y/o cauces.

II.6 Identificación de las posibles afectaciones

Las afectaciones ambientales que típicamente se derivan del desarrollo de este tipo de proyectos, se prevé que se manifestarán principalmente durante las etapas de

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

preparación del sitio (trazo y bancos de material) y construcción del proyecto, algunas de las principales afectaciones ambientales se derivarán del realizar la actividad de “desmante” que prácticamente consiste en realizar la remoción de la vegetación presente a lo largo y ancho del trazo proyectado; los efectos de esta actividad resultarán en la alteración de los patrones de distribución, riqueza y diversidad de especies que conforman al elemento de fauna, y en la modificación de la distribución espacial y la riqueza de la composición de especies correspondientes al elemento de vegetación.

Asimismo, el desmante de la vegetación fomentará la erosión del suelo debido a que se encontrará desprotegido de los efectos erosivos del viento y del agua, que ocasionarían la pérdida del horizonte orgánico y en consecuencia disminuirá la productividad del mismo suelo, las actividades de relacionadas con el movimiento de tierras, (cortes, rellenos y nivelación), causarán la suspensión de partículas y polvos, lo que disminuirá la calidad del aire), entre otras afectaciones, se prevé que el uso de maquinaria y la presencia de trabajadores, generarán residuos sólidos y líquidos, tanto no peligrosos como peligrosos, los cuales, si no son debidamente manejados podrían representar contaminación para el ecosistema. La calidad del aire disminuirá durante las etapas de preparación y construcción por la emisión de gases de los automotores y maquinaria utilizada, de igual forma, la calidad de este elemento resultará afectada por el movimiento de tierras que fomentará la suspensión de polvos y partículas.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables

Antes de iniciar con el análisis de los ordenamientos jurídicos aplicables y que se vinculan con el proyecto denominado: "Construcción del Camino Tipo "E", Santiago Jalahui-Arroyo Copete, del Km 0+000 al Km 14+000", con pretendida ubicación en el Municipio de San Juan Lalana, Distrito Choapam, en el Estado de Oaxaca, México, es preciso aclarar, que previa a la realización de este proyecto se está sometiendo a evaluación de la autoridad ambiental federal, a fin de cumplir con lo establecido en el artículo 28 fracciones I y VII del el eje rector de la legislación ambiental de México (Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente), promulgada el 28 de enero 1988 así como, así como lo dispuesto en el artículo 5 inciso B) y O) fracción II de su reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000.

Por otra parte, y conforme a lo descrito en el capítulo II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, las actividades y obras no se encuentra en el primer y segundo listado de actividades peligrosas de la NOM-052-SEMARNAT-2005, por lo cual se considera que las obras y actividades que comprenderá el proyecto, **no constituyen actividades altamente riesgosas**, y por lo tanto no precisa de un análisis de riesgo.

III.1. Información Sectorial

El estado de Oaxaca se cuenta con 16,113.40 km de carreteras que surcan su territorio, lo que da un promedio de 17.26 km de carreteras por cada 100 km²; en cuanto a vías férreas, su longitud es de 287.8 km; para fortalecer más la comunicación estatal, posee 6 aeropuertos y 115 aeródromos, que comunican a las localidades de difícil acceso por vía terrestre; respecto a la comunicación marítima, el estado posee 1 puerto de altura.

Las principales carreteras que enlazan al territorio estatal son:

1. TUXTEPEC - ENT. PALOMARES
2. HUAJUAPAN DE LEON - OAXACA
3. JUCHITAN - IXTEPEC
4. LA VENTOSA - SAN PEDRO TAPANATEPEC
5. OAXACA - PUERTO ANGEL
6. OAXACA - TEHUANTEPEC
7. RAMAL A REFORMA DE PINEDA
8. SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL - SALINA CRUZ
9. T. C. (OAXACA - PUERTO ANGEL) - PUERTO ESCONDIDO
10. TUXTEPEC - T. C. (OAXACA - TEHUANTEPEC)
11. YUCUDAA - SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

12. BUENAVISTA - TUXTEPEC
13. CD. ALEMAN - SAYULA
14. COATZACOALCOS - SALINA CRUZ
15. LAS CRUCES - PINOTEPA NACIONAL
16. SANTA BARBARA - HUAJUAPAN DE LEON
17. TEHUACAN - HUAJUAPAN DE LEON
18. TEHUACAN – HUITZO

El camino que se pretende construir tendrá una longitud total de 14.00 Km y un ancho de corona de 7.0 m que permitirá establecer comunicación vía terrestre entre las dos localidades indígenas, así mismo, el municipio de San Juan Lalana presenta un muy alto grado de marginación y pertenece a la Cruzada contra el hambre, de tal modo que el proyecto se justifica socialmente.

Cabe señalar que la gestión ambiental del presente proyecto, corresponde a una obra competencia de la Federación y que, específicamente el promovente debe someter a la consideración de la autoridad la evaluación del impacto ambiental al tratarse de una vía general de comunicación en términos de la ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal y también por el cambio de uso de suelo en terrenos con vegetación forestal, en términos de la definición que al respecto establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, LGDFS).

El proyecto denominado, “Construcción del Camino Tipo “E”, Santiago Jalahui-Arroyo Copete, del Km 0+000 al Km 14+000”, con Pretendida Ubicación en el Municipio de San Juan Lalana, Distrito Choapam, en el Estado de Oaxaca, México, localizado en la región del Papaloapam, tiene como objetivo primordial, el impulsar el desarrollo de las comunidades involucradas, mediante la construcción de una vía general de comunicación tipo “E”, esperando como resultado con la realización de este proyecto, la mejoría en la calidad de vida de las comunidades inmersas, por el hecho de que el tránsito, tanto de personas, como de productos, así como de servicios, será de forma más rápida, facilitando a la población el acceso a los servicios públicos, promoviéndose con ello, un desarrollo regional equilibrado, el cual cumple con los principios de dar prioridad a las regiones más marginadas del Estado de Oaxaca.

III.2 Vinculación con las Políticas e Instrumentos de Planeación del Desarrollo en la Región.

Las políticas ambientales aplicables al estado de Oaxaca se orientan principalmente a promover y fortalecer la acción corresponsable y coordinada entre los gobiernos federal, estatal y municipal, así como la participación de los organismos sociales, instituciones académicas y de investigación, con la finalidad de unir esfuerzos y optimizar recursos hacia la recuperación de un ambiente sano, la restitución de los recursos naturales, la biodiversidad y la generación de una cultura ambiental acompañada por el impulso a un desarrollo sustentable que nos

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

permita garantizar el bienestar de las generaciones presentes sin menoscabo del patrimonio de las generaciones futuras.

Para aplicar dichas políticas, el gobierno estatal cuenta con los siguientes instrumentos: Los instrumentos de planeación y desarrollo que tienen relación con la realización de la obra y el sistema ambiental regional son:

III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

El Plan Nacional de Desarrollo se presenta en cumplimiento al Artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y se elabora de acuerdo con lo establecido en la Ley de Planeación, **tiene como finalidad establecer los objetivos nacionales, las estrategias y las prioridades que durante la Administración deberán regir la acción del gobierno, de tal forma que ésta tenga un rumbo y una dirección clara.** Representa el compromiso que el Gobierno Federal establece con los ciudadanos y que permitirá, por lo tanto, la rendición de cuentas, que es condición indispensable para un buen gobierno. El Plan establece los objetivos y estrategias nacionales que serán la base para los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales que emanan de éste.

Este plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 establece en su eje 3 de economía:

3. Economía

- Detonar el crecimiento
- Mantener finanzas sanas
- No más incrementos impositivos
- Respeto a los contratos existentes y aliento a la inversión privada
- Rescate del sector energético
- Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo
- Creación del Banco del Bienestar

Construcción de caminos rurales

- Cobertura de Internet para todo el país
- Proyectos regionales
- Aeropuerto Internacional "Felipe Ángeles" en Santa Lucía
- Autosuficiencia alimentaria y rescate del campo
- Ciencia y tecnología
- El deporte es salud, cohesión social y orgullo nacional

Construcción de caminos rurales

Este programa, ya en curso, permitirá comunicar 350 cabeceras municipales de Oaxaca y Guerrero con carreteras de concreto; generará empleos, reactivará las economías locales y desalentará la migración.

Vinculación:

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

El proyecto denominado: “Construcción del Camino Tipo “E”, Santiago Jalahui-Arroyo Copete, del Km 0+000 al Km 14+000”, con Pretendida Ubicación en el Municipio de San Juan Lalana, Distrito Choapam, en el Estado de Oaxaca, México se vincula con el Plan Nacional de desarrollo ya que si Oaxaca cuenta con localidades que aún se encuentran con muy Alta Marginación y que carecen de servicios básicos, tales como agua, energía eléctrica y a través de la construcción de caminos permitirá mejorar al acceso a estos servicios.

III.2.1 Plan Estatal de Desarrollo Sustentable 2016-2022.

Cabe señalar que el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 está estructurado en cinco ejes rectores:

1. Oaxaca incluyente con desarrollo social, que tiene por objetivo mejorar la calidad de vida y garantizar el acceso a los derechos sociales de toda la población.
2. Oaxaca moderno y transparente, que busca tener un estado fuerte, honesto, de principios y valores, cohesionado y competitivo.
3. Oaxaca seguro, que está enfocado en generar una sociedad segura, mediante la protección de su ciudadanía, la prevención del delito y el respeto de los derechos humanos.
4. Oaxaca productivo e innovador, cuyo fin es potenciar el desarrollo de todos los sectores económicos a través del empleo y la inversión nacional e internacional.
5. Oaxaca sustentable, que busca conservar y preservar las riquezas naturales y culturales de nuestra entidad.

EJE IV: Oaxaca productivo e innovador con el objetivo de potenciar e impulsar el desarrollo económico del estado, es urgente sentar las bases que generen un mayor crecimiento, esto mediante la diversificación de inversiones y el aprovechamiento de las ventajas competitivas.

La Zona Económica Especial (ZEE) en el Istmo de Tehuantepec, promovida desde el Gobierno Federal, es un ejemplo de lo anterior, donde la participación de oaxaqueñas y oaxaqueños resulta fundamental. En lo que respecta a las actividades primarias, durante los próximos años, en acción conjunta de este Gobierno y la sociedad, se deben fortalecer las actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras y acuícolas en Oaxaca, con el propósito de incrementar los empleos en el sector y garantizar la seguridad alimentaria de la población. Adicionalmente, es importante elevar los niveles de gestión de calidad y organización empresarial para la identificación y desarrollo de las cadenas productivas generadoras de valor, a efecto de que sean competitivas en los mercados nacionales e internacionales.

En materia de turismo, es fundamental el aprovechamiento del potencial del estado en este rubro para obtener una mayor derrama económica, mejorando la competitividad y la infraestructura y, por consiguiente, el posicionamiento de los

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

destinos turísticos oaxaqueños en la preferencia de visitantes nacionales y extranjeros, ofreciendo beneficios sociales y económicos a las personas que se dedican a esta importante actividad. Como otra estrategia relevante para el desarrollo de la entidad destaca el aprovechamiento forestal, cuyo impulso debe incrementar la productividad sustentable del sector y reducir la deforestación y degradación de los ecosistemas mediante su restauración y protección.

Por su parte, la mejora de la interconectividad entre Oaxaca y el resto del país, entre sus distintas regiones y dentro de cada región, entre sus municipios y localidades, constituye otro gran reto para Oaxaca y su Gobierno; ello a través de una planeación estratégica de la inversión en infraestructura y logística de transporte integral, con comunicaciones modernas que promuevan el incremento de la competitividad, la productividad y el desarrollo económico, y al mismo tiempo, el fortalecimiento de las capacidades de los sujetos sociales. Lo anterior, con base en un enfoque territorial que permita detonar, en los ámbitos microrregional, regional, estatal, nacional e incluso internacional, procesos de desarrollo articulados en beneficio de la población oaxaqueña en su conjunto.

EJE V: Oaxaca sustentable: El estado de Oaxaca es dueño de la mayor biodiversidad en el país, por lo tanto, es de suma importancia contar con políticas públicas a favor del cuidado del medio, que promuevan, entre otras acciones, el uso eficiente y racional de los recursos naturales, tal es el caso de las energías renovables, asignatura donde la entidad es pionera a nivel nacional. En este tema, también se considera inaplazable la articulación de políticas públicas para la mitigación del cambio climático y la atención a los desastres naturales. En materia de ordenamiento territorial, es obligatorio definir políticas públicas que permitan planear, orientar y administrar en el marco de la legalidad el desarrollo físico y la utilización del suelo en la entidad, particularmente en los ámbitos natural, social y urbano, económico y de infraestructura. En este sentido, las ciudades tienen un rol preponderante como generadoras de actividades económicas o de servicios, por lo que es imprescindible que el gobierno tenga una visión integral de las redes de ciudades con vínculos socioeconómicos.

Vinculación:

El proyecto denominado: “Construcción del Camino Tipo “E”, Santiago Jalahui-Arroyo Copete, del Km 0+000 al Km 14+000”, con Pretendida Ubicación en el Municipio de San Juan Lalana, Distrito Choapam, en el Estado de Oaxaca, México se vincula con el Plan Estatal de Desarrollo Sustentable 2016-2022 en su EJE IV, ya que con la infraestructura de construcción de vías generales de comunicación potencia e impulsa el desarrollo económico de una región directamente y del Estado de manera indirecta, así mismo y debido a que es conocida la riqueza en biodiversidad del Estado de Oaxaca en el Capítulo VI de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional se proponen medidas de prevención y mitigación para evitar el deterioro del medio ambiente o disminuir su impacto adverso lo más mínimo posible.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

III.2.2 COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Las comunicaciones y el transporte son un medio fundamental para el alcance del desarrollo, debido a que permiten el acceso a elementos básicos para el desarrollo económico y el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas y las comunidades, sin embargo, en materia de desarrollo, el estado de Oaxaca enfrenta importantes desafíos, sobre todo si se tiene en cuenta que en el año 2014 se ubicaba como la segunda entidad más pobre del país, con 66.8% de su población en pobreza; una condición que para 2015 había cambiado muy poco, pues ocupaba el tercer lugar en marginación, sólo detrás de Guerrero y Chiapas.

Así mismo, en términos económicos y productivos, Oaxaca se encuentra en la penúltima posición en los índices de competitividad nacional, principalmente debido a factores como sus características geográficas, demasiado accidentadas, y el tipo de tenencia de la tierra, con una gran proporción no regularizada por ser de carácter social; así como por los bajos niveles de servicios y acceso a mercados, considerando que las condiciones de comunicación y transporte presentan, en general, niveles de infraestructura mínimos o nulos en algunos municipios. Otro factor adverso en este sentido es su alta dispersión poblacional, donde casi 76.8% de las localidades tienen menos de 250 habitantes, 10.8% tienen de 250 a 500 habitantes y sólo 12.4% cuentan con más de 500 habitantes, lo que genera brechas de desarrollo y desequilibrios regionales entre las 10,496 comunidades de los 570 municipios de la entidad, lo que sin duda resalta las diversas problemáticas del sector las cuales se señalan en la tabla III.1:

Tabla III.1. Problemáticas relacionadas con la infraestructura carretera de Oaxaca

Problemáticas identificadas para el Estado de Oaxaca y sus municipios
1. La escasa conectividad con la región Sur-Sureste y las distintas regiones que integran el estado.
2. La falta de infraestructura carretera y poca conservación de la existente.
3. Insuficientes medios de transporte.
4. Fenómenos meteorológicos que afectan las vías de comunicación, particularmente las carreteras, caminos y puentes.
5. La orografía del estado que reduce la cobertura de las señales de radio y televisión.

Infraestructura carretera:

En este apartado resulta fundamental señalar que la infraestructura carretera moviliza la mayor parte del transporte de carga (55% del total) y de personas (98% del total) que transitan por el país. A nivel nacional la red carretera nacional cuenta con una longitud total de 377,660 km, la cual se encuentra dividida en tres grandes grupos: Red federal con una longitud total de 49,652 km, carreteras alimentadoras estatales con una longitud de 83,982 km a nivel nacional, la red rural con una distancia de 169,429 km y por último, pero no menos importantes las brechas mejoradas cuya longitud total es de 74,957 km.

Cabe señalar que la infraestructura estatal presenta la siguiente situación: A nivel estatal la red carretera, de acuerdo con Caminos y Aeropista de Oaxaca (CAO),

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

tiene una extensión de 24,836.8 km, distribuida en 3,085.2 km de carreteras troncales; 5,291.1 km de carreteras alimentadoras; 14,641.2 km de caminos rurales y 1,819.3 km de brechas.

En términos de accesibilidad, los 570 municipios oaxaqueños cuentan con acceso por vía terrestre. Por otra parte, 50% de estos municipios dispone de accesos carreteros pavimentados, por lo que la atención del resto representa una carencia que debe atenderse a la brevedad. En lo concerniente a las cabeceras distritales, 28 de las 30 cuentan con acceso carretero pavimentado, una situación que se mantiene desde el año 2005.

Estrategia 1.2: Incrementar y mantener en buenas condiciones físicas la red de carreteras y caminos existentes en Oaxaca para mejorar la conectividad municipal, regional, interestatal y nacional. Líneas de acción:

1. Incrementar la red carretera del estado privilegiando la conectividad como factor de desarrollo, fortaleciendo la competitividad territorial.
2. Generar la corresponsabilidad de las comunidades beneficiadas, a través del tequio, en la conservación y reconstrucción de la red carretera y caminera.
3. Reestructurar el Programa de Módulos de Maquinaria Microrregionales para la atención de los caminos rurales y brechas.
4. Conservar y reconstruir la infraestructura carretera estatal. Objetivo 2: Impulsar una movilidad urbana sustentable para garantizar la accesibilidad en los centros de población del estado.

Estrategia 2.1: Garantizar una movilidad eficiente y sustentable que mejore la seguridad y el servicio con medios de transporte terrestres motorizados y no motorizados, y el diseño de vías de comunicación adecuadas a los distintos centros poblacionales de Oaxaca.

Líneas de acción:

1. Crear mecanismos de capacitación de operadores y prestadores del servicio de transporte público.
2. Desarrollar el primer plan de movilidad urbana en el estado que permita generar certeza y confiabilidad en el transporte de personas y mercancías.
3. Implementar un sistema integral de transporte para la Zona Metropolitana y en el interior del estado.

III.2.3 Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET).

De acuerdo con la SEMARNAT (2019) el ordenamiento ecológico es un proceso de planeación adaptativo, participativo y transparente que contempla una serie de fases que incluyen la formulación, expedición, ejecución, evaluación y, en su caso, modificación del programa. Instrumento de la política ambiental que se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

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.

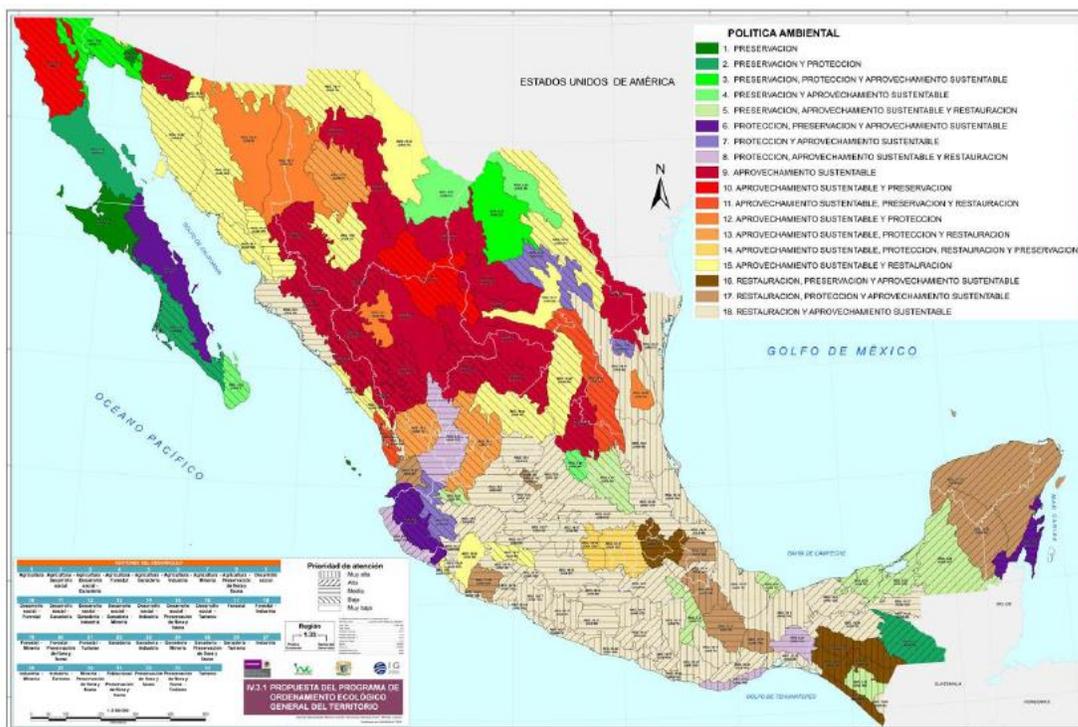
La LGEEPA define cuatro modalidades de ordenamiento ecológico, considerando la competencia de los tres órdenes de gobierno, así como los alcances de acuerdo con el área territorial de aplicación.

III.2.4 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. (POEGT)

La formulación, expedición, ejecución y evaluación de este programa es de competencia del Gobierno Federal y tiene como objetivo vincular las acciones y programas de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, cuyas actividades inciden en el patrón de ocupación del territorio nacional. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional. Así mismo, una regionalización ecológica en la que se identifican áreas de atención prioritaria, áreas de aptitud sectorial y lineamientos y estrategias ecológicas aplicadas a dichas áreas. Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional



La zona en donde se ubica el proyecto tiene una política ambiental **No. 17**. Considerada como de Restauración y Aprovechamiento Sustentable, cabe señalar que esta política establecida se consideró en la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, específicamente en el establecimiento de acciones de mitigación y prevención del impacto ambiental.

Regionalización ecológica

Su formulación, expedición, ejecución y evaluación es competencia del Gobierno Estatal, cuando la región incluye parte o la totalidad del territorio de un estado. Cuando la región a ordenar incluye el territorio de dos o más entidades federativas, el gobierno federal, se coordina con los gobiernos estatal y municipal, según el caso, en el ámbito de sus respectivas competencias, mediante la firma de convenios de coordinación.

Cuando la región incluye un área Natural Protegida de competencia Federal, está deberá participar en su formulación y aprobación. Tiene como objetivo orientar el desarrollo de los programas sectoriales hacia los sitios, con mayor aptitud y menor impacto ambiental, identificar áreas de atención prioritaria, optimizar el gasto público, asegurar la continuidad de las políticas ambientales locales (SEMARNAT, 2019).

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Cabe señalar que la base de la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina una homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **unidades ambientales biofísicas (UAB)**, representadas a escala 1: 2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

El sitio del proyecto se ubica en la unidad 70 catalogada como “Sierras Orientales de Oaxaca Norte”, así como en la unidad 134 catalogada como Llanura Costera Veracruzana Sur, dichas unidades cuentan con políticas dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana, la cual es acorde con los objetivos del proyecto, tales políticas se presentan a continuación en la tabla III.2. y III.3.

Tabla III.2. Estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica 70.

Estrategias. UAB 70	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	<ol style="list-style-type: none"> 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	<ol style="list-style-type: none"> 9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	<ol style="list-style-type: none"> 14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<ol style="list-style-type: none"> 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

	internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) â beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
	Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana
A) Suelo Urbano y Vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
	Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Tabla III.3. Estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica 134.

Estrategias. UAB 134-	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	<ol style="list-style-type: none"> 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	<ol style="list-style-type: none"> 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	<ol style="list-style-type: none"> 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<ol style="list-style-type: none"> 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 Bis: Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos. 19. 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. 20. Mitigar el incremento en 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.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo urbano y vivienda	<ol style="list-style-type: none"> 24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	<ol style="list-style-type: none"> 25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.
C) Agua y saneamiento	<ol style="list-style-type: none"> 27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p> <p>32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.</p>
E) Desarrollo social	<p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>

Vinculación:

En la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional se consideró las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) en el establecimiento de acciones de mitigación y prevención del impacto ambiental

III.2.5. Áreas Naturales Protegidas.

Por parte de la CONANP se tiene el siguiente listado de Áreas naturales Protegidas presentes en el estado de Oaxaca de carácter estatal y federal.

Tabla III.4. ANP´s en el estado de Oaxaca.

Nombre del ANP.	Fecha de decreto
Parque nacional Lagunas de Chacahua	Julio de 1937
Parque nacional Benito Juárez	-

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Playa de Chacahua	Diciembre de 1937
Playa Escobilla	-
Parque nacional Huatulco	1986
Reserva de la biósfera Tehuacán-Cuicatlán	1986
Monumento natural Yagul	-

Vinculación con el proyecto:

El proyecto no se encuentra dentro de algún polígono que limitan las áreas naturales protegidas, tanto de jurisdicción Federal y Estatal, que se haya decretado aun en la región donde se ubica el proyecto que nos ocupa tal como se presenta en la figura III.2. De acuerdo con el Sistema de Evaluación Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).

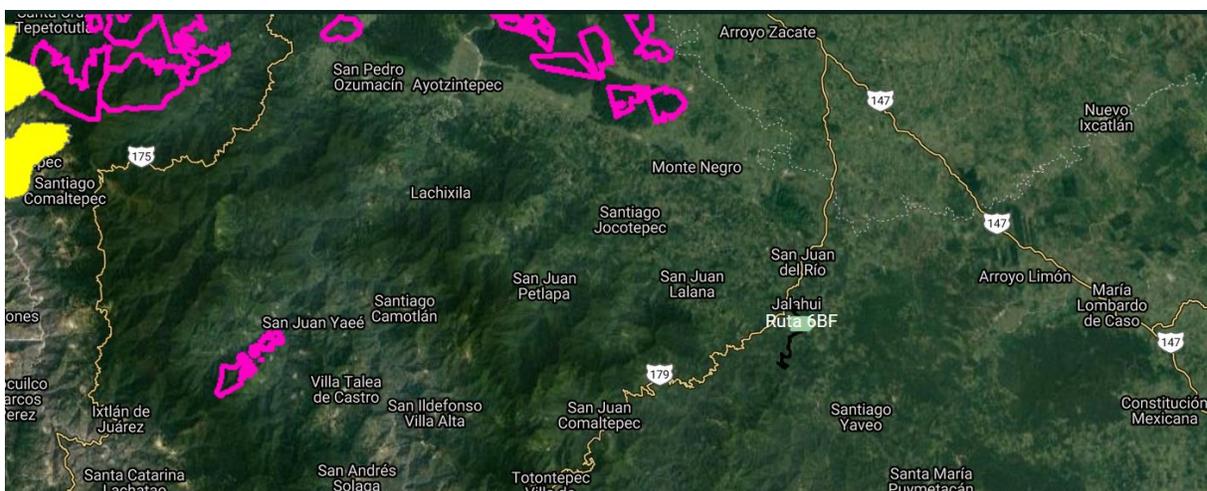


Figura III.2. Regiones Terrestres Prioritarias presentes en el Sistema ambiental Regional

III.2.6 Regiones Terrestres Prioritarias para la conservación de la Biodiversidad.

El proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. Así, CONABIO ha impulsado la identificación, además de las RTP, de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP, ámbitos acuáticos continentales) y de las Regiones Prioritarias Marinas (RPM, ámbitos costeros y oceánicos). Una regionalización complementaria, desarrollada por Cipamex, corresponde a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Esto último implicó necesariamente considerar las tendencias de apropiación del espacio por parte de las actividades productivas de la sociedad a través del análisis del uso del suelo.

La identificación de las regiones prioritarias aquí presentadas es el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional, quienes, coordinados por la CONABIO y reunidos en dos talleres de trabajo, intercambiaron opiniones hasta lograr el objetivo del proyecto, en función de un esquema nacional de conservación de áreas que, independientemente de su estado actual, se consideran importantes desde diferentes puntos de vista.

Los criterios de definición de las RTP fueron básicamente de tipo biológico y se consideraron la presencia de amenazas y una oportunidad real para su conservación, validándose los límites definitivos obtenidos por la CONABIO, mediante el apoyo de un sistema de información geográfica y cartografía actualizada y detallada. Para la determinación de los límites definitivos, se consideró, además, la información aportada por la comunidad científica nacional. El trabajo de delimitación realizado en la CONABIO se basó en el análisis de elementos del medio físico, tales como la topografía (escala 1:250 000), la presencia de divisorias de aguas, el sustrato edáfico y geológico y el tipo de vegetación (escala 1:1 000 000) contemplando, asimismo, otras regionalizaciones como el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP) del INE y la regionalización por cuencas de la CNA.

Como producto de este proyecto, se dispone de un mapa del territorio nacional cuya escala de trabajo fue de 1:250 000 (topografía) y 1:1 000 000 (vegetación) con 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México que cubren una superficie de 515 558 km² (más de la cuarta parte del territorio nacional) y que están delimitadas espacialmente en función de su correspondencia con rasgos topográficos, ecorregiones, cuencas hidrológicas, áreas naturales protegidas, tipos de sustrato y de vegetación y del área de distribución de algunas especies clave. Las regiones están representadas en este trabajo en un mapa a escala 1:4 000 000 y la información ambiental correspondiente se indica en fichas de información técnica específicas para cada RTP, que también pueden ser consultadas en esta página.

En términos numéricos, la mayor concentración de RTP se presenta en las entidades de mayor extensión del país: Chihuahua, Sonora y Coahuila, las que, al tener una baja densidad demográfica, disponen de grandes espacios relativamente inalterados. Sin embargo, destacan Oaxaca y, en especial, Quintana Roo por la alta proporción de su superficie incluida. Con relación a las topoformas dominantes dentro de los límites de las RTP, la mayor parte de éstas se

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

encuentran en sistemas montañosos ya que, por presentar ambientes poco atractivos para los asentamientos humanos, han mantenido niveles de integridad ecológica adecuados. En estas RTP predominan bosques templados y selvas tropicales, mientras el matorral xerófilo y los humedales se concentran primordialmente en las de zonas no montañosas (véase síntesis de información ambiental). Cabe mencionar, adicionalmente, que más de 95% de la superficie de las áreas naturales protegidas decretadas está correlacionada espacialmente con las RTP.

En el documento producto de este proyecto, se mencionan los esfuerzos de identificación de regiones globalmente importantes en cuanto a su biodiversidad y que presentan un grado de amenaza significativo, denominadas hot spots. En este sentido, la identificación de RTP en el ámbito nacional, representa una mayor aproximación a dicha problemática.

Por otra parte, en este documento también se describen los impactos los incendios y los aprovechamientos forestales en las RTP en cuanto su integridad ecológica y su diversidad biológica.

Los resultados obtenidos no pueden considerarse definitivos ya que existen regiones con poca información. En este sentido, se destacan como áreas con poca representatividad de RTP el altiplano potosino-zacatecano, el este de Chihuahua, los Altos y el norte de Jalisco y la Depresión Central de Chiapas. Este trabajo es un marco de referencia que indica aquellas regiones en las que es necesario invertir mayores esfuerzos de investigación respecto al conocimiento de la biodiversidad.

Con este esfuerzo de regionalización, la CONABIO pretende contribuir a integrar una agenda que dé dirección a la inversión que las agencias nacionales e internacionales aportan como apoyo a las actividades de conservación. De igual forma, este ejercicio se orienta a conformar un marco de referencia que pueda ser utilizado en la toma de decisiones para definir programas que ejecutan los diferentes sectores y niveles de gobierno. En particular, se pretende que siga siendo un marco de referencia para que la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp) de la Semarnap considere la incorporación de nuevas áreas de protección natural dentro del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Sinap).

Es importante destacar que, de acuerdo con la información disponible en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (agosto de 1999), de las 90 áreas naturales protegidas continentales del Sinap, 66 de ellas (todas las reservas de la biosfera) se encuentran representadas en esta regionalización de CONABIO, quedando fuera de momento 24, quince de las cuales tienen una superficie inferior a 20 km² y con categoría básicamente de parque nacional (aunque algunas de ellas corresponden a monumentos naturales o a sitios históricos), cuyo objetivo

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

diffiere en gran medida del que dio origen al proyecto de RTP, además de que, por su superficie, carecen de un contexto nacional, requisito para ser consideradas como regiones prioritarias.

Debe tenerse en cuenta que las regiones identificadas por los expertos tienen por sí mismas la calidad de prioritarias, ya que representan la propuesta de la comunidad académica nacional sobre regiones del país que por sus atributos biológicos deben ser consideradas bajo algún esquema de conservación y de uso sustentable, por lo mismo, se pretende sugerir acciones en el corto y mediano plazo, las cuales no necesariamente estarán encaminadas a decretarlas bajo alguna categoría de área natural protegida.

El proyecto se encuentra inmersa dentro de la Región Terrestre Prioritaria 130, la cual se denomina como: Sierras del norte de Oaxaca-Mixe y se describe en la tabla III.5.

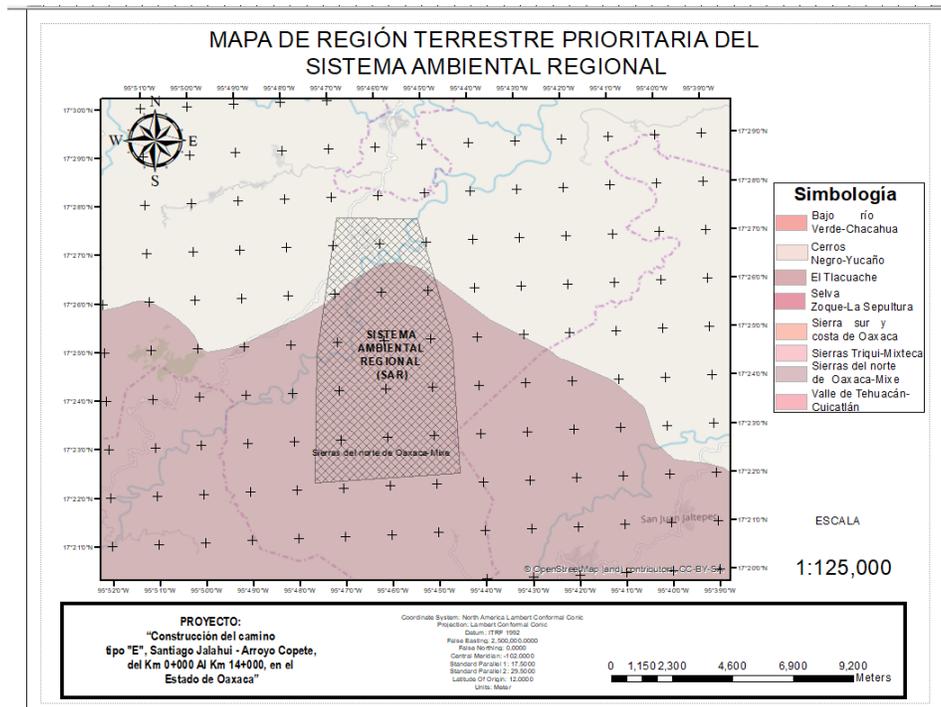


Figura III.3. Regiones Terrestres Prioritarias presentes en el Sistema ambiental Regional

Tabla III.5. Descripción de la Región Terrestre Prioritaria 130

SIERRAS DEL NORTE DE OAXACA-MIXE	
A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
Coordenadas extremas:	
Latitud N: 16° 11' 42" a 18° 33' 22"	Longitud W: 95° 06' 44" a 97° 08' 24"
Entidades:	Oaxaca, Puebla, Veracruz.
Municipios:	Abejones, Ajalpan, Asunción Cacalotepec, Asunción Tlacolulita, Ayotzintepec, Calpulalpam de Méndez, Chiquihuitlán de Benito Juárez, Ciudad Ixtepec, Concepción Papalo, Coxcatlán, Coyomeapan, Cuyamecalco Villa de Zaragoza, El Barrio de la

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

	Soledad, Eloxochitlán, Eloxochitlán de Flores Magón, Guelatao de Juárez, Guevea de Humboldt, Huautepéc, Huautla de Jiménez, Ixtlan de Juárez, Magdalena Apasco, Magdalena Tequisistlan, Magdalena Tlacotepec, Matías Romero, Mazatlán Villa de Flores, Mixistlán de la Reforma, Natividad, Nejapa de Madero, Nuevo Zoquiapam, Oaxaca de Juárez, San Agustín Etla, San Andrés Huayapam, San Andrés Solaga, San Andrés Teotilalpam, San Andrés Yaa, San Antonio Nanahuatipam, San Baltazar Yatzachi el Bajo, San Bartolomé Ayautla, San Bartolomé Zoogocho, San Carlos Yautepec, San Cristóbal Lachirioag, San Felipe Jalapa de Díaz, San Felipe Usila, San Francisco Chapulapa, San Francisco Lachigolo, San Francisco Telixtlahuaca, San Ildefonso Villa Alta, San Jerónimo Tlacochahuaya, San José Chiltepec, San José Independencia, San José Tenango, San Juan Atepec, San Juan Bautista Atlatluca, San Juan Bautista Cuicatlán, San Juan Bautista Guelache, San Juan Bautista Jayacatlán, San Juan Bautista Tlacoatzintepec, San Juan Bautista Tuxtepec, San Juan Bautista Valle Nacional, San Juan Chicomezuchil, San Juan Coatzospam, San Juan Comaltepec, San Juan Cotzocon, San Juan del Estado, San Juan del Río, San Juan Evangelista Analco, San Juan Guichicovi, San Juan Juquila Mixes, San Juan Juquila Vijanos, San Juan Lalana, San Juan Mazatlán, San Juan Petlapa, San Juan Quiotepec, San Juan Tabaa, San Juan Tepeuxila, San Juan Yaeé, San Juan Yatzona, San Lucas Camotlán, San Lucas Ojitlan, San Lucas Zoquiapam, San Martín Toxpalan, San Melchor Betaza, San Miguel Aloapam, San Miguel Amatlán, San Miguel del Río, San Miguel Quetzaltepec, San Miguel Santa Flor, San Miguel Tenango, San Miguel Yotao, San Pablo Etla, San Pablo Macuilianguis, San Pedro Cajonos, San Pedro Ixcatlán, San Pedro Ocotepéc, San Pedro Quiatoni, San Pedro Sochiapam, San Pedro Teutila, San Pedro y San Pablo Ayutla, San Pedro Yaneri, San Pedro Yolox, San Sebastián Tlacotepec, Santa Ana Cuauhtémoc, Santa Ana del Valle, Santa Ana Tavela, Santa Ana Yareni, Santa Catarina Ixtepeji, Santa Catarina Lachatao, Santa María Alotepec, Santa María Chilchotla, Santa María del Tule, Santa María Ecatepec, Santa María Guienagati, Santa María Jacatepec, Santa María Jalapa del Marqués, Santa María Jaltianguis, Santa María la Asunción, Santa María Mixtequilla, Santa María Papalo, Santa María Petapa, Santa María Tecomavaca, Santa María Temascalapa, Santa María Teopoxco, Santa María Tepantlali, Santa María Tlahuilotepéc, Santa María Tlalixtac, Santa María Totolapilla, Santa María Yalina, Santa María Yavesia, Santiago Atitlán, Santiago Camotlan, Santiago Choapam, Santiago Comaltepec, Santiago Ixcuintepéc, Santiago Jocotepec, Santiago Lachiguiri, Santiago Lalopa, Santiago Laollaga, Santiago Laxopa, Santiago Texcalcingo, Santiago Xiacui, Santiago Yaveo, Santiago Zacatepec, Santiago Zaachila, Santo Domingo Chihuitan, Santo Domingo Petapa, Santo Domingo Roayaga, Santo Domingo Tehuantepec, Santo Domingo Tepuxtepec, Santo Domingo Tomaltepec, Santo Domingo Xagacia, Santos Reyes Papalo, Tamazulapam del Espíritu Santo, Tanetze de Zaragoza, Tehuipango, Teococuilco de Marcos Pérez, Teotitlán de Flores Magón, Teotitlán del Valle, Tezonapa, Tlalixtac de Cabrera, Totontepec Villa de Morelos, Valerio Trujano, Villa Díaz Ordaz, Villa Talea de Castro, Zongolica, Zoquitlán.	
B. SUPERFICIE		
Superficie:	19,382 km ²	
Valor para la conservación:	3 (mayor a 1,000 km²)	
C. CARACTERÍSTICAS		
GENERALES		
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 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.		
D. ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE)		
Tipo(s) de clima		
Am	Cálido húmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, con precipitación anual mayor de 1,000 mm y precipitación del mes más seco de 0	16%

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

	a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.	
A(f)	Cálido húmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, con precipitación anual mayor de 500 mm y precipitación del mes más seco mayor de 60 mm; lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual.	13%
(A)C(m)	Semicálido, templado húmedo, 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; con precipitación anual mayor de 1,000 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% del total anual.	11%
C(w2)x'	Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual.	11%
(A)Cf	Semicálido, templado húmedo, 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, con precipitación anual mayor de 500 y precipitación del mes más seco mayor de 60 mm; lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual	9%
BS1(h)'w	Semiárido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.	8%
C(w2)	Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano del 5 al 10.2% anual.	8%
C(m)	Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, húmedo, precipitación anual mayor de 500 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias, lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.	7%
(A)C(wo)	Semicálido, templado subhúmedo, 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, con precipitación anual entre 500 y 2,500 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.	5%
(A)C(w1)	Semicálido, templado subhúmedo, 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; con precipitación anual entre 500 y 2,500 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.	5%
C(w1)	Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.	4%
(A)C(w2)	Semicálido, templado subhúmedo, 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, con precipitación anual entre 500 y 2,500 mm y	3%

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

	precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.	
E. ASPECTOS FISIOGRAFICOS		
Geoformas:	Sierra, lomeríos, cañadas.	
Unidades de suelo y porcentaje de superficie:		
Leptosol lítico (LPq)	(Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo somero, limitado en profundidad por una roca dura continua o por una capa continua cementada dentro de una profundidad de 10 cm a partir de la superficie.	45%
Alisol férrico (Alf)	(Clasificación FAO-Unesco, 1989) El alisol es un suelo con un horizonte árgico, subsuperficial, con relativamente alto contenido de arcilla y una textura franco-arenosa o muy fina, así como un grado de saturación menor del 50% por lo menos dentro de los 125 cm superficiales; el alisol férrico posee un contenido relativamente modesto de carbono orgánico y presenta propiedades férricas (manchas gruesas con matices rojos o incluso nódulos con alto contenido de hierro) aunque carece de plintita (mezcla muy firme, rica en hierro y pobre en materia orgánica), de propiedades gleicas (alta saturación con agua) y estágnicas (materiales edáficos que están saturados con agua en algún período del año).	37%
Cambisol crómico (CMx)	Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo que tiene un horizonte A ócrico, muy claro, con muy poco carbono orgánico, muy delgado, y duro y macizo cuando se seca; este horizonte posee un grado de saturación de 50% o más en al menos los 20 a 50 cm superficiales, sin ser calcáreo a esta profundidad; tiene un horizonte B cámbico (de alteración con color claro y muy bajo contenido de materia orgánica, textura fina, estructura moderadamente desarrollada, con significativo contenido de arcilla y evidencia de eliminación de carbonatos; este horizonte tiene un color pardo fuerte a rojo. Este suelo carece de propiedades gleicas (alta saturación con agua) en los 100 cm superficiales, con un grado de saturación menor del 50%; carece, asimismo, de propiedades sálicas.	18%
F. ASPECTOS BIÓTICOS		
Diversidad ecosistémica:		Valor para la conservación: 3 (alto)
Destacan las selvas altas, medianas y bajas, caducifolias y cálido-húmedas; los bosques mesófilos, de pino y de pino-encino; y sabanas, entre otros ecosistemas.		
Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son		
Bosque de pino	Bosques predominantes de pino. A pesar de distribuirse en zonas templadas, son característicos de zonas frías.	29%
Selva alta perennifolia	Comunidad vegetal en donde el dosel arbóreo sobrepasa los 30 m de altura y donde más del 75 % de las especies conservan las hojas todo el año.	22%
Bosque mesófilo de montaña	Bosque con vegetación densa, muy húmedos, de clima templado. Sólo se presenta en laderas superiores a los 800 m.	20%
Selva baja caducifolia	Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura en donde más del 75 % de las especies pierden las hojas durante la época de secas.	13%
Agricultura, pecuario y forestal	Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.	10%
Bosque de encino	Bosques en donde predomina el encino. Suelen estar en climas	6%

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

	templados y en altitudes mayores a los 800 m.	
		Valor para la conservación:
Integridad ecológica funcional:	Tanto en flora como en fauna, sin embargo, la zona seca probablemente tiene una integridad alta y en la zona húmeda la integridad es baja.	4 (alto)
Función como corredor biológico:	Podría considerarse como un corredor entre la Chinantla y los Chimalapas en la parte alta.	3 (alto)
Fenómenos naturales extraordinarios:	Las selvas altas perennifolias son las que, en estructura, presentan la mayor área basal de entre todas las muestreadas en el país. Por otra parte, se considera un refugio pleistocénico-terciario. Los afloramientos de caliza espectaculares y el viento en La Ventosa.	2 (importante)
Presencia de endemismos:	Tanto en flora como en fauna. Se pueden distinguir varios niveles: bajo en la zona húmeda, alto en la zona seca para plantas, mamíferos y aves y muy alto en herpetofauna y plantas en la selva de La Ventosa.	3 (alto)
Riqueza específica:	Región con alta riqueza de especies de plantas, mamíferos y aves.	3 (alto)
Función como centro de origen y diversificación natural:	Principalmente para mariposas y salamandras. Centro de diversificación de <i>Lepanthes</i> sp. (Orchidaceae).	3 (muy importante)

G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS	
<p>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.</p>	
Valor para la conservación:	
Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles: Vainilla y algunas variedades de maíz.	2 (importante)
Pérdida de superficie original: En las selvas altas con suelo laterítico la pérdida es alta, así como en los bosques mesófilos y las selvas húmedas. En los bosques de coníferas es baja; las selvas sobre sustrato kárstico están bien conservadas.	2 (medio)
Nivel de fragmentación de la región: Baja en la zona seca; alta en la cálida húmeda y templada.	2 (medio)
Cambios en la densidad poblacional: Es muy heterogénea, con mayor cambio en la zona seca. En las partes altas este cambio llega a ser negativo pero hacia la planicie es alto, así como en la sierra Mixe. Existen variaciones de intermedio a estable.	2 (bajo)
Presión sobre especies clave: Sobre todo para especies clave de tipo maderable del bosque mesófilo y la selva alta.	2 (medio)
Concentración de especies en riesgo: Principalmente para plantas vasculares y vertebrados. Existen varias especies de plantas en peligro y amenazadas en la zona húmeda y especies raras en las selvas de La Ventosa.	3 (alto)
Prácticas de manejo inadecuado: Desmontes con fines agrícola y ganadero en la parte baja; la parte media es estable y en la parte alta se dan principalmente para fines forestales. Ganadería extensiva en zonas húmedas, pastoreo de	2 (medio)

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

cabras en zona seca, tala forestal, zonas agrícolas.	
--	--

H. CONSERVACIÓN	
	Valor para la conservación:
Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: Existen esfuerzos comunitarios con resultados más o menos positivos, sin embargo, no cuentan con un reconocimiento oficial ni apoyo económico para su desarrollo sustentable.	1 (bajo)
Importancia de los servicios ambientales: Abastecimiento de agua para las presas de "Cerro de Oro" Miguel Alemán y Miguel de la Madrid. Hidrología de las cuencas altas del Papaloapan-Coatzacoalcos-Tehuantepec.	3 (alto)
Presencia de grupos organizados: ONG, grupos indígenas y campesinos. Grupos mixes aislados y, en otras zonas, grupos zapotecos.	3 (alto)
Políticas de conservación: Existen actividades de conservación para la parte del bosque mesófilo desarrolladas por grupos como el PAIR de la UNAM y SERBO. Otras instituciones que llevan a cabo actividades de conservación son el CIIDIR-Oax y el ITAO. No se han detectado actividades de conservación en la región.	

Vinculación con el proyecto:

En la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional se consideraron las características de la Región Terrestre Prioritaria 130, dentro de las acciones de mitigación y prevención del impacto ambiental

III.2.8 Regiones Hidrológicas Prioritarias

Conforme a la CONABIO y al análisis realizado por el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) el sitio de proyecto no se encuentra dentro de alguna Región Hidrológica Prioritaria.

III.2.9 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).

De acuerdo al análisis realizado por el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) el proyecto denominado "Construcción del Camino Tipo "E", Santiago Jalahui-Arroyo Copete, del Km 0+000 al Km 14+000", con Pretendida Ubicación en el Municipio de San Juan Lalana, Distrito Choapam, en el Estado de Oaxaca, México y conforme a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), el proyecto se encuentra inmerso en la Unidad de UGA 01, 04 y 06. En la tabla III.6, III.7. y III.8. se describen las características de las UGAS, las cuales poseen una política de aprovechamiento sustentable y en las tablas III.9, III.10 Y III.11 sus principales usos.

Tabla III.6. Principales características de las UGA 01

UGA	Política	Sectores recomendados	Superficie (ha)	Biodiversidad	Nivel de riesgo	Nivel de presión
UGA 001	Aprovechamiento Sustentable	Agrícola, acuícola, ganadería	517,359.78	Alta	Medio	Bajo

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Tabla III.7. Principales características de las UGA 01

UGA	Política	Sectores recomendados	Superficie (ha)	Biodiversidad	Nivel de riesgo	Nivel de presión
UGA 004	Aprovechamiento Sustentable	Forestal, apícola	2,669,584.86	Alta	Medio	Bajo

Tabla III.8. Principales características de las UGA 01

UGA	Política	Sectores recomendados	Superficie (ha)	Biodiversidad	Nivel de riesgo	Nivel de presión
UGA 006	Aprovechamiento Sustentable	Acuícola, asentamientos humanos	277,504.02	Alta	Medio	Medio

Tabla III.9. Principales usos de las UGA 01

UGA	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos NO recomendados	Sin aptitud	Tipos de cobertura a 2011	Lineamiento a 2025
1	Aprovechamiento Sustentable	Agrícola, acuícola, ganadería	Industria, minería, industria eólica, asentamientos humanos	Apícola, ecoturismo, turismo	Forestal	Agr 62.74%; AH 0.00%; BCon 0.05%; BCyL 0.12%; BEn 0.01%; BMM 0.06%; CA 0.67%; MX 0.10%; Pzl 28.66%; SCyS 3.66%; SPyS 3.00%; Sinvg 0.16%; VA 0.77%	Aprovechar las 473,694 ha con aptitud para el desarrollo de actividades productivas, con mejoras en los procesos y empleo de técnicas menos agresivas con el suelo en los sectores agropecuarios, así como conservar las 40,198 ha actuales de bosques, selvas y matorrales en condiciones óptimas, para detener la tendencia en el deterioro de sus recursos.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).

Tabla III.10. Principales usos de las UGA 04

UGA	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos NO recomendados	Sin aptitud	Tipos de cobertura a 2011	Lineamiento a 2025
4	Aprovechamiento Sustentable	Forestal, apícola	Ecoturismo, turismo	Apícola, ecoturismo, turismo	Agrícola, acuícola, asentamientos humanos,	Agr 8.39%; AH 0.00%; BCon	Aprovechar sustentablemente las 2,198,670 ha de bosques y selvas para

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

					ganadería	11.28%; BCyL 38.92%; BEn 3.94%; BMM 3.45%; CA 0.03%; MX 0.67%; Pzl 9.18%; SCyS 20.66%; SPyS 3.44%; Sinvg 0.02%; VA 0.02%	actividades forestales y apícolas, así como las 469,579 ha con para actividades productivas con las mejores prácticas y el menor impacto, para mantener un desarrollo equilibrado que permite conservar los recursos y servicios ambientales y transitar de actividades agropecuarias hacia actividades de tipo industrial..
--	--	--	--	--	-----------	---	--

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).

Tabla III.11. Principales usos de las UGA 06

UGA	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos NO recomendados	Sin aptitud	Tipos de cobertura a 2011	Lineamiento a 2025
1	Aprovechamiento Sustentable	Acuícola, Asentamientos humanos	Ganadería, industria, agrícola	Apícola, ecoturismo, turismo	Forestal, minería, industria eólica	Agr 10.78%; AH 0.00%; BCon 1.09%; BCyL 0.84%; BEn 0.33%; BMM 3.00%; CA 0.01%; MX 0.00%; Pzl 59.58%; SCyS 0.01%; SPyS 24.24%; Sinvg 0.13%; VA 0.00%	Aprovechar los cuerpos de agua para el desarrollo de actividades acuícolas, y las áreas con baja productividad agrícola y ganadera para centros de población con un crecimiento planeado, mientras que las áreas aptas y productivas se fomentarán el desarrollo agropecuario, con procesos sustentables, para conservar en buen estado las 81,891 ha actuales de bosques y selvas y con ello lograr un equilibrio en el entre el desarrollo de procesos antropogénicos y medio ambiente.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Vinculación:

Las características de las UGAS en el sitio de proyecto así como sus usos, se consideraron en la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, específicamente en el establecimiento de acciones de mitigación y prevención del impacto ambiental

III.3.- Análisis de los Instrumentos Normativos

III.3.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

El Artículo 2º de la Constitución Política Federal establece que para abatir las carencias y rezagos que afectan a los pueblos y comunidades indígenas, las autoridades, tienen la obligación de extender la red de comunicaciones que permita la integración de las comunidades, mediante la construcción y ampliación de vías de comunicación.

El Artículo 4o. de Constitución Política de Los Estados Unidos Mexicanos, en su párrafo cuarto señala que “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar”.

El Artículo 27 Constitucional en su fracción VII, establece que la Ley, considerando el respeto y fortalecimiento de la vida comunitaria de los ejidos y comunidades, protegerá la tierra para el asentamiento humano y regulará el aprovechamiento de tierras, bosques y aguas de uso común y la provisión de acciones de fomento necesarias para elevar el nivel de vida de sus pobladores.

Vinculación:

Con el presente proyecto se estará dando cumplimiento a lo establecido por nuestra carta magna, ya que brindará una mejor calidad de vida para los habitantes de las localidades pertenecientes al municipio de San Juan Lalana y en el presente documento se realizará la evaluación del impacto ambiental así como una propuesta de medidas de mitigación y prevención para llevar a cabo el proyecto denominado: “Construcción del Camino Tipo “E”, Santiago Jalahui-Arroyo Copete, del Km 0+000 al Km 14+000”, con Pretendida Ubicación en el Municipio de San Juan Lalana, Distrito Choapam, en el Estado de Oaxaca, México.

III.3.2. LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL

Artículo 1.- La presente Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes a que se refieren las fracciones I y V del Artículo siguiente, los cuales constituyen vías generales de comunicación; así como los servicios de autotransporte federal que en ellos operan, sus servicios auxiliares y el tránsito en dichas vías.

Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

I. Caminos o carreteras:

a) Los que entronquen con algún camino de país extranjero.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

- b) Los que comuniquen a dos o más estados de la Federación; y
- c) **Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios.**

III. Derecho de vía: Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser mayor a 20 metros a cada lado del eje del camino. Tratándose de carreteras de dos cuerpos, se medirá a partir del eje de cada uno de ellos;

Vinculación

Por lo anterior y considerando que el proyecto será construido con mayoría fondos federales, se establece que el proyecto es de competencia de la Federación por tratarse de la realización de una Obra que está contemplada dentro de la LGEEPA (Artículo 28, fracción I y VII) y su REIA (Artículo 5, incisos B y O) y que por tal motivo se presenta la MIA-R, para ser evaluada en materia de impacto ambiental, por tratarse de una vía general de comunicación.

III.3.3. LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

La LGEEPA establece en su artículo 28 Fracción I “Obras hidráulicas, **vías generales de comunicación**, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos” y VII, “quienes realicen **cambios de uso de suelo** de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, deberán solicitar previamente la autorización en materia de impacto Ambiental a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)”.

Por otra parte, el artículo 30 establece que “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”.

Tabla III.12. Vinculación jurídica del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Lineamientos	Formas de Cumplimiento
Artículo 28. 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	Con este documento (MIA-R), el interesado (promovente) cumple con esta disposición vinculante e inicia el procedimiento para obtener la autorización de la SEMARNAT en materia de

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

<p>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 ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría</p>	<p>impacto ambiental.</p>
<p>Artículo 28 Fracción I, Fracción VII I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación. VII. Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas</p>	<p>El proyecto prevé la construcción de vía general de comunicación en virtud de que se trata de un camino que se construirá mayoritariamente con recursos federales.</p> <p>Esto quiere decir que cumple con uno de los tres supuestos del Artículo 2 de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal que requiere satisfacer todo proyecto que pretenda ajustarse a la definición de una vía general de comunicación,</p> <p>Debido a que también el proyecto afectará un área de vegetación forestal definida en el capítulo II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional y tomando en cuenta la disposición de la fracción VII, el proyecto esté vinculado a su alcance y en cumplimiento a ello es que, el promovente ha solicitado la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental y el cambio de uso de suelo de un área forestal.</p>
<p>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 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.</p>	<p>El proyecto cumple esta disposición vinculante al presentar consideración de la SEMARNAT la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional</p>
<p>Artículo 3 Fracción I Para los efectos del presente reglamento se consideran las definiciones contenidas en la Ley y las siguientes: I. Cambio de uso de suelo: modificación de la</p>	<p>Con base en la definición antes transcrita y derivado de las consideraciones hechas a la fracción VII del Artículo 28 de la LGEEPA, el proyecto modificará la vocación natural de los terrenos con vegetación forestal, por lo que somete a la consideración de la autoridad competente la Evaluación del Impacto Ambiental</p>

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación. que deriva del cambio de uso de suelo así como las actividades propias de la construcción del camino.

Tabla III.13. Vinculación jurídica del proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente.

Lineamientos	Formas de Cumplimiento
<p>Capítulo II Artículo 5 Incisos B), O) Capítulo II: de las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones.</p> <p>Artículo 5: Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras y actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales, con excepción de:</p> <p>a) La instalación de hilos, cables o fibra óptica para la transmisión de señales electrónicas sobre la franja que corresponde al derecho de vía, siempre que se aproveche la infraestructura existente, y</p> <p>b) Las obras de mantenimiento y rehabilitación cuando se realicen en la franja del derecho de vía correspondiente.</p> <p>O) Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.</p> <p>II. Cambio de uso de suelo de áreas forestales a cualquier otro uso con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la</p>	<p>El promovente pretende a cabo la construcción de un camino, el cual tendrá incidencia en suelos sustentan vegetación forestal en consecuencia y de acuerdo a las disposiciones vinculantes de los preceptos en análisis, ajusta la gestión del proyecto respectivo a estas disposiciones a través de la presentación de esta MIA-R y al requerimiento de la solicitud respectiva.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

superficie total y esta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y de 5 en zonas áridas; y

III. Los demás cambios de uso de suelo, en terrenos o áreas de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas

Capítulo III

Artículo 13

Artículo 13.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción de las obras o En este estudio se desarrollan los elementos técnicos de los 8 capítulos, señalado en el artículo 13 del reglamento actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;

III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;

IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;

VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;

VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas;

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

En este estudio se desarrollan los elementos técnicos de los capítulos, señalado en el Artículo 13 del reglamento.

III.3.4. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

Esta Ley, decretada en julio de 2000, responde al objetivo de conservar la vida silvestre mediante su protección y aprovechamiento sustentable. El término de vida silvestre considera a todos los organismos que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales, especies domésticas que, al quedar fuera de control del hombre, se establecen en el hábitat natural.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Tabla III.14. Cumplimiento del Proyecto con la Ley de vida Silvestre

Lineamiento	Forma de Cumplimiento
Artículo 2.- En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.	La ley no contempla la afectación de la vida silvestre por las actividades de construcción y operación de este proyecto por lo se hace referencia a la LGEEPA
Artículo 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.	Se consideran medidas de mitigación en el Capítulo VI, que pretenden minimizar los efectos negativos de la construcción del camino y su propia operación sobre el desarrollo de la vida silvestre y su hábitat.
Capítulo VI en sus artículos 29 al 31 señalan que la captura y el manejo de la fauna silvestre debe ser digno y respetuoso que les cause el menor estrés posible.	En el Capítulo VI se propone un programa específico sobre el ahuyentamiento y rescate de fauna en el sitio que cuenta con todas las consideraciones que se señalan en la Ley de Vida Silvestre. Tomando en cuenta también que se prohíbe a los trabajadores molestar o castigar fauna silvestre.

III.3.5. LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE Y SU REGLAMENTO

La presente ley regula las autorizaciones para el aprovechamiento de los recursos forestales, establece la normatividad para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, promueve la investigación para el desarrollo forestal sustentable, fomenta la cultura y capacitación en la materia, e implementa medidas de control y sanciones para los que incumplan las disposiciones legales.

Artículo 59. La ejecución, desarrollo y cumplimiento de los programas de manejo forestal y los estudios técnicos justificativos estarán a cargo del titular de la autorización respectiva, así como de un prestador de servicios forestales, quien será responsable solidario con el titular.

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.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Cumplimiento

En relación a lo anterior, el citado Reglamento en sus artículos 120 y 121 dispone las obligaciones que debe cumplir el promovente. Respecto a las disposiciones vinculantes al proyecto, contenidas en los preceptos citados, el promovente asegura su cumplimiento cabal a través del ingreso del formato y del estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo ante la dependencia correspondiente.

III.3.4 REGLAMENTO DE LA LEY DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.

De acuerdo a lo dispuesto por el artículo 52 de este ordenamiento, para el otorgamiento de las autorizaciones de cambio de uso de suelos en terrenos forestales, el interesado deberá presentar la siguiente documentación:

I.- Solicitud en la que especifique nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante.

II.- Copia simple del título de propiedad

III.- Estudio técnico justificativo, y

IV.- La Manifestación de impacto ambiental o su autorización. Por otra parte el artículo 53, señala que información deberán contener los estudios técnicos justificativos para la autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Cumplimiento

Por lo anterior, es importante señalar que todos y cada uno de los requisitos expuestos en esta Ley, se encuentran debidamente satisfechos, en el estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo del presente proyecto.

III.3.5 Ley Indígena.

Artículo 52.- Los pueblos y comunidades indígenas y el Estado, a través del Instituto Estatal de Ecología, conforme a la normatividad aplicable, convendrán las acciones y medidas necesarias tendientes a la conservación de su medio ambiente y a otras formas de protección de los recursos naturales, de tal modo que estas sean ecológicamente sustentables y técnicamente apropiadas, así como compatibles con la libre determinación de los pueblos y comunidades para la preservación y usufructo de sus recursos naturales.

Artículo 54.- La constitución de las áreas naturales y otras medidas tendientes a proteger el territorio de los pueblos y comunidades indígenas, deberán llevarse a cabo con base en acuerdos explícitos entre el Estado y los pueblos y comunidades, incluyendo a sus representantes agrarios. La administración de las mismas quedará confiada a los propios pueblos y comunidades indígenas, bajo la supervisión y vigilancia del Estado, salvo que por acuerdo explícito de los mismos se constituyan órganos específicos para ese fin.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Artículo 57.- Con el propósito de salvaguardar la integridad del territorio indígena y de los recursos naturales de los pueblos y comunidades indígenas de los efectos de la contaminación y el deterioro ambiental, éstos tendrán derecho a exigir la reparación del daño ecológico correspondiente a la fuente emisora, previo dictamen del Instituto Estatal de Ecología o de las autoridades federales competentes.

Vinculación:

Aplica al proyecto y éste cumple con lo establecido, toda vez que se está verificando con la normatividad ambiental aplicable al proyecto, a lo referente a la protección al medio ambiente, así como por la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para su evaluación y dictamen correspondiente.

III.3.6 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las Dependencias de la Administración Pública Federal, que establecen reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) expide las NOM del Sector Ambiental con el fin de establecer las características y especificaciones, criterios y procedimientos, que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales.

Las Normas Oficiales Aplicables al presente proyecto denominado: “Construcción del Camino Tipo “E”, Santiago Jalahui-Arroyo Copete, del Km 0+000 al Km 14+000”, con Pretendida Ubicación en el Municipio de San Juan Lalana, Distrito Choapam, en el Estado de Oaxaca, México, se presentan en la tabla III.15.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Tabla III.15. Normas de carácter federal que aplican al proyecto y forma en que se darán cumplimiento

NORMAS	PROPUESTA CUMPLIMIENTO	DE	ETAPA EN LA QUE APLICARÁ
NOM-041-SEMARNAT- 2015, Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono y el Factor Lambda. Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación Vehicular, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg (kilogramos), motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería.	Deberá ser cumplida por la empresa contratista, la cual debe tener un registro de las matrículas de los equipos, así como de los vehículos que destine para la construcción del proyecto, en la cual deberá comprobar que los mismos cuentan con mantenimiento periódico.		Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto
NOM-044-SEMARNAT-2017, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoníaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores	Deberá ser cumplida por la empresa contratista, la cual debe tener un registro de las matrículas de los equipos, así como de los vehículos que destine para la construcción del proyecto, en la cual deberá comprobar que los mismos cuentan con mantenimiento periódico.		Esta norma será aplicable en las etapas de preparación del sitio y en la construcción.
NOM-045- SEMARNAT - 2006, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.	Para evitar rebasar los criterios que establece la misma, deberá aplicarse mantenimiento a los vehículos que utilicen diésel, se establecerá programa de vigilancia para garantizar su cumplimiento y poder aplicar medidas correctoras.		Esta norma será aplicable durante la construcción del proyecto
NOM-047-SEMARNAT-2014, Que establece las características del	Esta norma será aplicable durante la construcción del proyecto y		Construcción

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.	para evitar rebasar los criterios que establece la misma, deberá aplicarse mantenimiento a los vehículos que utilicen diesel, se establecerá programa de vigilancia para garantizar su cumplimiento y poder aplicar medidas correctoras.	
NOM-080- SEMARNAT - 1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos en circulación y su método de emisión.	Aplicará principalmente en la construcción del proyecto, ya que posteriormente se prevé que el proyecto no supere los dB definidos. Para cumplir con esta norma debe aplicarse vigilancia y monitoreo.	Únicamente en la etapa de construcción del proyecto
NOM-081- SEMARNAT - 1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes y su método de medición.	Para cumplir con esta norma debe aplicarse vigilancia y monitoreo.	Aplicará principalmente en la construcción del proyecto, ya que posteriormente se prevé que el proyecto no supere los dB establecidos por esta norma.

Normas técnicas aplicables a caminos, puentes y auto transporte federal

1. **N-CTR-CAR-1-01-001/00.** Contiene los aspectos a considerar en la ejecución del desmonte para carreteras de nueva construcción.
2. **N-CTR-CAR-1-01-002/00.** Contiene los aspectos a considerar en la ejecución del despalme para carreteras de nueva construcción.
3. **N-PRY-CAR-6-01-001/01.** Contienen los criterios para la ejecución de los proyectos de las estructuras que permiten la continuidad del tránsito sobre un obstáculo, que realiza la secretaria con recursos propios o mediante un contratista de servicios. El proyecto de un nuevo puente o estructura similar comprende desde la ejecución y estructuralmente, la manera que permita la continuidad del tránsito sobre un obstáculo, con seguridad y eficiencia hasta la elaboración de los planos específicos y otros documentos en los que se establezcan las características geométricas.
4. **N-CTR-CAR-1-03-001/00.** Describe los aspectos a considerar en la construcción de alcantarillas de lámina corrugada de acero como obras de drenaje para carreteras de nueva construcción.
5. **N-CTR-CAR-1-03-002/00.** Contiene los aspectos a considerar en la construcción de alcantarillas tubulares de concreto, como obras de drenaje para carreteras de nueva construcción.
6. **N-CTR-CAR-1-04-001/00.** Contiene los aspectos a considerar en la construcción de revestimientos como superficies de rodamiento para caminos.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

7. **N-CMT-1-01/02.** Contiene los requisitos de calidad de los materiales que se utilicen en la construcción de terraplenes.
8. **M-MMP-1-01/03.** Describe los procedimientos para la obtención de muestras de los suelos a que se refieren las normas N-CMT-1-01, Materiales para Terraplén, N-CMT-1-02, Materiales para Subyacente y N-CMT-1-03 materiales para Subrasante, a fin de determinar las características de esos materiales o verificar que cumpla con los requisitos de calidad descritos en dichas normas o en las especificaciones particulares del proyecto.

CAPITULO IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

IV.1. Sistema Ambiental Regional

El objetivo de desarrollar este capítulo tiene por objetivo proporcionar una caracterización de factores correspondientes al medio biótico y abiótico, mediante la descripción y el análisis de forma integral de los componentes del sistema ambiental regional, considerando el espacio geográfico, finito y cartografiable, definido con base en las interrelaciones diversos factores agrupados en tres grupos fundamentales: abióticos, bióticos y socioeconómicos, caracterizadas por la uniformidad, la continuidad y la estabilidad de sus factores ambientales más notables.

Cabe señalar que el proyecto de “Construcción del Camino Tipo “E”, Santiago Jalahui-Arroyo Copete, del Km 0+000 al Km 14+000”, con Pretendida Ubicación en el Municipio de San Juan Lalana, Distrito Choapam, en el Estado de Oaxaca, México, contempla una longitud total de 14.00 km (14,000.00 m) y un ancho total de 7.0 m, lo que genera una superficie de 9.8 Ha que se verán afectadas por ser llevado las actividades de dicho proyecto, cuyo objetivo será garantizar y formar parte de una vía general de comunicación para poder permitir el desarrollo integral a la comunidades que pretende beneficiar así como la región en donde se implementará.

IV.1.1 Delimitación del área de influencia

Para la definición del área de influencia se tomaron en cuenta diversos sitios, donde se estima que pudieran tener efecto los impactos ambientales, derivado de llevar a cabo las actividades de preparación de sitio, construcción, operación y mantenimiento propias del presente proyecto, considerando que el área de influencia está relacionada a las zonas de afectación directa en las cuales incidirá las obras y actividades sobre los componentes del Sistema Ambiental Regional (SAR). Para el caso de este proyecto se consideró como unidad primaria la superficie que ocupa la obra de apertura del camino y las localidades directamente beneficiadas.

Cabe señalar que la delimitación del área de influencia directa e indirecta del proyecto permitió realizar una recopilación y sistematización de la información ambiental con la finalidad de efectuar una comparación con las búsquedas y revisión bibliográfica en relación a factores que serán considerados para realizar la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) con la finalidad de efectuar un análisis de tal manera que permita conocer los cambios de los sistemas ambientales que se presentan en la zona, así como la evolución de todos los efectos naturales que se desarrollan y se generan dentro de las zonas ya sean por efectos naturales o por efectos sociales, de acuerdo a esto se determinan los usos de suelo presentes en

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

la zona, identificando aquellas que se encuentran mejor conservadas y que no presentan cambio alguno, aquellas que se encuentran en mejor estado de conservación presentando vegetación natural, sin ningún tipo de manejo o daño causado, también se encuentran las zonas con algún tipo de afectación a la vegetación existente lo cual se ve de acuerdo a los diferentes sectores que predominan en una zona, y pueden ser provocados por la generación de áreas para la agricultura, la ganadería, el establecimiento de una zona urbana, para la construcción de infraestructura de todo tipo, la relación con el proyecto de construcción se verán reflejados directamente los impactos de carácter ambiental y social por lo que se pretende contar con los elementos suficientes para establecer todo tipo de parámetros y de esta manera poder definir el Sistema Ambiental Regional (SAR).

IV.1.3 Delimitación del Sistema Ambiental Regional.

Con la finalidad de realizar la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) se consideró en su totalidad el área del proyecto que corresponde a la “Construcción del Camino Tipo “E”, Santiago Jalahui-Arroyo Copete, del Km 0+000 al Km 14+000”, con Pretendida Ubicación en el Municipio de San Juan Lalana, Distrito Choapam, en el Estado de Oaxaca, México.

De esta manera la interacción de los diversos factores bióticos y abióticos se consideraron para llevar a cabo la delimitación ambiental regional, con la finalidad de realizar una evaluación integral de los ecosistemas. Cabe señalar que el sistema ambiental regional (SAR) se determinó en base a los recorridos de campo que se llevaron a cabo de llevar a cabo técnicas para toma de datos ambientales, así mismo se realizó el uso de cartografía digital para ingresar de manera digital el trazo obtenido durante el recorrido por el área de construcción para identificar características bióticas y abióticas. Para la realización de la delimitación del Sistema ambiental Regional (SAR), fue necesaria la ayuda de programas de Sistema de Información Geográfica (SIG) tales como el Arc Gis 9.3 y el apoyo de la cartografía digital editada por el INEGI en el año 2010, para la determinación de las áreas con unidades continuas de factores bióticos y abióticos, los cuales se toma como base, las cartas temáticas de geología, suelos, climas, hidrología, vegetación, fisiografía, topografía, edafología, y el conjunto de datos vectoriales generados por el INEGI, CONABIO para el estado de Oaxaca

La información cartográfica que se empleó para generar el sistema ambiental regional preliminar se realizó básicamente en la cuenca del Río Papaloapan donde se proyectó el trazo sobre la cartografía digital en formato. shape que corresponde a la base de datos de la Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO, 2010) y del INEGI (2015), tal como se muestra en la figura IV.1.

Estas características se tomaron como una de las bases principales para la delimitación del sistema ambiental, en el cual sobresale el área del proyecto, la orografía y el tipo de vegetación identificada, la cual corresponde al de temporal

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

lluvioso (una condición ecotonal entre la selva Alta Perennifolia, los bosques templados de Pino-Encino y el bosque Mesofilo de Montaña), sin embargo conforme a las visitas de campo se identificó que existen en el sistema ambiental especies prevalecientes de Selva Alta Perennifolia con áreas destinadas a la agricultura de temporal. Las condiciones físicas y biológicas que se identifican en la zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto denominado: “Construcción del Camino Tipo “E”, Santiago Jalahui-Arroyo Copete, del Km 0+000 al Km 14+000”, con Pretendida Ubicación en el Municipio de San Juan Lalana, Distrito Choapam, en el Estado de Oaxaca, México. nos permite conocer los procesos evolutivos que han dado lugar a las características físicas y biológicas de la zona.

En el proceso de identificación del sistema ambiental se puede apreciar una homogeneidad en la interacción de los componentes que caracterizan al ecosistema ambiental y socioeconómico mediante unidades ambientales continuas con lo que es de gran importancia la evaluación de la integridad del ecosistema con la finalidad de buscar garantizar que los impactos que se generarán por la construcción del camino, se encuentren dentro de la tolerancia ambiental que permita la realización de las obras y actividades; de manera que se asegure la continuidad de los procesos ecológicos y las actividades productivas de los habitantes de la zona de influencia Los criterios para la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) se describen en la tabla IV.1.

Tabla IV.1. Criterios para la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR).

Numero de criterio	Descripción
Primer Criterio	Como primer criterio se consideró la ubicación espacial geográfica del trazo topográfico del camino, en el área de estudio como eje central para delimitar el Sistema Ambiental Regional (SAR), cuya área de total del proyecto considerado el derecho de vía será de 56.00 Ha. Cabe señalar que el área para cambio de uso de suelo se presentará en un área de 3.8736 Ha.
Segundo criterio	Como segundo punto se procedió a generar un modelo digital de elevación del terreno que permita representar la orografía y el patrón de drenaje en la zona identificando el rango de elevaciones, este criterio fue seleccionado debido a que los impactos no pueden ir más allá de ciertas altitudes, debido a que las formas del terreno sirven como barreras naturales evitando que los impactos trasciendan.
Tercer Criterio	El tercer criterio correspondió a la Región Hidrológica, la cual corresponde a la región hidrológica denominada: “Papaloapan” en el que se encontrará ubicado el proyecto denominado: “Construcción del Camino Tipo “E”, Santiago Jalahui-Arroyo Copete, del Km 0+000 al Km 14+000”, con Pretendida Ubicación en el Municipio de San Juan Lalana, Distrito Choapam, en el Estado de Oaxaca, México, lo anterior debido a que los elementos del ecosistema que predominan interactúan entre si formado una diversidad de climas y tipos de vegetación caracterizados por diversas especies de flora y fauna.
Cuarto criterio	Cabe señalar que con la finalidad de eliminar la subjetividad en la Evaluación de los Impactos Ambientales y los parámetros que delimitan al sistema ambiental regional, se consideraron factores físicos, tales como: relieve y orografía donde se espera se manifiesten los impactos ambientales potenciales negativos relevantes sobre los componentes bióticos y los factores socioeconómicos presentes dentro del área de influencia.
Quinto	Como quinto criterio se tomó en consideración el uso de suelo y vegetación presente

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Criterio	en el sitio de proyecto, ya que este actúa como un elemento continuo, por lo que se utilizó la información referente a vegetación generado por el censo de INEGI en el año 2010, así mismo se usaron los datos obtenidos de campo para realizar la delimitación del Sistema Ambiental Regional.
Sexto criterio	El sexto y último criterio empleado para la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) fue la presencia de infraestructuras como carreteras, caminos, líneas de transmisión eléctrica, poblaciones, líneas de conducción, etc., esto debido a que la presencia de este tipo de infraestructuras, representa un impacto previo a los componentes ambientales interrumpiendo las unidades continuas, una vez que fueron construidos y que permanecen a lo largo del tiempo.

Tomando en cuenta la información de los criterios antes mencionados, se procedió a realizar un análisis en conjunto con la sobreposición de capas de datos temáticos para posteriormente realizar la delimitación del Sistema Ambiental Regional en base a la orografía en específico y con base a las curvas de nivel utilizando principalmente como limitantes las cañadas que definen las composiciones biológicas.

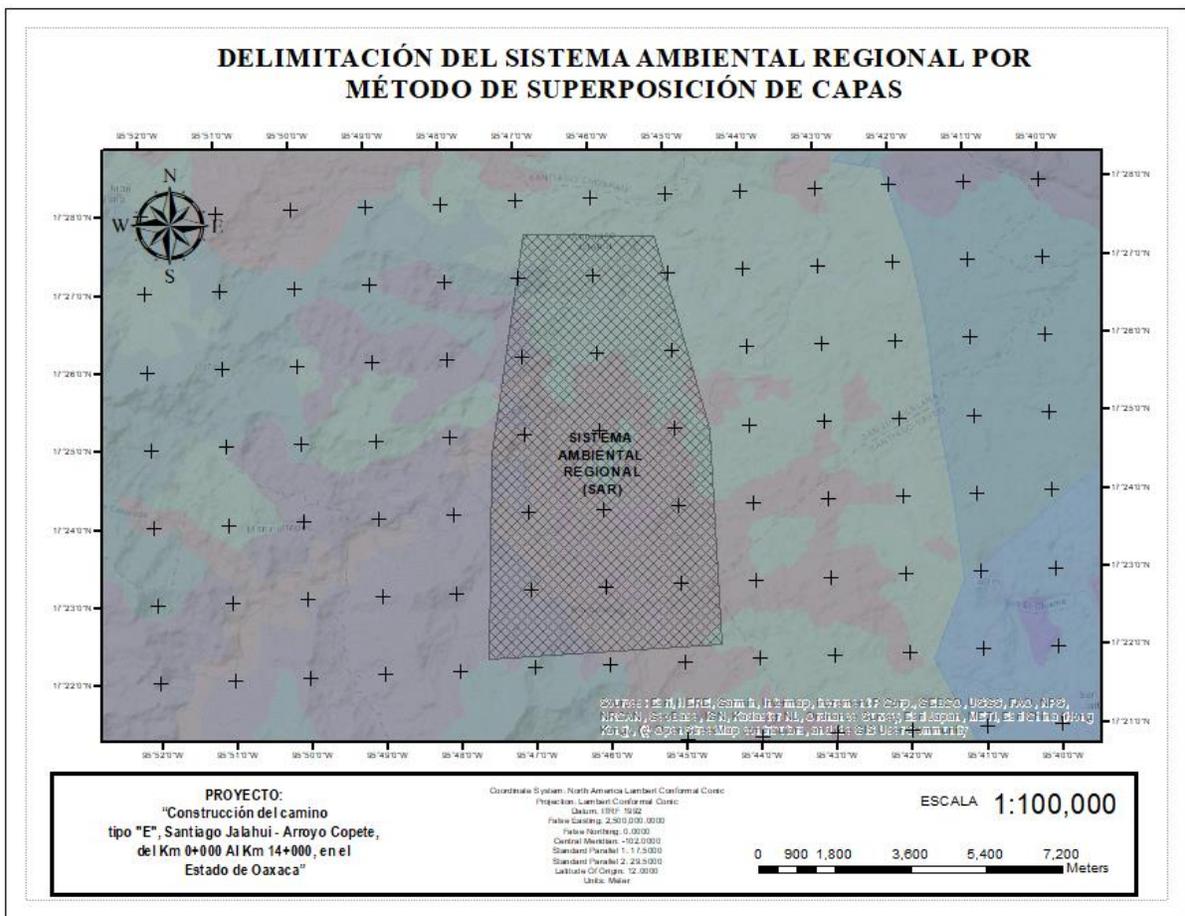


Figura IV.1. Sistema ambiental generado a partir de los criterios señalados en la tabla IV.1.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental Regional.

IV.2.1 Medio Físico

Clima

El 47% de la superficie del estado presenta clima cálido subhúmedo que se localiza en toda la zona costera y hacia el este, el 22% presenta clima cálido húmedo localizado principalmente en la región norte, el 16% presenta clima templado húmedo en las partes altas orientales de los cerros Volcán Prieto y Humo Grande, el 11% presenta clima seco y semiseco en la región centro sur y noroeste, el restante 4% presenta clima templado subhúmedo hacia el sur y noroeste del estado en zonas con altitudes entre 2 000 y 3 000 metros.

Conforme al análisis utilizando el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental obteniéndose los resultados mostrados en la figura IV.2, figura IV.3. y en la tabla IV.2.

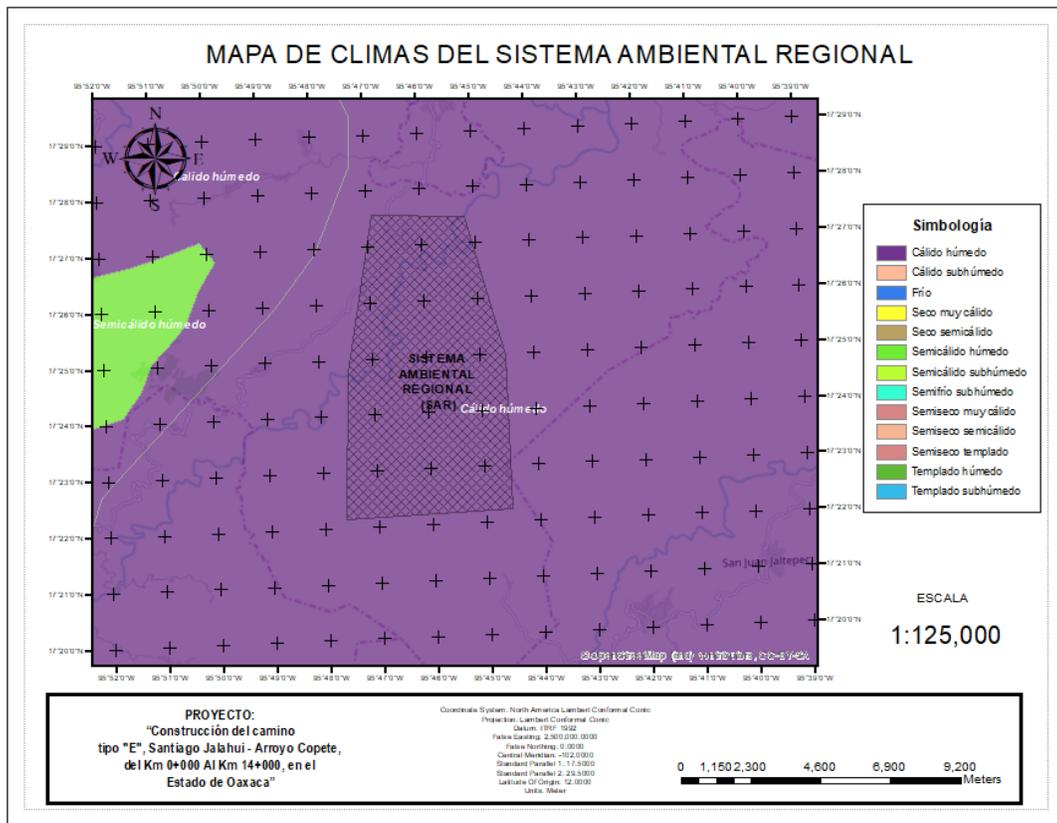


Figura IV.2. Climas presentes en el Sistema ambiental Regional conforme a INEGI (2010)

Tabla IV.2. Climas presentes en el Sistema ambiental de acuerdo al análisis con el SIGEIA

Tipo climático	Descripción
A(f)	Cálido húmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco mayor de 40 mm; lluvias entre verano e invierno mayores

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

al 18% anual.

Fuente: SIEGIA



Figura IV.3. Climas presentes en el Sistema ambiental Regional conforme al Sistema de Información para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIEGIA).

Los terrenos con este clima se localizan en: el área estatal de la subprovincia Llanura Costera Veracruzana, las estribaciones este de la subprovincia Sierras Orientales y las laderas norte de las Sierras del Sur de Chiapas, que en conjunto comprenden 12.71 % de la superficie estatal. La temperatura media anual, en general, varía entre 22 y 28 °C, la temperatura media del mes más frío es mayor de 18° C y la precipitación total anual va de 2000 a 4000 mm. La lluvia es abundante en el verano, aunque la cantidad que se concentra en esa temporada varía de un lugar a otro, lo cual propicia diferentes porcentajes de lluvia invernal, prevaleciendo el de 5 a 10.2 sobre el menor de 5 y el mayor de 10.2.

Temperatura

Con base en las instalaciones para captar y registrar los datos en estas zonas, la temperatura media anual va de 23.4 °C en la estación Puxmetacan (20-075) a 26.6 °C en la de Monte Rosa (20-056), el mes más frío es enero, con 19.7 y 22.6 °C, respectivamente; mayo es el mes más caliente en la primera, con 26.7 °C, y junio en la segunda, con 29.5 °C; así, la oscilación de la temperatura media es poca (de 7.0° y 6.9°C), pero en otras estaciones es algo mayor. La precipitación total anual suma 2008.2 mm en Las Margaritas (20-052) y 3 701.6 mm en Usila (20-134), el mes más seco es abril o febrero, sin embargo, en algunas estaciones es marzo o enero, en la estación Papaloapan (20-066) abril recibe 26.3 mm y en la de El Zapote (20-143) 49.7 mm; el mes más húmedo es julio, cuya precipitación va de 447.3 mm en Las Margaritas a 662.1 mm en Puxmetacan.

La estación meteorológica de mayor periodo de registro es la Papaloapan, de la cual se muestra la gráfica, ahí, la temperatura media anual es de 25.0 °C, el mes más fresco es enero con 21.3 °C de temperatura media, el más caluroso, mayo con 28.2 °C, de esta forma la oscilación media de la temperatura es de 6.9 °C; la precipitación total anual es de 2135.3 mm, el mes más seco es abril, como se

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

mencionó con anterioridad, el mes más húmedo es junio con 468.5 mm de lluvia promedio, el porcentaje de precipitación invernal es de 4.6. Considerando la relación que se establece en el diagrama umbrotérmico, en la estación los meses con humedad suficiente para el crecimiento de las plantas son siete (mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre), pero en el mayor número de estaciones se incluye un mes más y en unas cuantas dos y hasta cinco más. La magnitud de la temperatura y la cantidad de precipitación en las zonas aquí descritas, favorecen el desarrollo de comunidades vegetales con árboles mayores de 30 m de alto, de diversos géneros y especies y especies, que integran a la selva alta perennifolia. Estas características de temperatura y precipitación también son apropiadas para el florecimiento de la agricultura y permiten obtener dos ciclos de cultivos al año, pero los suelos son susceptibles a la erosión.

Precipitación.

Presenta un régimen de lluvias correspondiente al verano y con una precipitación del mes más seco de 60mm; y un porcentaje de precipitación invernal de 5% al 10.2% del total anual. Así mismo, en la tabla IV.3 se pueden identificar las precipitaciones correspondientes al Sistema Ambiental.

Tabla IV.3. Precipitaciones en el Sistema ambiental

Mes	Temperatura en °C	Precipitación en Mm
Enero	21.3	33.1
Febrero	22.1	31.5
Marzo	24.6	33.0
Abril	26.9	26.3
Mayo	28.2	101.3
Junio	27.7	355.1
Julio	26.3	26.3
Agosto	26.8	351.5
Septiembre	26.3	398.1
Octubre	25.2	25.2
Noviembre	23.2	66.2
Diciembre	66.2	41.8
Anual	25	2135.3

Ciclones tropicales

Los ciclones tropicales (CT) son sistemas meteorológicos de baja presión asociados a perturbaciones en latitudes tropicales que pueden presentar una circulación cerrada definida y convección de masas de aire en la superficie, provocando fuertes vientos en sentido ciclónico y otros efectos que continuamente ocasionan afectaciones a la sociedad en general, aunque también se sabe que las lluvias asociadas benefician la recarga de mantos acuíferos, la agricultura, actividades ganaderas y el control de incendios forestales. Aunque el litoral oaxaqueño es relativamente bajo en frecuencia de impactos de CT, es susceptible a recibir sus efectos como mareas, precipitaciones y vientos fuertes asociados, debido a su proximidad con el Golfo de Tehuantepec, y a que durante el verano se

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

forman en sus aguas una especie de “alberca caliente” dando lugar a la principal región ciclogénica de CT en el Pacífico Nororiental, la cual se activa la última semana de mayo, marcado el inicio de la temporada de lluvias, mientras que la temporada de Ct para el Pacífico concluye oficialmente el 30 de Noviembre.

A partir de su formación, los CT presentan tres posibles trayectorias de desplazamiento: una hacia el norte que es la que indica un inminente impacto al territorio oaxaqueño, otra paralela a las costas del estado y otra mar adentro, siendo éstas últimas las que aportan efectos indirectos de lluvia y humedad (Cit. Ávila, 2009).

Vientos fuertes

Los Nortes son eventos de tiempo extremo caracterizados por la presencia de fuertes vientos en superficie que corren en dirección norte-sur, forman parte de ondas de escala sinóptica de latitudes medias asociados con altas presiones que se originan al este de las montañas rocosas en los Estados Unidos, siendo el resultado de intensos gradientes meridionales de presión en la troposfera baja, asociados al contraste de temperaturas entre la superficie continental y la superficie oceánica del Golfo de México, resultando en irrupciones de aire frío hacia los trópicos. Las circulaciones anticiclónicas asociadas a la onda ocasionan a menudo, en el Golfo de México e Istmo de Tehuantepec, vientos del norte superiores a los 20 m/s, descensos de temperatura desde 2° hasta 15°C en 24 horas, nubosidad baja y en ocasiones precipitaciones sobre las cordilleras del Este de México y Centroamérica.

Por otra parte, la intensificación de los Nortes en la región del Istmo de Tehuantepec se produce cuando masas de aire que transitan del Golfo de México al Golfo de Tehuantepec presentan una configuración de flujo entubado, es decir, se produce una intensificación de los vientos que se ve reflejado en un jet de niveles bajos producto de la interacción del flujo con un canal orográfico que existe en la región denominado Paso Chivela, con rachas equivalentes al de ciclones tropicales, pudiendo ocasionar afectaciones. En el sitio del proyecto no se presentan fuertes vientos comparados con los del Istmo de Tehuantepec.

Huracanes

Un huracán se forma a partir de una tormenta tropical, y es formalmente identificado como tal, cuando el viento cerca de la superficie supera los 120 km/h. La energía que requiere un huracán para mantener su actividad proviene de la liberación de calor que se produce en el proceso de condensación del vapor de agua que se evapora desde la superficie del océano, formando nubosidad e intensa precipitación. A los sitios donde se generan los huracanes se les conoce como “zonas ciclógenas” y existen ocho en nuestro planeta (cada zona ciclógena puede tener varias regiones matrices); la zona ciclógena que genera los huracanes que afectan directa e indirectamente al territorio Oaxaqueño tienen

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

cuatro regiones matrices o de origen y en ellas aparecen con distinto grado de intensidad. En el sitio de proyecto no existen datos de la presencia de huracanes.

Geomorfología y Geología

Región fisiográfica:

Gran parte del territorio de Oaxaca pertenece a la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, ésta comprende más de la mitad occidental del estado, 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. La provincia Cordillera Centroamericana abarca los terrenos localizados en el este y sureste; la Llanura Costera del Golfo Sur se extiende desde el extremo norte hasta el sureste de El Barrio de la Soledad, a lo largo del costado noreste; el Eje Neovolcánico ocupa pequeñas unidades del noroeste, y las Sierras de Chiapas y Guatemala una zona reducida del borde oriental. Por su composición el área en donde se localiza el proyecto presenta condiciones fisiográficas con relieves de pendiente altas muy accidentados encontrándose en la zona un relieve conformado por un sistema de topofomas. Son terrenos con pendientes que oscilan entre 30 al 70 %. Existen muy pocas áreas de planicies, que solamente se puede ubicar en la ribera de los ríos y arroyos o en los parteaguas, pero no es significativa la superficie. El Sistema Ambiental Regional del proyecto se ubica en la Sierra Madre del Sur y llanura costera del golfo sur tal como se muestra en la figura IV.4.

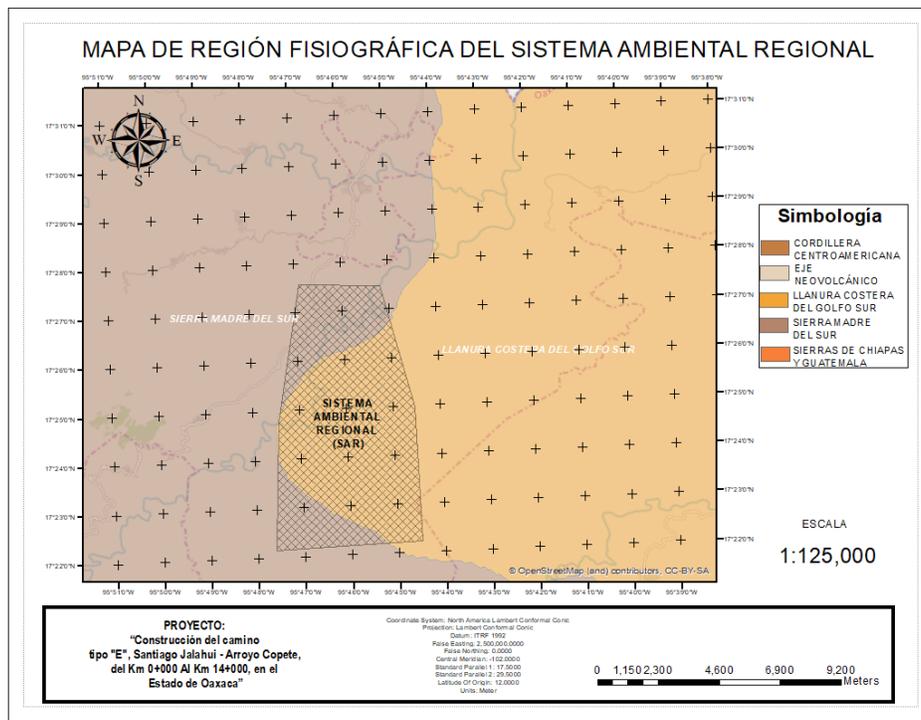


Figura IV.4. Regiones fisiográficas al que pertenece el Sistema ambiental Regional conforme a INEGI (2010)

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

La Región fisiográfica Sierra Madre del Sur, es una cadena montañosa localizada en el sur de México. Delimitación: Limita al Norte con la Provincia del Eje Neovolcánico; al Este, tiene límites con la Provincia de la Llanura Costera del Golfo del Sur y la Provincia de la Cordillera Centroamericana; y en la porción Oeste y Sur, limita con el Océano Pacífico. Políticamente abarca territorio de los estados de Colima, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla y Veracruz.

La provincia de la Sierra Madre del Sur se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del Pacífico con una dirección general de noroeste a sureste. Se inicia al sureste de la Bahía de Banderas, en el estado de Jalisco donde hace contacto con la Cordillera Neovolcánica, y continúa hasta el Istmo de Tehuantepec en el estado de Oaxaca. Tiene una longitud de 1.200 kilómetros, una anchura promedio de 150 kilómetros y una altura media de 2.000 msnm.; su punto más alto es el cerro QuieYelaag a una altura de 3710 msnm, en el sur de Oaxaca.

Características Fisiográficas: Este sistema montañoso tiene la característica de situarse muy cerca de la costa del océano Pacífico (promedio 75 km), razón por la cual la planicie costera es sumamente angosta y hasta llega a desaparecer.

La Sierra Madre Sur es la provincia de mayor complejidad geológica de México, y sus montañas están formadas por rocas de diversos tipos. Podemos encontrar rocas ígneas, sedimentarias y la mayor abundancia de rocas metamórficas del país. El choque de las placas tectónicas de Cocos y la placa Norteamericana, provocó el levantamiento de esta Sierra y ha determinado en gran parte su complejidad. Los climas subhúmedos cálidos y semicálidos imperan en la mayor parte de la provincia. En ciertas regiones elevadas, incluyendo algunas con extensos terrenos planos, como los Valles Centrales de Oaxaca, rigen climas semisecos templados y semifríos; en tanto que al Oriente, colindando con la Llanura Costera del Golfo Sur, hay importantes áreas montañosas húmedas cálidas y semicálidas (Secretaría de Programación y Presupuesto, 1981). Desde el punto de vista biogeográfico, en distintas regiones de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur, existe amplia diversidad de comunidades vegetales, al grado de que ha sido reconocida como una de las regiones florísticas más ricas de México y del mundo. El mayor sistema fluvial de la Provincia, corresponde al del Río Balsas, con importantes afluentes, como el Río Tepalcatepec y el Río Cutzamala.

Por su parte, la Región fisiográfica Llanura Costera del Golfo Sur, es una provincia localizada en el Sureste de México. Políticamente abarca territorio de los estados de Campeche, Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Veracruz. Su anchura promedio varía entre 125 y 150 km. Limita al Norte con el Golfo de México; al Este, tiene límites con la Provincia de la Península de Yucatán y Belice; al Sur, limita con las provincias de la Cordillera Centroamericana y la provincia de la Sierra de Chiapas

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

y Oaxaca; y en la porción Oeste, limita con las Provincias de la Sierra Madre Sur y la provincia de la Sierra Volcánica Transversal o Eje Neovolcánico. En la provincia Llanura Costera del golfo Sur abundan suelos profundos formados por materiales depositados por los ríos, debido a que en esta zona tienen su desembocadura al golfo de México algunos de los más caudalosos y grandes ríos del país, como son el Grijalva, el Usumacinta, el Coatzacoalcos y el Papaloapan. Al oriente de Tabasco se tiene una gran zona inundable con abundancia de pantanos permanentes hasta cerca de la Laguna de Términos en Campeche. Una importante discontinuidad fisiográfica, la de la sierra volcánica de los Tuxtlas, interrumpe el paisaje de la provincia sobre la costa, en donde se levantan los volcanes de San Martín (1654 msnm) y Vigía de Santiago (800msnm). El lago de Catemaco, con 9 a 10 km de diámetro, es una de las mayores calderas volcánicas del país.

Así mismo el Sistema Ambiental Regional se localiza en la Subprovincia Sierras Orientales, la cual corresponde a la zona conocida regionalmente como Sierra Madre de Oaxaca y la Llanura Costera Veracruzana.

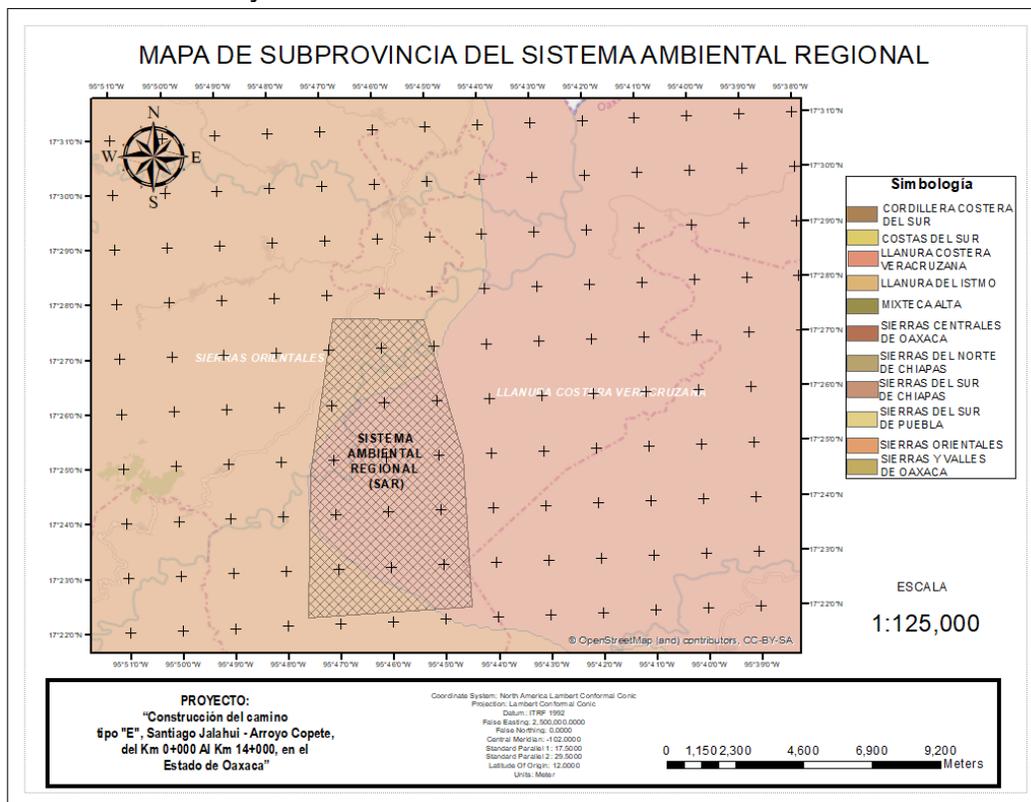


Figura IV.5. Subprovincias fisiográficas al que pertenece el Sistema ambiental Regional conforme a INEGI (2010)

La subprovincia "Sierras Orientales de Oaxaca" corresponde al diminuto extremo nororiental de la Sierra Madre del Sur Cubre con 3 216 km², 4 5% de la superficie del estado Se manifiesta por una estrecha y compleja cadena montañosa de

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

orientación norte-sur y con altitudes superiores a los 2 500 m, que corresponde al norte de la Sierra de Zongolica

Por su parte, la subprovincia Llanura Costera Veracruzana, casi toda esta subprovincia se localiza dentro de territorio veracruzano, y es la que ocupa mayor extensión, con 27,001.17 km², que representan el 37.29 por ciento de la superficie total estatal. Comprende 21 municipios completos y parte de otros 26, así como la cuenca baja del Papaloapan y del Coatzacoalcos. De manera general, esta subprovincia se subdivide en tres grandes regiones: los sistemas de lome-ríos del oeste, la llanura costera aluvial propiamente y los sistemas de lomeríos del sur y sureste.

Geología

El estado de Oaxaca presenta las características geológicas más complejas del país, debido a la serie de eventos tectónicos superpuestos que han ocurrido en su territorio a lo largo del tiempo geológico y que generaron, por consecuencia, una gran diversidad de unidades litológicas aflorantes.

Mesozoico.

El mesozoico comenzó hace 250 millones de años y duro 180. Tuvo un clima cálido y húmedo, el más cálido de la historia de la tierra No se produjeron grandes movimientos orógenos. Aparecieron diversas especies debido al clima cálido y húmedo y desaparecen los trilobites y los peces acorazados. El estado de Oaxaca presenta las características geológicas más complejas del país, debido a la serie de eventos tectónicos superpuestos que han ocurrido en su territorio a lo largo del tiempo geológico y que generaron, por consecuencia, una gran diversidad de unidades litológicas aflorantes. Cabe señalar que el tipo de roca que predomina en el SAR se encuentran rocas sedimentarias del tipo Limolita del periodo Mesozoico y de tipo Arenisca con clave (TR-J(lm-ar)), tal como se muestra en la figura IV.6.

Limolita

Limolita, proviene de la palabra en inglés, siltstones que significa Piedra de Fango. Este es una roca sedimentaria detrítica, perteneciente al grupo de las rocas clásticas. Así pues, este tipo de roca procede de la cementación y compactación de partículas detríticas intermedias entre arcillas y arenas, denominadas limo, cuyo diámetro oscila entre 1/16mm hasta 1/256mm. Estas rocas presentan una composición muy variada, pero generalmente contienen óxido de hierro, calcita, feldespatos, entre otros. Habitualmente la Limolita se encuentra en colores como amarillo o pardo.

Utilizando una hojilla de acero, esta roca se puede raspar, sacando las impurezas que la envuelven, para así, determinar el tamaño del grano (muy similar al talco), ya que suelen ser confundidas con las lutitas. Fuente: Baamonde (2006).

Mineralogía: posee principalmente óxido de hierro, cuarzo, calcita, entre otros.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Textura: clástica. Grano muy fino de diversos minerales. Reconocimiento: dependiendo del tamaño del grano. Grano de 1/16mm hasta 1/256mm. Intermedio entre la arcilla y la arena. Diámetro de la Muestra: 7cm.

Arenisca

Arenisca (ar): pertenece al grupo de rocas sedimentarias. Esta roca constituida por minerales, fragmentos del tamaño de la arena 1/16 mm a 2 mm. Se pueden clasificar en forma general por el porcentaje de matriz (material que engloba a los fragmentos) en arenitas (0-15%) y wacas (15-75%), por su contenido de minerales (cuarzo, fedespaltos y fragmentos de roca en: ortocuarzitas, litarenitas, Grava (lítica o fedespáltica).

Esquisto

Los esquistos constituyen un grupo de rocas caracterizados por la preponderancia de minerales laminares que favorecen su fragmentación en capas delgadas. Los esquistos metamórficos son rocas metamórficas de grado medio, notables principalmente por la preponderancia de minerales laminares tales como la mica, la clorita, el talco, la hornblenda, grafito y otros. El cuarzo se halla con frecuencia en granos estirados al extremo que se produce una forma particular llamada cuarzo esquisto. Por definición, el esquisto contiene más de un 50% de minerales planos y alargados, a menudo finamente intercalado con cuarzo y feldespato. Los esquistos sedimentarios o esquistos arcillosos se refieren a rocas clásticas de grano fino y no metamorfizadas que presentan la misma propiedad de laminación. Es en este tipo de roca, concretamente en el esquisto bituminoso se forma el gas explotado mediante el fracking. Los esquistos metamórficos (como la pizarra) suelen usarse en la construcción, debido a que muchos son bastante fuertes y duraderos. Sin embargo, debe advertirse que muchos problemas de cimientos tanto en edificios grandes como pequeños se deben al desmoronamiento del esquisto o del cemento usado en su construcción, que hace que el agua entre en los huecos y ablande el esquisto aún más. Muchos cimientos de edificios construidos en los años 1920 y 1930 en la zona de la ciudad de Nueva York usaron esquistos y sufren este problema. Las paredes de roca decorativas en casas de la zona también usaron un esquisto llamado «piedra de Yonkers» que ya no se encuentra. Este esquisto era especialmente duro y tenía un color bastante homogéneo.

Cabe señalar que se realizó un análisis utilizando el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental obteniéndose los resultados mostrados en la tabla IV.4.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

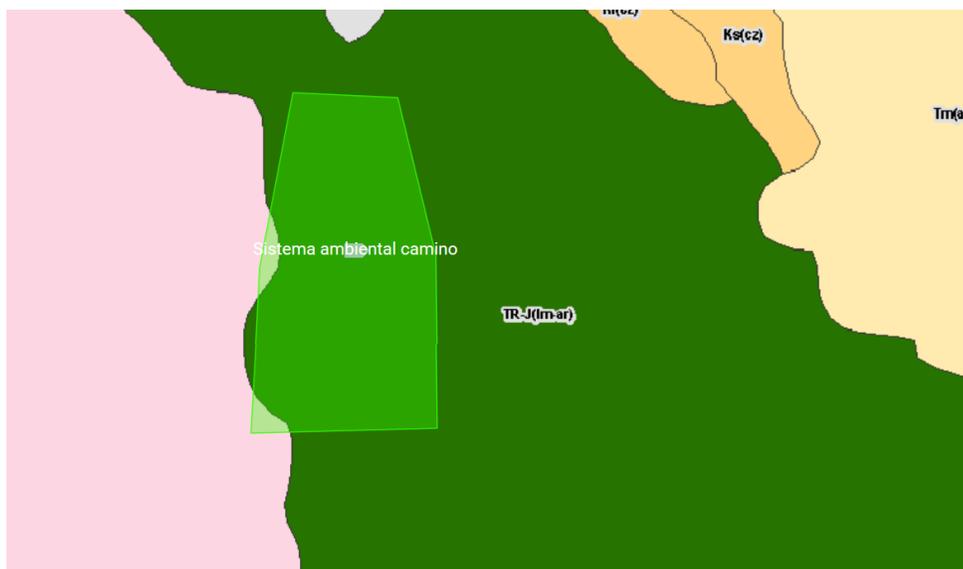


Figura IV.6. Geología presente en el Sistema ambiental Regional conforme al Sistema de Información para la Evaluación del Impacto Ambiental (2015)

Tabla IV.4. Geología presente en el Sistema ambiental de acuerdo al análisis con el SIGEIA

Agrupación Leyenda	Entidades	Era geológica	Tipo de roca	Clave geológica
Limolita	Unidad cronoestratigráfica	Mesozoico	Limolita- Arenisca	TR-J(lm-ar)
Esquisto	Unidad cronoestratigráfica	Mesozoico	Esquisto	K(E)

Suelos

Prácticamente todos los suelos están sujetos a modificaciones constantes dadas por el clima, las precipitaciones y la acción humana, por lo que casi todos se han formado durante el pleistoceno o cuaternario, afectando rocas de periodos anteriores que se mencionan a continuación en su asociación con cada tipo. El estado de Oaxaca presenta una amplia variedad de suelos: 11 tipos básicos de acuerdo a su formación, agentes integrativos, color y textura. Dichos tipos básicos son los siguientes:

- REGOSOLES. (del griego-cubierta. Forman mantos o capas).
- LUVISOLES. (del latín Luvi-Lavar, Colar, Arcilla Aluvial).
- ACRISOLES. (del latín Acris-muy ácido).
- LITOSOLES. (del griego Lithós-Piedra).
- FAEOZEM. (del griego Phaios-Obscuro, y del Ruso Zemlja, Tierras).
- CAMBISOLES. (del latín Cambiare-Cambiar de color).
- VERTISOLES. (del latín Verto-Voltrear-Inevrtir-Revolver).
- RENDZINAS. (del Polaco, Rendzina-Suelo pegajoso sobre calizas).
- ARENOSOLES. (del latín Arena-Arena).
- OLONCHAK. (del Ruso Sol-Sal. Suelo salino).
- LATOSOLES. (del Griego Lathós-Férrico, Suelos Lateríticos).

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

El tipo de material que compone a los suelos del SAR se puede clasificar en dos tipos, material consolidado de origen lítico en laderas y zonas de transición con presencia de material no consolidado en la zona baja.

La zona de laderas representa la mayor parte de la superficie del municipio y se caracteriza por presentar baja o nula posibilidad de consolidación de unidades de permeabilidad, motivo por el que se favorece que sobre ellos fluyan corrientes de agua superficiales.

Por su parte el INEGI (2010) establece que el tipo de suelo en el Sistema Ambiental Regional es de tipo Fluvisol y luvisol predominantemente.

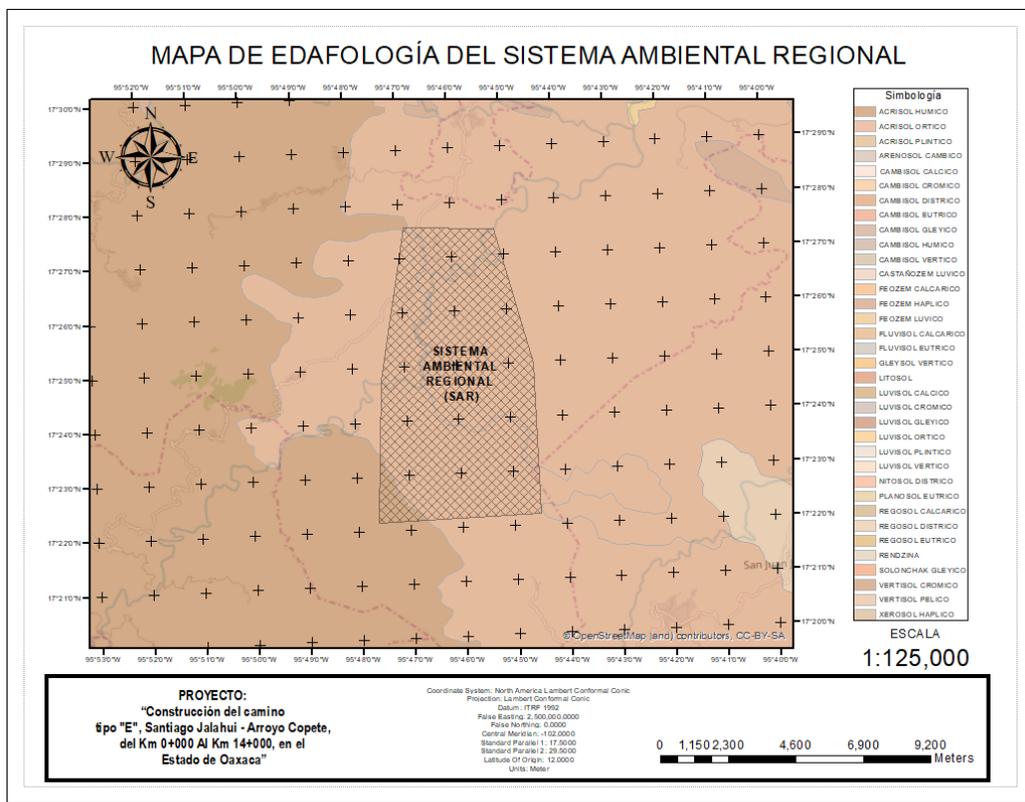


Figura IV.7. Edafología del Sistema ambiental Regional conforme a INEGI (2010)

Sin embargo, de acuerdo a lo establecido por el Sistema de Evaluación Geográfica para la evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA) los tipos de suelos presentes en el SAR son los que se muestran en la tabla IV.5 así como en la figura IV.8, los cuales se tomaron como los tipos de suelo presentes en la presente MIA-R y se describen a continuación.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

drenan, los Fluvisoles tónicos sufren una fuerte acidificación acompañada de elevados niveles de aluminio.

Fluvisol dístrico. Una saturación en bases menor del 50 % en alguna parte situada entre 20 y 100 cm. Se distinguen tres modalidades:

Epidístrico. La saturación citada se encuentra entre 20 y 50 cm.

Hiperdístrico. La saturación citada se presenta en la totalidad del suelo comprendido entre 20 y 100 cm y en alguna parte, dentro del primer metro, es inferior al 20 %.

Ortidístrico. La totalidad del suelo comprendido entre 20 y 100 cm presenta una saturación inferior al 50 %.

Luvisol.

El término Luvisol deriva del vocablo latino "luere" que significa lavar, haciendo alusión al lavado de arcilla de los horizontes superiores para acumularse en una zona más profunda. Los Luvisoles se desarrollan principalmente sobre una gran variedad de materiales no consolidados como depósitos glaciares, eólicos, aluviales y coluviales. Predominan en zonas llanas o con suaves pendientes de climas templados fríos o cálidos, pero con una estación seca y otra húmeda, como el clima mediterráneo. El perfil es de tipo ABtC. Sobre el horizonte árgico puede aparecer un álbico, en este caso son integrados hacia los albeluvisoles. El amplio rango de materiales originales y condiciones ambientales, otorgan una gran diversidad a este Grupo. Cuando el drenaje interno es adecuado, presentan una gran potencialidad para un gran número de cultivos a causa de su moderado estado de alteración y su, generalmente, alto grado de saturación.

Luvisol léptico. Presenta roca continua y dura entre 25 y 100 cm desde la superficie del suelo. Se distinguen dos modalidades:

Endoléptico. Cuando la roca está entre 50 y 100 cm.

Epiléptico. Cuando la roca se sitúa entre 25 y 50 cm.

Leptosol

Son suelos minerales de zonas con clima suficientemente templado para que la temperatura media anual supere los 0°C. Están limitados por una roca continua y dura en los primeros 25 cm, o por un material con más del 40 % de equivalente en carbonato cálcico, o contienen menos del 10 % de tierra fina hasta una profundidad mínima de 75 cm. Solo pueden presentar un horizonte de tipo Móllico, Úmbrico, Ócrico, Yérmico o Vértico. En la "Leyenda revisada del Mapa de suelos del mundo" se incluyen dentro de los Leptosoles, si bien no se da el caso inverso porque ahora el criterio es más restrictivo, limitando el espesor a 25 cm o requiriendo menos del 10 % de tierra fina. Los Leptosoles de aquella cuyos límites están fuera de los actuales se incluyen, según su tipo, en diferentes Grupos. Con carácter general, los del tipo réndrico pueden incluirse dentro de los Chernozem o Kastanozem, según el color del horizonte Móllico; los del tipo móllico pueden también incluirse en los grupos anteriores pero lo más frecuente es que lo hagan

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

dentro de los Feozem. Los del tipo úmbrico se incluyen en los Umbrisoles y los de los tipos dístrico y éutrico, dentro de los Cambisoles o de los Regosoles, según desarrollen o no un horizonte Cámbico. Su nombre deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo referencia a su carácter somero. Habitualmente presentan un horizonte A de tipo Ótrico, que frecuentemente puede ser Móllico o Úmbrico, bajo clima húmedo, dependiendo del material original. En ocasiones puede existir un horizonte Yérmico en los climas áridos. Salvo en los suelos pedregosos, el horizonte A descansa sobre una roca continua y dura o sobre un material fuertemente calcáreo. Son suelos azonales con un solum incompleto y sin rasgos morfológicos bien expresados. Son especialmente abundantes en zonas montañosas. Los desarrollados sobre rocas calcáreas coinciden con las antiguas Rendsinas y los desarrollados sobre rocas ácidas equivalen a los antiguos Rankers. El tipo húmico presenta un elevado contenido en materia orgánica en todo su espesor pero carece de un horizonte Móllico o Úmbrico. Es frecuente que aparezcan cuando existe una rápida renovación de la materia orgánica y no se forman complejos estables.

Cambisol

El término Cambisol deriva del vocablo latino "cambiare" que significa cambiar, haciendo alusión al principio de diferenciación de horizontes manifestado por cambios en el color, la estructura o el lavado de carbonatos, entre otros. Los Cambisoles se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial. Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación. El perfil es de tipo ABC. El horizonte B se caracteriza por una débil a moderada alteración del material original, por la usencia de cantidades apreciables de arcilla, materia orgánica y compuestos de hierro y aluminio, de origen iluvial. Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases. En zonas de elevada pendiente su uso queda reducido al forestal o pascícola.

Cambisol crómico. La mayor parte del horizonte B tiene un matiz de 7.5 YR y una pureza en húmedo mayor de 4, o un matiz más rojo que 7.5 YR.

Presencia de fallas y fracturamientos.

El estado de Oaxaca presenta las características geológicas más complejas del país, debido a la serie de eventos tectónicos superpuestos que han ocurrido en su territorio a lo largo del tiempo geológico y que generaron, por consecuencia, una gran diversidad de unidades litológicas aflorantes.

Durante el Paleozoico, con la Orogenia Apalachiana, los sedimentos arcillo-arenosos que sobreyacen al basamento metamórfico del Precámbrico, fueron afectados por esfuerzos de compresión en direcciones noroeste-sureste, este-oeste y norte-sur, que generaron pliegues recostados y cabalgaduras, así como

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

zonas de fallas orientadas en dirección noreste-suroeste y fallas escalonadas con orientación principal noroeste-sureste, Hacia el Mesozoico, durante el Triásico, los movimientos de distensión de la Orogenia Palizada, dieron lugar a la formación de fosas tectónicas que originan fracturas y fallas importantes.

Hidrología superficial

En el estado de Oaxaca se presentan serios contrastes en la disponibilidad regional y temporal del recurso agua, regiones como la Cañada y la Mixteca registran valores raquíuticos de precipitación, que no facilitan la acumulación de agua en grandes cantidades; en cambio, en las sierras Mazateca, Juárez, Madre del Sur y Atravesada, se reportan algunas de las láminas de lluvia más altas del país.

El balance general del estado en relación con los volúmenes utilizados contra los escurrimientos y disponibilidad en los acuíferos es positivo; el problema radica en la distribución del área y temporal del recurso, ya que dentro del estado no se cuenta con la adecuada infraestructura para el almacenamiento estratégico y posterior distribución; la abrupta topografía del territorio oaxaqueño no facilita el almacenamiento natural del agua, sea éste en el subsuelo o superficialmente.

En el estado se observa un balance positivo al comparar las entradas y los usos del recurso agua; sin embargo, en zonas como la Cañada y en muchas porciones de la Mixteca, se presentan serios déficits sobre todo durante la época de estiaje, además de que la calidad del agua no es de la más alta en relación con otros lugares del estado; en contraste, en zonas como la ladera norte de la sierra Juárez, la disponibilidad es muy alta comparada con la media del estado; sin embargo, en esta región la concentración de población es baja, así como el desarrollo de la agricultura y de la industria, esta situación da como resultado que grandes volúmenes del vital líquido viajen grandes distancias sin un óptimo aprovechamiento.

La zona de estudio se localiza en la Región Hidrológica No. 28 Papaloapán, Cuenca Río Papaloapán, subcuenca Río Lalana tal como se muestra en la figura IV.9, que continuación se describe. Región Hidrológica No. 28 Papaloapán. Esta región hidrológica pertenece a la vertiente del golfo de México, se localiza en la porción norte del estado, conteniendo el 24.37 % de la superficie del mismo; colinda al norte con la RH-27 Tuxpan-Nautla y con el Golfo de México; al este con la RH-29 Coatzacoalcos; al sur con la RH-22 Tehuantepec y con la RH-20 Costa Chica-Río Verde; por último, al oeste con la RH-18 Balsas. En territorio oaxaqueño corresponde a la parte alta de la cuenca del río del mismo nombre, esta área drena la vertiente oriental de las sierras Mazateca y Juárez, zonas donde se registran algunas de las láminas de lluvia más altas del país, es precisamente donde tienen origen los escurrimientos más caudalosos del estado, razón por la cual se encuentran dos obras de captación que destacan a nivel

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

nacional: las presas de almacenamiento Presidente Miguel Alemán y Miguel de la Madrid Hurtado, siendo la primera donde se ubica la hidroeléctrica de Temascal.

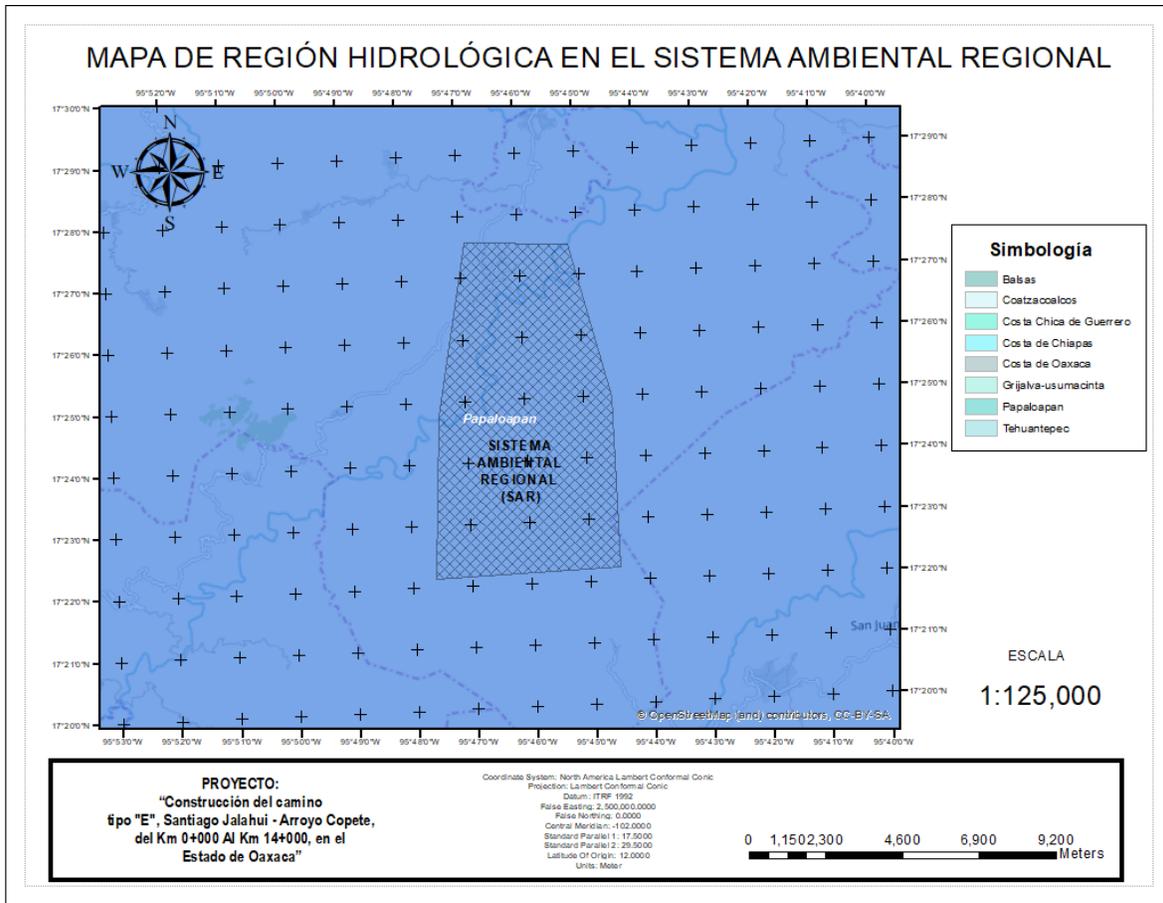


Figura IV.9 Hidrología superficial obtenida para el SAR.

Así mismo, conforme con el análisis utilizando el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) obteniéndose los resultados mostrados en la tabla IV.6.

Tabla IV.6. Región Hidrológica presentes en el Sistema ambiental de acuerdo al análisis con el SIGEIA

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Superficie de la microcuenca (m ²)
Río Papaloapan	Papaloapan	Santiago Jalahui	266484780.2

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

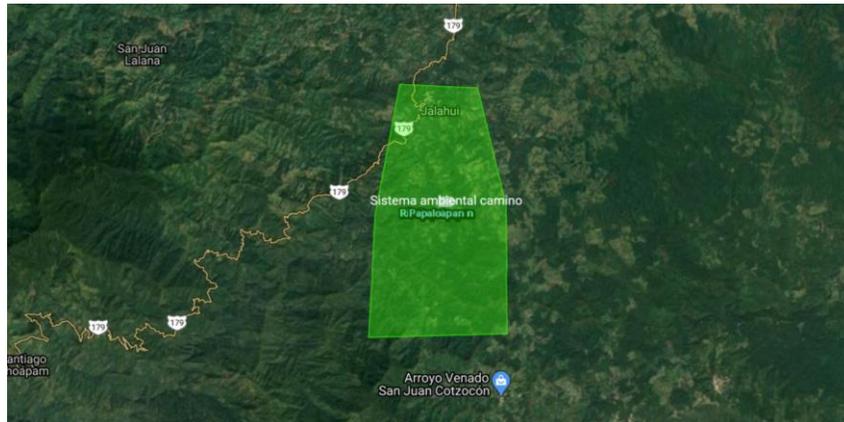


Figura IV.10. Cuenca presentes en el Sistema ambiental Regional conforme al Sistema de Información para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).

En territorio oaxaqueño corresponde a la parte alta de la cuenca del río del mismo nombre, esta área drena la vertiente oriental de las sierras Mazateca y Juárez, zonas donde se registran algunas de las láminas de lluvia más altas del país, es precisamente donde tienen origen los escurrimientos más caudalosos del estado, razón por la cual se encuentran dos obras de captación que destacan a nivel nacional: las presas de almacenamiento Presidente Miguel Alemán y Miguel de la Madrid Hurtado, siendo la primera donde se ubica la hidroeléctrica de Temascal. Las características de la cuenca de Río Papaloapan se describen a continuación:

Cuenca Río Papaloapan (A)

Es la cuenca de mayor superficie dentro del estado de Oaxaca (24.37%), limita al sur con la cuenca Río Atoyac de la RH-20 y con la cuenca Río Tehuantepec de la RH-22; al este con la cuenca Río Coatzacoalcos de la RH-29; al oeste con la cuenca Río Balsas de la RH-18; mientras que al norte penetra a los estados de Puebla y Veracruz-Llave. Dentro de la entidad la cuenca incluye parte de las regiones Cañada, Sierra Norte, elevaciones son del orden de 3 250 msnm, corresponden a las sierras Mazateca y Juárez, el resto de la cuenca corresponde a la subprovincia fisiográfica Llanura Costera Veracruzana, extensa planicie aluvial interrumpida sólo por lomeríos y pequeñas sierras calcáreas. En promedio la precipitación anual alcanza 2 062 mm, que representan un volumen de 48 968 Mm³, de los cuales escurren 12 242 mm³, es decir 25%.

De acuerdo a la permeabilidad del terreno, densidad de la vegetación y precipitación, el porcentaje de agua de lluvia que escurre se presenta en los rangos siguientes: el porcentaje mayor que es de 30, se presenta en grandes extensiones de las sierras donde generalmente la permeabilidad del terreno es baja, la vegetación es densa y las lluvias además de ser frecuentes son las más intensas; el rango que integra los coeficientes de escurrimiento de 20 a 30% se localiza en áreas diseminadas por toda la cuenca, los índices de permeabilidad y densidad de la vegetación son altos así como los registros de lluvia que varían entre 1 200 y 2 500 mm. Las áreas con coeficientes de escurrimiento de 10 a 20%

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

se encuentran distribuidas ampliamente en toda la cuenca, presentan varios rangos de permeabilidad y densidad de vegetación, la precipitación total anual varía entre 600 y 4 500 mm.

En la zona serrana existe una compleja red hidrográfica generalmente de tipo dendrítico o cárstico, en la llanura cambia radicalmente a tipo meándrico, las corrientes que sobresalen por su caudal son los ríos Tonto, Santo Domingo, Cajonos, Lalana y Puxmetacán.

El Río Tonto entra al estado de Oaxaca en dirección sureste proveniente del estado de Veracruz-Llave, antes de llegar a la presa Presidente Miguel Alemán drena un área muy pequeña; sin embargo, su caudal es el principal aporte para esta magna obra civil, su gasto es de aproximadamente 20% del volumen medio anual que descarga el río Papaloapan al Golfo de México; se describe como un río maduro y limpio de sedimentos, ya que sus aguas arrastran uno de los porcentajes más bajos de azolve, una de las razones es la abundante vegetación que se desarrolla dentro de la cuenca; al salir de la presa recorre un tramo de aproximadamente 30 km, posteriormente es utilizado como línea divisoria entre los estados de Oaxaca y Veracruz-Llave; finalmente por margen izquierda, se incorpora al caudal del río Papaloapan.

El río Santo Domingo es el principal afluente del Papaloapan, en su parte alta se forma por la unión de dos grandes colectores, los ríos Salado y Grande; el primero de ellos drena el Valle de la Cañada y parte de la Mixteca Alta, tiene una de las cuencas más áridas y deforestadas de la región, por lo que produce más del 60% de los azolves que llegan al río Papaloapan, entra al estado de Oaxaca por el noroeste con dirección sureste, el volumen medio anual se estima en 214.24 mm³ que corresponde a un gasto medio de 6.78 m³/seg.

El Río Grande capta los escurrimientos de la vertiente occidental de la sierra Juárez; nace a una altura de 3 060 msnm a partir de donde toma dirección noroeste, antes de la confluencia con el Río Salado su longitud es de 185 km y la pendiente promedio es de 0.0138; durante el periodo 1948–1986 la Estación Hidrométrica Quiotepec reportó un volumen medio anual de 957.78 mm³ que equivalen a un gasto medio de 30.66 m³/seg; a partir de la confluencia de los ríos Salado y Grande se forma el río Santo Domingo y desde este punto hasta la unión con el río Papaloapan tiene una longitud de 147.2 km y pendiente promedio de 0.0033, en su recorrido drena el cañón que lleva su nombre, antes de la fusión con el río Papaloapan desemboca en la presa Miguel de la Madrid Hurtado, para después recibir por margen derecha al río Valle Nacional y posteriormente convertirse en el cauce principal del río Papaloapan, reconocido como el segundo sistema fluvial más importante del país.

Los ríos Santo Domingo y Papaloapan, después de su unión con el Río Tonto, salen del estado con un volumen medio anual de 21 647.29 mm³ y gasto medio de

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

685.67 m³/seg, de acuerdo con los datos aportados por la Estación Hidrométrica Papaloapan durante el periodo 1948-1977.

El río Cajonos nace en la sierra Juárez a 3 100 msnm, drena un área de 2 995 km²; antes de salir del estado recorre 194.9 km de terrenos con pendiente promedio de 0.0157, el volumen medio anual durante el periodo 1955–1985, de acuerdo con los datos de la Estación Hidrométrica Monte Rosa es de 3 431.98 mm³, que significan un gasto de 108.73 m³/seg; este río es el cauce principal del Tesechoacan importante afluente que recibe por margen izquierda al río Papaloapan antes desembocar a la Laguna de Alvarado en el estado Veracruz-Llave.

Es importante mencionar que existe una corriente de agua denominado río Colorado el cual como se mencionó será el único atravesado en dos puntos, dicha corriente de agua es permanente y como se mencionó pertenece a la Cuenca del Papaloapan (RH-28), cabe señalar que ya fue presentada la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular, la cual se ingresó a evaluación a la SEMARNAT delegación Oaxaca con fecha 10 de enero de 2020, cuenta con número de bitácora 20/MP-0062/01/20 y clave de proyecto 20OA2020VD002.

Hidrología subterránea

Las zonas con condiciones aptas para la extracción de aguas subterráneas son principalmente valles intermontanos con reducidos espesores de material granular y varios rangos de permeabilidad; el resto del potencial geohidrológico se concentra en pequeños valles costeros, en la provincia fisiográfica Llanura Costera del Golfo Sur, así como en el Istmo de Tehuantepec; en los primeros, los coeficientes de trasmisividad hidráulica en el subsuelo son altos, el principal material constituyente son arenas de grano mediano y grueso sin consolidar; la limitante generalizada es que son valles de extensión y espesor de material aluvial reducidos; en la Llanura Costera del Golfo Sur, la permeabilidad disminuye, la causa principal es la gran cantidad de arcillas que forman parte del relleno aluvial, otra de las características de la zona es que los espesores de material detrítico son los más potentes del estado; en la planicie costera del Golfo de Tehuantepec las condiciones de trasmisividad hidráulica son muy irregulares, existen zonas con muy altos coeficientes de trasmisividad distribuidas en áreas donde el rendimiento baja considerablemente.

Conforme con el análisis utilizando el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) obteniéndose los resultados mostrados en la tabla IV.7., en la figura IV.11 se identifica el acuífero al que pertenece el Sistema Ambiental Regional.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Tabla IV.7. Hidrología Subterránea presente en el Sistema ambiental de acuerdo al análisis con el SIGEIA

Clave del acuífero	Nombre del acuífero	Disponibilidad	Fecha D.O.F.	¿Sobreexplotado?
2010	Tuxtepec	Con disponibilidad	04/01/2018	No

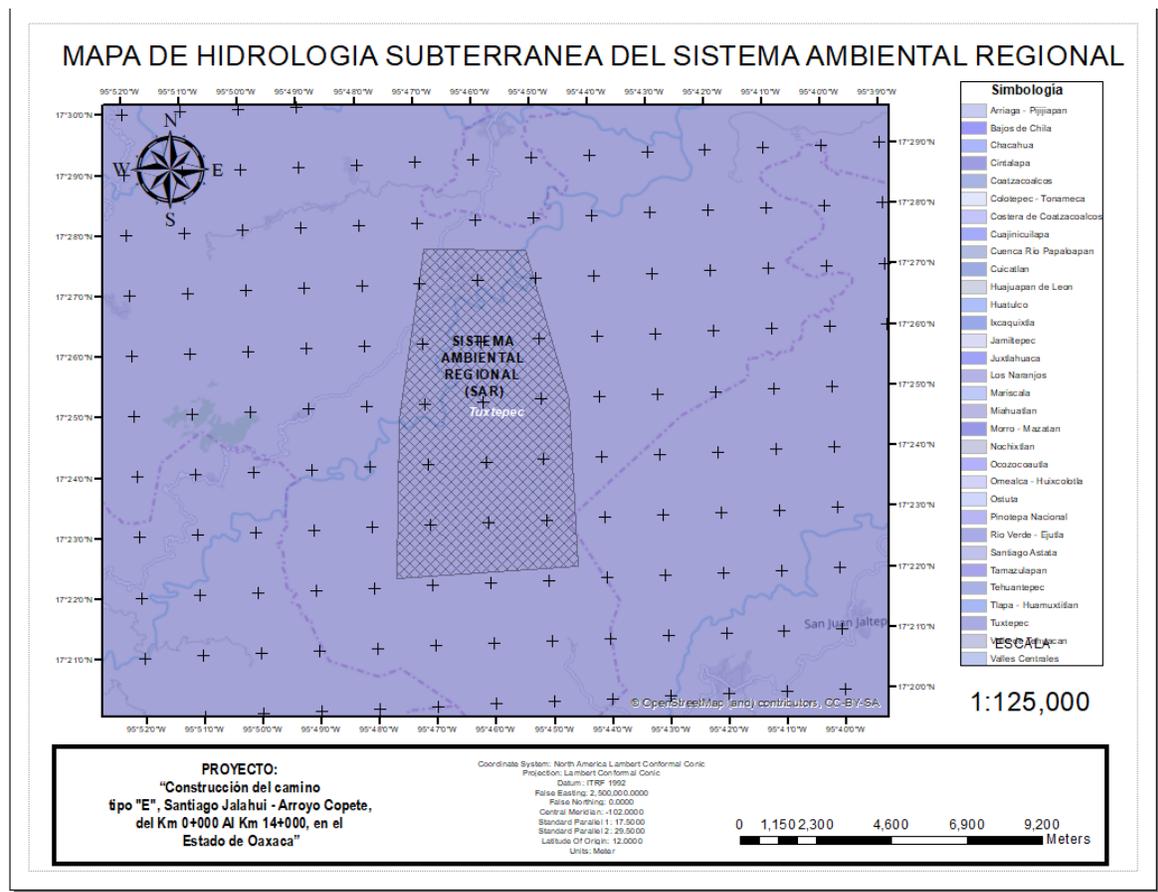


Figura IV.11 Hidrología subterránea obtenida para el SAR.

El proyecto se ubicará dentro del acuífero identificado de acuerdo a la CONAGUA como ACUIFERO DE TUXTEPEC, cuyas características se describen a continuación;

El acuífero Tuxtepec se ubica en la porción sur-centro-poniente, del Estado de Veracruz, en sus límites con el Estado de Oaxaca, y al noroeste abarca una porción del Estado de Puebla, el acuífero Tuxtepec al norte limita con los acuíferos Valle de Tecamachalco, estado de Puebla; Orizaba-Córdoba, Omealca-Huixcolotla, y Los Naranjos, en el estado de Veracruz; al este y sureste con los acuíferos Cuenca Río Papaloapan y Coatzacoalcos, estado de Veracruz; al sur con Tehuantepec y Valles Centrales, en el estado de Oaxaca; y al oeste con los acuíferos Cuicatlán, estado de Oaxaca y Valle de Tehuacán, en el estado de Puebla. Los límites del acuífero Tuxtepec, se localizan dentro de la zona que el Decreto por el que se establece el Distrito de Protección contra inundaciones,

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

drenaje y riego del Bajo río Papaloapan, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 1973. En su Artículo Primero, Declara de utilidad pública el establecimiento del Distrito de Protección contra inundaciones, drenaje y riego del Bajo Río Papaloapan, en terrenos ubicados en los Municipios que en el decreto se mencionan, así como la construcción de las obras que lo integran y la adquisición de los terrenos necesarios para construirlas y operarlas. El segundo establece el Distrito de Protección contra inundaciones, drenaje y riego del Bajo Río Papaloapan y tendrá como fuentes de abastecimiento los escurrimientos superficiales de los ríos Tonto, Santo Domingo, Valle Nacional y Estanzuela y las aguas subterráneas disponibles en los acuíferos de la zona. En el artículo séptimo se establece veda por tiempo indefinido dentro de los perímetros del Distrito para alumbramiento de aguas del subsuelo y para el otorgamiento de concesiones de aguas superficiales de los ríos Tonto, Santo Domingo, Valle Nacional y Estanzuela. En el artículo octavo se indica que a partir de la fecha de publicación en el Diario Oficial de la federación del presente Decreto, no podrán efectuarse obras de alumbramiento de agua del subsuelo, ni otorgar concesiones de aguas superficiales de los ríos Tonto, Santo Domingo, Valle Nacional y Estanzuela, ni modificar las vedas existentes respecto de las aguas de estos ríos, sin que previamente se obtenga permiso por la autoridad del agua, conforme al reglamento que al efecto se expida, excepto cuando se trate de alumbramiento de aguas para usos domésticos (CONAGUA, 2010).

Niveles de agua subterránea

Las configuraciones que representan la piezometría del acuífero, fueron elaboradas con información proporcionada por la Gerencia Regional Golfo Centro para los años 2000 y 2004, de las cuales debe mencionarse que la del 2004 es la más completa. Cabe mencionarse que la cobertura de esta información está geográficamente concentrada en una pequeña porción del acuífero, en su parte granular, donde existe la mayor parte de los aprovechamientos de agua subterránea.

Profundidad al nivel estático

Tanto para el año 2000 así como para el 2004, las profundidades varían de 5 a 20 m. Las menos profundas se ubican en las cercanías de las corrientes superficiales y las más profundas hacia los lomeríos; siendo en los alrededores de la Ciudad de Tuxtepec, donde se localizan las menores profundidades. En el año 2000 se advierte la curva de profundidad 5 m que prácticamente rodea a la Ciudad de Tuxtepec, aspecto que tiende a ser reemplazada por la curva 10 m para el 2004, aunque la de profundidad 5 m aparece restringida a la porción oriente de la ciudad (CONAGUA, 2010).

Elevación del nivel estático.

Las dos configuraciones son prácticamente similares, puesto que en ambas configuraciones aparece la de 40 msnm, definiendo las zonas de recarga, las que se establecen al sur de Loma Bonita y en los lomeríos ubicados entre esta ciudad

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

y la de Tuxtepec. Debe mencionarse que la zona de recarga también se establece hacia el extremo sur del mapa, no se manifiesta por no existir aprovechamientos hacia esa área (CONAGUA, 2010).

IV.2.2 Medio biótico

IV.2.2.1 Flora

En este apartado se presentan los resultados que se obtuvieron en las visitas de campo para obtención de la información del Estudio Técnico Justificativo y la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R), en las cuales se recopiló información de la flora y fauna existente en el lugar donde se llevara a cabo el proyecto denominado: “Construcción del Camino Tipo “E”, Santiago Jalahui-Arroyo Copete, del Km 0+000 al Km 14+000”, con Pretendida Ubicación en el Municipio de San Juan Lalana, Distrito Choapam, en el Estado de Oaxaca, México, misma que se confirmó con datos proporcionados por las personas residentes en la comunidad.

Dentro del Sistema Ambiental Regional, según la carta del uso del suelo y vegetación editada por el INEGI (2010) hace mención al tipo de vegetación que se presenta en la zona como del tipo, agrícola temporal con agrupaciones de especies de Selva baja Caducifolia en algunos sitios, actualmente la vegetación del lugar, se encuentra altamente perturbada por actividades enfocadas directamente a la agricultura que se practica en la zona debido a esto es difícil encontrar superficies compactas de este tipo de vegetación dentro de la zona donde se encuentra el trazo del proyecto.

Para la descripción de la vegetación en el SAR se realizaron visitas de campo con el objetivo de identificar las diferentes zonas de muestreo y realizar colectas de ejemplares botánicos. Después se realizaron diversos muestreos utilizando el método de transecto de Gentry (1988). En cada unidad de vegetación, se obtuvo la abundancia relativa de especies; la densidad, la altura y el diámetro de los individuos (Cottam y Curtis, 1956, citado por Mueller- Dombois y Ellenberg, 1974).

El estado de conservación de la vegetación se determinó en base a los muestreos realizados en la zona. El tipo de vegetación prevaleciente en la zona en estudio es agrícola temporal, Selva alta perennifolia y Bosque de coníferas, así mismo se identificó en mínima proporción en el Sistema Ambiental Regional Mosque Mesofilo de Montaña (figura IV.12), sin embargo hay que considerar que la vegetación se encuentra afectada por las actividades que se realizan en la región, principalmente, por la cesión de terrenos a la agricultura y por el establecimiento de centros de población los cuales tiene como objetivo la supervivencia y la obtención de los bienes y servicios más prácticos para la existencia de la comunidad, llevando a cabo el desplazamiento de comunidades vegetales con una correlación del incremento poblacional.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

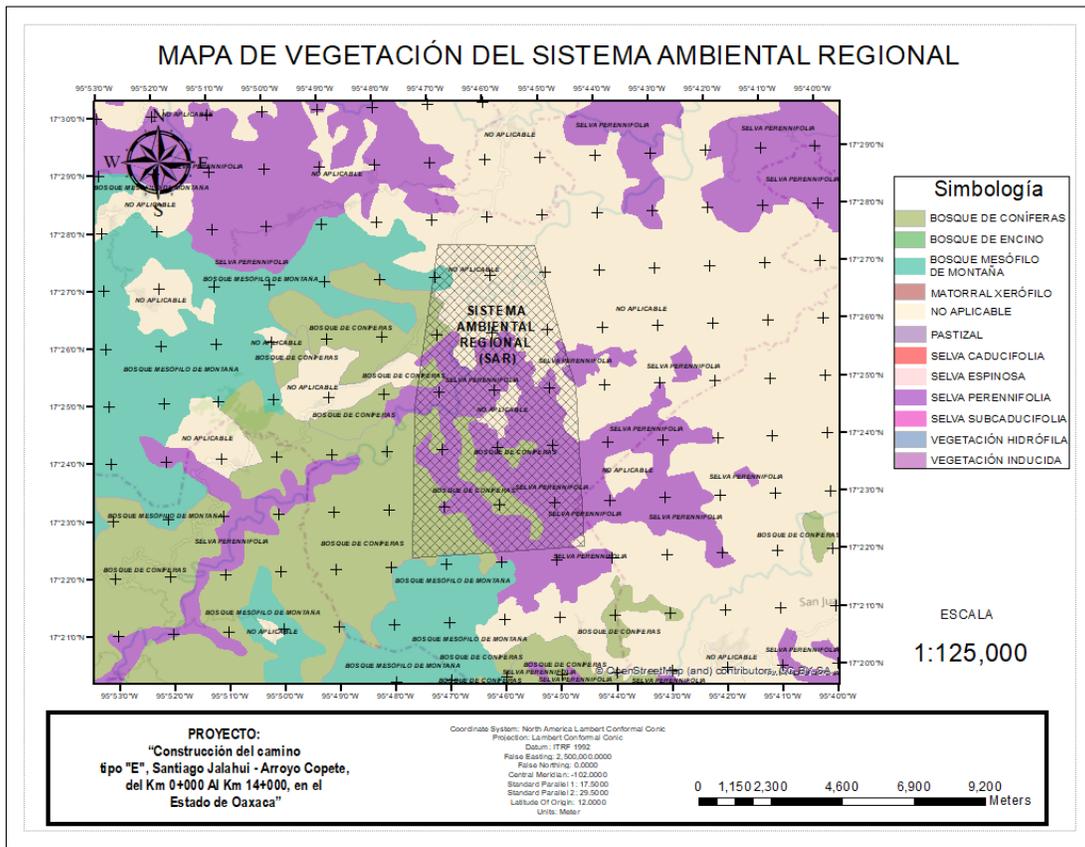


Figura IV.12. Tipo de vegetación presente en el Sistema ambiental conforme a INEGI (2010)

Cabe señalar que se realizó un análisis utilizando el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental obteniéndose los resultados mostrados en la Figura IV.13.

Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Tipo de información	Grupo de vegetación	Grupo de sistema agropecuario	Tipo de agricultura	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Fase de vegetación
TP	Agrícola-Pecuaría-Forestal	Agricultura de temporal	Agrícola	Agricultura de temporal	No aplicable	No aplicable	No aplicable
BPQ	Ecológica-Florística-Fisonómica	Bosque de coníferas	No aplicable	No aplicable	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna
PC	Agrícola-Pecuaría-Forestal	Pastizal cultivado	Pecuario	Pastizal cultivado	No aplicable	No aplicable	No aplicable
BM	Ecológica-Florística-	Bosque de mesófilo de	No aplicable	No aplicable	Bosque de mesófilo de	Primario	Ninguna

Cerrar Exportar

Figura IV.13. Tipo de vegetación presente en el Sistema ambiental de acuerdo al análisis con el SIGEIA

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Conforme al INEGI (2015) se define que en el proyecto se encuentra en un uso de vegetación de tipo de temporal lluvioso lo que significa una condición ecotonal entre la selva Alta Perennifolia, los bosques de coníferas y el bosque Mesofilo de Montaña (figura IV.13.) así como agricultura temporal.

Agricultura de temporal

Dentro del aparato productivo estatal las actividades agropecuarias y forestales, ocupan un lugar principal, puesto que se cuenta con terrenos que por sus condiciones ambientales y el tipo de formaciones vegetales que presentan, muestran capacidad para desarrollarlas con buenos resultados. A pesar de ello las posibilidades de uso de la tierra son apenas regulares, puesto que para el rubro agrícola sólo en 30.55% de su extensión territorial pueden llevarse a cabo diferentes tipos de agricultura desde los que son mecanizados y con aplicación de regadío, hasta los que únicamente tienen la opción de emplear aperos de índole manual y, por otro lado, siempre supeditados a la humedad que proporciona el temporal lluvioso. El resto del territorio oaxaqueño se considera vedado o no apto para la implantación de actividades agrícolas (69.45%) (FAO, 2015).

Oaxaca es uno de los estados con perspectivas para la agricultura de temporal pues, en relación con el medio ambiente climático, una importante porción de la entidad presenta lluvias en forma regular (hacia el occidente), sobre todo en verano, debido al complejo relieve montañoso que domina al occidente, en rangos altitudinales elevados.

En 89.58% del territorio existen posibilidades de implantar actividades agrícolas temporales; de las cuales 64.38% al menos es posible realizar un ciclo agrícola.

Selva Alta Perennifolia

Este es el tipo de vegetación más exuberante de todos los que existen en la Tierra, pues corresponde al clima en el cual ni la falta de agua ni la de calor constituyen factores limitantes del desarrollo de las plantas a lo largo de todo el año. Es la más rica y compleja de todas las comunidades vegetales. Su distribución geográfica está prácticamente restringida a las zonas intertropicales del Nuevo y del Antiguo Mundo y México marca el extremo boreal de su área en América continental. Es una comunidad biológicamente compleja, en la cual predominan árboles siempre verdes de más de 25m de alto. Por lo común no todos los componentes son estrictamente perennifolios, pues algunos pierden sus hojas durante una corta temporada en la parte seca del año, que a menudo coincide con la época de floración del árbol. A pesar de ello debido sobre todo a la falta de coincidencia del periodo de caída de las hojas entre las diferentes especies que la realizan, el bosque nunca pierde totalmente su verdor (UNAM, 2010). El número de especies que componen el estrato superior de este tipo de vegetación es por regla general grande y a menudo no es fácil determinar cuál de los árboles es realmente dominante. Son árboles de troncos rectos, la copa a

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

menudo presenta formas piramidales achatadas o más o menos esféricas. Tienen contrafuertes bien desarrollados, los diámetros de los troncos oscilan entre 40 y 80 cm, aunque no son raros los individuos con diámetros mayores de 1.5 cm y 2m. Las hojas de los árboles son en general de tamaño mediano a moderadamente grande, predominando la categoría de mesófila, a menudo de textura coriácea; coloraciones más bien oscuras con el haz brillante. Una de las características más llamativas es su abundancia en trepadoras, pertenecientes a diferentes familias de fanerógamas, que a menudo alcanzan, tamaños tan grandes que su extenso follaje compite con los árboles de los estratos superiores del bosque. Entre las epifitas destacan por una parte las herbáceas, entre las cuales predominan representantes de dos familias: Bromeliaceae y Orchidaceae (UNAM, 2010). En lo que respecta a la composición florística, cabe mencionar que no es muy rico en pteridofitas y briofitas. De este último grupo cabe señalar los siguientes géneros de musgos: Callicostela, Calymperes, Homalia, Meteriopsos, Orthostichopsis, Philonotis, Pireella, Syrrhopodon. En cuanto a hongos macroscópicos incluye algunos géneros propios de los tipos de vegetación de clima caliente de México, aunque es preciso notar que este grupo de plantas tampoco está en realidad bien representado: Favolus, Polyporus, Haxagona, Daedalea, Volvariella, Panus, Schizophyllum, Pleutorus, Daldinea, Oudemasiella, Hemimycena, Marasmius, Cotylidia, Fomes, Anellaria, Phillipsia, Psatyrella, Ganoderma entre otros. Las coníferas son muy raras en este tipo de vegetación y realmente la biomasa está dada por las dicotiledóneas, representadas por muy numerosas familias. De estas últimas es interesante notar que las Compositae, grupo más vasto de las fanerógamas, con frecuencia por completo en el bosque tropical perennifolio o bien está en muy escasa proporción, así como la familia de Gramineae. Gupos casi siempre bien representados son: Rubiaceae, Orchidaceae y Leguminosae (Beltran ,2015).

Bosque de coníferas

Los bosques de coníferas, tan frecuentes en las zonas de clima templado y frío del hemisferio boreal, también caracterizan muchos sectores del territorio de México, donde presentan amplia diversidad florística y ecológica. Se les encuentra prácticamente desde el nivel del mar hasta el límite de la vegetación arbórea; prosperan en regiones de clima semiárido, semihúmedo y francamente húmedo y varios existen sólo en condiciones edáficas especiales. Si bien algunos parecen representar comunidades secundarias, que se mantienen como tales debido al disturbio causado por el hombre, otros corresponden a la fase clímax y al parecer han existido en México desde hace muchos millones de años. Según Flores et al. (1971), el conjunto de los bosques de coníferas ocupa cerca de 15% del territorio del país y más de 9/10 de esta superficie corresponde a los de Pinus o de Pinus y Quercus. Les siguen en importancia, en cuanto a la extensión, los bosques de Juniperus y los de Abies, siendo los restantes de distribución muy restringida y localizada. La asociación de Taxodium mucronatum califica como bosque en galería. Las demás comunidades se describen a continuación en incisos consecutivos, agrupadas por géneros a que pertenecen las especies dominantes.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Este tipo de bosques son también conocidos como bosques de: coníferas, de pino, de abeto u oyamel, de ayarín o pinabete, de cedro y táscate, de encino y mixtos de pino y encino, estos ecosistemas reúnen comunidades vegetales siempre verdes y abarcan el 16% del territorio nacional. De las 7,000 especies de plantas propias de este ecosistema, 50 representan el 50 por ciento de los pinos del mundo, y 200 las de encinos, es decir, cerca del 33 por ciento de los encinos existentes. Los bosques de oyamel, como los de la mariposa Monarca, también son templados, igual que los de ayarín y pinabete. Su clima es subhúmedo a templado húmedo, con una precipitación anual entre 600 y 1,000 mm. y sus suelos, muy variados, van desde limosos a arenosos y moderadamente ácidos con abundante materia orgánica y hojarasca. Árboles altos, como pinos o encinos, se acompañan de otras especies distribuidos en zonas montañosas de la Península de Baja California, las Sierras Madre Occidental y Oriental, el Eje Neovolcánico, la Sierra Norte de Oaxaca y el sur de Chiapas, en altitudes de 2,000 a 3,400 m con clima de templado a frío de temperaturas promedio entre 12 y 23°C, aunque descienden a grados bajo cero. Predominan en las zonas altas de este ecosistema los pinos comunes: ocotes blanco, chino y pardo, cedrón, acahuite, chimonque, lacio, hortiguillo, loco y ocote colorado, abeto, ayarín, táscate y pinabete, que en las partes bajas se mezclan con encinos: barcino, blanco, colorado, cucharo, laurelillo, quebracho y prieto, y otras especies como madroño, tepozán, jaboncillo y saucillo. Crecen matorrales de manzanita, arrayán, palo de rosa jara, laurel y cabellos de ángel; sobre los árboles orquídeas y bromelias, y en el suelo cientos de especies de hongos.

Bosque Mesofilo de montaña

El bosque Mesofilo de montaña se caracteriza principalmente por la presencia frecuente o persistente de nubes a nivel de la vegetación (Hamilton, 1995). Esta definición basada en el clima refleja la importancia de las nubes o niebla para la ecología de este ecosistema. De ahí que también se le conozca como bosque de niebla, selva nublada, bosque nebuloso y bosque nublado. Los bosques mesófilos de montaña son en realidad un grupo de comunidades distribuidas en las montañas, las cuales poseen estructura, afinidad florística y composición de especies diversas, el bosque Mesofilo de montaña en México se caracteriza por presentar en su dosel una composición de especies donde predominan árboles caducifolios de clima templado (de afinidad holártica), por ejemplo de liquidambar (Liquidambar), encinos (Quercus), hayas (Fagus) y pinos (Pinus) mientras el sotobosque está conformado principalmente por especies tropicales perennifolias (de afinidad neotropical), como por ejemplo arbustos de las familias Acanthaceae, Rubiaceae y Myrsinaceae, y en las copas de los árboles abundan las epífitas de las familias Orchidaceae, Bromeliaceae, Piperaceae y Araceae (Challenger, 1998; Rzedowski, 2006). Pese a ocupar una extensión tan reducida, el bosque Mesofilo de montaña es el ecosistema que alberga la mayor diversidad de especies de flora y fauna en relación a su área (Challenger 1998); se calcula que alrededor de 2500 a 3000 especies de plantas vasculares habitan exclusiva y preferentemente en estos bosques (Rzedowski 1996). Algunos elementos característicos de estos

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

bosques son los helechos arborescentes, frecuentemente utilizados para elaborar maqui que o xaxim (*Alsophila firma*, *Cyathea fulva*, *Dicksonia gigantea*) y la abundancia de epífitas como bromelias, también conocidas como tencho o ech (*Tillandsia eizii*, *T. ponderosa*, *T. imperialis*), helechos (de los generos *Elaphoglossum*, *Polypodium*, *Psilotum*), orquídeas (sobresalen las del genero *Encyclia*) y musgos.

Cabe señalar que las especies que serán afectadas se muestran en la tabla IV.8, conforme al estudio técnico justificativo que será ingresado a las oficinas de la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales Delegación Oaxaca

IV.8. Especies de flora que serán afectadas por el Cambio de Uso de Suelo

Nombre común	Estrato	Nombre científico	Familia	NO M
guarumbo hueco	1	<i>Cecropia obtusifolia</i>	urticaceae	s/c
nanchillo	1	<i>laplacea grandis</i>	ternstroemiaceae	s/c
sangregado	1	<i>pterocarpus acapulcensis</i>	fabaceae	s/c
pipe	1	<i>Erythrina folkersii</i>	leguminoseae	s/c
limon real	1	<i>Citrus aurantium</i>	rutaceae	s/c
falso huaje	1	<i>Lysiloma acapulcense</i>	leguminoseae	s/c
oblea café	1	<i>Miconia argentea</i>	melastomataceae	s/c
helecho copetate	3	<i>Pteridium aquilinum</i>	ptericeadeae	s/c
pasto elefante	3	<i>bouteloua curtipendula</i>	poaceae	s/c
fresno pegajoso	1	<i>trichilia havanensis</i>	meliaceae	s/c
cuajinicuil	1	<i>inga punctata</i>	leguminoseae	s/c
palo amarillo	1	<i>trichilia hirta</i>	meliaceae	s/c
tachuelillo	1	<i>Zanthoxylum rhombifolium</i>	rutaceae	s/c
chalahuite	1	<i>inga vera</i>	fabaceae	s/c
carnero	1	<i>coccoloba floribunda</i>	polygonaceae	s/c
polo ceniza	1	<i>haematoxylon spp</i>	fabaceae	s/c
rosadillo	1	<i>aphananthe monoica</i>	cannabaceae	s/c
arbusto racimo	2	<i>protium copal</i>	bursereaceae	s/c
nizpero	2	<i>Eriobotrya japonica</i>	rosaceae	s/c
hoja mora	1	<i>licaria capitata</i>	lauraceae	s/c
palo viga	1	<i>Platymiscium dimorphandrum</i>	leguminoseae	s/c
jonote	1	<i>trchospermun mexicanum</i>	Malvaceae	s/c
palo de camaron	1	<i>trema micrantha</i>	cannabaceae	s/c
helecho cohete	3	<i>adiantum latifolium</i>	pteridaceae	s/c
palma coquito	2			
peinecillo	1	<i>apeiba tibourbu</i>	tiliaceae	s/c
platanillo	2	<i>Xanthosoma sp</i>	araceae	s/c
nanche	1	<i>Byrsonima crassifolia</i>	malpighiaceae	s/c

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Q. blanco	1	Quercus glaucescens	Fagaceae	s/c
haba	1	beilschmiedia anay	lauraceae	s/c
corpo	1	Vochysia guatemalensis	vochysiaceae	s/c
bromelia maguey	4	hechtia glomerata	bromeliaceae	s/c
helecho dedo	1	Diplazium striatum	woodsiaaceae	s/c
bromelia medusa	4	Tillandsia recurvata	bromeliaceae	s/c
orquidia cebolla	4	Stanhopea hermandezii	orchidaceae	s/c
orquidia dedo	4	Erycina crista galli	orchidaceae	s/c
orquidia pasto	4	Brassia signata	orchidaceae	s/c
sombrerete	1	Terminalia amazonia	combreyaceae	s/c
hoja rasposa	3	licania platypus	Chrysobalanaceae	s/c
palo mulato	1	Bursera simaruba	bursereaceae	s/c
cocuite	1	Gliricidia sepium	fabaceae	s/c
pasto navaja	3	heteropogon contortus	gramineae	s/c
vergonzoza	3	Mimosa pudica	mimosaceae	s/c
hoja aserrada	3			
aguacatillo	1	Ampelocera hottlei	ulmaceae	s/c
pepecacao	1	luebea speciosa	Malvaceae	s/c
cicada	5	zamia inermis	zimiaceae	P
helecho dedos aserrados	3	bolbitis serratifoli	Dryopteridaceae	s/c
palma coquito	3	Attalea butyracea	Arecaceae	s/c
corcho jicara	1	cestrum diurnum	solanaceae	s/c
bromelia lechuga	4	Tillandsia imperialies	bromeliaceae	s/c
macayo	1	Andira galeottiana	fabaceae	s/c
Q. colorado	1	Quercus affinis	Fagaceae	s/c
majagua blanca	1	Robinsinella mirandae	Malvaceae	s/c
madroño	1	arbutus xalapensis	Ericaceae.	s/c
huarumbo relleno	1	Schefflera morototoni	Araliaceae	s/c
amtaillo	1	Ficus sp	Malvaceae	s/c
palo de molinillo	1	Quararibea funebris	Malvaceae	s/c
caobilla	1	Tapirira mexicana	Anacardiaceae	s/c
jobo	1	Spondias mombin	Anacardiaceae	s/c
primavera	3	Schizolobium parahyba	fabaceae	s/c
pasto hoja ancha	3	oplismenus burmannii	poáceas	s/c
enredadera trinche	3	Schizocarpum sp	cucurbitaceae	s/c
flor roja espiga	3			
hoja peluda espiga flor amarilla	3			
bromelia pasto	4	Tillandsia variabilis	bromeliaceae	s/c
helecho arborecente	2	Sphaeropteris horrida	Cyatheaceae	s/c
hoja costilla	4			

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

enredadera de corazon	3			
nopal	5			
raiz piedra	3			
quiebra plato rosa	3	Hibiscus costatus	Malvaceae	s/c
laurelillo	1	Ardisia compressa	mirsinaceae	
labios de señorita	3	Psychotria poeppigiana	Rubiaceae	s/c
cedro	1	Cedrela odorata	Meliaceae	s/c
cojon de caballo	1	Cochlospermum vitifolium	Bixaceae	s/c
mamey	1	Pouteria sapota	Sapotaceae	s/c
ceiba	1	Ceiba pentandra	Bombacaceae	s/c

De acuerdo con la información obtenida, se compararon las especies de flora con el listado de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 de protección al Ambiente, que señala las especies nativas de flora y fauna silvestre de México, con categoría de riesgo, se encontraron las siguientes especies dentro de la norma: *Erycina crista galli*, *Zamia inermis*, *Tillandsia imperialis*, *Sphaeropteris horrida* y *Cedrela odorata*, las cuales se encuentran dentro de los listados de la norma citada anteriormente, para especies se aplican medidas de rescate y reubicación, así como una reproducción en vivero para garantizar la supervivencia de las especies.

IV.2.2.1 Fauna

México ocupa un lugar destacado a nivel mundial por su biodiversidad, situándose entre los primeros doce países mega diversos, con más flora y fauna del mundo (Arita 1993, Flores 1993, Flores y Gerez 1994, Navarro y Benítez 1993, Toledo 1988).

Esta gran diversidad biológica es resultado de la ubicación geográfica del territorio mexicano, al sobreponerse entre la interacción de las dos grandes regiones biogeográficas del Continente Americano, la Neártica y Neotropical; aunado a ello, la variación topográfica, la compleja historia geológica, el clima y los tipos de suelo encontrados en su superficie, crean un mosaico de condiciones ambientales y microambientales que dotan al país de un doble conjunto de especies, el primero constituido por especies de origen o afinidad boreal (encontradas en las regiones montañosas, con climas templados y fríos) y el segundo conformado por especies de afinidad tropical (habitantes de las partes bajas o medias, con climas cálidos secos y húmedos; Flores y Gerez 1994, Roa 1992, Toledo 1988). Todas estas características han generado que en el territorio mexicano habiten cerca de 20,000 especies de plantas y cerca de 2,400 especies de vertebrados terrestres (México ocupa el primer lugar con 717 especies de reptiles, el segundo lugar en mamíferos, con 449 especies, el cuarto lugar con 282 especies de anfibios y el décimo lugar en aves, con 1,010 especies). Aunado a esta gran riqueza faunística,

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

el territorio nacional también se caracteriza por su alto número de especies endémicas (CONABIO, 2012).

Para llevar a cabo el análisis faunístico del área del proyecto, se recurrió a los pobladores de las comunidades localizadas en el área del proyecto, en donde se indagó sobre los animales observados dentro o cerca del lugar del proyecto. Esta información se cotejó con la obtenida en la literatura de R. Álvarez, de R. Álvarez, (2003) y Leopold, (2000) y de acuerdo con lo recopilado, a continuación, se describen las diferentes especies animales que son encontradas en áreas aledañas al proyecto, con menos disturbios.

Para la elaboración del listado de Vertebrados que se localizan en la zona de estudio. Se realizaron caminatas a lo largo de la zona, observando aves y buscando huellas y rastros de mamíferos. Así como pláticas y comentarios con gente de la región, además de la revisión bibliográfica consultada.

La taxonomía de las especies se validó siguiendo los trabajos de Ramírez-Pulido (2005) para mamíferos, y para las aves se consultó la clasificación que utilizó Brinford C. (1989) y Michael A. Patten (2000); además de la consulta de **ITIS** (Integrated taxonomic information system).

El Estado de Oaxaca por su parte, alberga 442 especies herpetofaunísticas, 149 especies de anfibios y 293 de reptiles (Mata-Silva, 2015), respecto a la avifauna se reportan para el Estado, aproximadamente 736 especies (Navarro et al., 2004), en cuanto a mamíferos se tienen reportados 261 taxones (Briones-Salas y Sánchez-Cordero, 2004).

Para llevar a cabo la identificación de las especies de fauna silvestre localizadas en el área de estudio, durante el levantamiento de datos de campo, se emplearon tres métodos: el primero consistió en un estudio de campo a través del rastreo e identificación de huellas, excretas, pelaje, piel, nidos y observación directa o avistamiento. El segundo consistió en la entrevista semiestructurada a comuneros o guías y el tercero se hizo a través de la revisión de literatura en la distribución de mamíferos, aves, reptiles y anfibios para el Estado de Oaxaca.

A continuación, se describen las diferentes especies de fauna encontradas sobre el sitio del proyecto.

Grupo	nombre comun	Nombre científico
Mamíferos	Mapache	<i>Procyon lottor</i>
Aves	Carpintero	<i>Dryocopus lineatus</i>
Aves	Aguililla	<i>Rupornis magnirostris</i>
Aves	Aguililla plumiza	<i>Buteo plagiatus</i>
Aves	Loro cachete amarillo	<i>Amazona autounalis</i>
Aves	Aura	<i>Cathartes auras</i>

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Aves	Chara pea	Psalorhinus morio
Aves	Mosquerto	Myiozetetes similis
Aves	Zopilote	Coragyps atratus
Aves	Garza	Bulbuscus ibis
Aves	Aguila pescadora	Pandion haliatus
Aves	Cucarachero barrado	Campylorhynchus zonatus
Aves	Chipe	Cardellina pusila
Aves	Paloma de collar	Streptopelia decaocto
Aves	Tucan	Ramphastus sulphuratus
Reptiles	Largartija	Sceloporus teapensis
Anfibios	sapo	Incilius valliceps
Aves	tangara	Tangara larvata
Aves	Martin pescador	Cloroceryle americana
Aves	Chachalaca	Ortalis vetula
Aves	Tapacaminos	Nyctidromus albicollis
Aves	zanate	Quiscalus mexicanus
Aves	Papamoscas negro	Sayorni nigricans
Aves	Chorlo	Charadrius semipalmatus

De acuerdo con la información obtenida, se compararon las especies de flora con el listado de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 de protección al Ambiente, que señala las especies nativas de flora y fauna silvestre de México, con categoría de riesgo, no se encuentra fauna a dentro de los listados de la norma citada anteriormente.

IV.2.3 Paisaje.

Existen diversas metodologías para el estudio y análisis del paisaje, aquellas que consideran la subjetividad como factor inherente a toda valoración personal del paisaje, donde además se escapa del empleo de técnicas automáticas o no, y se da especial interés a los mecanismos de consideración de los aspectos plásticos (color, línea, escala, etc.). Otras utilizan técnicas sistemáticas para los procesos de tipificación y valoración; y finalmente, las que combinan ambas metodologías (subjetivas y sistemáticas) y de esta manera tratan de lograr un acercamiento más efectivo a la realidad del paisaje (SEIA, 2005).

Para el análisis del paisaje en el área de estudio del proyecto, se utilizó el método que utiliza la subjetividad del tema, así como la aplicación de diversas técnicas (tipificación o clasificación del paisaje en unidades homogéneas y la valoración de su calidad y fragilidad visual), con el fin de estimar las condiciones actuales del paisaje en la zona de estudio. A continuación, se presentan los resultados de la aplicación de la metodología seleccionada:

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Descripción general de los principales componentes del paisaje en la zona de estudio.

a) Visibilidad

La visibilidad es el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada, puede estar determinado por el relieve, altitud, orientación, pendiente, densidad y altura de vegetación, posición del observador y tipo de terreno. Para el caso que nos ocupa del proyecto denominado: “Construcción del Camino Tipo “E”, Santiago Jalahui-Arroyo Copete, del Km 0+000 al Km 14+000”, con Pretendida Ubicación en el Municipio de San Juan Lalana, Distrito Choapam, en el Estado de Oaxaca, México. Esta zona está dominada por lomeríos cuyas pendientes alcanzan el 80%, tomando en cuenta la posición del observador en la zona se aprecian diversas comunidades colindantes con el SAR, así mismo se pueden observar los terrenos abiertos a la agricultura en varias partes que conforman el lomerío.

b) Calidad paisajística

La calidad del paisaje está determinada por las características intrínsecas del sitio, la calidad visual del entorno inmediato y la calidad del fondo escénico, todo ello en función de la morfología, vegetación, cuerpos de agua, distancia y fondo visual, en este caso, están referidos y evaluados con relación al paisaje natural.

Para el caso de este proyecto se tomó como referencia la escala de valores de la calidad del paisaje establecida por Pascual *et al*, 2003: Alta calidad de paisaje cuando existen elementos naturales ubicados en zonas abruptas, con cuerpos de agua y vegetación natural, alejados de los centros urbanos y zonas industriales. Calidad moderada de paisaje cuando se presentan elementos de transición con cultivos tradicionales, pastizales, poblaciones rurales y topografía semiplana; y Baja calidad del paisaje cuando existe una gran cantidad de infraestructura, actividades económicas, centros urbanos, zonas industriales, relieve plano y usos de suelo agrícolas intensivos.

En la zona donde se encuentra el camino pretendido a construir se considera que la calidad de paisaje es moderada debida principalmente por la existencia de elementos de transición con áreas desprovistas de vegetación, las cuales son actualmente utilizadas para el cultivo, principalmente de maíz, esto hace que se pierda calidad en el paisaje, por lo que se ha realizado la pérdida de vegetación natural debido principalmente a las actividades de agricultura realizadas en la zona de estudio y las características que a su vez favorece a la visibilidad de áreas naturales.

c) Fragilidad.

La fragilidad del paisaje consiste en la capacidad del mismo para absorber los cambios que se producen en el mismo. Los factores que integran la fragilidad paisajística son biofísicos (suelo, vegetación), morfológicos (cuenca visual) y la

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

frecuentación humana. La evaluación de la fragilidad visual se ha determinado de la siguiente manera:

1. un paisaje tiene mayor fragilidad visual cuando es muy accesible a través de carreteras y caminos, su relieve es plano, la superficie de la cuenca visual es grande y por ende presenta un alto número de observadores potenciales, ya que existen grandes núcleos de población compacta, actividades productivas e infraestructura asociada.
2. Un paisaje tiene menor fragilidad visual cuando carece o tiene limitadas vías de acceso, relieves pronunciados o abruptos, la superficie de la cuenca visual es pequeña y el número de observadores potenciales es limitado o nulo.

En la zona se determina que la accesibilidad es limitada debido a la falta de la construcción de una vía general de comunicación, cabe destacar que el relieve es accidentado, por lo que se considera que el paisaje tiene una menor fragilidad visual, ya que, al observar los alrededores de la zona del proyecto, solo se logra visualizar zonas con pendientes muy pronunciadas que van desde un 30 % a un 80 % y solo se limita el número de observadores a los pocos visitantes de la zona.

IV.2.3 Aspectos socioeconómico

Demografía

La obra que consiste en la: “Construcción del camino tipo "E", Santiago Jalahui - Arroyo Copete, Del Km0+000 Al Km 14+000, en el Estado de Oaxaca” con pretendida ubicación en el municipio de San Juan Lalana, Distrito de Choapam, en el Estado de Oaxaca. Conforme a lo establecido por el INEGI (2015) San Juan Lalana cuenta con una población histórica que se muestra en la tabla IV.9, así mismo en la tabla IV.10. Se muestra los indicadores de población de los años de 1990 a 2015.

Tabla IV.9. Población histórica de San Juan Lalana

Población 1990-2015						
	1990	1995	2000	2005	2010	2015*
Hombres	6,840	7,593	8,304	7,934	8,441	8,257
Mujeres	6,998	7,728	8,471	8,401	8,957	8,715
Total	13,838	15,321	16,775	16,335	17,398	16,97

Fuente: INEGI (2015)

Tabla IV.10. Indicadores de población del municipio de San Juan Lalana, Oaxaca.

Indicadores de población, 1990 - 2015						
	1990	1995	2000	2005	2010	2015*
Densidad de población del municipio (Hab/Km ²)	No Disponible	22.03	24.35	23.99	25.07	No Disponible
% de población con respecto al estado	0.46	0.47	0.49	0.47	0.46	0.43

Fuente: INEGI (2015)

Cabe mencionar que las localidades que pretende conectar son pequeñas, de acuerdo con INEGI (2015), la localidad de Santiago Jalahui 717 habitantes del Estado de Oaxaca la localidad de Santiago Jalahui está situado en el Municipio de San Juan Lalana (en el Estado de Oaxaca). Hay 717 habitantes. Es el pueblo más poblado en la posición número 6 de todo el municipio. Santiago Jalahui está a 259

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

metros de altitud. En la localidad hay 343 hombres y 374 mujeres. La relación que existe en esta localidad de mujeres/hombres es de 1,090, y el índice de fecundidad es de 3.24 hijos por mujer. Del total de la población, el 3,35% proviene de fuera del Estado de Oaxaca. El 19,11% de la población es analfabeta (el 14,29% de los hombres y el 23,53% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 4.92 (5.22 en hombres y 4.65 en mujeres).

Por su parte la población total de la localidad de Arroyo Copete, hay 57 hombres y 42 mujeres. El ratio mujeres/hombres es de 0,737, y el índice de fecundidad es de 3.03 hijos por mujer. Del total de la población, el 0,00% proviene de fuera del Estado de Oaxaca. El 24,24% de la población es analfabeta (el 17,54% de los hombres y el 33,33% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 3.35 (3.40 en hombres y 3.30 en mujeres).

Infraestructura Social y de Comunicaciones

Educación

En Oaxaca, el grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más es de 7.5, lo que equivale a poco más de primer año de secundaria. A nivel nacional, la población de 15 años y más tiene 9.2 grados de escolaridad en promedio, lo que significa un poco más de la secundaria concluida. En el caso de San Juan Lalana, conforme a lo establecido por el Sistema de Nacional de Información Municipal (SNIM) (2010) la población según condición de asistencia escolar se puede observar en la tabla IV.11.

Tabla IV.11. Población según condición escolar por grupos de edad y sexo.

Grupos de edad	Población			Asiste			No asiste		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
3 a 5 años	1,258	638	620	663	340	323	590	297	293
6 a 14 años	4,409	2,185	2,224	3,983	2,016	1,967	422	167	255
15 a 17 años	1,298	700	598	661	388	273	636	311	325
18 a 24 años	1,688	764	924	184	80	104	1,498	681	817
25 a 29 años	924	401	523	15	7	8	907	394	513
30 años y más	6,780	3,200	3,580	33	14	19	6,735	3,180	3,555

Fuente: SNIM (2010).

Por otra parte, el índice de escolaridad en el Municipio de San Juan Lalana es baja, conforme a lo establecido por el SNIM (2010), la mayoría de los habitantes cuentan con el nivel de primaria completa, tal como se puede observar en la tabla IV.12.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Tabla IV.12. Población de 15 años y más, por nivel de escolaridad según sexo, 2010

Nivel de escolaridad	Total	Hombres	Mujeres	Representa de la población de 15 años y más		
				Total	Hombres	Mujeres
Sin escolaridad	1,211	350	861	11.33%	6.91%	15.31%
Primaria completa	2,102	1,114	988	19.66%	21.99%	17.56%
Secundaria completa	1,115	624	491	10.43%	12.32%	8.73%

Fuente: SNIM (2010).

En relación al número de pobladores analfabetas se puede apreciar en la tabla IV.13.

Tabla IV.13. Población de 15 años y más, analfabeta según sexo, 2010

	Total	Analfabeta	%
Hombres	5,065	857	16.92
Mujeres	5,625	2,049	36.43
Total	10,690	2,906	27.18

Fuente: SNIM (2010).

Cabe mencionar que en la localidad de Santiago Jalahui, San Juan Lalana, Oaxaca, el 19,11% de la población es analfabeta (el 14,29% de los hombres y el 23,53% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 4.92 (5.22 en hombres y 4.65 en mujeres) (INEGI, 2015).

Por otra parte, en relación a este factor en la localidad de Arroyo Copete, el 50% de la población es analfabeta, así mismo, la mayoría de la población únicamente habla lengua indígena.

Salud

Cabe señalar que conforme al Consejo Nacional de Evaluación de la Política del Desarrollo Social (CONEVAL) en el año 2015, hubo una reducción tanto en el número de personas como en el porcentaje de población con las carencias sociales de rezago educativo, carencia por acceso a los servicios de salud, carencia por acceso a la seguridad social, carencia por calidad y espacios en la vivienda y carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda. Cabe destacar el avance en la disminución de la carencia por acceso a los servicios de salud, la cual pasó de 38.5% (1,492,500 personas) en 2010 a 20.9% (823,400 personas) en 2012, es decir, hubo una disminución de 669,100 personas en esta condición.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

En el municipio de San Juan Lalana y conforme a lo establecido por el SNIM (2015), el número de derechohabientes se puede observar en la tabla IV.14.

Tabla IV.14. Población total según derechohabiencia a servicios de salud por sexo, 2010

	Población Total	Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal ⁽²⁾	Pemex, Defensa o Marina	Numero de derechohabientes
Hombres	8,441	2,978	163	90	1	2,699	5,447
Mujeres	8,957	3,437	172	110	5	3,132	5,504
Total	17,398	6,415	335	200	6	5,831	10,951

Fuente: SNIM (2010).

Cabe mencionar que en el municipio de Santiago Jalahui el % de población sin derecho-habiencia a servicios de salud en el año 2005 fue del 96% y en el año 2010 fue de 62.94% (SEDESOL, 2010). En la localidad de Arroyo copete % de población sin derecho-habiencia a servicios de salud en el año 2005 fue del 99.01% y en el año 2010 fue de 86.58% (SEDESOL, 2010).

Abasto

Las provisiones de los distintos productos básicos para la subsistencia familiar se realizan en las tiendas que existen en la cabecera municipal y en la tienda de abasto rural. En el caso de Santiago Jalahui y Arroyo Copete, Oaxaca únicamente tienen acceso a los productos básico en una tienda de abasto rural de la comunidad

Vivienda

En relación a la vivienda conforme a lo señalado en el municipio el total de viviendas habitadas para el año 2010 es de 3,979 cuya descripción se puede observar en la tabla IV.15.

Tabla IV.15. Viviendas habitadas por tipo de vivienda, 2010 de San Juan Lalana

Tipos de vivienda	Número de viviendas habitadas	%
Total viviendas habitadas	3,979	100.00
Vivienda particular	3,979	100.00
Casa	3,967	99.70
Departamento en edificio	0	0
Vivienda o cuarto en vecindad	0	0
Vivienda o cuarto en azotea	0	0
Local no construido para habitación	0	0
Vivienda móvil	0	0
Refugio	1	0.03
No especificado	11	0.28
Vivienda colectiva	0	0

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Cabe señalar que conforme al número de viviendas en la localidad de Santiago Jalahui conforme al censo 2010, existe un total de 214 viviendas, y en la localidad de Arroyo Copete existe en este mismo año un total de 19 viviendas habitadas.

Servicios públicos

La descripción de los servicios públicos con los que cuenta el municipio de San Juan Lalana en el año 2010 se puede observar en la tabla IV.16, conforme a lo señalado por el Sistema Nacional de Información Municipal (2010).

Tabla IV.16. Viviendas particulares habitadas por tipo de servicios de San Juan Lalana

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de excusado o sanitario	3,838	96.63
Disponen de drenaje	1,252	31.52
No disponen de drenaje	2,712	68.28
No se especifica disponibilidad de drenaje	8	0.20
Disponen de agua entubada de la red pública	2,718	68.43
No disponen de agua entubada de la red pública	1,252	31.52
No se especifica disponibilidad de drenaje de agua entubada de la red pública	2	0.05
Disponen de energía eléctrica	3,516	88.52
No disponen de energía eléctrica	454	11.43
No se especifica disponibilidad de energía eléctrica	2	0.05
Disponen de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica	792	19.94

Sin embargo, en **Santiago Jalahui** existen 214 viviendas. De ellas, el 96,81% cuentan con electricidad, el 99,47% tienen agua entubada, el 99,47% tiene excusado o sanitario, el 43,62% radio, el 71,81% televisión, el 63,30% refrigerador, el 20,21% lavadora, el 8,51% automóvil, el 1,60% una computadora personal, el 45,74% teléfono fijo, el 0,53% teléfono celular, y el 0,00% Internet. Por otra parte, en la localidad de **San José Arroyo Copete** hay 19 viviendas. De ellas, el 10,53% cuentan con electricidad, el 26,32% tienen agua entubada, el 100,00% tiene excusado o sanitario, el 36,84% radio, el 5,26% televisión, el 0,00% refrigerador, el 0,00% lavadora, el 0,00% automóvil, el 0,00% una computadora personal, el 0,00% teléfono fijo, el 0,00% teléfono celular, y el 0,00% Internet.

Medios de comunicación

Las estaciones de radio que más se escuchan son del estado de Veracruz, pero sólo es posible sintonizarlas cuando las condiciones del clima son óptimas. Se

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

escuchan algunas veces las estaciones de radio de Oaxaca y la XEGLO La voz de la sierra de Guelatao de Juárez.

Asimismo, sólo dos canales de televisión se sintonizan cuando no llueve o está despejado el cielo.

Hasta este momento se cuentan únicamente en el municipio de San Juan Lalana con sólo dos casetas de teléfono TELMEX.

En la localidad de Arroyo Copete no existe ningún tipo de medio de comunicación

Vías de comunicación

La principal red troncal al municipio de San Juan Lalana, Oaxaca es el camino de Oaxaca-Tuxtepec-México; con una longitud total de 329 kilómetros. Para transportarse a las localidades se utilizan camión de pasajeros desde el municipio de San Juan Lalana hasta la localidad de Santiago Jalahui, San Juan Lalana, Oaxaca.

Población Económicamente Activa por Sector

De acuerdo al INGEI (2010) en el municipio de San Juan Lalana la distribución de la población por condición de actividad económica se puede observar en la tabla IV.17.

Tabla IV.17. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010 de San Juan Lalana

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	%	
				Hombres	Mujeres
Población económicamente activa (PEA)	4,863	4,263	600	87.66	12.34
Ocupada	4,826	4,228	598	87.61	12.39
Desocupada	37	35	2	94.59	5.41
Población no económicamente activa	7,275	1,546	5,729	21.25	78.75

Sin embargo, en Santiago Jalahui el 31,10% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 62,39% de los hombres y el 2,41% de las mujeres). Por otra parte, en la localidad de Arroyo Copete el 34,34% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 59,65% de los hombres y el 0,00% de las mujeres).

Factores Socioculturales

Atractivos culturales y turísticos

Las fiestas de estas comunidades tienen un gran sentido, sobre todo las que consideran propias de ellos como es la de su Santo patrón del pueblo. Platican los abuelos chinantecos que anteriormente la única fiesta que se celebraba era en honor a San Juan Bautista y se realizaba en San Juan Lalana. La duración de la

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

fiesta era de 3 o 4 días, con danzas música de banda, adoración de sus ídolos, venta de frutas de la región. El momento más importante de la fiesta era cuando las bandas tocaban, los hombres se disfrazaban de mujeres y ejecutaban los bailes. Otras de las fiestas que celebran los chinantecos es la de todos los santos y difuntos, otras más que con el paso del tiempo han adoptado, debido a la influencia moderna. En la región chinanteca no tiene hoy en día una danza propia, pues la han perdido, anteriormente danzaban el jarabe chinanteco. El traje típico representa la tradición y forma de pensar del pueblo chinanteco y es lo que los distingue de otras culturas: El hombre viste camisa y pantalón de manta, anteriormente ellos mismos elaboraban sus propias vestimentas con el algodón que torcían (hilo), con esta vestimenta no utilizan calzado.

El traje en el caso de que lo porte una joven o señorita consta de un huipil blanco, que significa pureza o virginidad, el faldón o enredo que llevan a manera de falda ellos le llaman chapaneco y debe ser también blanco, las trenzas son colgadas con unos listones intercalados, cadenas varias y aretes de piedras de diferentes colores, con esta vestimenta no utilizan calzado. Cuando las mujeres se han casados (señoras) o simplemente ya no son señoritas, el huipil sigue siendo blanco, pero con rayas de diferentes colores, en los costados y al frente, la falda o chapaneco cambia de blanco a rojo el peinado sufre cambios, se peinan con unas trencitas pequeñas en la parte del frente de la cabeza y otra por detrás las cuales van acostadas y enrolladas a la cabeza, los aretes y collares siguen siendo de múltiples colores, no utilizan calzado.

En algunas ocasiones el señor o hijo trabaja con la gente, ganando algunos pesos, que le sirven para comprar artículos de la canasta básica. La misma población entre sí se apoyan para sembrar las tierras y poderlas cultivar a la persona que le toca sembrar sus tierras tiene que aportar la comida y aguardiente. Podemos decir que su manera de trabajar para tener que comer es casi heroica pues su trabajo es bajo el ardiente sol y calor sofocante.

Estas personas que habitan este municipio tienen una creencia sobre el búho que es un ave que la visita de noche para avisarles la muerte de algún familiar o alguna desgracia que pueda suceder.

Los chinantecos en ningún momento llegaron a tener una música propia, pues las bandas que existen solamente se dedican a ejecutar sones y jarabes provenientes de otra región. Elaboran canastas, bolsas, sombreros elaborados por carrizos o bejucos que provienen de la flora que se encuentra en la región. El barro solo lo trabajan realizar sus comales. Lo más sobresaliente de todo el municipio, es la labor incansable y el tiempo que le dedican al lavado de la pita o ixtle con lo cual bordan maravillosos cinturones, porta navajas, fundas para lentes. En relación a la gastronomía se prepara el amarillo de frijol y sus saborizantes en abundancia, el chile de campo, el quelite, la tortilla de plátano, esta comida es considerada como

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

especial, pues fue lo primero que comieron los antepasados. Sin olvidar las magníficas tortillas chinantecas, secas, delgaditas y doradas que alcanzan un diámetro de 70 y 90 cm. Los centros turísticos más importantes Debido a la lejanía del municipio con las ciudades y lo difícil del acceso o caminos para llegar a ellos no son visitados por personas ajenas, salvo el caso de la virgen de la Coba, donde año con año salen personas de todo el municipio y pueblos cercanos a visitarla, debido a las promesas pues tienen que caminar cerca de 10 horas para llegar a dicho santuario.

IV.2.6 Identificación de áreas críticas

Después de haber realizado una visita de campo se determinó que no se consideraran áreas críticas en este estudio.

IV.2.7 Identificación de los componentes ambientales críticos del sistema de funcionamiento regional

No se consideran componentes ambientales críticos, en virtud de que en la región existe un sistema de desarrollo comunitario basado en la sustentabilidad.

IV.3 Diagnóstico ambiental regional

A partir de la información recabada, se presenta a continuación un diagnóstico ambiental previo a la realización del proyecto donde se identificación y analizan las tendencias de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y las condiciones actuales que presenta el sitio del proyecto.

De acuerdo con los datos expuestos en incisos anteriores la valorización ambiental se hace en forma cualitativa utilizando diferentes criterios los cuales indican en la tabla inferior.

Tabla IV.18. Valorización Ambiental Cualitativa de Criterios Ambientales.

Unidad/Variable	Valoración	Criterio
1.- Aire		
Calidad	Alta	Normativo, Calidad
Ruido	Baja	Normativo
2.- Suelo		
Calidad	Baja	Neutralidad, Normativo
3.- Vegetación		
Densidad	Media	Naturalidad
Diversidad	Baja	Diversidad
4.- Paisaje		
Valor Paisajismo	Medio	Neutralidad
5.- Agua		
Calidad	Baja	Normativa, Calidad

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

IV.4 Identificación y análisis de los procesos de cambio en el Sistema Ambiental Regional (SAR)

IV.4.1.1 medio físico

Clima

El clima en la zona de influencia del proyecto, condicionado por la altitud, propicia la estabilización natural del ecosistema; este comportamiento favorable, propicia la conservación de la vegetación en las colindancias de la zona del proyecto, sin embargo, en las proximidades de las localidades de la zona. La calidad que guarda en su conjunto el aspecto clima, representa uno de los aspectos más valiables en el sitio, influyendo prácticamente en todo el ecosistema del sitio. No se tienen indicadores que permitan mostrar cambios significativos en el microclima de la zona donde se ejecutará el proyecto.

Aire

Incremento en la concentración de partículas sólidas suspendidas: Con la realización del proyecto, la carga de partículas sólidas suspendidas es mínima dado el número de vehículos y maquinaria, como por la longitud del proyecto.

Incremento en la concentración de gases tóxicos y explosivos: Se prevé que los vehículos de motor aporten gases tóxicos, pero de una significancia menor, en función de la dimensión del proyecto y de la extensión de la zona.

Presencia de olores desagradables: Dentro del SAR no se presentan fuentes generadoras de olores desagradables.

Presencia de gases que reaccionan en la atmósfera: En este caso el monóxido de carbono generado por la combustión de los vehículos automotores hará su aportación a la atmósfera, la cual tenderá a convertirse en bióxido de carbono, pero las cantidades son relativamente bajas en función de las dimensiones del espacio circundante.

Incremento en los niveles de ruido: Los niveles de ruido se incrementarán en el momento de la construcción, a causa de la apertura del camino, así como en la puesta en operación debido a los vehículos que circularan por la zona, sin embargo, este incremento no será significativo por las dimensiones del proyecto, así como por el tamaño de la zona circundante.

Disminución de la visibilidad: Ya que el proyecto comprende una zona de afectación mínima, aunado al tipo y frecuencia de los vehículos que circularán, no se considera que esto sea un factor importante para afectar la visibilidad. Cabe señalar que la visibilidad se ve afectada en ocasiones por factores como la altura de la vegetación y edificaciones existentes que, en algunos casos, se comportan como barreras visuales. Así mismo, deben considerarse los factores ambientales

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

que ocasionalmente pueden dificultar o limitar la visibilidad (lluvias, niebla, tormentas de polvo, etc.) y su frecuencia de ocurrencia.

Agua

Modificación de los patrones naturales de drenaje: No se afectarán los diferentes puntos de escurrimiento a lo largo del proyecto, ya que se inducirán los drenajes de aguas pluviales a lo largo del camino. Disminución de la calidad en cuerpos de agua.

Modificación de la recarga vertical de acuíferos y alteración de la calidad del agua subterránea: Considerando que el camino es de tipo E, no se coloca carpeta asfáltica razón por la cual la afectación de la recarga vertical de los acuíferos no es significativa y por lo tanto la calidad del agua subterránea no sufrirá modificaciones.

Suelos

Aumento en la susceptibilidad a la erosión: Los cambios en el uso del suelo, generados principalmente por desmontes para actividades agrícolas, donde queda expuesta la superficie a procesos erosivos pudieran provocar que dentro del SAR existan sitios con algún grado de erosión.

Geología y Geomorfología

Modificaciones en la topografía: Se presentarán modificaciones mínimas a la topografía del lugar, debidas a los cortes y terraplenes, así como la construcción geométrica del camino, pero considerando las dimensiones del proyecto, se espera una alteración topográfica baja.

Cambios en los procesos naturales de erosión-sedimentación: Los procesos naturales de erosión y sedimentación únicamente se afectarán a lo largo del trazo del proyecto, sobre todo en los nuevos taludes que se formaran, ya que son estos los más susceptibles a presentar dichos fenómenos en épocas de lluvias, la erosión afecta principalmente a la zona de los taludes, mientras que la sedimentación se ve afectada a lo largo del trazo del camino. Sin embargo, debido a las dimensiones del proyecto actual no se afectará a los procesos de erosión y sedimentación del ecosistema a nivel general.

Desestabilización de terrenos: En el proyecto geométrico se tienen contempladas las medidas para la elaboración de contenciones y taludes apropiados para evitar esté fenómeno, razón por la cual no se presentará una afectación debida a esta causa.

Medio biótico

Flora

Daño físico individual.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Las áreas de desmonte y despalme sufrirán un daño permanente por lo que se verán afectados, zonas agrícolas, bosque de selva alta perennifolia, sin embargo dichas afectaciones serán mitigadas a partir de una reforestación igual al área impactada por el presente proyecto.

Alteración a las formas de crecimiento: Las formas de crecimiento solo se verán afectadas de forma permanentemente en el área del trazo del proyecto el cual debido a sus dimensiones no altera significativamente el ecosistema, además de que se tienen contempladas las medidas pertinentes de mitigación para reducir el impacto que se pudiera tener.

Alteración a los patrones de distribución: Como se mencionó anteriormente, los patrones de distribución de las especies de fauna en la zona del proyecto no representan un riesgo en los patrones de distribución del ecosistema.

Modificación en la densidad relativa: La densidad relativa del ecosistema de la zona no se verá afectada, ya que el proyecto no tiene la magnitud suficiente para ser considerado como una amenaza en este caso.

Perdida de la sustentabilidad en el manejo de los recursos: Se considera que la construcción de este camino, contribuirá fortalecimiento de la sustentabilidad de la región.

Fauna

En los siguientes puntos la fauna terrestre localizada en la zona del proyecto no se verá afectada significativamente, esto es debido a las dimensiones del proyecto, que en comparación del ecosistema localizado en la región es de dimensiones muy pequeñas, así mismo debido a las características actuales de la zona de proyecto en la cual predomina la agricultura.

Ecosistema

En los siguientes puntos la fauna terrestre localizada en la zona del proyecto no se verá afectada de forma significativa, debido a las dimensiones del proyecto, que en comparación del ecosistema localizado en la región son pequeñas, así mismo se prevé establecer un programa de rescate de nidos, madrigueras y ahuyentamiento de la fauna en el sitio de proyecto.

Paisaje

Potencial estético de la zona o región: Considerando la orografía detectada en la zona, así como la distancia entre las comunidades, el área del proyecto no afectará al potencial estético de la zona.

Deterioro visual por modificaciones en la fisonomía de la zona o región debido a la erosión, la pérdida de la cubierta vegetal, crecimiento urbano anárquico, contaminación ambiental, modificación en los patrones de distribución de las comunidades naturales.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Medio socioeconómico

Medio social

Demografía: Con la construcción del camino se espera que exista más interacción entre las localidades beneficiadas, se espera también contribuya a frenar el proceso de migración y el grado de rezago económico.

Modificaciones al uso actual y/o potencial del suelo: Para la realización de este proyecto se realizará un cambio en el uso de suelo, considerando únicamente el área del trazo de proyecto.

Cambios en la planificación urbana: El crecimiento demográfico es muy bajo, aunque si se espera que los pobladores de los centros urbanos, tiendan a asentarse a la orilla del camino por las nuevas condiciones de accesibilidad que se tendrán.

Incidencia en salud, educación, transporte, vivienda, recreación, seguridad, etc.: La construcción del camino actuará en forma positiva en estos rubros, además de ser su objetivo fundamental beneficiar a la población.

Medio económico

Modificaciones en el nivel de ingresos de la población local y/o de la población económicamente activa de la región: Se espera que el camino construido se contribuya al mejoramiento económico de las comunidades de la región, permitiendo el intercambio de productos de los municipios cercanos.

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

V.1 Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del Sistema Ambiental Regional

Debido a que el proyecto no actúa como un elemento aislado dentro del ecosistema, es necesario neutralizar o minimizar el impacto que las obras producen cumpliendo con funciones sociales y económicas básicas. Con la finalidad de coadyuvar al mejoramiento general del medio ambiente, incidiendo de esta forma de manera directa en el aprovechamiento de manera racional de los recursos naturales renovables, beneficiando a la población local y generando un incentivo para impulsar el desarrollo potencial del área, en provecho de la población de las comunidades localizadas en la zona del proyecto.

Para caracterizar el área donde se ubicará el proyecto, se tomó en cuenta el criterio que indica el autor Benassini que involucra dentro del paisaje los siguientes factores estéticos:

1. Obstrucción de la visibilidad.

La visibilidad del paisaje no se verá obstruida, como resultado de la ejecución de la obra la cual corresponde a "Construcción del Camino Tipo "E", Santiago Jalahui-Arroyo Copete, del Km 0+000 al Km 14+000", con Pretendida Ubicación en el Municipio de San Juan Lalana, Distrito Choapam, en el Estado de Oaxaca, México.

2. Deterioro de los sitios de interés históricos.

No se detectaron sitios que revistan interés histórico en el sitio de proyecto.

3. Ruido

El ruido que producirá la maquinaria durante la construcción del camino, será controlado mediante servicios de mantenimiento preventivo y correctivo, en su caso, es decir; durante la construcción del proyecto, se presentarán ruidos generados por la maquinaria, por lo cual se establecerán las medidas de prevención y mitigación descritas en el Capítulo VI, en los cuales se señala que deberá de establecerse horarios de actividades más adecuados con la finalidad de minimizar el impacto ocasionado por este factor. Así mismo, durante las etapas de ejecución del proyecto, se generarán ruidos y polvo provocados por la maquinaria y el tránsito vehicular utilizados; aunque, por las características del camino, será mínimo y por los lineamientos propios del proyecto, se tendrá control de la velocidad para seguridad del usuario.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

V.1.1 Construcción de escenario modificado por el proyecto

El escenario final del proyecto una vez concluidos los trabajos de construcción y aplicadas las medidas preventivas y de mitigación, y entrado en operación será el siguiente:

- Las emisiones a la atmósfera, los polvos fugitivos como el ruido abran desaparecido, quedando el ambiente despejado.
- Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial serán dispuestos a las autoridades municipales para su disposición final.
- Los empleos provisionales generados habrán terminado.
- Se habrá retirado del lugar la maquinaria pesada empleada.
- Los servicios que pudieron haber prestado algunos municipios habrán vuelto a la normalidad, tales como alimentación y hospedaje.
- El paisaje habrá cambiado ahora la estructura carretera se podrá ver a lo lejos, por donde ahora transitarán con más seguridad y comunidad los vehículos automotores.
- Se podrán ver a lo lejos los señalamientos restrictivos y preventivos sobre la carretera.
- Se observarán las áreas reforestadas ampliando las zonas verdes de la zona.
- La fauna silvestre volverá a hacer nuevos nidos y madrigueras.
- En cuanto a lo socioeconómico, los habitantes de los poblados y/o municipios sentirán que el progreso ha llegado hasta ellos y que su calidad de vida habrá mejorado.

V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.

Las operaciones requeridas en cada una de las etapas del proyecto provocarán diversos tipos de impactos, sin embargo, en las dos primeras etapas, las acciones que tienen que ver con el desmonte que involucra la remoción de algunas porciones de vegetación para la preparación del camino, el movimiento y transporte de materiales son las más significativas, aunque estas se harán solo de manera puntual, en los sitios donde se ha identificado como críticos, se pondrá especial cuidado para tener la mínima superficie afectada.

Respecto a las diferentes etapas del proyecto, la fauna será impactada de manera adversa, sin embargo, no se registró la presencia de comunidades animales de relevancia, tampoco se hallaron especies de importancia ecológica, protegidas o dentro de alguna norma de protección en el área del proyecto, para la construcción, el principal impacto se generara del traslado de materiales, así como del movimiento de maquinaria y de personal lo cual generara ruido y emisiones de gases a la atmósfera, pero el impacto no será significativo dado que estos no serán permanentes; y serán mitigables mediante acciones correctivas.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Una vez terminado el proyecto el principal impacto identificado serán perturbaciones en la calidad del aire, ya que a través de los años se tendrá un relativo aumentando en el tráfico de vehículos, que transitaran a mayor velocidad y frecuencia por el camino, resultando en la afectación del aire y capas atmosféricas, aunque los ambientes de los alrededores son capaces de absorber el impacto en materia de emisiones a la atmósfera.

Para la etapa final el impacto será permanente pero positivo en la estética del paisaje de la zona y tras la construcción del camino ayudará a canalizar mejores proyectos de desarrollo o de impulso a las actividades locales de producción.

Para poder evaluar los impactos ambientales fue necesario determinar y describir cuáles serán las fuentes de cambio en el Sistema Ambiental Regional (SAR), consideradas como las actividades que se llevarán a cabo en las siguientes 3 etapas, las cuales se describen en la tabla V.1., Tabla V.2. y Tabla V.3. **Cabe señalar que como actividad inicial antes de iniciar cualquier etapa correspondiente al proyecto se realizará el trasplante y reubicación de las especies encontradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Tabla V.I. Descripción de las fuentes de cambio en la etapa preparación del sitio y sus efectos en el Sistema Ambiental.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO		
FUENTE DE CAMBIO	DESCRIPCIÓN	EFECTOS
LIMPIEZA Y TRAZO	Limpieza general a base de rastrilleo y machete, con el fin de retirar la maleza y vegetación arbustiva existente en el trazo del camino, con la finalidad de facilitar el trazo por donde posteriormente se realizará el desmonte.	Disminución de la cobertura vegetal
		Pérdida de hábitat natural
		Generación de residuos no peligrosos
		Contaminación de suelo
DESMONTE Y DESPALME	Remoción de la capa vegetal (desmonte) ubicada en los márgenes del camino, a través del corte de vegetación arbustiva y vegetación forestal; así como la remoción de la capa superficial del terreno natural (despalme) con la finalidad de eliminar material que se considera inadecuado para la construcción de terracerías	Disminución de la cobertura vegetal
		Erosión
		Pérdida de vegetación forestal
		Pérdida de hábitat natural Pérdida de suelo

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Tabla V.2. Descripción de las fuentes de cambio en la etapa construcción y sus efectos en el Sistema Ambiental.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		
FUENTE DE CAMBIO	DESCRIPCIÓN	EFFECTOS
TERRACERIAS		
CORTES	Movimiento de material de suelo y de cualquier naturaleza de si mismo (material suelto, roca suelta y roca fija) que deberá ser removido para alcanzar el nivel de subrasante	Pérdida de suelo
		Erosión
		Contaminación de aire por la presencia de gases de combustión y partículas
		Contaminación por ruido
		Generación de residuos Urbanos y de Manejo Especial
		Contaminación de suelo por la presencia de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial
		Perturbación y/ ahuyentamiento de especies de fauna
Riesgo de contaminación de corrientes de agua.		
TERRAPLENES	El tendido de terraplén es la colocación de material pétreo necesario para alcanzar el nivel de la rasante del proyecto. Una vez realizado esto, se colocará la base hidráulica, la cual consiste en una capa de materiales granulares que cumplan con los requisitos	Erosión
		Contaminación de aire por la presencia de gases de combustión y partículas
		Contaminación por ruido
		Perturbación y/o ahuyentamiento de especies de fauna
		Contaminación de suelo por la presencia de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial
		Riesgo de contaminación de corrientes de agua
REVESTIMIENTO	Sobre la rasante terminada se tendera y compactara al 95% la capa de revestimiento en un espesor de 20 centímetros compactos.	Contaminación de aire por la presencia de gases de combustión y partículas
		Contaminación por ruido
		Perturbación y/o ahuyentamiento de especies de fauna
		Contaminación de suelo por la presencia de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial
		Riesgo de contaminación de corrientes de agua
OBRAS DE DRENAJE	Las obras de drenaje se	Contaminación de aire por la presencia de gases de

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

	ejecutarán hasta el nivel de desplante o el que se indique a juicio de la supervisión con una capacidad de fatiga del terreno natural de 1.0 kg/cm ² ; para ello deberá afinarse la excavación para recibir los elementos estructurales del proyecto ejecutivo. Las obras de drenaje a base de tuberías de concreto, serán de 1.20 m. de diámetro y tubo circular de lámina galvanizada de 1.20 de diámetro.	combustión y partículas
		Contaminación por ruido
		Perturbación y/o ahuyentamiento de especies de fauna
		Contaminación de suelo por la presencia de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial
		Riesgo de contaminación de corrientes de agua
EXPLOTACION DE BANCOS DE MATERIAL	Los bancos de materiales propuestos no presentan vegetación forestal por lo que se consideran afectaciones mínimas, cabe señalar que son sitios puntuales	Contaminación de aire por la presencia de gases de combustión y partículas
		Contaminación por ruido
		Perturbación y/o ahuyentamiento de especies de fauna
		Contaminación de suelo por la presencia de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial
		Riesgo de contaminación de corrientes de agua
COLOCACIÓN DE SEÑALAMIENTOS	Se colocarán los señalamientos restrictivos e informativos, de acero estructural y lámina de acero, a lo largo del camino.	Contaminación de suelo por la presencia y generación de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial
		Perturbación y/o ahuyentamiento de especies de fauna

Tabla V.3. Descripción de las fuentes de cambio en la etapa operación y mantenimiento y sus efectos en el Sistema Ambiental.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
FUENTE DE CAMBIO	DESCRIPCIÓN	EFECTOS
CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES	Tránsito diario de los vehículos que utilizarán el puente	Contaminación del aire por la presencia de gases de combustión
		Contaminación por ruido Perturbación de fauna
		Riesgo de contaminación de corrientes de agua.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

MANTENIMIENTO DE VÍA	Conjunto de acciones que se realizarán a lo largo de la vida útil del proyecto para mantener en buen estado la estructura del camino, lo que permitirá que sea transitable en todo el año, principalmente en época de lluvias.	Generación de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial
		Perturbación y/o ahuyentamiento de especies de fauna
		Riesgo de contaminación del suelo por generación de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial
MANTENIMIENTO DE DERECHO DE VÍA	Conjunto de acciones de mantenimiento que se realizarán para mantener en buen estado el derecho de vía (sin acciones de remoción de vegetación), que corresponde a algunos metros aledaños a la zona de tránsito del camino, para eliminar residuos sólidos urbanos que se pudieran encontrar y restos de maleza.	Generación de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial
		Contaminación de suelo.
		Riesgo de contaminación de corrientes de agua

V.1.3 Estimación cualitativa de los cambios generados en el Sistema Ambiental Regional

En el presente estudio, se aplicará una metodología matricial, así como la asignación de valores de acuerdo a los criterios de Conesa-Vitora (1993), que permitirá la determinación de la magnitud de los impactos positivos y negativos.

La metodología matricial, permitirá jerarquizar las áreas en función de la magnitud e importancia, pueden ser identificados claramente los impactos más relevantes al proyecto, ya sean benéficos o adversos para cada una de las etapas del proyecto y para cada una de las áreas a las que se ha hecho referencia.

Se espera que el método matricial permita, como ya se ha señalado identificar aquellas áreas y/o actividades en las que tendrán lugar los mayores impactos ambientales, ya sea por su carácter primario o irreversible y aquellas áreas y/o actividades en las que los impactos podrán ser reducidos mediante la aplicación de las medidas de mitigación propuestas. La matriz obtenida para el caso del presente proyecto se anexa. Para evaluar la importancia de los impactos que se derivarán del proyecto, se aplicaron para el presente estudio, los criterios que propone Conesa – Vitora 1993, así como su técnica.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

V.2 Metodología para evaluar los impactos ambientales

La mecánica que se siguió para la elaboración de la presente sección, consistió, en el análisis de la información utilizada para la caracterización ambiental y socioeconómica del Sistema Ambiental para el proyecto denominado: “Construcción del Camino Tipo “E”, Santiago Jalahui-Arroyo Copete, del Km 0+000 al Km 14+000”, con Pretendida Ubicación en el Municipio de San Juan Lalana, Distrito Choapam, en el Estado de Oaxaca, México, a continuación se establecen los pasos fundamentales para efectuar la evaluación de los impactos generados que serán generados por llevar a cabo la apertura de camino.

- Diagnóstico de las condiciones o estado del sistema ambiental del proyecto, para determinar los indicadores ambientales o de estado
- Identificación de agentes de cambio del proyecto, los cuales podrían causar impactos ambientales o incrementar el nivel de deterioro del Sistema Ambiental.
- Elaboración de matriz de impactos ambientales (Agentes de Cambio vs Factores Ambientales).
- Identificación de impactos directos e indirectos.
- Definición de área de influencia del proyecto
- Elaboración de matrices de efectos y de la matriz de importancia.
- Valoración de la magnitud del impacto sobre cada factor o elemento ambiental.
- Estimación y descripción cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales esperados.
- Determinación de Impacto ambientales residuales esperados.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se derivarán por la realización de cada una de las actividades se realizaron listas de verificación para cada una de las obras que comprende el proyecto y se determinaron acciones comunes que pueden causar afectaciones, posteriormente se establecieron redes de causa - efecto, con el objeto de diferenciar los impactos ambientales directos y los impactos ambientales, finalmente se establecerá un listado de impactos comunes para todo el proyecto, en la tabla V.4, se describen los criterios para la determinación de la magnitud de los impactos ambientales que serán generados por llevar a cabo el proyecto denominado: “Construcción del Camino Tipo “E”, Santiago Jalahui-Arroyo Copete, del Km 0+000 al Km 14+000”, con Pretendida Ubicación en el Municipio de San Juan Lalana, Distrito Choapam, en el Estado de Oaxaca, México.

Tabla V.4. Criterios para la determinación de la magnitud de los impactos ambientales

CRITERIO	ABREVIACION	DESCRIPCION	ESCALA
Naturaleza	NA	Considera si el impacto es negativo (-), positivo (+) o neutro.	(+) (-)

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Intensidad	I	Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. (Los valores pueden estar comprendido entre 1 a 12.	Baja: 1 Media: 2 Alta: 4 Muy alta: 8
Extensión	EX	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual, considerando situaciones intermedias, como impacto parcial o extenso en su caso.	Puntual: 1 Generalizada: 8 Parcial: 2 Extenso: 4
Momento	MO	Plazo en que se manifiesta del impacto, alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto:	Largo plazo: 1 Mediano plazo: 2 Inmediato: 4 Crítico: +4
Persistencia	PE	Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición, y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previa a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia es menor a un año, el efecto es fugaz. Si dura entre 1 y 10 años, se considera como temporal; si la duración del efecto es superior a los 10 años.	Fugaz: 1 Temporal: 2 Permanente: 4
Reversibilidad	RV	Es la posibilidad de que una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial, ya sea de manera natural o aplicando medidas de mitigación.	Corto plazo: 1 Medio plazo: 2 Irreversible o reversible: 4
Sinergia	SI	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.	Sin sinergismo: 1 Sinérgico: 2 Altamente sinérgico: 3
Acumulación	AC	Es el incremento progresivo de la manifestación del efecto.	No acumulativo: 1 Acumulativo: 4
Efecto	EF	Se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.	Indirecto: 1 Directo: 4
Periodicidad	PR	La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestaciones del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrencia (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).	Irregular, aperiódico o discontinuo: 1 Periódico: 2 Continuo: 4

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Recuperabilidad	RC	Se refiere a las posibilidades de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones existentes previas a la actuación; por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctivas).	Recuperable de manera inmediata: 1 Recuperable a mediano plazo: 2 Mitigable: 4 Irrecuperable: 8
Magnitud o Importancia	MA	De acuerdo a los criterios antes señalados y una vez realizada una lista de verificación, así como una matriz general de impactos ambientales se procede a la aplicación del algoritmo de MA.	$MA = + (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC)$

Una vez aplicado el mismo se puede conseguir el valor o magnitud que puede tener un impacto sobre un factor ambiental de acuerdo con los siguientes criterios:

El método seleccionado comprende valores dentro del intervalo de 13 a los que se mantienen con valores inferiores a 25 se consideran irrelevantes o compatibles. Los impactos moderados son aquellos en los que el cálculo de importancia da cifras entre 26 y 50 y considera impactos severos aquellos que tengan cifras de importancias comprendidas entre los números 51 y 75 y críticas a todas aquellas, cuyo valor de importancia sea superior a 75 tal como se muestra en la tabla V.5.

Tabla V.5. Categoría de los Impactos Ambientales Identificados de Acuerdo a la Metodología de Conesa-Vitora 1993.

Categoría de Impactos	
Irrelevantes	Menores o iguales a 25
Moderados	26-50
Severos	51-75
Críticos	Mayores a 75

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas nos indicará las acciones más agresivas, altos valores negativos; los poco agresivos bajos valores negativos y las benéficas, valores positivos, pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre cada elemento tipo por filas, nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización de la actividad.

Dicha suma indica los efectos totales causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos. Sin embargo, pese a la cuantificación de los elementos tipo llevada a cabo para calcular la importancia del impacto, la valoración es meramente cualitativa, ya que el algoritmo creado para su cálculo es función del grado de manifestación cualitativa de los atributos que en él intervienen.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Las importancias de los impactos correspondientes a los efectos producidos por dos acciones sobre dos factores, expresa simplemente que la importancia del primer efecto es mayor o menor que la del segundo, pero con carácter cualitativo, no en la proporción que sus valores numéricos indican.

Se anexan matriz en donde se exponen los resultados que se obtuvieron al aplicar las metodologías descritas, así como, una descripción de los impactos ambientales adversos y benéficos que se prevén durante las diferentes etapas del proyecto. Es importante mencionar que toda vez que la valoración considera las principales cualidades ambientales que se prevé se verán modificadas afectadas o beneficiadas por el desarrollo del proyecto.

V.3 Impactos ambientales generados

Acorde con la asignación de valores para cada uno de los impactos ambientales identificados de una manera general, se encontró que los principales impactos ambientales y sociales negativos que ocurrirán son durante la etapa de preparación del sitio y la construcción del sitio, sin embargo, la mayor parte de estos impactos son potenciales y los impactos ambientales positivos ocurrirán una vez puesto en operación el proyecto, tal como se muestra en las matrices de evaluación en materia de impacto ambiental.

Las afectaciones más importantes se derivaran de los cortes y excavaciones así como la remoción de la vegetación tanto de tipo agrícola como natural, pero en especial la natural ya que esta brinda diversos servicios ambientales entre ellos servir de refugio y hábitat para las especies de fauna así como proteger al suelo de la erosión, sin embargo en virtud de las características de la zona, en relación a la cubierta vegetal predominante de selva alta perennifolia la pérdida de vegetación se considera que el impacto será de efecto moderado, debido a que en parte del trazo del camino existen actividades agrícolas. No obstante, a lo anterior se deberán realizar medidas de mitigación que impidan el riesgo de erosión del suelo, así como de rescate de especies de fauna.

Durante la etapa de operación del proyecto puede aparecer riesgo de atropellamiento de la fauna silvestre. Cabe señalar que con la construcción del camino se generarán impactos positivos, tales como la generación de empleos, reducción en el tiempo de transporte, mejoramiento de la infraestructura y en general puede contribuir a un desarrollo económico y de seguridad de la zona. El efecto propio de la disminución de la calidad del aire se considera un efecto temporal, así como en el caso de la contaminación del suelo como resultado de la posible generación de Residuos Sólidos Orgánicos y de Manejo Especial. A continuación, se presenta la identificación y descripción de los impactos que generarán durante las etapas del proyecto:

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

V.3.1 Identificación de impactos

ETAPA 1: PREPARACIÓN DEL SITIO.

Actividades a realizar:

1. Limpieza y trazo
2. Desmonte
3. Despalme

Durante estas actividades se generarán impactos sobre los siguientes componentes y subcomponentes ambientales:

Suelo.

Uso de suelo. Existirá afectación de la zona, la cual cambiará de ser una zona semiarbolada y vegetación agrícola a un camino de acceso.

Geomorfología. En cuanto a la geomorfología no afectara, puesto no se contempla ningún movimiento de tierras significativo que cambie el paisaje.

Agua.

Superficial. Las corrientes de agua cercanas tales como el rio Colorado, se verá afectada por las actividades propias del camino. Pero las corrientes no se interrumpirán.

Subterránea. La vegetación arbustiva, forestal y agrícola se removerá debido a la actividad de despalme en el lugar de la obra, esto ocasionará que la infiltración de agua al subsuelo disminuirá debido a la reducción de la capacidad de la superficie para retener el líquido.

Calidad. La calidad del agua del lugar se afectará ya que puede arrastrar los residuos productos del desmonte y despalme.

Calidad del aire. La calidad del aire se verá afectada con los movimientos de tierra en las actividades de desmonte y limpieza del terreno así como en el traslado de maquinaria, de manera poco significativa con magnitud baja; se provocará la dispersión de partículas sólidas, disponiéndose estas directamente a la atmósfera, además se generarán emisiones constituidas por hidrocarburos, monóxidos de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno y partículas, principalmente provenientes del tubo de escape de la maquinaria que ejecutará el corte y tala de árboles. El indicador es la dispersión de partículas, y se estima para monóxido de carbono entre 0.5 - 1.0 ppm en una hora; por su parte las emisiones de óxido de nitrógeno no rebasarán el límite de 0.05 - 0.10 ppm en una hora. Expresado en g/día nos da una cantidad de 299 g/día, tomando en cuenta las condiciones de humedad.

Clima. No se afectará de forma negativa, ya que se tomarán las medidas preventivas necesarias para el uso de la maquinaria.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Erosión. La erosión del lugar se afectará de magnitud severa, correspondiente a los trabajos de desmonte y despalme, aunado con el acarreo de material.

Flora (vegetación forestal, arbustiva, hierbas y cosechas). La vegetación del lugar será afectada con una magnitud media o moderada, considerando que en el lugar hay presencia de vegetación forestal, se prevé que se afectará un aproximado 3.8736 hectáreas de vegetación forestal.

Afectación de especies en NOM-059-SEMARNAT-2010 (Erycina crista galli, Zamia inermis, Tillandsia imperialis, Sphaeropteris horrida y Cedrela odorata) trasplante a sitios con las mismas características o similares características donde estaban plantadas.

Las especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se trasladarán y serán ubicadas en un sitio con las mismas características o similares características donde estaban plantadas y es importante mencionar que primeramente se realizará esta reubicación de estas especies antes de iniciar cualquier actividad conforme al método descrito en el capítulo 6.

Fauna.

Aves. Las especies se verán afectadas con una magnitud moderada por las actividades del desmonte y despalme, así como en la operación y mantenimiento de maquinaria y equipo, pues existe la posibilidad de destruir nidos existentes, cabe señalar que conforme a las medidas de mitigación y prevención se realizará una reubicación antes de inicio de cualquier actividad del proyecto denominado: "Construcción del Camino Tipo "E", Santiago Jalahui-Arroyo Copete, del Km 0+000 al Km 14+000", con Pretendida Ubicación en el Municipio de San Juan Lalana, Distrito Choapam, en el Estado de Oaxaca, México.

Animales terrestres y reptiles e insectos. Debido a la remoción de la vegetación presente en el sitio del proyecto, las especies de fauna terrestre, asociadas a ella, resultarán afectadas al perder áreas de libre tránsito, obligándolas a desplazarse a las áreas circunvecinas; así mismo las especies presentes en predios colindantes pueden ser desplazadas también por las emisiones de ruido de la maquinaria. En esta etapa, la fauna será afectada con una magnitud media, principalmente en las actividades de limpieza y desmonte, por la destrucción del hábitat de las especies que ahí moran, sin embargo, se define para el proyecto la reubicación de nidos y madrigueras antes de iniciar cualquier actividad como medida de prevención.

Cabe señalar que en el lugar del proyecto específicamente no existen especies señaladas en la norma **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Modelos culturales, salud y seguridad, empleo y densidad de población. Se prevé que la obra impacte de manera positiva a nivel cultural, mejorando las

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

condiciones de vida de los pobladores, pues se utiliza mano de obra de la localidad para proveerlos de empleos, ya que por el grado de marginación del lugar cualquier empleo generado genera bienestar social, teniéndose como indicador el número de jornales generados. Así mismo, con el presente proyecto se tendrá acceso de manera más rápida a los servicios de salud y seguridad.

Servicios e Infraestructura.

Riesgo laboral. Para las actividades de preparación del sitio, se considera como indicador el número de accidentes, y se presuponen cero accidentes debido a las medidas de seguridad e higiene que se seguirán.

Ruido. En esta etapa, se generará ruido no significativo, de magnitud baja, producto de la limpieza y despalme del terreno por medio de maquinaria pesada, se tiene como indicador de nivel sonoro decibelios (dB), y este no rebasará los 80 dB.

ETAPA 2: CONSTRUCCIÓN

Actividades:

Excavaciones y cortes

Terraplenes

Revestimiento

Obras de drenaje

Colocación de señalamientos

Explotación de bancos de material

Suelo.

Suelos y Geomorfología. Se afectará de manera severa ya que se construirán terraplenes y sobre el suelo se colocará provisionalmente el material a emplear de manera inmediata, así como padecería producto de la construcción. Así mismo, la calidad del suelo podrá verse afectada medianamente el derrame accidental de aceites y lubricantes de la maquinaria pesada. El suelo no será afectado por aguas residuales y defecación debido a que serán contratado una empresa para la renta de letrinas sanitarias, misma empresa que se encargará de la disposición final de los residuos sanitarios generados.

Agua.

Superficial. Al desaparecer la capa de materia orgánica del suelo, aumentará el patrón de escurrimiento de agua pluvial, lo cual incidirá directamente sobre la erosión del terreno. De la misma manera es probable la contaminación de pequeños cuerpos de agua ubicados en la zona debido al derrame accidental de grasas y aceites producto de la actividad de la maquinaria, así como de las acciones de mantenimiento; para contrarrestar este problema la actividad de mantenimiento de la maquinaria se realizará en un lugar acondicionado correctamente para tal fin. Asimismo, debido al movimiento de la tierra, existirá el riesgo de contaminación física de las corrientes de agua.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Calidad del aire. La calidad del aire se verá afectada con magnitud baja, poco significativo por los movimientos de tierra en las actividades de despalmes, cortes, acarreo de material, conformación y compactación de terraplenes, traslado de maquinaria, se producirá la dispersión de partículas sólidas, disponiéndose estas directamente a la atmósfera, además, se generarán emisiones constituidas por hidrocarburos, monóxidos de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno y partículas, principalmente provenientes del tubo de escape de la maquinaria que ejecutó los trabajos.

Cabe señalar que el indicador es la dispersión de partículas en partes por millón (ppm), se estima para monóxido de carbono entre 0.5 -1.0 ppm en una hora; por su parte las emisiones de óxido de nitrógeno no rebasarán el límite de 0.05 - 0.10 ppm en una hora. Se considera una producción diaria incluyendo partículas de la combustión y partículas sólidas suspendidas provenientes de las diferentes actividades llevadas a cabo durante la construcción, de 1174 gramos/ día en promedio.

Así mismo, por el depósito del material producto de los cortes, de manera provisional en el suelo, quedará expuesto a la acción del viento, originando la dispersión de partículas

Clima. No se prevé un cambio sustancial, en el clima de la región por la construcción del camino.

Flora. Durante el desarrollo de estas actividades, el impacto en la vegetación será no significativa, de magnitud baja y de poca importancia, debido a que en la actividad antecedente ya se han considerado los daños a este aspecto; lo único que no se ha mencionado son los impactos que resulten de la colocación del señalamiento vertical, el cual no produce daños significativos a la vegetación.

Aves. Las especies se verán afectadas con una magnitud baja dado las actividades de operación de la maquinaria y equipo para llevar a cabo las actividades propias de la apertura de camino, pues existe la posibilidad de destruir nidos existentes, cabe señalar que conforme a las medidas de mitigación y prevención se realizará antes de inicio de cualquier actividad, la reubicación de nidos que se puedan encontrar en el trazo del camino.

Fauna terrestre. Por la remoción de capas del suelo, las especies de asociadas al horizonte "A", tales como microorganismos, insectos, etc., así como algunas madrigueras, se verán afectadas pues esta capa será arrastrada y acamellonada en forma de desperdicio, donde probablemente estas comunidades no podrán subsistir. Además, el equilibrio de las comunidades animales terrestres puede verse afectado, debido a la diseminación de partículas de material, el ruido producido y los gases contaminantes generados, particularmente en las zonas

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

próximas al proyecto. Cabe señalar que antes de la realización de cualquier actividad se llevará a cabo

Empleo. Dado el índice de marginación en la zona es bajo, de manera que cualquier número de empleos se considera que tiene una magnitud alta y un impacto significativo en el bienestar social de la población.

Ruido. Durante la construcción, se generará ruido de magnitud baja, poco significativa, esto se llevará a cabo principalmente en la excavación y durante el equipamiento de la planta (instalación y prueba de equipos), el indicador será en decibelios (dB) y no pasara de 80 (dB).

ETAPA 3: OPERACIÓN

Actividad: Uso del camino.

Suelo. La calidad del suelo se verá afectada de magnitud baja, poco significativa, por la erosión provocada en tiempo de lluvia. La calidad del suelo puede ser afectada durante la operación del camino debido a derrames de lubricantes, combustibles u otro tipo de líquidos comúnmente utilizados por los vehículos y que por escurrimientos pluviales serán arrastrados hasta los terrenos naturales. Así mismo, por la disposición inadecuada de desechos sólidos por parte de los usuarios del camino.

Agua. Superficiales

Al disminuir la infiltración de agua de lluvia al subsuelo, incrementarán los patrones de drenaje y escurrimiento naturales. Así mismo debido al tránsito de vehículos por el nuevo camino, se espera la contaminación de las corrientes de agua por el depósito de residuos sólidos, por parte de los usuarios en la zona aledaña al camino; este impacto es significativo de magnitud media.

Subterráneas. El camino constituirá un obstáculo para permitir la infiltración del agua de lluvia al subsuelo toda vez que provocará escurrimientos y deslaves.

Aire.

En esta etapa, la calidad del aire se verá afectada por las emisiones a la atmósfera de los vehículos automotores y por partículas de polvo provenientes del uso del camino. Se tiene como indicador de partículas de combustión y sólidos suspendidos en una cantidad de 1330 g/día. Por la naturaleza del proyecto, durante la operación del camino se generará ruido y se afectará la calidad del aire debido al tránsito de todo tipo de vehículos, por la emisión de gases contaminantes como el monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SOX), óxidos de nitrógeno (NOX) e hidrocarburos (HC), que pueden ser compuestos orgánicos volátiles y no volátiles, partículas de hollín.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Fauna.

Por la operación del camino, se podrá afectar de manera poco significativa, a la fauna silvestre del área circundante. Durante la operación del camino se puede afectar el equilibrio de la fauna terrestre, debido a la diseminación de partículas de material, el ruido producido y los gases contaminantes generados por los vehículos que circularán. Así mismo, el camino constituye una barrera para el libre acceso de la fauna.

Empleo. Debido a que el grado de marginación en la zona es bajo, los empleos se considera que tienen una magnitud alta y un impacto significativo en el bienestar social de la población. Teniéndose como indicador el número de trabajadores utilizados en las actividades para el monitoreo del camino.

Ruido

El paso de los camiones generará ruido poco significativo, con magnitud baja, sin llegar a rebasar los límites establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites permisibles máximos de emisión de ruido de las fuentes móviles y sus métodos de emisión.

ETAPA 4: MANTENIMIENTO DEL CAMINO

Actividades:

- Eliminación de derrumbes
- Renivelaciones
- Mantenimiento en general
- Mantenimiento del derecho de vía.

Suelo. Se considera una magnitud baja debido a la posibilidad de una reparación de emergencia extraordinaria o al derrame accidental de combustibles, aceites, lubricantes, estopas, así como su disposición inadecuada de los mismos.

Aire. La calidad del aire se verá afectada con magnitud baja, poco significativo por los movimientos de tierra en las actividades de renivelación de los elementos de terracería, se producirá la dispersión de partículas sólidas, disponiéndose estas directamente a la atmósfera, además se generarán emisiones constituidas por hidrocarburos, monóxidos de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno y partículas, principalmente provenientes del tubo de escape de la maquinaria que ejecute los trabajos de mantenimiento, principalmente a los aproches.

El indicador es la dispersión de partículas en partes por millón (ppm), se estima para monóxido de carbono entre 0.5 - 1.0 ppm en una hora; por su parte las emisiones de óxido de nitrógeno no rebasarán el límite de 0.05 - 0.10 ppm en una hora.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Se puede originar dispersión de partículas por la demolición de estructuras existentes, movimiento de materiales y la acción del viento, afectando la calidad del aire; además, por el uso de maquinaria se emitirán gases contaminantes como el monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SOX), óxidos de nitrógeno (NOX) e hidrocarburos (HC), que pueden ser compuestos orgánicos volátiles y no volátiles, partículas de hollín y derivados de precursores de HC y ozono (O₃), producto de la combustión incompleta del motor.

Agua. Los cuerpos de agua sufrirán efectos poco significativos debido a que en las actividades anteriores del proyecto, por lo que se realizarán las actividades pertinentes para disminuir al máximo los efectos negativos a través del cumplimiento de las medidas de mitigación y prevención que se señalan en el CAPITULO VI de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional.

Flora. Durante esta etapa, la afectación a la vegetación no será significativa, de magnitud baja.

Fauna. Debido a que la fauna se afectará principalmente en la etapa de preparación del sitio, durante el mantenimiento solo se perturbarán de manera poco significativa con magnitud media a especies pequeñas que viven bajo la tierra (insectos, invertebrados), o usan la zona como de paso.

Factores culturales

Empleo. Dado el índice de marginación en la zona es bajo, de manera que cualquier número de empleos se considera que tiene una magnitud alta y un impacto significativo en el bienestar social de la población.

Riesgo laboral. Para las actividades de mantenimiento, se considera como indicador el número de accidentes, y se presuponen cero accidentes.

Ruido. Durante el mantenimiento, se generará ruido de magnitud baja, poco significativa.

V.3.2 Selección y descripción de los impactos significativos

En las actividades propias de la limpieza, desmonte y despilme generarán impactos a la fauna y a la flora.

Excavación y cortes generará modificaciones en la geología del camino afectando flora y fauna del lugar.

En relación al tránsito durante y después de la construcción por la vía, las emisiones de gases producidos por los vehículos que transitan en la vía, podría

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

tener daños a futuro a las capas atmosféricas si no se tienen los cuidados necesarios en una reforestación del lugar, así como también, en controlar la densidad poblacional de las comunidades.

Construcción de obras de drenaje: Beneficiará la salida del escurrimiento de agua que se dará en los cerros principalmente en las épocas de lluvias dando paso libre para la recarga de los acuíferos y la duración en el pavimento del camino.

Conservación del camino, generará fuentes de empleos para las personas de comunidades cercanas al camino que producirá efectos benéficos en la infraestructura del mismo y ayudará al buen funcionamiento de este.

Generación de empleos, La construcción generará empleos para un gran número de personas aledañas a la construcción. Y posteriormente en la conservación en menor escala.

Conforme a la valoración individual que se asignó a los posibles impactos ambientales que se derivarán del proyecto, vale decir, que estos no serán relevantes dadas las condiciones de modificación previa del ambiente y las características del trazo. Los impactos ambientales identificados en general pueden ser controlados mediante medidas preventivas de mitigación, y los impactos de carácter moderado como es la pérdida de cobertura vegetal así como el caso del impacto severo correspondiente a la erosión y pérdida del suelo, la fragmentación de hábitat y disminución de hábitat podrían compensarse. Tomando en cuenta los principales beneficios que se producirán por la realización del proyecto y que la mayoría de los impactos son poco relevantes y como se ha dicho controlables, se puede decir que la realización del proyecto es factible ambientalmente.

V.4. Evaluación de los impactos ambientales

La descripción de los impactos ambientales que a continuación se desarrollan, siguen un orden cronológico de ocurrencia.

PREPARACIÓN DEL SITIO

Limpieza

Factor Impactado: Atmósfera (calidad de aire)

Se espera que durante las actividades correspondientes a la limpieza el impacto en la calidad del aire tenga una magnitud irrelevante (16), lo anterior, como consecuencia de la generación de polvos debido a las labores propias de la actividad de limpieza. Este impacto se considera como de muy baja importancia, ya que las actividades de limpieza serán realizadas a mano, únicamente actividades propias de retiro de residuos orgánicos que se puedan presentar en el trazo de proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Tabla V.6. Caracterización e importancia de la calidad del aire

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	1	Puntual
Persistencia	1	Fugaz
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	1	Totalmente recuperable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	1	Corto plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	16	Categoría Irrelevante

Ruido

Durante esta etapa se generará ruido debido a las actividades de limpieza, sin embargo, únicamente se pretende realizar actividades de forma manual, por lo que se prevé que la afectación del aire debido a este factor sea irrelevante y de muy baja magnitud.

Tabla V.7. Caracterización e importancia de la calidad del aire

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	1	Puntual
Persistencia	1	Fugaz
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	1	Totalmente recuperable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	1	Corto plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	16	Categoría Irrelevante

Factor Impactado: Agua

Se espera que, durante la actividad de limpieza, el impacto a la calidad del agua alcance una magnitud irrelevante (17), debido a que los residuos sólidos retirados podrían representar la obstrucción temporal de las escorrentías de agua superficiales a lo largo del trazo del proyecto afectando con esto la calidad de agua y el flujo, así mismo.

Tabla V.8. Caracterización e importancia de la calidad del agua

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Extensión	1	Puntual
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	Sin sinergismo
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	1	Totalmente recuperable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	17	Irrelevante

Calidad del suelo

Puede verse afectada por la generación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos que se puedan generar durante las actividades de los trabajadores en la zona de proyecto, sin embargo, durante las actividades de limpieza los residuos sólidos orgánicos los cuales serán retirados y posteriormente dispuestos a las autoridades municipales para su disposición final.

Tabla V.9. Caracterización e importancia del suelo

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	1	Puntual
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	Sin sinergismo
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	1	Totalmente recuperable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	17	Irrelevante

Factor Impactado: Empleo

Es importante mencionar que las actividades propias de la construcción del camino tendrán también, desde una perspectiva socioeconómica aspectos positivos, ya que, para la ejecución de estos trabajos, habrá de contratarse personal de la localidad beneficiada.

Tabla V.10. Caracterización e importancia del empleo

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	+	Impacto benéfico (Naturaleza positiva)
Extensión	2	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	2	Sinergia moderada
Efecto	1	Secundario

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Recuperabilidad	8	Irrecuperable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	4	Irreversible
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	2	Periódico
Importancia	29	Moderado

Desmante

Factor Impactado: **Atmósfera (calidad de aire)**

Se espera que durante las actividades correspondientes al desmante disminuya la calidad del aire, lo anterior, como consecuencia de la generación de polvos y la dispersión de partículas fugitivas y emisiones de gases producto de la combustión, debido a las labores propias de la actividad. Sin embargo, es preciso decir que la alteración de la calidad del aire puede ser prevenida y mitigada.

Tabla V.11. Caracterización e importancia de la calidad del aire

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	2	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	2	Recuperable de manera inmediata
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	1	Corto plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	20	Categoría Irrelevante

Calidad de Agua

Factor Impactado: **Agua**

Se espera que durante la actividad de desmante la calidad del agua alcance una magnitud irrelevante (25), debido a que la vegetación removida podría representar la obstrucción temporal de las escorrentías de agua superficiales a lo largo del trazo del proyecto afectando con esto la calidad de agua y el flujo, así mismo, la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial pueden ocasionar un riesgo de contaminación, en el caso de no aplicarse medidas de control de estos residuos, podría representar la obstrucción y en consecuencia proporcionar azolvamiento aguas abajo.

Tabla V.12. Caracterización e importancia de la calidad del agua

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	4	Parcial

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	2	Recuperable de manera inmediata
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	25	Categoría Irrelevante

En caso de no tomar las medidas adecuadas podrían llegar a ocurrir eventos de contaminación por combustibles o residuos sólidos urbanos de la corriente denominada río Colorado.

Erosión

El tipo de uso del suelo cambiará de tipo de vegetación agrícola y forestal a una vía de comunicación, por lo que se considera como un impacto moderado durante esta etapa, ya que se afectará permanentemente el suelo del sitio del proyecto, aunado a la modificación o pérdida de las características físicas, biológicas y químicas del suelo.

Tabla V.13. Caracterización e importancia de la calidad del suelo (erosión)

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	1	Puntual
Persistencia	4	Permanente
Sinergia	2	Sinergismo moderado
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	4	Recuperación parcial y mitigable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Corto plazo
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	4	Constante en el tiempo
Importancia	27	Moderado

Calidad del suelo

Puede verse afectada por la generación de residuos orgánicos e inorgánicos que se puedan generar durante las actividades de los trabajadores en la zona de proyecto, sin embargo, estos residuos serán almacenados en tambos de 200 litros y dispuestos a las autoridades municipales para su disposición final.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Tabla V.14. Caracterización e importancia de la calidad del suelo

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	4	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	2	Recuperable de manera inmediata
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	25	Categoría Irrelevante

Factor Impactado: Flora

Es un impacto definido como moderado debido a que esta actividad representa la pérdida de cubierta vegetal al ser removida la vegetación comprendida entre el ancho del camino, sin embargo, durante el trazo se identificó que parte del uso actual del suelo en el sitio de proyecto es de tipo agrícola. Cabe señalar que se realizará la remoción de vegetación forestal, por lo que esta actividad es una de las principales actividades a realizar en la construcción de vías generales de comunicación. Se define como un impacto acumulativo a nivel regional, debido a la pérdida de cobertura vegetal, es por lo señalado anteriormente se define con una importancia de 48.

Tabla V.15. Caracterización e importancia de la pérdida de cubierta vegetal

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	2	Parcial
Extensión	4	Permanente
Sinergia	4	Altamente sinérgico
Efecto	4	Directo Primario
Recuperabilidad	4	Recuperación parcial y mitigable
Intensidad	4	Intensidad alta
Momento	1	Inmediato
Reversibilidad	4	Irreversible
Acumulación	1	Acumulativo
Periodicidad	4	Constante en el tiempo
Importancia	48	Moderado

Factor impactado: Fauna

El desmonte es una actividad de las que mayor cantidad de impactos secundarios ocasiona uno de los más importantes es el ahuyentamiento y/o el desplazamiento de especies de fauna silvestre que pueden distribuirse a lo largo del trazo del camino, por la presencia de maquinaria, equipo y personal pero principalmente por

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

la remoción de la vegetación lo que dará destrucción de algunos sitios que podrían representar un refugio para la fauna disminuyendo con esto el hábitat de algunas especies, cabe señalar que como medida de mitigación se realizará la reubicación de nidos y madrigueras que se puedan encontrar a lo largo del trazo del proyecto.

Tabla V.16. Caracterización de impactos ocasionados a la fauna.

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	4	Extenso
Persistencia	4	Temporal
Sinergia	4	Altamente sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	4	Recuperación parcial
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Corto plazo
Irreversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	32	Categoría Moderada

Factor Impactado: Empleo

Es importante mencionar que las actividades propias de la construcción del camino tendrán también, desde una perspectiva socioeconómica aspectos positivos, ya que, para la ejecución de estos trabajos, habrá de contratarse personal de la localidad beneficiada.

Tabla V.17. Caracterización e importancia del empleo

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	+	Impacto benéfico (Naturaleza positiva)
Extensión	2	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	2	Sinergia moderada
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	8	Irrecuperable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	4	Irreversible
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	2	Periódico
Importancia	29	Moderado

Despalme

La remoción de la vegetación forestal, agrícola y arbustiva en los terrenos donde se realizará la construcción del camino, se considera uno de los impactos de gran relevancia, ya que en sí mismo representa un efecto negativo.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Factor Impactado: **Atmósfera (calidad de aire)**

Se espera que durante las actividades correspondientes principalmente el despalme disminuya la calidad del aire, lo anterior, como consecuencia de la generación de polvos y la dispersión de partículas fugitivas además de la emisión de ruido y emisiones de gases producto de la combustión, debido a las labores propias de la actividad. Sin embargo, es preciso decir que la alteración de la calidad del aire puede ser prevenida y mitigada.

Tabla V.18. Caracterización e importancia de la atmosfera

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	4	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	2	Recuperable de manera inmediata
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	25	Categoría Irrelevante

Las emisiones que podrían afectar la calidad del aire, serían temporales y no se llevarán a cabo en un mismo instante, estas se pueden presentar de acuerdo al avance de las actividades programadas durante el proyecto, las cuales pueden ser prevenidas y controladas.

Es un efecto indirecto que se relaciona básicamente con la generación de polvo. Además, que los vientos en la zona pueden facilitar la dispersión de las sustancias que puedan afectar la calidad del aire.

Factor Impactado: **Agua**

La remoción y movimiento de suelos, podría representar la obstrucción temporal de las escorrentías de agua superficiales a lo largo del trazo del proyecto afectando con esto la calidad de agua y el flujo, así mismo, la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial pueden ocasionar un riesgo de contaminación, en el caso de no aplicarse medidas de control de estos residuos, podría representar la obstrucción y en consecuencia proporcionar azolvamiento aguas abajo.

Tabla V.19. Caracterización e importancia de la calidad del agua

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	4	Parcial

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	2	Recuperable de manera inmediata
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	25	Categoría Irrelevante

En caso de no tomar las medidas adecuadas podrían llegar a ocurrir eventos de contaminación por combustibles o residuos sólidos urbanos de la corriente denominada río Colorado.

Factor impactado: Erosión

El despalme es la actividad en la cual se elimina la capa vegetal, debido a la humedad que presenta lo cual no dificulta llevar a cabo las actividades propias del camino. Esta actividad es una de las principales fuentes generadoras de impacto en una construcción de un camino, ya que sobre el suelo se realiza la compactación, debido al peso de la maquinaria, afectando directamente la calidad del suelo al removerse la capa superficial del mismo

El movimiento de suelos también propiciara en algunas zonas (pendientes >20%) la pérdida de suelos propiciando la erosión de tipo hídrica. Los impactos que se evaluaron en este componente ambiental se consideran de tipo negativo y de categoría Severa.

Tabla V.20. Caracterización de impactos ocasionados al suelo (erosión).

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	4	Extenso
Persistencia	4	Temporal
Sinergia	4	Altamente sinérgico
Efecto	4	Directo
Recuperabilidad	4	Recuperación parcial
Intensidad	12	Destrucción total
Momento	4	Corto plazo
Irreversibilidad	4	Irreversible
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Constante en el tiempo
Importancia	73	Categoría Severa

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Calidad del suelo

Puede verse afectada por la generación de residuos orgánicos e inorgánicos que se puedan generar durante las actividades de los trabajadores en la zona de proyecto, sin embargo, estos residuos serán almacenados en tambos de 200 litros y dispuestos a las autoridades municipales para su disposición final.

Tabla V.21. Caracterización e importancia de la calidad del suelo

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	4	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	2	Recuperable de manera inmediata
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	25	Categoría Irrelevante

Factor Impactado: Empleo

Las actividades propias de la construcción del camino tendrán también, desde una perspectiva socioeconómica aspectos positivos, ya que, para la ejecución de estos trabajos, habrá de contratarse personal de la localidad beneficiada.

Tabla V.22. Caracterización e importancia del empleo

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	+	Impacto benéfico (Naturaleza positiva)
Extensión	2	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	2	Sinergia moderada
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	8	Irrecuperable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	4	Irreversible
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	2	Periódico
Importancia	29	Moderado

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Cortes y excavaciones del terreno

Los trabajos de excavación y nivelación se iniciarán de manera simultánea a los de desmonte y despalme de las áreas donde se establecerá el camino, lo que implica la presencia de perforadoras, excavadoras, retroexcavadoras, maquinaria

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

y equipo pesado, así como de maquinaria y equipo ligero. Las actividades antes mencionadas traerán no generarán “zonas de tiro” de materiales, ya que todos los movimientos deberán ser reutilizados en la compensación de niveles.

Factor Impactado: Atmósfera (calidad de aire)

Los trabajos de excavación y nivelación tendrán un efecto directo en la atmósfera como consecuencia de la generación de polvos, y la dispersión de partículas fugitivas debido a las labores propias de la actividad, además de la emisión de contaminantes por parte de la maquinaria, sin embargo, estos impactos serán puntuales y de corta duración.

Tabla V.23. Caracterización e importancia de la calidad de la atmósfera

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	4	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	2	Recuperable de manera inmediata
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	25	Categoría Irrelevante

Factor Impactado: Ruido

Otro de los impactos producidos por la maquinaria y de naturaleza efímera, es la emisión de altos niveles de ruido a la atmósfera, lo cual lo convierte en un impacto acumulativo. Aunque este tipo de emisiones no generan efectos peligrosos, repercuten en el ambiente, principalmente al ahuyentamiento de las especies de fauna silvestre, sin embargo, este impacto se catalogó como de tipo irrelevante.

Tabla V.24. Caracterización e importancia de la calidad de la atmósfera

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	4	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	2	Recuperable de manera inmediata
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Importancia	25	Categoría Irrelevante
-------------	----	-----------------------

Factor Impactado: Agua

Durante las excavaciones, los cortes y la formación de terracerías se producirán movimientos de tierra y rocas, las cuales serán recolectadas manejadas y reutilizadas para rellenos, sin embargo, si no se manejan adecuadamente podrían quedar dispuestas sin ningún control ocasionando que durante las lluvias sean arrastradas hacia escurrimientos naturales.

Tabla V.25. Caracterización e importancia de la calidad del agua

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	4	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	2	Recuperable de manera inmediata
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	25	Categoría Irrelevante

En caso de no tomar las medidas adecuadas podrían llegar a ocurrir eventos de contaminación por combustibles o residuos sólidos urbanos de la corriente denominada río Colorado.

Factor Impactado: Erosión

Los trabajos implícitos en la excavación, cortes y nivelaciones, deja al descubierto el suelo lo que aumenta las posibilidades de degradación por riesgo de erosión. Por otra parte, existe la posibilidad de otros efectos como resultado de la operación inapropiada de la maquinaria y del equipo, principalmente por derrame de aceites gastados, hidrocarburos y otras sustancias que pueden afectar al suelo.

Tabla V.26. Caracterización de impactos ocasionados al suelo (erosión).

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	4	Extenso
Persistencia	4	Temporal
Sinergia	4	Altamente sinérgico
Efecto	4	Directo
Recuperabilidad	4	Recuperación parcial
Intensidad	12	Destrucción total
Momento	4	Corto plazo
Irreversibilidad	4	Irreversible

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Constante en el tiempo
Importancia	73	Categoría Severa

Otro impacto o riesgo que puede derivar durante los trabajos de excavaciones sobre todo en las áreas con pendientes muy pronunciadas es el riesgo de desestabilización de taludes, por lo que requerirá la aplicación de medidas preventivas. Probable de manera puntual puede extenderse en el Sistema Ambiental Regional de no tomarse las medidas apropiadas para el control.

Factor impactado: Calidad del suelo

Puede verse afectada por la generación de residuos orgánicos e inorgánicos que se puedan generar durante las actividades de los trabajadores en la zona de proyecto, sin embargo, estos residuos serán almacenados en tambos de 200 litros y dispuestos a las autoridades municipales para su disposición final.

Tabla V.27. Caracterización e importancia de la calidad del suelo

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	4	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	2	Recuperable de manera inmediata
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	25	Categoría Irrelevante

Factor impactado: Fauna

Debido a la presencia de las personas durante esta etapa se prevé el ahuyentamiento de fauna silvestre por el ruido generado, sin embargo, debido a las características propias de la actividad no se considera un impacto relevante.

Tabla V.28. Caracterización e importancia de fauna silvestre

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	1	Puntual
Persistencia	1	Fugaz
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	1	Totalmente recuperable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	1	Corto plazo

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	16	Categoría Irrelevante

Factor Impactado: Empleo

Durante la realización de los trabajos de excavaciones se requerirá un mayor número de trabajadores, es decir el proyecto en esta etapa producirá un número muy importante de empleos lo cual se traducirá en beneficios socioeconómicos para las localidades. La generación de empleos para la población local será positiva, pero de magnitud moderada.

Tabla V.29. Caracterización e importancia del empleo

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	+	Impacto benéfico (Naturaleza positiva)
Extensión	2	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	2	Sinergia moderada
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	8	Irrecuperable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	4	Irreversible
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	2	Periódico
Importancia	29	Moderado

Terraplenes

Factor impactado: Calidad del aire

Las emisiones afectarán a la calidad del aire, serán de carácter temporal, se considera como un efecto indirecto que se relaciona con la generación de partículas de polvo. Los trabajos de compactación del terreno generarán partículas de polvo, y la dispersión de partículas fugitivas debido a las labores propias de la actividad, además de la emisión de contaminantes.

Tabla V.30. Caracterización e importancia de la calidad de la atmosfera

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	4	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	2	Recuperable de manera inmediata
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	25	Categoría Irrelevante

Factor impactado: calidad del agua

En esta etapa de proyecto se pretende que se generaran volúmenes de material debido a las acciones de la maquinaria, dicho material deberá ser colocado temporalmente fuera de los sitios en donde se presentan escurrimientos naturales de agua para posteriormente ser reutilizados en la construcción del camino, la colocación temporal, representa un riesgo de alterar fundamentalmente la composición y calidad de estos cuerpos de agua, provocando su obstrucción y/o calidad. Así mismo, al compactarse a la superficie destinada a la construcción del camino, se interrumpirá la filtración de agua al subsuelo que permita la recarga de los mantos freáticos.

Tabla V.31. Caracterización e importancia de la calidad del agua

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	4	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	2	Recuperable de manera inmediata
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	25	Categoría Irrelevante

Factor impactado: Erosión

En la construcción de los terraplenes será requerida la compactación del material geológico, hasta lograr una superficie compacta que no permita la infiltración del agua y ofrezca una superficie transitable, por lo que se afectara principalmente al grado de compactación del suelo, afectando con esto la textura y estructura del suelo afectando también la capacidad de infiltración del agua en el suelo, por lo que directamente afectada será la calidad del suelo la cual se considera de tipo residual ya que será la superficie de rodamiento a lo largo de la vida útil del camino.

Tabla V.32. Caracterización e importancia de la erosión

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	1	Puntual
Persistencia	4	Permanente
Sinergia	2	Sinergismo moderado
Efecto	1	Secundario

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Recuperabilidad	4	Recuperación parcial y mitigable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Corto plazo
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	4	Constante en el tiempo
Importancia	27	Moderado

Factor impactado: Calidad del suelo

Puede verse afectada por la generación de residuos orgánicos e inorgánicos que se puedan generar durante las actividades de los trabajadores en la zona de proyecto y debido a la presencia del mayor número de trabajadores en esta etapa se considera este impacto como moderado, sin embargo, estos residuos serán almacenados en tambos de 200 litros y dispuestos a las autoridades municipales para su disposición final.

Tabla V.33. Caracterización e importancia de la calidad del suelo

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	4	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	2	Recuperable de manera inmediata
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	25	Categoría Irrelevante

Factor impactado: Fauna

Debido a la presencia de las personas durante esta etapa se prevé el ahuyentamiento de fauna silvestre por el ruido generado, sin embargo, debido a las características propias de la actividad no se considera un impacto relevante.

Tabla V.34. Caracterización e importancia de fauna silvestre

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	1	Puntual
Persistencia	1	Fugaz
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	1	Totalmente recuperable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Reversibilidad	1	Corto plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	16	Categoría Irrelevante

Factor Impactado: Empleo

Durante la realización de los trabajos de excavación, rellenos y nivelaciones se requerirá un mayor número de trabajadores, es decir el proyecto en esta etapa producirá un número muy importante de empleos lo cual se traducirá en beneficios socioeconómicos para las localidades.

Tabla V.35. Caracterización e importancia del empleo

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	+	Impacto benéfico (Naturaleza positiva)
Extensión	2	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	2	Sinergia moderada
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	8	Irrecuperable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	4	Irreversible
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	2	Periódico
Importancia	29	Moderado

REVESTIMIENTO

Factor Impactado: Calidad del aire

Los trabajos para efectuar la compactación del terreno tendrán un efecto directo en la atmósfera como consecuencia de la generación de polvos, y la dispersión de partículas fugitivas debido a las labores propias de la actividad, además de la emisión de contaminantes y ruido por parte de la maquinaria, sin embargo, se considera que estos impactos sean de tipo puntuales y de corta duración.

Tabla V.36. Caracterización e importancia de la calidad de la atmosfera

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	4	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	2	Recuperable de manera inmediata
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	25	Categoría Irrelevante

Factor Impactado: Ruido

La emisión de altos niveles de ruido a la atmósfera, lo cual lo convierte en un impacto acumulativo. Aunque este tipo de emisiones no generarán efectos peligrosos, repercuten en el ambiente, este impacto se catalogó como de tipo irrelevante.

Tabla V.37. Caracterización e importancia de la calidad de la atmosfera

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	4	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	2	Recuperable de manera inmediata
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	25	Categoría Irrelevante

Factor Impactado: Agua

Durante esta etapa se afectará de manera temporal la calidad del agua por los sedimentos y materiales que se puedan verter sobre la corriente, así como la obstrucción temporal del flujo hídrico.

Tabla V.38. Caracterización e importancia de la calidad del agua

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	4	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	2	Recuperable de manera inmediata
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	25	Categoría Irrelevante

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Factor impactado: Calidad del suelo

La calidad del suelo se puede afectar por la generación de residuos orgánicos e inorgánicos que se puedan generar durante esta actividad por parte de los trabajadores en la zona de proyecto, sin embargo, estos residuos serán almacenados en tambos de 200 litros y dispuestos a las autoridades municipales para su disposición final, en esta etapa es una en la cuales existirá un mayor número de trabajadores se consideró como moderado.

Tabla V.39. Caracterización e importancia de la calidad del suelo

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	1	Puntual
Persistencia	4	Permanente
Sinergia	2	Sinergismo moderado
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	4	Recuperación parcial y mitigable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Corto plazo
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	4	Constante en el tiempo
Importancia	27	Moderado

Factor impactado: Fauna

Debido a la presencia de las personas durante esta etapa se prevé el ahuyentamiento de fauna silvestre por el ruido generado, sin embargo, debido a las características propias de la actividad no se considera un impacto relevante.

Tabla V.40. Caracterización e importancia de fauna silvestre

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	1	Puntual
Persistencia	1	Fugaz
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	1	Totalmente recuperable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	1	Corto plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	16	Categoría Irrelevante

Factor Impactado: Empleo

Durante la realización del revestimiento se producirá un número muy importante de empleos lo cual se traducirá en beneficios socioeconómicos para las localidades.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Tabla V.41. Caracterización e importancia del empleo

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	+	Impacto benéfico (Naturaleza positiva)
Extensión	2	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	2	Sinergia moderada
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	8	Irrecuperable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	4	Irreversible
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	2	Periódico
Importancia	29	Moderado

OBRAS DE DRENAJE

Factor impactado: Calidad del aire

Las emisiones durante esta actividad se catalogan temporales y no se llevarán a cabo en un mismo instante. Es un efecto indirecto que se relaciona básicamente con la generación de polvo.

Tabla V.42. Caracterización e importancia de la calidad del aire

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	2	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	2	Recuperable de manera inmediata
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	1	Corto plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	20	Categoría Irrelevante

Factor Impactado: Agua

Durante la ejecución del proyecto se tendrán que construir las obras de drenaje especificadas con la finalidad de que los escurrimientos conserven su drenaje natural. Estas obras, afectarán de manera temporal la calidad del agua por los sedimentos y materiales que se puedan verter sobre la corriente, será de manera temporal.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Tabla V.43. Caracterización e importancia de la calidad del agua

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	4	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	2	Recuperable de manera inmediata
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	25	Categoría Irrelevante

Factor impactado: Calidad del suelo

Durante la colocación de las obras de drenaje existirá una generación de residuos orgánicos e inorgánicos que se puedan generar durante las actividades de los trabajadores en la zona de proyecto, sin embargo, estos residuos serán almacenados en tambos de 200 litros y dispuestos a las autoridades municipales para su disposición final.

Tabla V.44. Caracterización e importancia de la calidad del suelo

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	4	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	2	Recuperable de manera inmediata
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	25	Categoría Irrelevante

Factor impactado: Fauna

Debido a la presencia de las personas durante esta etapa se prevé el ahuyentamiento de fauna silvestre por el ruido generado, sin embargo, debido a las características propias de la actividad no se considera un impacto relevante.

Tabla V.45. Caracterización e importancia de fauna silvestre

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	1	Puntual

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Persistencia	1	Fugaz
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	1	Totalmente recuperable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	1	Corto plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	16	Categoría Irrelevante

Factor Impactado: Empleo

Durante la realización de los trabajos de obras de drenaje se generarán empleos directos, por lo que en esta etapa se producirá un número de empleos lo cual se traducirá en beneficios socioeconómicos para las localidades. La generación de empleos para la población local será positiva.

Tabla V.46. Caracterización e importancia del empleo

criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	+	Impacto benéfico (Naturaleza positiva)
Extensión	2	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	2	Sinergia moderada
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	8	Irrecuperable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	4	Irreversible
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	2	Periódico
Importancia	29	Moderado

OBRAS DE SEÑALAMIENTO

Factor Impactado: Atmósfera (calidad de aire)

Se espera que, durante las actividades correspondientes a la colocación del señalamiento, el impacto en la calidad del aire tenga una magnitud irrelevante, lo anterior, como consecuencia de la generación de polvos debido a las labores propias de la actividad.

Tabla V.47. Caracterización e importancia de la calidad del aire

criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	1	Puntual
Persistencia	1	Fugaz
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Recuperabilidad	1	Totalmente recuperable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	1	Corto plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	16	Categoría Irrelevante

Factor Impactado: Agua

Se espera que, durante la actividad de limpieza, el impacto a la calidad del agua alcance una magnitud irrelevante, debido a que los residuos sólidos orgánicos retirados podría representar la obstrucción temporal de las escorrentías de agua superficiales a lo largo del trazo del proyecto afectando con esto la calidad de agua y el flujo.

Tabla V.48. Caracterización e importancia de la calidad del agua

criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	1	Puntual
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	Sin sinergismo
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	1	Totalmente recuperable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	17	Irrelevante

Calidad del suelo

Puede verse afectada por la generación de residuos orgánicos que se puedan generar durante las actividades de los trabajadores en la zona de proyecto, sin embargo, durante las actividades de la colocación de los señalamientos, los residuos sólidos orgánicos retirados serán retirados y posteriormente dispuestos a las autoridades municipales para su disposición final.

Tabla V.49. Caracterización e importancia del suelo

criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	1	Puntual
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	Sin sinergismo
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	1	Totalmente recuperable
Intensidad	1	Afectación mínima

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	17	Irrelevante

Factor impactado: Fauna

Debido a la presencia de las personas durante esta etapa se prevé el ahuyentamiento de fauna silvestre por el ruido generado, sin embargo, debido a las características propias de la actividad no se considera un impacto relevante.

Tabla V.50. Caracterización e importancia de fauna silvestre

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	1	Puntual
Persistencia	1	Fugaz
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	1	Totalmente recuperable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	1	Corto plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	16	Categoría Irrelevante

Factor Impactado: Empleo

Durante la realización de los trabajos de la colocación de las obras de señalamiento se requerirá del apoyo de personal, por lo que se traducirá en beneficios socioeconómicos para las localidades. La generación de empleos para la población local será positiva.

Tabla V.51. Caracterización e importancia del empleo

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	+	Impacto benéfico (Naturaleza positiva)
Extensión	2	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	2	Sinergia moderada
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	8	Irrecuperable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	4	Irreversible
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	2	Periódico
Importancia	29	Moderado

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Explotación de bancos de material

Factor Impactado: Aire

Las emisiones a la atmosfera que podrían afectar la calidad del aire, serian temporales y no se llevarán a cabo en un mismo instante, teniendo la posibilidad de ser prevenidas y controladas. Durante esta etapa se prevé la generación de polvo. Además, que los vientos en la zona pueden facilitar la dispersión de las sustancias que puedan afectar la calidad del aire. Los trabajos de cortes y excavaciones del terreno tendrán un efecto directo en la atmósfera como consecuencia de la generación de polvos, y la dispersión de partículas fugitivas debido a las labores propias de la actividad, además vehículos que se utilicen en la etapa de preparación del sitio emitirán gases, producto de la combustión incompleta de los vehículos automotores.

Tabla V.52. Caracterización e importancia de la calidad de la atmosfera

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	4	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	2	Recuperable de manera inmediata
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	25	Categoría Irrelevante

Factor Impactado: Ruido

Otro de los impactos producidos por la maquinaria y quizás el más relevante, pero de naturaleza efímera, es la emisión de altos niveles de ruido a la atmósfera, ya que se considera que una maquina pesada produce aproximadamente 90 dB de ruido.

Tabla V.53. Caracterización e importancia de la calidad de la atmosfera

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	4	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	2	Recuperable de manera inmediata
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	25	Categoría Irrelevante

Factor Impactado: Agua

Al realizar las excavaciones para el aprovechamiento de los materiales pétreos, se generarán grandes cantidades de material residual, el cual de ser dispuesto cerca de los sitios en donde se presentan escurrimientos naturales de agua, se alteraría la calidad de estos cuerpos de agua, lo cual puede generar sedimentos así como la obstrucción del escurrimiento.

Tabla V.54. Caracterización e importancia de la calidad del agua

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	4	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	2	Recuperable de manera inmediata
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	25	Categoría Irrelevante

Factor Impactado: Suelo

La realización de cortes y excavaciones para el aprovechamiento de los materiales pétreos significará movimiento de suelos lo cual ocasionará la exposición de suelo a los agentes erosivos como son el agua y la lluvia, y si no se adoptan las medidas correspondientes se pueden generar desde erosión laminar.

Tabla V.55. Caracterización e importancia del suelo (erosión)

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	1	Puntual
Persistencia	4	Permanente
Sinergia	2	Sinergismo moderado
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	4	Recuperación parcial y mitigable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Corto plazo
Reversibilidad	2	Mediano plazo

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Acumulación	1	Simple
Periodicidad	4	Constante en el tiempo
Importancia	27	Moderado

Factor impactado: Fauna

Debido a la presencia de las personas durante esta etapa se prevé el ahuyentamiento de fauna silvestre por el ruido generado, sin embargo, debido a las características propias de la actividad no se considera un impacto relevante.

Tabla V.56. Caracterización e importancia de fauna silvestre

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	1	Puntual
Persistencia	1	Fugaz
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	1	Totalmente recuperable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	1	Corto plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	16	Categoría Irrelevante

Factor Impactado: Empleo

Durante la realización de los trabajos de la colocación de las obras de señalamiento se requerirá del apoyo de personal, por lo que se traducirá en beneficios socioeconómicos para las localidades. La generación de empleos para la población local será positiva.

Tabla V.57. Caracterización e importancia del empleo

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	+	Impacto benéfico (Naturaleza positiva)
Extensión	2	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	2	Sinergia moderada
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	8	Irrecuperable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	4	Irreversible
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	2	Periódico
Importancia	29	Moderado

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

OPERACIÓN Y MANETENIMIENTO

Operación del camino

Factor Impactado: **Atmósfera (calidad de aire)**

Se espera que durante las actividades correspondientes la operación el impacto en la calidad del aire tenga una magnitud irrelevante, lo anterior, como consecuencia de la generación de polvos debido al uso del camino construido, este impacto se considera como irrelevante.

Tabla V.58. Caracterización e importancia de la calidad del aire

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	1	Puntual
Persistencia	1	Fugaz
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	1	Totalmente recuperable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	1	Corto plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	16	Categoría Irrelevante

Factor Impactado: **Agua**

Se espera que, durante la actividad de operación, el impacto a la calidad del agua alcance una magnitud irrelevante, debido a la posibilidad de la presencia de residuos sólidos urbanos que pueden ser originados por las personas que utilizarán el camino, lo cual podría representar la obstrucción temporal de las escorrentías de agua superficiales a lo largo del trazo del proyecto afectando con esto la calidad de agua y el flujo, así mismo.

Tabla V.59. Caracterización e importancia de la calidad del agua

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	1	Puntual
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	Sin sinergismo
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	1	Totalmente recuperable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	17	Irrelevante

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Calidad del suelo

Puede verse afectada por la generación de residuos orgánicos que se puedan generar durante la generación de residuos sólidos por parte de las personas que utilicen el camino.

Tabla V.60. Caracterización e importancia del suelo

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	1	Puntual
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	Sin sinergismo
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	1	Totalmente recuperable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	17	Irrelevante

Factor impactado: Fauna

Debido al uso continuo de la vía general de comunicación se prevé el riesgo de atropellamiento de fauna silvestre, sin embargo, no se considera un impacto relevante.

Tabla V.61. Caracterización e importancia de fauna silvestre

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	1	Puntual
Persistencia	1	Fugaz
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	1	Totalmente recuperable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	1	Corto plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	16	Categoría Irrelevante

Mantenimiento

Factor Impactado: Atmósfera (calidad de aire)

Se espera que durante las actividades correspondientes al mantenimiento el impacto en la calidad del aire tenga una magnitud irrelevante (20), lo anterior, como consecuencia de la generación de polvos debido a las labores propias de la actividad de mantenimiento.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Tabla V.62. Caracterización e importancia de la calidad del aire

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	2	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	2	Recuperable de manera inmediata
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	1	Corto plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	20	Categoría Irrelevante

Factor Impactado: Agua

Se espera que, durante la actividad de mantenimiento, el impacto a la calidad del agua alcance una magnitud irrelevante (17), debido a que los residuos sólidos orgánicos retirados podría representar la obstrucción temporal de las escorrentías de agua superficiales a lo largo del trazo del proyecto afectando con esto la calidad de agua y el flujo.

Tabla V.63. Caracterización e importancia de la calidad del agua

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	4	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	2	Recuperable de manera inmediata
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	25	Categoría Irrelevante

Calidad del suelo

Puede verse afectada por la generación de residuos orgánicos que se puedan generar durante las actividades de los trabajadores en la zona de proyecto, sin embargo, durante las actividades de mantenimiento los residuos sólidos orgánicos retirados serán retirados y posteriormente dispuestos a las autoridades municipales para su disposición final.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Tabla V.64. Caracterización e importancia del suelo

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	4	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	2	Recuperable de manera inmediata
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	2	Mediano plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	25	Categoría Irrelevante

Factor impactado: Fauna

Debido a la presencia de las personas que estarán el mantenimiento de la vía general de comunicación, durante esta etapa se prevé el ahuyentamiento de fauna silvestre, sin embargo, debido a las características propias de la actividad no se considera un impacto relevante.

Tabla V.65. Caracterización e importancia de fauna silvestre

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Extensión	1	Puntual
Persistencia	1	Fugaz
Sinergia	1	No sinérgico
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	1	Totalmente recuperable
Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	1	Corto plazo
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	1	Discontinuo
Importancia	16	Categoría Irrelevante

Factor Impactado: Empleo

La generación de empleos durante el mantenimiento de la vía general de comunicación para la población local será positiva, pero de magnitud poco relevante.

Tabla V.66. Caracterización e importancia del empleo

Criterio	Valor	Caracterización
Naturaleza	+	Impacto benéfico (Naturaleza positiva)
Extensión	2	Parcial
Persistencia	2	Temporal
Sinergia	2	Sinergia moderada
Efecto	1	Secundario
Recuperabilidad	8	Irrecuperable

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Intensidad	1	Afectación mínima
Momento	4	Inmediato
Reversibilidad	4	Irreversible
Acumulación	1	Simple
Periodicidad	2	Periódico
Importancia	29	Moderado

V.3.2 SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

De acuerdo al puntaje asignado a cada uno de los impactos ambientales identificados, se tiene que el proyecto puede ocasionar 71 interacciones respecto a las actividades a desarrollar con los componentes ambientales a afectar. Del total de los impactos, 48 se consideran irrelevantes, 21 pueden tener efectos moderados y 2 presentan efectos severos entre estos se encuentra el impacto generado al suelo producto de la erosión que se puede presentar debido a los cortes y nivelaciones así como las actividades propias del despalme. Se espera que la mayoría de los impactos ambientales que pueden derivarse del proyecto en las etapas de preparación y construcción puedan ser controlados y los de tipo moderados puedan ser mitigables y compensados, el impacto severo se considera como significativo y su descripción se presenta a continuación:

Descripción de impactos significativos del proyecto

MEDIO ABIOTICO

1. Suelo

Se espera que, durante las actividades de construcción del camino, se tenga una magnitud de moderada principalmente con un impacto severo de acuerdo a las actividades constructivas, lo anterior, en virtud de que las actividades de corte y excavaciones ocasionen erosión al suelo, así mismo, durante la remoción del material orgánico y la cobertura vegetal generarán procesos de erosión por acción eólica o hídrica. Así mismo, se realizará la compactación del suelo lo que significa disminuir el área de captación y recarga del acuífero, sin embargo, aunque este impacto es importante, se vuelve residual en la superficie que ocupa el camino a lo largo de la vida útil del camino,

La compactación del suelo se generará una alteración en las condiciones físicas del suelo: Estructura, porosidad y textura, se prevé que este efecto permanezca a lo largo de la vida útil del proyecto

MEDIO BIOTICO

1. Vegetación

Las actividades de desmonte son las acciones que presentarán un alto impacto a los factores de vegetación la fauna, principalmente una pérdida de vegetación forestal, el cual es un impacto moderado catalogado de manera residual, debido a que se removerá vegetación de tipo forestal.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Cabe señalar que la pérdida de la vegetación de tipo forestal presentará un efecto directo en disminución y pérdida de servicios ambientales tales como: captura de carbono, la recarga del acuífero, la generación de oxígeno, la belleza escénica, entre otros. Otro impacto latente resultado de la disminución de la cubierta vegetal, es la fragmentación del hábitat, que tendrá repercusiones directas sobre la fauna de la zona.

2. Fauna

Este factor se verá afectado debido a la remoción de la vegetación ya que se modificará su hábitat natural, así mismo, existirá una disminución en las áreas de libre tránsito, lo cual obligará a las especies de fauna desplazarse a sitios aledaños. Cabe mencionar que este factor también se verá afectado debido a los ruidos realizados por la operación de la maquinaria así como la presencia de trabajadores en el sitio de proyecto.

Durante la operación del camino se obstaculizará el desplazamiento libre de las especies de fauna en ambos lados de la vía general de comunicación, principalmente sobre aquellas especies con movilidad restringida. El impacto provocando la fragmentación del hábitat tendrá efectos sobre las especies de aves de tipo residual.

V.5.DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

De acuerdo a las dimensiones de la vía general de comunicación y su derecho de vía correspondiente se contempla que el área de influencia será de 56 hectáreas.

Esta zona define la superficie que será afectada por la construcción del camino la cual es de 9.8 hectáreas considerando los 7 metros de ancho de corona. El área de influencia tendrá impactos significativos de carácter irrelevante, moderados y severos, dichos impactos se encuentran relacionados con las actividades propias para llevar a cabo la construcción del camino tipo "E" principalmente con actividades de desmonte, excavación en cortes y construcción de terracerías, tendrán como área de influencia lo correspondiente al derecho de vía, con una posible afectación principalmente a la vegetación, conjuntamente habrá un cambio en el paisaje de la zona. La generación de volúmenes de tierras representa un riesgo de a las corrientes de agua que existen en la zona, lo cual podría ocasionar una obstrucción y azolve así mismo afectar la calidad fisicoquímica del agua. Las actividades se realizarán conforme al diagrama de actividades lo cual originará un ahuyentamiento de especies de fauna así como la generación de contaminantes en estado sólido y líquido. Se considera que el área de influencia sea puntual a lo largo del trazo del proyecto. En la operación se espera una estabilización de todo el sistema ambiental regional debido a que se reducirán al máximo los residuos generados al llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación para el presente proyecto, una vez finalizado no existirá movimientos de suelos, los

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

efectos residuales como la pérdida de vegetación y la erosión así como la fragmentación del hábitat de especies de flora y fauna se harán perceptibles, en esta etapa y de no establecerse las medidas necesarias de protección para la fauna y para garantizar su sobrevivencia, podría evidenciarse por la mortalidad de ejemplares de fauna, de ahí la importancia del planteamiento de las medidas de mitigación. Se concluye que debido a la transformación que presenta la zona debido a la presencia de actividades productivas principalmente la agricultura, misma que se practica de forma extensiva en el sitio de proyecto sin embargo los impactos ocasionados serán puntuales y en su mayoría mitigable, identificándose plenamente aquellos impactos significativos y residuales.

CAPITULO. VI. ESTRATEGIAS PARA PREVENCION Y MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

VI.1 Clasificación de las medidas de mitigación

En este apartado se empezará describiendo los siguientes conceptos:

Medidas de prevención. - Son aquellas actividades que se ejecutan para evitar efectos previsibles de deterioro del Ambiente, que se originen a causa de la realización de un proyecto; estas medidas se deben establecer anticipadamente a los trabajos correspondientes en cada etapa del proyecto.

En la tabla VI.1. se establecen las medidas de prevención que serán tomadas en cuenta para llevar a cabo el proyecto

Tabla VI.1. Medidas preventivas que se llevarán a cabo durante el proyecto denominado: “Construcción del Camino Tipo “E”, Santiago Jalahui-Arroyo Copete, del Km 0+000 al Km 14+000”, con Pretendida Ubicación en el Municipio de San Juan Lalana, Distrito Choapam, en el Estado de Oaxaca, México.

Medidas preventivas	
1	Separar la capa superior de materia orgánica del área a ser trabajada, mantenerla resguardada y ligeramente compactada con el fin de volver a reutilizar en zonas que lo requieran posteriormente, o para la protección de taludes.
2	Los residuos sólidos generados durante el mantenimiento deberán ser recolectados periódicamente.
3	No se permitirá el disponer directamente residuos de pinturas, grasas aceites y combustibles al suelo y/o alguna corriente de agua superficial.
4	El mantenimiento del camino se llevará a cabo únicamente en el derecho de vía, sin tener que invadir otros terrenos y cuidando de no afectar terrenos con vegetación forestal.
5	Se restringirá el uso de las áreas adyacentes a los cuerpos de agua con el fin de no alterar estos sistemas
6	Estará altamente prohibido la utilización de cualquier químico, venenos o trampa mecánica para poder eliminar a la fauna silvestre.
7	Se prohibirá el uso de armas de fuego, para eliminar o ahuyentar especies de fauna.
8	Habilitar un área temporal para la concentración de residuos sólidos urbanos, los cuales serán dispuestos en tambos de 200 litros con tapa.
9	Llevar a cabo clasificación de los materiales producto de los movimientos de tierra propias de las actividades de desmonte y excavación. Así mismo,

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

	aqueellos deberán reutilizarse para la formación de terraplenes o rellenos.
10	Supervisar y cuidar que no se lleven a cabo fogatas, a fin de evitar algún incendio forestal y con ello un incremento de los posibles impactos a la vegetación.
11	Habilitar un área temporal para la concentración temporal de residuos sólidos el cual deberá de contar con contenedores para recibir los restos de acuerdo al tipo de residuos.
12	Realizar acciones de concientización ambiental a través de pláticas y talleres de sensibilización del cuidado al medio ambiente, enfocado principalmente a los trabajadores en la importancia del cumplimiento de las medidas de mitigación y prevención.
13	Prohibir la recolección caza o captura de especies de fauna en el sitio de proyecto así como en el sistema ambiental
14	Se colocarán letreros restrictivos para evitar el tráfico de especies.
15	No se deberán utilizar productos químicos o fuego para la remoción de ningún tipo de vegetación.
16	Realizar la recolección y el traslado inmediato de los restos de vegetación y de suelo orgánico hacia un depósito temporal, esto con el objeto de evitar cualquier acumulación del producto del desmonte y despalme y con esto se generen sedimentos.
17	Estará prohibida la apertura de caminos y/o veredas no autorizados en el proyecto.
18	Impedir el aprovechamiento de cualquier ejemplar de especie de fauna y flora silvestre.
19	El transporte de materiales deberá ser realizado en fase húmeda dentro de vehículos cubiertos con lonas para evitar la presencia de partículas fugitivas (polvos).
20	Establecer los patios de maniobras en la zona urbanizada.
21	Se ahuyentarán las especies animales involucradas en el área del proyecto, antes de realizar las actividades de desmonte y despalme, así como la recuperación de nidos y especies que vivan en el suelo.
22	Previo a los trabajos de preparación del sitio se debe realizar el rescate de especies de fauna principalmente las que sean de lento desplazamiento a fin de no afectar a las mismas.
23	Llevar a cabo la instalación de sanitarios a razón de 1 por cada 20 trabajadores.
24	Aplicar un programa integral de separación de residuos sólidos y sanitarios.
25	Realizar remoción de vegetación únicamente en la superficie comprendida entre la línea de ceros.
26	Ejecutar un Programa permanente de limpieza del camino una vez concluida su construcción.
27	Utilizar barreras vivas, formadas con madera muerta como estructura de soporte y combinada con arbustos, en forma perpendicular a la pendiente del terreno. También es útil construir barreras hechas con piedras, para evitar que

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

el agua se escurra rápidamente y arrastre partículas del suelo
28 Para las especies que se encuentran dentro de los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se rescatarán y se reubicarán de manera previa a la realización de cualquier etapa del proyecto en sitios propicios para su desarrollo.

Medidas de mitigación. - Es el conjunto de acciones que ejecutará el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del Ambiente. Tienen la finalidad de atenuar los impactos negativos al Ambiente y restablecer o compensar las condiciones ambientales, para conservar los ecosistemas. Estas medidas se aplican después de la ejecución de la o las actividades que dieron origen al impacto. Las medidas preventivas y de mitigación, se aplicarán en todas las etapas del proyecto, lo antes posible, a fin de evitar impactos secundarios no deseables y se describen en la tabla VI.2:

Tabla VI.2. Medidas de mitigación que se llevarán a cabo durante el proyecto denominado: “Construcción del Camino Tipo “D”, Santiago Jalahui-Arroyo Copete, del Km 0+000 al Km 14+000”, con Pretendida Ubicación en el Municipio de San Juan Lalana, Distrito Choapam, en el Estado de Oaxaca, México.

Medidas de mitigación	
1	Deberá realizarse acciones de limpieza periódicas de las zonas donde existan cuerpos de agua
2	Los derrames accidentales de grasas o aceites, pinturas, o combustibles deberán ser limpiados inmediatamente, para evitar que estos puedan ser arrastrados hacia alguna corriente de agua superficial
3	Se ejecutará un programa de manejo y rescate de flora de interés.
4	Las actividades de preparación y construcción deben restringirse a horarios diurnos
5	Llevar a cabo la limpieza de sitios adyacentes en donde se existir algún derrame accidental de sustancias tóxicas o residuos sanitario
6	Se deberán conservar los patrones naturales de escurrimiento, así como los procesos naturales de recarga de agua, mediante las obras de drenaje consideradas por el proyecto
8	Para realizar el despalme, en las áreas señaladas dentro de los trazos definitivos, se levantará con cuidado la capa de suelo natural orgánico, y se cargará en camiones, en caso de ser necesario deberá ser apilado y compactado ligeramente cerca de estos puntos para su posterior utilización como arroje de taludes o en caso contrario su disposición en sitios autorizados
9	Realizar mantenimientos periódicos y equipo que se emplee así como verificación de los mismos, los cuales serán llevados a cabo en talleres mecánicos en el casco urbano de toda la comunidad
10	La actividades correctivo o preventivo de la maquinaria o equipo deberán restringirse a los patios de maniobras especialmente habilitados para realizar

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

	dichas acciones o en talleres mecánicos en el caso urbano de la localidad
11	Realizar riego con agua de forma periódica en las zonas que se desmontarán y despaldarán a fin de evitar la generación de polvos
12	Llevar a cabo la limpieza de terrenos donde se puedan registrar derrames de sustancias tóxicas, residuos sanitarios o residuos sólidos

Medidas Compensatorias. - Estas medidas se aplican a impactos irrecuperables e inevitables, su función no evita la aparición del efecto, ni lo anula o atenúa, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor. Son todas aquellas medidas que como su nombre lo indica son para resarcir o indemnizar a alguien (persona, población, institución u organización) que se produce por el daño inevitable que se genera por una actividad o una obra, dichas medidas que serán aplicadas al proyecto se describen en la tabla VI.3.

Tabla VI.3. Medidas compensatorias que se llevarán a cabo durante el proyecto denominado: “Construcción del Camino Tipo “E”, Santiago Jalahui-Arroyo Copete, del Km 0+000 al Km 14+000”, con Pretendida Ubicación en el Municipio de San Juan Lalana, Distrito Choapam, en el Estado de Oaxaca, México.

Medidas compensatorias	
1	En las zonas donde se requiera remover la vegetación y que presente una pendiente pronunciada o bien se requiera la realización de cortes, se deberán realizar trabajos de estabilización de suelo.
2	Se efectuarán acciones de reforestación
3	Ejecutar un Programa permanente de recolección de residuos sólidos dentro del derecho de vía.
4	Las zonas que sean afectadas con cortes y que puedan quedar expuesta o sin cubierta vegetal, deberán aplicarse acciones de conservación de suelos.

VI.2 AGRUPACIÓN DE LOS IMPACTOS DE ACUERDO CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS

A continuación, se enlistan las principales acciones de prevención, restauración, mitigación y compensación de efectos que se realizarán por parte del promovente, a través de sus contratistas.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Factor afectado: Atmósfera

En la tabla VI.4 se describen las medidas de prevención, en la tabla VI.5. las medidas de mitigación y en la tabla VI.6 las medidas de compensación en relación al factor atmosfera, la cuales serán llevadas en el proyecto denominado: “Construcción del Camino Tipo “E”, Santiago Jalahui-Arroyo Copete, del Km 0+000 al Km 14+000”, con Pretendida Ubicación en el Municipio de San Juan Lalana, Distrito Choapam, en el Estado de Oaxaca, México., dichas medidas se definen para el factor atmosfera.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Tabla VI.4. Medidas de prevención para controlar afectaciones a la atmósfera

Medidas de prevención	
Acción	Objetivo
El transporte de materiales deberá ser realizado en fase húmeda dentro de vehículos cubiertos para evitar partículas fugitivas durante el transporte.	Evitar la dispersión de partículas en la atmósfera.
Realizar mantenimientos periódicos de toda la maquinaria y equipo que se emplee, así como verificación de los mismos	Cumplir con las normas siguientes: NOM-041-SEMARNAT- 2015 NOM-044-SEMARNAT-2017 NOM-045- SEMARNAT - 2006 NOM-047-SEMARNAT-2014 NOM-080- SEMARNAT – 1994 NOM-081- SEMARNAT - 1994

Tabla VI.5. Medidas de mitigación para controlar afectaciones a la atmósfera

Medidas de mitigación	
Acción	Objetivo
Realizar riego periódico con agua en las zonas que se desmontarán y despaldarán a fin de evitar la generación de partículas.	Reducir y disminuir la dispersión a la atmósfera de polvos y materiales particulado.

Tabla VI.6. Medidas de compensación para controlar afectaciones a la atmósfera

Medidas de mitigación	
Acción	Objetivo
Las actividades de preparación y construcción deben restringirse a horarios diurnos	Reducir el nivel sonoro y afectaciones a las poblaciones y a la fauna

El supervisor ambiental deberá realizar acciones de vigilancia para el cumplimiento de las siguientes normas ambientales, así como la aplicación de medidas.

NOM-041-SEMARNAT- 2015, Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono y el Factor Lambda. Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación Vehicular, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg (kilogramos), motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería.

NOM-044-SEMARNAT-2017, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores

NOM-045- SEMARNAT - 2006, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.

NOM-047-SEMARNAT-2014, Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

NOM-080- SEMARNAT - 1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos en circulación y su método de emisión.

NOM-081- SEMARNAT - 1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes y su método de medición.

Factor afectado: Suelo

Las acciones que se realizarán para prevenir el riesgo de erosión y de contaminación del suelo en la zona después de que se realicen las actividades de desmonte y despalde consistirán en las actividades que se mencionan en la tabla VI.7, las medidas de mitigación en la tabla VI.8 Y las medidas de compensación en la tabla VI.9.

Tabla VI.7 Medidas de prevención para controlar afectaciones al suelo

Medidas de prevención	
Acción	Objetivo
Al realizar la separación de la capa superior de materia orgánica del área de desmonte y despalde, deberá mantenerse resguardada y ligeramente compactada con el fin de reutilizarla, ya sea para el arroyo de taludes o para zonas que así lo requieran	Evitar el arrastre de materiales hacia los cuerpos de agua superficiales
Realizar trabajos de estabilización de suelo en aquellas zona que presenten riesgos de deslizamiento	Evitar la erosión y pérdida del suelo.
No utilizar productos químicos o fuego para la remoción de ningún tipo de vegetación	Evitar la contaminación del suelo y agua por la acción de químicos
Realizar la remoción de vegetación únicamente en la superficie indicada por el proyecto	Evitar al máximo la exposición del suelo
En la medida de lo posible utilizar los materiales extraídos del sitio del proyecto y que no sean reutilizados en el mismo para recomponer los	No alterar de manera significativa y permanente los sitios de donde se obtendrá los materiales para la construcción.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

sitios de los bancos de material una vez agotados estos.	
Llevar a cabo clasificación de los materiales que se produzcan en el desmonte y excavaciones, con la finalidad de ser reutilizados para la formación de terraplenes o rellenos.	Aprovechar los materiales y disminuir las extracciones a bancos de materiales
Se aplicará un programa integral de separación de residuos sólidos y sanitarios	Evitar la contaminación del suelo por la descomposición de sustancias orgánicas así como la generación de lixiviados que puedan infiltrarse hacia aguas subterráneas

Tabla VI.8. Medidas de mitigación para controlar afectaciones al suelo

Medidas de mitigación	
Acción	Objetivo
Al realizar el despalme, se deberá de levantar con cuidado la capa de suelo natural orgánico, y se cargará en camiones, en caso de ser necesario deberá ser apilado y compactado ligeramente cerca de estos puntos para su posterior utilización o disposición en sitios autorizados.	Reducir el impacto por despalme en las zonas donde se establecerá la carretera.

Tabla VI.9. Medidas de compensación para el factor suelo

Medidas de compensación	
Acción	Objetivo
Realizar acciones de conservación de suelos	Prevenir la erosión
Llevar a cabo la limpieza de terrenos donde se puedan registrar derrames de sustancias tóxicas o residuos sanitarios	Restaurar sitios contaminados

Factor afectado: Agua

Este factor es relevante debido a que en el trazo el camino existe una corriente superficial denominada río Colorado, por lo cual, se prevé que la construcción del camino puede implicar el riesgo de obstrucción de los cuerpos de agua superficiales. Con el fin de evitar alteraciones en dichas áreas de escurrimiento, se proponen las acciones mostradas en la tabla VI.10 y VI.11.

Tabla VI.10 Medidas de prevención para controlar afectaciones al agua

Medidas de prevención	
Acción	Objetivo
Llevar a cabo la instalación de sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 20 trabajadores	Evitar defecación al aire libre y evitar el riesgo de una posible contaminación del suelo y agua
Realizar limpieza de los cuerpos de agua donde se puedan registrar derrames de sustancias tóxicas o residuos sanitarios	Reducir los riesgos de contaminación del suelo y del agua
Las actividades correctivo o preventivo de la maquinaria o equipo deberán restringirse a los patios de maniobras especialmente habilitados para realizar dichas acciones o en talleres mecánicos en el caso urbano de la localidad	Evitar la contaminación de los cuerpos de agua

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Realizar la recolección y el traslado inmediato de los restos de vegetación y de suelo removido hacia un depósito temporal.	Evitar que el material de desmonte ocasione alguna obstrucción a escurrimientos de agua
---	---

Tabla VI.11 Medidas de mitigación para controlar afectaciones al agua

Medidas de mitigación	
Acción	Objetivo
Conservar los patrones naturales de escurrimiento, así como los procesos naturales de recarga de agua, a través de obras de drenaje que serán construidas en el proyecto	Reducir los riesgos de contaminación del agua
Deberá realizarse acciones de limpieza de las zonas donde existan cuerpos de agua	Garantizar la limpieza de cuerpos de agua superficiales existentes.

Factor afectado: Vegetación

Uno de los impactos más relevantes que se esperan por el desarrollo del proyecto, es la pérdida de la cobertura de vegetación. Las acciones de prevención, mitigación y compensación se definen en las tablas VI.12, VI.13 y VI.14. respectivamente:

Tabla VI.12 Medidas de prevención para controlar afectaciones a la vegetación

Medidas de prevención	
Acción	Objetivo
Supervisar y cuidar que no se lleven a cabo ninguna fogata.	Reducir el riesgo de provocar un incendio forestal
La remoción de vegetación estará sujeta solo y exclusivamente a las especies mencionadas en el presente estudio, en ningún momento deberá afectarse vegetación no indicada en la presente Manifestación de Impacto Modalidad Regional (MIA-R)	Evitar que se afecten otras áreas con vegetación natural o inducida
Estará prohibida la apertura de caminos y/o veredas no autorizados en el proyecto	Restringir el impacto en las áreas que serán ocupadas por infraestructura y evitar que existan más áreas con vegetación afectadas
Para las especies que se encuentran dentro de los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se rescatarán y se reubicarán de manera previa a la realización de cualquier etapa del proyecto en sitios propicios para su desarrollo	Garantizar la supervivencia de las especies en status en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Indicar la vegetación a remover dentro de la línea de ceros del proyecto	Evitar que se afecten áreas aledañas al proyecto, sobre todo donde existe presencia de vegetación

Tabla VI.13 Medidas de mitigación para controlar afectaciones a la vegetación

Medidas de mitigación	
Acción	Objetivo
Realizar acciones de rescate de especies de flora, que tengan factibilidad de ser colectadas con éxito, es decir que al momento de ser rescatadas no resulten dañadas, en algunas o toda su estructura vegetal y deben ser	Realizar el rescate de ejemplares y germoplasma para su posterior plantación en la zona de influencia del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

plantadas en sitios cercanos al proyecto

Tabla VI.14 Medidas de compensación para controlar afectaciones a la vegetación

Medidas de mitigación	
Acción	Objetivo
Se llevará a cabo la reforestación de una superficie similar a la de afectación, con especies de la región, preferentemente en sitios susceptibles a sufrir efectos de la erosión o en taludes descubiertos.	Compensar la pérdida de vegetación que implicará la realización del proyecto.

Factor afectado: Fauna

Inicialmente como se estableció en la descripción de las actividades del proyecto se ejecutará una reubicación de nidos y madrigueras que puedan ser localizados en el sitio de proyecto, así mismo se pretende realizar un programa de concientización para controlar los impactos que puedan ser generados a este factor. En la tabla VI.15 se describen las medidas de prevención y protección que serán llevada a cabo.

Tabla VI.15 Medidas de prevención, mitigación y compensación para el factor fauna

Medidas de prevención	
Acción	Objetivo
Inicialmente a cualquier actividad del proyecto se realizarán pláticas de sensibilización en relación al cuidado con el medio ambiente	Sensibilizar y concientizar al personal que participe en las actividades del proyecto fomentar la conservación de las especies de fauna que se puedan encontrar en el sitio de proyecto
Previo a los trabajos de preparación del sitio se debe realizar el ahuyentamiento de especies de fauna principalmente las que sean de lento desplazamiento a fin de no afectar a las mismas.	Prevenir daños a especies de fauna
Impedir el aprovechamiento de cualquier ejemplar de especie de fauna silvestre	Evitar el daño o caza de cualquier especie de fauna
Estará altamente prohibido la utilización de cualquier químico, venenos o trampa mecánica para poder eliminar a la fauna silvestre.	Evitar cualquier muerte de especies de fauna en el sitio de proyecto
Se prohibirá el uso de armas de fuego, para eliminar o ahuyentar especies de fauna.	Evitar la caza de especies
Realizar acciones de rescate de especies	Realizar la reubicación y el rescate de las especies de fauna encontrados en el sitio del proyecto.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Factor impactado: Suelo

Debido al uso del camino una vez construido es inminente el riesgo de contaminación a este factor, debido a que los usuarios del mismo pueden arrojar residuos sólidos durante el uso de esta vía general de comunicación.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Tabla VI.16 Medidas de prevención, mitigación para controlar afectaciones al suelo

Medidas de prevención	
Acción	Objetivo
Los derrames accidentales de grasas o aceites, pinturas, o combustibles deberán ser limpiados inmediatamente, para evitar que estos puedan ser arrastrados hacia alguna corriente de agua superficial	Disminuir el riesgo de contaminación al subsuelo
El mantenimiento del camino se llevará a cabo únicamente en el derecho de vía, sin tener que invadir otros terrenos y cuidando de no afectar terrenos con vegetación forestal.	Evitar afectaciones en áreas que no corresponde al derecho de vía
Ejecutar un Programa permanente de recolección de residuos sólidos dentro del derecho de vía.	Evitar el riesgo de contaminación al factor suelo
Los residuos sólidos que puedan ser generados durante el mantenimiento deberán ser colectados por la empresa contratista y deberán ser recolectados periódicamente por una empresa especializada en el manejo de los residuos sólidos municipales.	Coadyuvar con un manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos.
Se llevará a cabo un programa permanente de recolección de residuos sólidos dentro del camino	Evitar el riesgo de contaminación al factor suelo

Factor impactado: Agua

Debido al riesgo de residuos sólidos y contaminantes que se puedan generar por parte de los usuarios del camino existe un riesgo de obstrucción de cuerpos de agua superficial o la contaminación de los mismos.

Tabla VI.17 Acciones para controlar afectaciones del Agua

Medidas de prevención	
Acción	Objetivo
No se permitirá el disponer directamente residuos de pinturas, grasas aceites y combustibles al suelo y/o alguna corriente de agua superficial.	Disminuir el riesgo de contaminación del agua

Factor afectado: Fauna

Tabla VI.18 Acciones para controlar afectaciones fauna

Medidas de prevención	
Acción	Objetivo
Realizar el mantenimiento y limpieza de las obras de drenaje para permitir el paso de las especies de fauna	Permitir la circulación de las especies de fauna a través de las obras de drenaje

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

VI.3 DESCRIPCIÓN PROGRAMAS A APLICAR

PROGRAMA DE PROTECCIÓN A LA FAUNA.

Objetivo. Evitar la afectación a las especies de fauna durante las actividades del proyecto	Impacto significativo que mitiga: Pérdida de hábitat y desplazamiento de fauna.	Tipo de Medida: Preventiva.
Descripción: El ahuyentamiento de fauna se concentra básicamente en generar condiciones de tipo ecológico que causen estrés ambiental y por consiguiente un desplazamiento de los animales que se encuentren en una zona que será intervenida para un proyecto. Este método, debe combinarse con el rescate y la reubicación de los individuos que se encuentre en el sitio. En un ahuyentamiento de fauna se emplean diferentes metodologías y técnicas como estímulos visuales (siluetas o globos), estímulos Auditivos (Reproducción de sonidos que alerten del peligro), estímulos mecánicos (movimiento de la vegetación arbórea y arbustiva) y estímulos químicos (hormonas de animales depredadores), los cuales generan un cierto grado de estrés a los animales que los incite a desplazarse del lugar. La metodología para ahuyentar especies incluirá brigadas de personas quienes con palos o ramas efectuarán ruido y movimientos que ahuyenten a los organismos que se pudieran encontrar en la zona. Se recomienda que esta brigada realice recorridos en el sitio de proyecto 5 días previos a la realización del desmonte y despalme en un horario de 5:00-6:00, 18:00- 19:00 y 1:00- 2:00 con la finalidad de evitar cualquier impacto a este factor. Se revisarán los agujeros en el suelo en busca de reptiles, con un bastón herpetológico, y en caso de encontrar reptiles se removerán con el bastón en una bolsa de lona, siendo trasladados a una distancia no menor a un kilómetro de las obras, en una formación vegetal similar al lugar de su captura, donde se liberará. En el caso de los reptiles de lento desplazamiento se utilizarán trampas para su captura y posterior trasladación. Así mismo, elaborar fichas descriptivas de las especies rescatadas.		
Indicador de cumplimiento	Fotografías y bitácora de campo	

PASOS DE FAUNA

Objetivo. Evitar el atropellamiento de las especies de fauna y garantizar su desplazamiento	Impacto mitigado: Efecto barrera	Tipo de Medida: Preventiva.
Descripción: Esta medida de mitigación se propone con la finalidad de permitir a las especies de fauna que utilicen los pasos inferiores permitiendo que crucen de al otro lado sin el riesgo de atropellamiento. Cabe señalar que la obra de drenaje estará formada por tubos y en menor proporción losas, por lo cual al termino de estas obras se deben dejar totalmente despejadas, vigilando que no exista en las mismas una obstrucción del paso y garantizando la seguridad de cruce de las mismas especies.		
Indicador de cumplimiento	Fotografías	

PROGRAMA DE MANEJO DE MANEJO Y USO ADECUADO DE LOS RESIDUOS

Objetivo. Evitar la contaminación	Impacto significativo que mitiga: suelo, agua, fauna,	Tipo de Medida: Preventiva.
-----------------------------------	---	-----------------------------

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

acumulación de residuos sólidos	flora y aire.	
<p>Se instalarán contenedores de residuos sólidos en sitios de descanso principalmente y de alimentación del personal, los cuales deben de ser obligados a depositar sus residuos tanto orgánicos como inorgánicos a estos contenedores, así mismo los contenedores deberán de contar con rotulo y tapa hermética con la finalidad de facilitar su separación de dichos residuos generados. Cabe señalar que los contenedores serán retirados del lugar del proyecto con destino final donde la autoridad municipal lo disponga. Los residuos industriales que se generarán por la maquinaria en su mantenimiento, se dispondrán temporalmente en un almacén, con su registro respectivo mediante una bitácora, finalmente se embalará y pondrá a disposición de una empresa especializada y autorizada por la dependencia correspondiente para la disposición definitiva. En cualquier caso, se estima que la generación de sustancias catalogadas como peligrosas no alcanzan esta calificación debido a las cantidades, las cuales son mínimas, adicionalmente estos materiales serán residuos de operación o mantenimiento de maquinaria, lo que implica una condición de bajo riesgo para el suelo y agua, por lo que con el cumplimiento de las reglamentaciones en vigor se generará un impacto mínimo al ambiente. En relación al transporte de materiales de cortes o de bancos de préstamo al sitio de proyecto colocación, será trasladado con camiones de volteo, cubiertos con lonas bien sujetadas para evitar partículas fugitivas.</p>		
Indicador de cumplimiento	Fotografías, Bitácora de residuos.	

PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA

Objetivo. Rescatar especies y semillas para reforestar la zona.	Impacto significativo que mitiga: Impacto al ambiente	Tipo de Medida: Mitigación
<p>El rescate de la flora del sitio de proyecto se realizará a ejemplares jóvenes, así mismo se efectuará una recolección de semillas de especies que serán removidas para su propagación posterior, para este efecto se pretende considerar las características de la especie a recolectar.</p> <p>Antes que nada, es importante atar las ramas del arbusto que se va a trasplantar. Tener en cuenta el tamaño del cepellón, que normalmente va en función de la planta. Al tratarse de árboles con tronco, el diámetro del cepellón debe ser unas ocho o diez veces superior al del tronco. Es fundamental que el terreno esté húmedo.</p> <p>Una vez preparada la planta hay que realizar una zanja con una pala, de manera que el tronco quede en la parte central. A medida que se va profundizando en la tierra se debe ir estrechando el cepellón, para conseguir que se desprenda bien del terreno. Es recomendable sacarlo y llevarlo a su nueva ubicación con la finalidad de favorecer el arraigo del árbol hay que añadir al riego abonos minerales con fósforo y potasio y hormonas de enraizamiento. También se tomarán en cuenta el tipo de suelo origen.</p>		
Indicador de cumplimiento	Fotografías.	

PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA EN STATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010

Objetivo. Rescate y reubicación de las especies en status en la NOM-059-SEMARNAT-2010.		
Metodología a realizar:		

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Se realizarán recorridos sobre la longitud del proyecto, previamente delimitado por medio de mediciones topográficas y marcaje de los límites, previo a la apertura de brecha. A partir de los recorridos, se ubicarán las especies susceptibles a rescate y/o protección *in situ*. La determinación para el tipo de rescate se realizará con base en tres criterios: 1) su ubicación con respecto a la del proyecto, 2) especie y categoría de vulnerabilidad conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y 3) características morfológicas (diámetro a la altura del pecho, altura), estructurales y fitosanitarias. Una vez determinados los organismos a rescate y/o reubicación se tomarán los siguientes datos de campo:

- Fecha
- Especie (*Nombre común y nombre científico*)
- Especies en estatus de protección
- Ubicación
- Coordenadas del sitio del trasplante
- Características del sitio de reubicación

Una vez seleccionados y marcados los individuos susceptibles de rescate y reubicación dentro de la longitud del proyecto, se utilizará la técnica de *Extracción con cepellón*, la cual consiste en extraer las plantas con la mayor cantidad posible de suelo adherido a su sistema radicular. Serán empleadas herramientas de tipo manual (carretilla, pico, pala, cubeta) para la realización de dichas actividades.

El banqueo consistirá en la construcción de una zanja alrededor del individuo con el fin de tomar una bola o cepellón donde quedarán sus raíces. Los cepellones posteriormente serán removidos, evitando dañar las raíces y el tronco de los árboles jóvenes.

Área de almacenamiento temporal de los individuos rescatados

Dado que la colecta y trasplante de especies se estima se realizará el mismo día, con el fin de reducir al máximo el nivel de estrés en los organismos, no será necesario la habilitación de un sitio para su resguardo.

Transporte:

Los organismos serán transportados a los sitios de reubicación el mismo día de su extracción. Se utilizarán camionetas y carretillas para los organismos de mayor tamaño. Se emplearán cajas de 100 x 90 x 60 cm en los ejemplares pequeños o de tamaño mediano. Se acomodarán de tal manera que no se dañen y se colocará una lona con el fin de evitar estrés hídrico en las plantas.

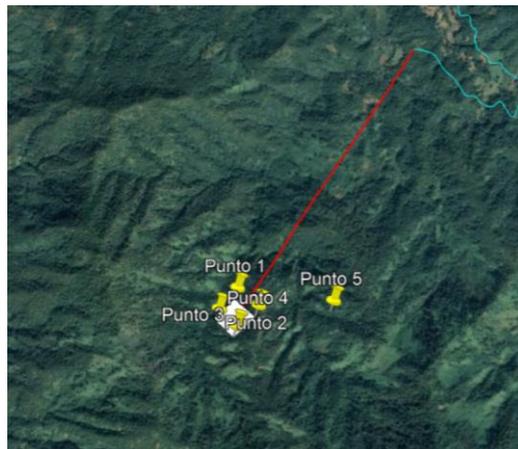
Las zonas de reubicación de los individuos serán propuestas tomando en cuenta que no sean afectadas posteriormente por las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto, a una distancia aproximada de 2.60 Km del fin del trazo del camino. Así mismo se tomará en cuenta que el suelo tenga las mismas características del suelo de donde fueron extraídas, se consideran ciertas áreas en específico para realizar los trasplantes. Lo anterior conforme al croquis del sitio establecido por las autoridades Municipales.

Coordenadas del sitio propuesto para el trasplante de las especies que pertenecen a alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Punto	X	Y
1	202337.00	1922665.00
2	202523.00	1922523.00
3	202348.00	1922359.00
4	202188.00	1922495.00
NAD 27		ZONA 15
Banda: Q		

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional



Sitio propuesto para el trasplante de las especies arbóreas que pertenecen a alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Se abrirán cepas de 60 x 60 x 80 para las especies arbóreas con el fin de facilitar el desarrollo de las raíces y una adecuada circulación del agua y aire dentro del suelo empleadas, se utilizarán palas rectas para la apertura de las mismas. La cepa se mantendrá humedecida para que las raíces puedan enraizar lo más pronto posible y así obtener los nutrientes necesarios del suelo.

Acondicionamiento de raíces y follaje: en los casos de que las raíces se encuentren muertas, quebradas, torcidas o enredadas, se realizará una ligera poda de las mismas, utilizando tijeras para podar.

Introducción de la planta en la cepa: Se procurará que la planta sea colocada con la misma orientación que en su sitio de origen. Se agregará la tierra superficial inicialmente y posterior la tierra profunda. Por último, se proporcionará un riego lento y pesado en toda la cepa, con el fin de ayudar a que las raíces tengan un buen contacto con el suelo.

Se moldearán cajetes a las plantas a manera de barrera elevada de 10 cm de tierra, con un radio poco mayor que el del cepellón del organismo recién plantado. Se preparará el cajete con la misma tierra y será inundada al momento de la plantación.

Asimismo, este trasplante como medida de mitigación se realizará la reubicación asegurando que por lo menos el 85% de estas especies sobrevivan.

Mantenimiento

El mantenimiento consistirá en riegos, deshierbe y poda de los ejemplares que así lo requieran, en su mayoría especies arbóreas. Dicho mantenimiento se llevará por un mes, tiempo necesario para el desarrollo del sistema radicular y reducción del estrés debido al trasplante. El mantenimiento será realizado por los ayudantes generales de cada una de las subcontratas previo a una capacitación.

Indicador de cumplimiento

Fotografías, bitácora de crecimiento.

Cabe señalar que aquellas especies que no puedan ser trasplantadas por sus características se realizará su reproducción en viveros para garantizar no afectar ninguna de estas especies.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

VI.3 Impactos residuales

Los impactos residuales son aquellos que finalmente se producen una vez llevadas a cabo las medidas prevención y mitigación en la ejecución de un proyecto. continuación, se realiza su interpretación por elemento ambiental:

a) Medio abiótico.

Atmósfera

La generación de polvos a la atmosfera, principalmente en los cortes, no es factible de mitigarse en su totalidad, su presencia en el ambiente será de carácter temporal.

Durante la etapa de operación del proyecto, la generación de polvo y humos por emisión de los motores de combustión, resulta de un impacto bajo hacia la calidad del aire; aun con la implementación de campañas de verificación vehicular, el impacto es residual.

La emisión de gases que serán generados por el transito del camino ocasionarán contaminación y se considera residual.

Suelo

Los suelos en los cuales se ejecuten los cortes y excavaciones asi como el desmonte y despalde estarán expuestos a degradación ambiental, se prevé que con las aplicaciones de las medidas de mitigación anteriormente expuestas disminuya el impacto a este factor

Fauna

Los impactos residuales que afectarán a la fauna existente en el sitio del proyecto, son de carácter temporal durante la etapa de construcción debido a la presencia de personal operativo, lo cual origina su emigración a sitios con menos perturbación.

El riesgo de atropellamiento o colisión, tanto de aves, como de fauna terrestre, a causa del tráfico vehicular, existirá durante todo el proyecto y representa un impacto residual permanente, aunque de baja importancia.

CAPITULO VII.- PRONOSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EN SU CASO EVALUACION DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario.

Considerando las características descritas en los capítulos anteriores del proyecto "Construcción del camino tipo "E", Santiago Jalahui - Arroyo Copete, Del Km0+000 Al Km 14+000, en el Estado de Oaxaca", se prevé que la ejecución de la obra, en el área antes señalada, provocará disturbios en cada uno de los elementos del Ambiente aquí analizados, debido a las modificaciones que presentará esta área. Por lo tanto, para reducir los efectos negativos al Ambiente, en el capítulo VI se describen las medidas necesarias para prevenir y/o corregir dichos efectos, los que, por la naturaleza de la obra, necesariamente se presentarán, lo que permite anticipar el estado en que se encontrarán en el futuro los elementos ambientales.

Es importante mencionar que todos los elementos (*medio físico, medio biótico y el socioeconómico*) evaluados se verán afectados, tanto de manera positiva como negativa, condicionando hacia un mejor escenario ambiental futuro en la zona del proyecto.

A continuación, se presenta el escenario ambiental pronosticado, proyectándolo con la integración de las medidas preventivas y de mitigación, sobre los efectos ambientales identificados como adversos.

Agua

Con las medidas preventivas y de mitigación descritas en el capítulo VI, se logrará disminuir el arrastre del material hacia los escurrimientos, disminuyendo los efectos de cambios fisicoquímicos a este factor, además de no alterar la trayectoria de los pequeños escurrimientos, logrando, así, evitar el desplazamiento de las especies de flora y fauna involucradas en dichos escurrimientos. Por otro lado es importante recalcar que los escurrimientos involucrados con el proyecto son de tipo intermitente, reduciendo efectos adversos en este sistema.

Las aguas superficiales no presentarán contaminación a causa de derrames accidentales o intencionales de contaminantes, dadas las medidas de control que se aplicarán; asimismo, se conservarán sus cauces inalterados, especialmente en los puntos donde intercepten al camino, ya que se tienen previstas las respectivas obras de drenaje. Por lo anterior, se prevé que la calidad del agua no será afectada por las acciones del proyecto.

Atmosfera

Concluida la obra, se prevé que este factor será impactado de forma mínima, al establecer las medidas preventivas y de mitigación; además, es importante

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

mencionar que la mayoría de las obras a realizar serán temporales y puntuales, lo cual trae como consecuencia la estabilidad de dicho factor.

Suelo

Una vez realizadas las actividades para minimizar los impactos en este recurso sobre la vía existente y sobre el tramo de construcción, se obtendrá estabilidad en las áreas afectadas, al realizar la reforestación y la reestructuración de la capa vegetal; además, se pretende estabilizar los cortes por medio de bermas o terrazas, evitando, así, el desplazamiento de partículas de suelo por acción del aire y lluvia. La reforestación traerá una mayor calidad visual y al propio Ambiente. Las obras de drenaje no provocarán erosión hídrica en las zonas donde se vierta el agua encauzada, dadas las especificaciones técnicas para su construcción. Además, la topoforma no se modificará por causa de la incorrecta disposición de los volúmenes de corte excedentes.

Flora

Para evaluar los impactos negativos ocasionados por la ejecución de la obra a la flora de la zona en estudio, se consideró a ésta integrada por los subelementos: flora terrestre y cultivos. Se encontró que, en la zona de aplicación del proyecto, las acciones que más impactan negativamente a esas subelementos son: el desmonte, despalle, la explotación de bancos, las operaciones de corte y construcción de terracerías. Aunque es conveniente mencionar que la superficie afectada por las acciones del proyecto es reducida, En la superficie afectada se pronostica la recuperación de las condiciones naturales en el corto plazo, como resultado de las acciones de mitigación, que comprenderá las acciones encaminadas a la restitución de la capa vegetal y de la vegetación natural propia de zona afectada, según las medidas establecidas en el capítulo anterior.

Fauna

Se prevé que los impactos con mayor afectación a las especies animales que integran a este elemento, serán de carácter temporal y puntual, y que una vez concluidos los trabajos de la etapa constructiva, las condiciones previas serán restituidas casi en su totalidad. Las *acciones preventivas y correctivas* consideradas en este estudio para mitigar los impactos negativos ocasionados por la obra a este elemento, contribuirán al restablecimiento de las condiciones naturales, lo que propiciará la preservación de las especies animales existentes en la zona. Sin embargo, es importante considerar que debido al flujo vehicular que se presentará en esta área, las especies más susceptibles a disturbios (ruido y presencia de los vehículos) se verán obligadas a desplazarse a áreas con mayor estabilidad; asimismo, las construcciones de obras de drenaje servirán como un medio de paso para la fauna (reptiles y mamíferos), lo que traerá como consecuencia un decremento en la mortandad de dichas especies por atropellamiento. Por lo anterior, las especies animales solo sufrirán mínimas afectaciones, por lo que se prevé que en el corto plazo se habrán restituido las

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

condiciones naturales y la presencia de las especies animales volverá a normalizarse.

Medio Socioeconómico

Por todos los resultados esperados, se concluye que el proyecto es altamente benéfico y traerá efectos positivos, propiciará el desarrollo económico y social de la población residente en la cabecera Municipal de San Juan Lalana y sus localidades, Santiago Jalahui y Arroyo Copete. En este caso, se estima que los efectos negativos serán mitigados totalmente y no habrá, por tanto, impactos residuales al término de la obra.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental.

El Programa de Vigilancia Ambiental del “Construcción del camino tipo "E", Santiago Jalahui - Arroyo Copete, Del Km0+000 Al Km 14+000, en el Estado de Oaxaca”. Establece las actividades de supervisión ambiental, para garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación planteadas en el presente estudio.

El cumplimiento de las recomendaciones inherentes al proyecto en su conjunto, se basa en un Programa de Vigilancia Ambiental, el cual tendrá vigencia durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de la obra.

Objetivo

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene como objetivo facilitar el seguimiento en la aplicación de las medidas de mitigación de los impactos ambientales, planteados como parte del presente estudio, tendientes a prevenir o corregir las acciones que se pudieran presentar en detrimento del entorno o medio ambiente considerado.

Desarrollo del Programa

Con base en el análisis de los impactos que los factores ambientales reciben por la ejecución de este proyecto y de las medidas de mitigación indicadas en este estudio, a continuación, se especifican en el orden de exposición de los factores las acciones que deberá llevar a cabo “El Contratista”, para asegurar que se cumpla con la aplicación correcta de dichas medidas de mitigación.

Supervisión Ambiental

Para el cumplimiento de la normatividad ambiental, es necesario crear un cuerpo de vigilancia ambiental, que se encargue de supervisar durante el desarrollo de las obras, el cumplimiento estricto, de acuerdo con lo indicado en la Manifestación de Impacto Ambiental, en los términos y condicionantes del Resolutivo de Impacto Ambiental y demás normas vigentes, a las cuales quede sujeto el proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Con base en lo anterior, para el buen desarrollo de los trabajos se elaboró un Plan General de Vigilancia Ambiental, el cual se aplicará durante la ejecución de la obra y, como resultado de su aplicación, se deberá constatar el cumplimiento de las especificaciones del proyecto, así como de la aplicación de medidas preventivas y de mitigación, o bien detectar las desviaciones que se pudieran dar en el momento de la ejecución del proyecto y tomar las medidas preventivas, correctivas, o de remediación, dependiendo del tiempo de ejecución en el que se realice la obra.

Tabla VII.I. Plan de Vigilancia Ambiental Para Medios Abióticos (Agua).

MEDIOS ABIOTICOS		
AGUA		
ACCIONES	OBJETIVO	PERIODICIDAD
Se evitará arrojar sobrantes de combustibles producto de la limpieza de equipo o maquinaria directamente en el sitio de los trabajos.	No propiciar la contaminación del suelo, de los mantos freáticos o de corrientes de agua subterránea.	Continuo durante la obra
Se evitará infiltrar en el suelo, o descargar en los cuerpos de agua existentes, residuos de combustibles, lubricantes, solventes y pinturas.	Esto con el fin de no inducir efectos contaminantes a los mantos acuíferos.	Continuo y permanente
Realizar limpieza de los cuerpos de agua donde se puedan registrar derrames de sustancias tóxicas o residuos sanitarios		Continuo y permanente
Las actividades correctivo o preventivo de la maquinaria o equipo deberán restringirse a los patios de maniobras especialmente habilitados para realizar dichas acciones o en talleres mecánicos en el caso urbano de la localidad		Continuo y permanente
Realizar la recolección y el traslado inmediato de los restos de vegetación y de suelo removido hacia un depósito temporal.		Preparación del sitio y construcción
Conservar los patrones naturales de escurrimiento, así como los procesos naturales de recarga de agua, a través de obras de drenaje que serán construidas en el proyecto		Construcción
Deberá realizarse acciones de limpieza de las zonas donde existan cuerpos de agua		Continuo y permanente

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Tabla VII.2. Plan de Vigilancia Ambiental Para Medios Abióticos (Atmosfera).

ATMOSFERA		
ACCIONES	OBJETIVO	PERIODICIDAD
El transporte de materiales deberá ser realizado en fase húmeda dentro de vehículos cubiertos para evitar partículas fugitivas durante el transporte.	Esto con el fin de no inducir efectos contaminantes hacia la atmósfera. Concienciar sobre la problemática atmosférica.	Continuo durante la obra
Realizar riego periódico con agua en las zonas que se desmontarán y despalmarán a fin de evitar la generación de partículas.		Continuo durante la obra
Realizar mantenimientos periódicos de toda la maquinaria y equipo que se emplee, así como verificación de los mismos		Continuo durante la obra

Tabla VII.3. Plan de Vigilancia Ambiental Para Medios Abióticos (Suelo).

SUELO		
ACCIONES	OBJETIVO	PERIODICIDAD
Favorecer el mejoramiento del suelo en aquellos sitios donde a causa del tránsito de vehículos o de maquinaria, este elemento haya sufrido compactación	Evitar la contaminación de suelos por la inadecuada disposición de los residuos de todo tipo generados durante la obra, creación de tiraderos clandestinos y abandono de sitios utilizados en actividades de la obra sin su previo mejoramiento	Finalizada la obra
Depositar los residuos domésticos en los sitios previamente autorizados y destinados para tal fin.		Continuo durante la obra
Depositar los materiales producto de cortes o de bancos de préstamo, en los sitios indicados por las autoridades.		Continuo durante la obra
Utilizar sitios autorizados para depositar o almacenar materiales requeridos en la obra.		Continuo durante la obra
Prevenir el derrame de contaminantes en los sitios destinados a talleres de mantenimiento.		Continuo durante la obra
Evitar erosión y sedimentación en arroyos.		Continuo durante la obra
Evitar erosión en los bancos de material.		Continuo durante la obra

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Tabla VII.4. Plan de Vigilancia Ambiental Para Medios Bióticos (Flora).

MEDIOS BIOTICOS		
FLORA		
ACCIONES	OBJETIVO	PERIODICIDAD
Favorecer el crecimiento de la vegetación especialmente en aquellos sitios donde a causa del tránsito vehicular o de maquinaria, el suelo haya sufrido compactación, erosión u otro deterioro.	Evitar la destrucción innecesaria de la flora, promoviendo la conservación de los sitios utilizados en actividades provisionales de la obra.	Continuo durante la obra
La remoción de vegetación estará sujeta solo y exclusivamente a las especies mencionadas en el presente estudio, en ningún momento deberá afectarse vegetación no indicada en la presente Manifestación de Impacto Modalidad Regional (MIA-R)		Continuo durante la obra
Evitar la recolección de especies vegetales que se encuentren en la zona de construcción de la obra.		Continuo durante la obra
Supervisar y cuidar que no se lleven a cabo ninguna fogata.		Continuo durante la obra
Estará prohibida la apertura de caminos y/o veredas no autorizados en el proyecto.		Continuo durante la obra
Indicar la vegetación a remover dentro de la línea de ceros del proyecto		Preparación del sitio
Realizar acciones de rescate de especies de flora, que tengan factibilidad de ser colectadas con éxito, es decir que al momento de ser rescatadas no resulten dañadas, en algunas o toda su estructura vegetal y deben ser plantadas en sitios cercanos al proyecto		Antes de cualquier actividad del proyecto de la construcción del camino
Para las especies que se encuentran dentro de los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se rescatarán y se reubicarán de manera previa a la realización de cualquier etapa del proyecto en sitios propicios para su desarrollo	Garantizar la supervivencia de las especies en status en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Antes de cualquier actividad del proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Tabla VII.5. Plan de Vigilancia Ambiental Para Medios Bióticos (Fauna).

FAUNA		
ACCIONES	OBJETIVO	PERIODICIDAD
Inicialmente a cualquier actividad del proyecto se realizarán pláticas de sensibilización en relación al cuidado con el medio ambiente	Conservación y proliferación de las especies determinadas en la zona del proyecto	Antes de cualquier actividad del proyecto de la construcción del camino
Previo a los trabajos de preparación del sitio se debe realizar el ahuyentamiento de especies de fauna principalmente las que sean de lento desplazamiento a fin de no afectar a las mismas.		Antes de cualquier actividad del proyecto de la construcción del camino
Realizar acciones de rescate de especies		Antes de cualquier actividad del proyecto de la construcción del camino
Ofrecer alternativas productivas en los casos de resultar forzosamente necesaria la afectación de alguna especie protegida o endémica		Finalizada la obra
Impedir el aprovechamiento de cualquier ejemplar de especie de fauna silvestre		Continuo durante la obra
Estará altamente prohibido la utilización de cualquier químico, venenos o trampa mecánica para poder eliminar a la fauna silvestre.		Continuo durante la obra la obra

Tabla VII.6. Plan de Vigilancia Ambiental Para Medio Socioeconómico.

MEDIO SOCIOECONOMICO		
ACCIONES	OBJETIVO	PERIODICIDAD
El contratista será el responsable de que los vehículos y maquinaria que se utilice durante la construcción de la obra funcionen óptimamente, para evitar contaminación por ruido y humo, proporcionando los servicios de reparación y mantenimiento necesarios para ello.	Prevención de accidentes por el funcionamiento del proyecto; manejo y disposición adecuada de residuos generados durante la etapa de operación del proyecto.	Continuo durante la obra
El contratista será el responsable de que, durante la construcción de la obra, en los campamentos se cuente con basureros con tapa y de que a la basura se dé un destino final		Continuo y permanente durante la obra

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

correcto (no quemar), para lo cual deberá clasificarse en basura orgánica e inorgánica; la basura orgánica deberán depositarla en fosas para su biodegradación y la inorgánica se deberá recolectar y entregar a una empresa que el Contratista deberá contratar para su recolección y destino final o entregándola, de ser posible, a los servicios municipales de recolección.

El contratista deberá asegurar que la señalización horizontal y vertical se instale adecuadamente, durante el periodo de construcción de la obra, para evitar accidentes.

Continuo

VII.3 Conclusiones.

La información recopilada para la integración y sistematización de este Estudio de Impacto Ambiental modalidad Regional, permite visualizar las interacciones que se presentarán como consecuencia de ejecución de la obra. Dichas interacciones se dan entre los elementos del sistema ambiental y las actividades de dicho proyecto, generando efectos cuyo impacto no provoca afectaciones a los factores ambientales considerados.

Por otra parte, tomando en cuenta que las interacciones más importantes se registran durante los trabajos relacionados con el proceso constructivo, y un gran porcentaje corresponde a impactos identificados por su magnitud como bajos, es factible prever que las afectaciones al Ambiente serán mínimas. Si bien se presentará un cambio permanente en las topoformas, dichas afectaciones quedan circunscritas a la franja que corresponde al derecho de vía.

El proyecto representará un factor de desarrollo para la economía local, mitigando la necesidad de comunicación terrestre más ágil y en mejor condición, mejorando la infraestructura carretera e incentivando la producción local, haciendo más eficiente la distribución y abasto de los productos básicos que requiere la población para satisfacer sus necesidades básicas, lo cual se traducirá en una mejor calidad de vida para la población beneficiada.

Por las características del proyecto y los resultados obtenidos de su evaluación, se considera que la obra es conveniente y viable, tanto para la ampliación de la red de carreteras estatales y caminos rurales, como para impulsar el desarrollo regional de la zona.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Se considera que el “Construcción del camino tipo "E", Santiago Jalahui - Arroyo Copete, Del Km0+000 Al Km 14+000, en el Estado de Oaxaca”, es viable y factible, por lo que se recomienda su construcción, conforme a los términos y requisitos estipulados en este proyecto.

CAPITULO VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACION.

VIII.1.1 Planos definitivos.

Anexo A.

Documentación legal

Anexo B.

Planos del proyecto

VIII.1.2 Imágenes y Fotografías.

Anexo C.

Memoria fotográfica

Anexo D.

Matrices de evaluación

VIII.1.3 Videos.

No se presentan.

VIII.2 Otros anexos.

Anexo D.

Matrices de evaluación

VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Derecho de vía: Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada lado del eje del camino.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

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

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

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

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

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

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

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

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental 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.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Paradores: instalaciones y construcciones adyacentes al derecho de vía de una carretera federal en las que se presten servicios de alojamiento, alimentación, servicios sanitarios, servicios a vehículos y comunicaciones, a las que se tiene acceso desde la carretera.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de auto depuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Regional

REFERENCIAS

- Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes.
Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012.
Plan Estatal de Desarrollo Sustentable del Estado de Oaxaca 2004-2010.
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
Ley Federal de Comunicaciones y Transportes
Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental
NOM-001-SEMARNAT-1996
NOM-002-SEMARNAT-1996
NOM-041-SEMARNAT-1999
NOM-045-SEMARNAT-1996
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005
NOM 083-SEMARNAT-1996
NOM-059-SEMARNAT-2001
Casas Andrew G., F. Méndez, J.L. Camarillo en: Acta Zool. Mex. (n.s.) 69: 1 35 (1996).
Huerta, M. M. y S. Guerrero. 2004. Ecología de Comunidades. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias.
Maser, O., M. Astier y S. López, 1999. *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: El marco de la evaluación MESMIS*. México: Mundi-Prensa-GIRA-Instituto de Ecología UNAM.
Bautista, Z.F. Editor, 2004. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. UNAM-DGEP.
Conesa, F.V. 1993. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental, Ediciones Mundi-Prensa, España.
Enciclopedia de los Municipios de México. Estado de Oaxaca, 2005.
Rzedowski J. 2006. Vegetación de México. 1ª edición digital. CONABIO. 504 pp.
Libro No. 2.01.01.- Normas de Servicios Técnicos.- Proyecto Geométrico de Carreteras.
Libro No. 3.01.01.-Normas para Construcción e instalaciones.-Carreteras y Aeropistas- Terracerías.
Libro N-CMT-4-01/02. Características de los Materiales