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.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA LA OBRA: “CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO EL FORTÍN – EL PANTEÓN”, DEL TRAMO KM. 0+000 AL KM. 3+000”.

PROMOVENTE: CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA.



Febrero 2020.

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 5
I.1. Datos generales del Proyecto 5
1.1.1 Nombre del proyecto 5
1.1.2 Ubicación del proyecto 5
I.1.3 Duración del proyecto 10
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 10
I.2.1 Nombre o razón social 10
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente 10
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 10
I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones 11
I.2.5 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental 11
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 12
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO. 12
II.1.1 Naturaleza del proyecto 14
II.1.2 Justificación 15
II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto 16
II.1.4 Inversión Requerida 20
II.1.5 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos 21
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO. 23
II.2.1 Programa de trabajo 33
II.2.2 Representación gráfica regional 34
II.2.3 Representación gráfica local 35
II.2.6 Programación 35
II.2.4 preparación del sitio y construcción 36
II.2.5 Operación y mantenimiento. 44
II.2.6 Etapa de Abandono de sitio 45
II.2.12 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 45

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES 52

III.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA (POERTEO) 60

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN. 77

IV.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO. 77

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL 79

IV.2.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA 82

IV.2.1.1 Medio abiótico 84

IV.2.1.3 Medio socioeconómico. 100

IV.2.1.4 Paisaje 105

IV.2.5 Diagnóstico ambiental. 108

IV. 4 DIAGNOSTICO AMBIENTAL 110

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 124

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS. 124

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. 131

V.1.2 Caracterización de impactos 132

V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS. 137

V.4 CONCLUSIONES 138

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 140

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL. 140

VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. 154

VI.3 IMPACTOS RESIDUALES. 160

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 162

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO. 162

VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN. 163

VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL. 164

VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....164

VII.3 CONCLUSIONES 164

VII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. 167

PLANOS DEFINITIVOS.....168

FOTOGRAFÍAS 169

Cartografía consultada INEGI 179

Estudios técnicos.....185

GLOSARIO DE TÉRMINOS.....186

BIBLIOGRAFÍA 192

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

I.1. Datos generales del Proyecto

1.1.1 Nombre del proyecto

"CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO EL FORTÍN – EL PANTEÓN" TRAMO DEL KM 0+000 AL KM. 3+000".

SECTOR.
Vías generales de comunicación

SUBSECTOR
Infraestructura carretera

TIPO DE PROYECTO
Carreteras

1.1.2 Ubicación del proyecto**.**

Se trata de un camino que se desprende directamente de la carretera federal número 175, la cual comunica a la capital del Estado con el municipio de San Juan Bautista Tuxtepec, ubicado entre la localidad de "Arroyo frijol" y el puente de San José Chiltepec, en el municipio de San José Chiltepec, perteneciente al distrito de Tuxtepec, en la región del Papaloapan, Oaxaca. Su código postal es el 68458 y la distancia con respecto a la cabecera distrital es de 25 kilómetros aproximadamente.

La ubicación en coordenadas UTM para los principales puntos; en los planos anexos se presenta las coordenadas para cada punto de inflexión dentro del camino proyectado.

TABLA 1. Ubicación de los principales puntos en coordenadas UTM. Zona 14Q Datum WGS 84.

UBICACIÓN	ESTACIÓN	COORDENADAS UTM	
		X	Y
Inicio del camino	0+000	799530.046	1985760.019
Final del camino	3+000	797500.994	1985308.611



FIGURA 1. Macrolocalización de la zona de estudio.



FIGURA 2. Ubicación de la zona de estudio.

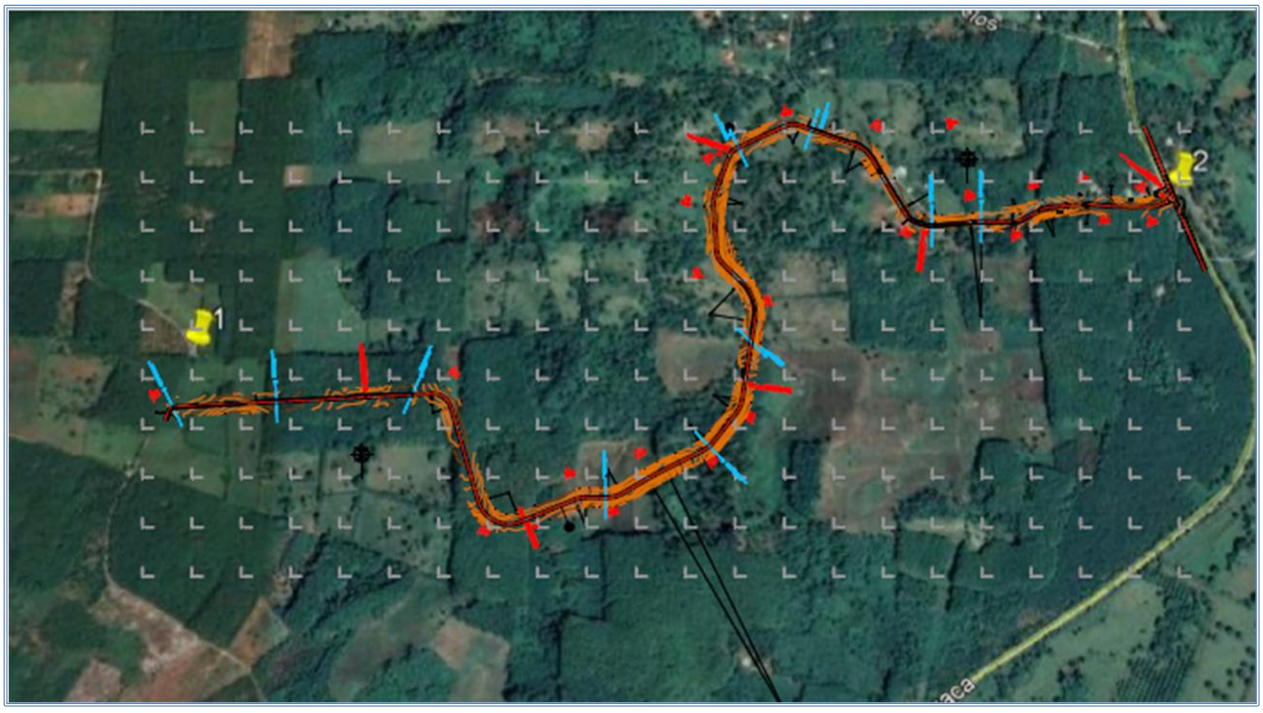


FIGURA 3. Ubicación de la zona de estudio por Google Earth.

De acuerdo a la cartografía consultada dentro del Atlas Nacional de Riesgos, Atlas de Vulnerabilidad Hídrica, CENAPRED, entre otros se tiene:

En este fragmento de carta presentado en el atlas nacional de riesgo se observa que el proyecto se encuentra en Eh1. Erosión hídrica laminar débil la cual afecta terrenos casi planos o de pendiente suave y lomerío bajos con las mismas características y que albergan tierras de cultivo o de temporal o con vegetación primaria en concentraciones aisladas, formados por sedimentos finos arcilloso-arenoso predominante de origen aluvial.

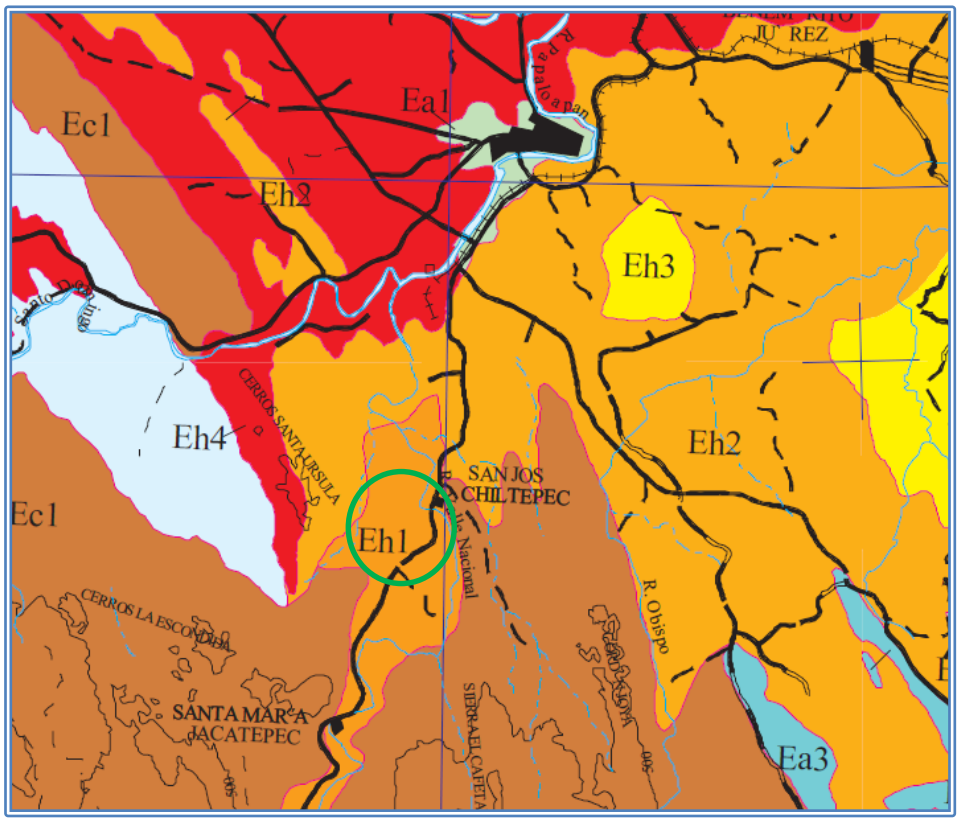


FIGURA 4. Carta de niveles de erosión Estado de Oaxaca.

EROSIÓN HÍDRICA LAMINAR

Eh0	NULA
Eh1	DÉBIL

Como se observa dentro del área donde se encuentra el proyecto a realizar no se detecta alguna amenaza de caída de rocas, así como de deslizamientos.

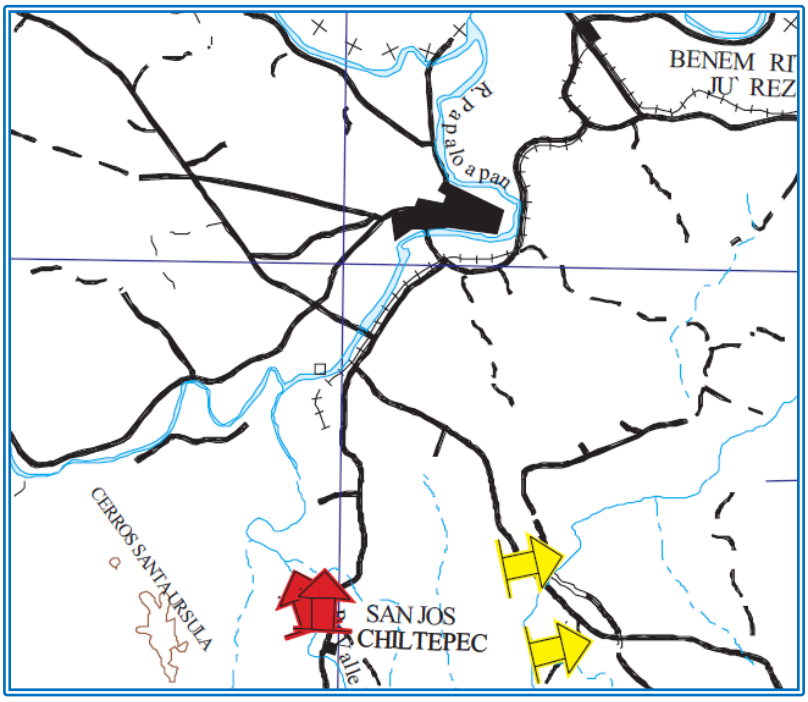


FIGURA 5. Carta de inestabilidad de laderas Estado de Oaxaca.

Como se observa en la cartografía, el municipio de San José Chiltepec se encuentra en una zona de riesgo de inundación.

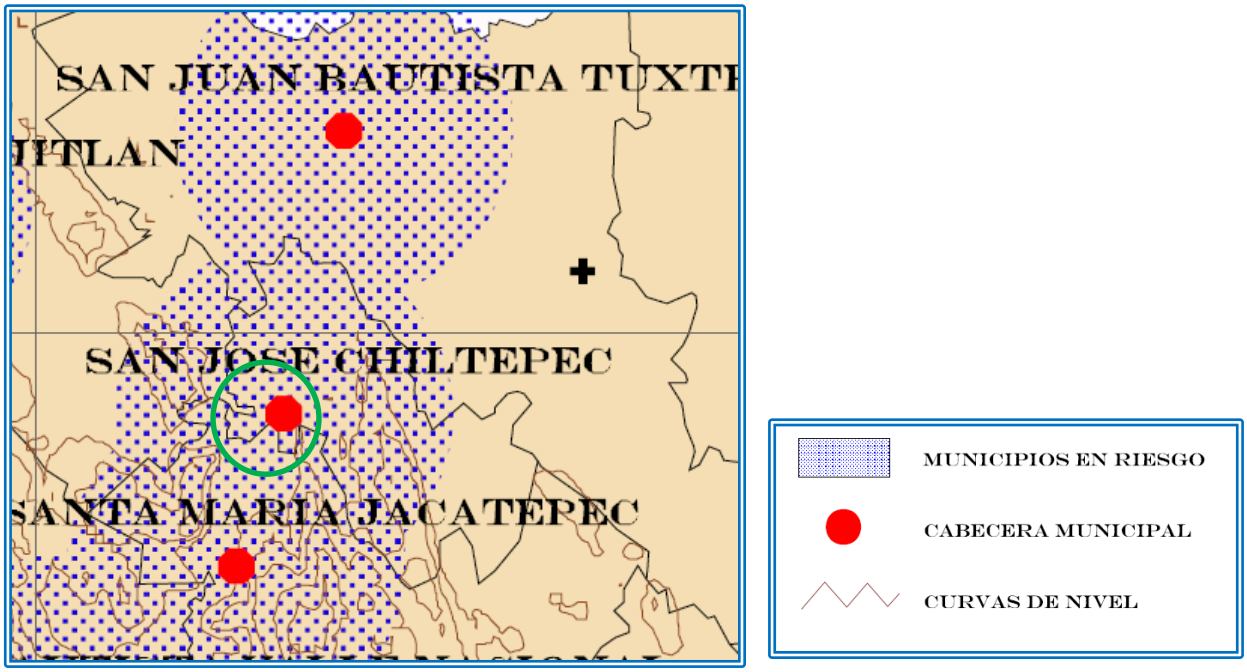


FIGURA 6. Municipios en riesgo por inundaciones.

I.1.3 Duración del proyecto

Aunque el proyecto ejecutivo se presenta en una sola etapa, el plazo de vigencia solicitado, por sus características y su naturaleza se estima un tiempo de **3 años para la construcción y conclusión de los 3 km presentados en el proyecto ejecutivo** ya que la gestoría de los recursos económicos no tiene un plazo definido y con la experiencia de la dependencia el presupuesto anual será para la construcción de 1 km solamente, prolongándose hasta los 3 años.

TABLA 2. Descripción general de las actividades programadas.

Actividad	Meses				AÑOS		
	1	2	3	4	1	2	3
Obtención de licencias y/o permisos							
Ejecución del Proyecto por KM					**1er**	**2°**	**3°**
Ejecución del proyecto							
Construcción de las obras de drenaje y señalamiento							

Como se puede ver en el diagrama el tiempo que se llevará este proyecto desde la solicitud de las correspondientes autorizaciones hasta la construcción del mismo es de 3 años, sin embargo, está proyectado para 20 años de servicio, el cual puede alargarse dependiendo del mantenimiento del mismo, por lo que no se considera la clausura del mismo.

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social

CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

CAO890527DY3

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

C. DAVID MIGUEL MAYREN CARRASCO

I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

CENTRO ADMINISTRATIVO DEL PODER DEL PODER EJECUTIVO Y JUDICIAL “GENERAL PORFIRIO DÍAZ MORI, SOLDADO DE LA PATRIA” EDIFICIO RICARDO FLORES MAGÓN, AV. GERARDO PANDAL GRAFF, No. 01, REYES MANTECÓN, SAN BARTOLO COYOTEPEC, CENTRO, OAXACA. C.P. 71257. CONMUTADOR (951) 5016900 EXT 24125.

I.2.5 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

Nombre o razón social:

Ing. Perla Koral Piñón Ramos

Registro Federal de Contribuyentes:

[redacted]

[redacted]

Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio: 3429015

[redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

El proyecto que se plantea en la presente Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) consiste en la modernización y ampliación de un camino rural que se encuentra ubicado entre las localidades de El Fortín con la cabecera municipal de San José Chiltepec.

Es preciso señalar que actualmente, esta vía, cuenta con una serie de deficiencias que pone en riesgo la seguridad de los usuarios que transitan por ella. Ante esta situación surge la necesidad de hacer correcciones adecuadas a esta vía para lograr que se combine un funcionamiento adecuado que no solo este acorde con el uso del mismo, sino que corresponda a los requerimientos de estabilidad ecológica, desarrollo sustentable de las comunidades que ahí se encuentran y coexisten de manera positiva con el medio ambiente, así mismo mejorar la comunicación entre la referida población con la Carretera Federal número 175 y localidades vecinas cumpliendo con las especificaciones para un camino tipo “D” pavimentado (pavimento flexible). El proyecto comprende del tramo del km. 0+000 al km. 3+000, con un ancho de corona de 7.00 metros arrojando un área total de 21,000 m^2 de pavimentación, cabe mencionar que ya existe alineamiento de calles dentro de las poblaciones por parte de las autoridades correspondientes, lo cual se respetará para evitar afectaciones a terceros.

La importancia de este proyecto radica en la necesidad de comunicar a las localidades alejadas de la cabecera municipal con el Panteón proyectado, pues el cementerio principal que se encuentra en el centro del municipio hoy día se percibe insuficiente, en principio por la lejanía de este con respecto a las agencias y localidades de San José Chiltepec y en segundo lugar por el aumento en la densidad demográfica de la zona lo que se traduce en mayor número de defunciones. También hay que mencionar que la construcción y ampliación del camino mencionado promoverá en un futuro la mejora en las condiciones y tiempos de traslado entre comunidades aledañas al Fortín lo que significará mayor afluencia de comerciantes y población en general debido a que dicho camino es de tipo cosechero, es decir, que a lo largo de él se encuentran terrenos usados para actividades ganaderas y de agricultura, promoviendo así un aumento en las relaciones económicas del área y reduciendo al mismo tiempo, aunque sea de modo casi imperceptible, los costes por el traslado de sus mercancías. Por ultimo señalar la importancia de la creación y mejoramiento continuo de las vías de comunicación entre las poblaciones ya que esta acción favorece las relaciones culturales y la cohesión social.

La sección actual del camino es de un solo cuerpo, con dos carriles y un ancho de corona que varía de 3.80 m a 4.10 m a nivel de terracería y su capa de rodamiento está integrada de un estrato Arcilloso-arcillo arenoso de color oscuro y café claro con profundidad de 20 a 30 cm con pendientes de 2-10%, actualmente se encuentra en funcionamiento dando servicio principalmente a la comunidad de El Fortín con una población de 224 habitantes y a la cabecera municipal de San José Chiltepec con una población de 3,457 habitantes, según censo de población realizado por el INEGI en 2010.

El proyecto que se está analizando se considera como una sola obra, que es la construcción y ampliación del camino existente a un camino tipo “D” pavimentado según las especificaciones de la SCT, mismo que contempla dentro de su construcción diferentes actividades del mismo tipo y sector como son:

NIVELACIÓN DEL CAMINO (DEACUERDO A LAS NOM´s DE LA SCT)
COMPACTACIÓN DEL SUELO
REVESTIMIENTO CON PAVIMENTO ASFALTICO FLEXIBLE
ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE MENOR.
OBRAS COMPLEMENTARIAS.
SEÑALAMIENTO.

Ampliación de la franja de rodamiento, que garantice la seguridad del tránsito vehicular, lo cual se llevará a cabo haciendo cortes al terreno donde lo requiera hacia el lado de los bordos de la vía, así como terraplenes donde lo exija el trazo, por las características del actual camino estas actividades serán mínimas y la mayoría de los árboles de hule que se localizan en los bordes se encuentran a una distancia suficiente para no ser afectados.

La compactación y el revestimiento del camino se efectuará según sea, con los materiales disponibles en los dos bancos de materiales existentes en la localidad y aledaños a la obra propuesta (Banco 1, “Sin Nombre”, cuyas características físicas son aceptables para su utilización en la capa subrasante. El Banco 2, “Reforma”, el cual presenta características físicas aceptables para su utilización en la formación de la base de capa hidráulica, carpeta asfáltica riego de sello y concreto hidráulico).

Las estructuras y obras de drenaje menor se construirán en los sitios que la topografía del terreno y las especificaciones del camino lo requieran, considerando una afectación mínima al ecosistema, garantizando que todos los impactos sean mitigables y de baja intensidad.

Del mismo modo, los insumos, vehículos y maquinaria empleada para la construcción y ampliación del presente proyecto, obedecerá a las condiciones que demanda el proyecto y debido a sus características y dimensión, será posible tener una incidencia aceptable en el ecosistema de la localidad.

El presente proyecto se encuentra dentro del listado de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger al ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas Artículo 28 Fracción

I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5° de su Reglamento en Materia de evaluación del Impacto Ambiental.

Por otra parte, este camino se considerara como de **competencia Federal** según lo dispuesto en la Ley de Vías Generales de Comunicación capítulo II, artículo 3°, fracciones I y IV, ya que las autoridades der CAO, realizan gestiones ante el Gobierno Estatal y Federal para la obtención de recursos suficientes y así llevar a cabo los trabajos de construcción y ampliación del camino: EL FORTÍN – EL PANTEÓN; TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 3+000; requiriendo para tal efecto, contar con el proyecto ejecutivo de esta obra y la correspondiente validación en SCT, así como de la SEMARNAT, en materia de impacto ambiental.

Por el momento no se contempla ampliación alguna del proyecto que se presenta.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Dentro del Plan de Desarrollo municipal del San José Chiltepec se manifiesta el mejoramiento de la red caminera municipal a través de la implementación de un programa de construcción, pavimentación y rehabilitación de caminos, puentes y alcantarillado municipal, en el cual está inmerso el proyecto consistente en la Ampliación y Modernización de un camino rural que comunica a la localidad de el Fortín con San José Chiltepec, Oaxaca.

- Con la finalidad de tener mejor acceso a las comunidades
- Mayor flujo comercial de manera segura
- Que la población este comunicada con mayor rapidez.
- Corregir el diseño y trazo del camino para elevar el nivel de seguridad del tránsito.
- Comunicar vía terrestre de manera eficiente a los habitantes del ejido el Fortín con la cabecera municipal.
- Evitar accidentes automovilísticos y peatonales ocasionados por malas condiciones en el camino.

La evaluación de impacto ambiental tiene el propósito primordial de proteger el ambiente, y para cumplir ese fin se debe valorar y proporcionar información, la que deberán usar los encargados de tomas de decisiones, de forma que les permita aprobar o no el proyecto, o aprobarlo bajo ciertas condiciones, atento a ello se tendrá en cuenta:

- Asegurar que los problemas a ocasionar al ambiente sean identificados en la etapa temprana del diseño, presentando opciones para tomar decisiones.
- Examinar en qué forma se puede dañar las acciones humanas, a las comunidades y a otros proyectos de desarrollo.

- Identificar las medidas para prevenir, mitigar, controlar, rehabilitar y compensar posibles impactos negativos y realzar los posibles impactos positivos.
- Propiciar la valoración económica de los efectos ambientales previstos y el costo de su reducción.

Por otra parte, el presente proyecto se encuentra dentro de las políticas de impulso al desarrollo social que el Gobierno Federal promueve en el País y tiene como objeto mejorar de alguna manera las deficiencias de infraestructura carretera con la que se cuenta en muchas de las regiones del Estado, como la que se plantea. Se puede describir a la naturaleza del proyecto, como una acción para comunicar a dos poblaciones para la mejora de intercambios económicos, políticos, sociales y culturales, que aspira a convertirse en un elemento de la infraestructura local.

El proyecto carretero objeto del presente estudio, será una obra que se construirá con recursos federales, estatales y/o municipales, para fines de la evaluación de impacto ambiental, el carácter de vía de comunicación y consecuentemente es atributo de la SEMARNAT la evaluación y autorización en esta materia. No se tiene contemplado aprovechamiento alguno de flora o fauna silvestre, pero sí de la utilización de materiales pétreos de la región, los cuales son indispensables para la ejecución del proyecto.

II.1.2 Justificación

Es importante señalar que se tiene registro de por lo menos 70 años de existencia de este camino según los pobladores de El Fortín y que fue utilizado originalmente como camino principal de los productores y comerciantes de hule, limón y maíz de la zona, es un camino que se encuentra activo y en su totalidad es de terracería.

En el presente proyecto no se realizaron análisis de alternativas, debido a que el trazo actual del camino existe desde hace más de 70 años, por lo que los terrenos en donde atraviesa están bien definidos en cuanto a su delimitación, así mismo las zonas urbanas, la fauna y la vegetación que se encuentra en la zona a las que da servicio están completamente adaptadas al mismo y el trazo de éste es el más eficiente que pudiera ser.

El iniciar un estudio para realizar un trazo nuevo implicaría gastos en tiempo y dinero innecesarios, además de afectación importante a la biodiversidad existente en caso de cambiar el trazo existente.

Aunado a lo anterior el desarrollo social, económico cultural y en general la calidad de vida de una comunidad, depende en gran medida de la infraestructura y vías de comunicación con las que cuente, a pesar de los beneficios que implica la construcción de vías de comunicación, no se puede dejar de lado, la incidencia que se genera en el ambiente donde se realiza dicho proceso.

En la localidad de San José Chiltepec, existe la necesidad imperiosa de la ampliación y modernización del camino que comunica a la localidad del Fortín con la cabecera municipal, ya que en este trazo se encuentra proyectado el nuevo panteón municipal, por el cual se verá aumentado el tránsito local, lo que asume una mayor generación de polvo y afectación a las vías respiratorias de los vecinos del camino, así como a la flora y fauna presente, aunado a que la terracería del actual camino en épocas de lluvia se vuelve intransitable, dejando incomunicados a la población del Fortín y sin posibilidad de trasladar los alimentos y productos que se generan para la comercialización de los mismos.

En la medida en que la vía se modernice, tal como se plantea en el presente proyecto, los beneficios potenciales no solo se verán reflejados en la mejora del transporte, sino en un mejor aprovechamiento sustentable de los recursos que la región ofrece a sus pobladores.

Finalmente, ante este panorama que se plantea no solo de cara a los beneficios que se obtendrán a la vía de comunicación, sino también considerando los aspectos ambientales como el eje principal a considerar para su protección y observando todos los factores positivos descritos con anterioridad, se estima que se justifica plenamente el proyecto de construcción y ampliación del camino el Fortín- El Panteón, en un tramo de 3 kilómetros.

II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto

A fin de impulsar el crecimiento económico, la integración regional y el desarrollo social, se vuelve fundamental la conservación, modernización y ampliación de la infraestructura del transporte y las comunicaciones. En el cumplimiento de estos objetivos, se enfatiza en el proyecto que habrán de adoptarse las medidas que aseguren la preservación del equilibrio ecológico y la protección del medio ambiente. Una de las estrategias es el reforzar los mecanismos de planeación, para asegurar un uso eficiente de los recursos, actualizar la tecnología y desarrollar proyectos que cumplan las expectativas de los usuarios.
El análisis del medio ambiente y de los impactos que en él se generan, derivados de la implantación de cualquier tarea en infraestructura parte, además de una conciencia de preservación y mejoramiento, de la Ley General de Equilibrio Ecológico que emanada de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), donde se definen los lineamientos de todo lo inherente al tema.
Son tres los aspectos medulares de este estudio: la determinación de los impactos, su valoración y la propuesta de las medidas de mitigación. Aspectos que se plantean en el presente trabajo con la finalidad de obtener la autorización en materia ambiental del proyecto “Construcción y ampliación del camino “EL FORTÍN – EL PANTEÓN”; TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 3+000; Distrito de Tuxtepec, Oaxaca promovido por CAO.

Localización.

El Municipio de San José Chiltepec se encuentra ubicado al sureste de la República Mexicana, en la zona norte del estado de Oaxaca, a 25 kilómetros de su cabecera distrital, es decir, San Juan Bautista Tuxtepec, se sitúa en la región del Papaloapan entre los paralelos 96º01´ y 96º13´ longitud oeste, 17º50´ y 18º01´ latitud norte. (INEGI. 2008).

Limita al norte con el municipio de San Juan Bautista Tuxtepec; al sur con Santa María Jacaltepec; al este con San Bautista Tuxtepec y Santa María Jacaltepec, al oeste con Santa María Jacaltepec y San Lucas Ojitlán. Su distancia aproximada a la capital del Estado es de 250 kilómetros.



Figura 7. Ubicación del proyecto a través de imágenes satelitales tomadas del Google Earth.

TABLA 3. Coordenadas de cadenamiento del eje principal del camino.

COORDENADAS DEL EJE PRINCIPAL

EST	PC	PT	COORDENADAS PI		COORDENADAS PC		COORDENADAS PT	
			X	Y	X	Y	X	Y
			799,530.0000	1,985,760.0000	799,530.0000	1,985,760.0000	799,530.0000	1,985,760.0000
0+000.00	0+000.00	0+030.00	799,537.4357	1,985,742.4082	799,530.0000	1,985,760.0000	799,519.8439	1,985,734.9726
0+019.10	0+051.55	0+051.55	799,499.9942	1,985,726.5825	799,499.9942	1,985,726.5825	799,499.9942	1,985,726.5825
0+051.55	0+140.00	0+140.00	799,411.5519	1,985,727.7463	799,411.5519	1,985,727.7463	799,411.5519	1,985,727.7463
0+140.00	0+185.65	0+185.65	799,366.1352	1,985,732.3560	799,366.1352	1,985,732.3560	799,366.1352	1,985,732.3560
0+185.65	0+261.52	0+284.19	799,279.0755	1,985,725.1916	799,290.5208	1,985,726.1335	799,268.8781	1,985,719.9120
0+273.00	0+324.02	0+345.30	799,223.8692	1,985,696.6104	799,233.5071	1,985,701.6001	799,213.0167	1,985,696.6665
0+334.87	0+409.43	0+430.54	799,138.3217	1,985,697.0518	799,148.8876	1,985,696.9973	799,127.8136	1,985,695.9404
0+420.00	0+502.44	0+581.23	799,012.3139	1,985,683.7239	799,056.3125	1,985,688.3777	798,989.5011	1,985,721.6336
0+546.68	0+704.90	0+744.90	798,914.9840	1,985,845.4658	798,925.7364	1,985,827.5975	798,895.2617	1,985,852.2422
0+725.75	0+866.76	0+895.76	798,765.6026	1,985,896.7918	798,780.0146	1,985,891.8400	798,751.7395	1,985,890.4631
0+882.00	1+000.30	1+030.30	798,642.2477	1,985,840.4776	798,656.6408	1,985,847.0484	798,636.7167	1,985,825.6542
1+016.12	1+106.91	1+131.41	798,605.5857	1,985,742.2229	798,609.9346	1,985,753.8780	798,606.4616	1,985,729.8135
1+119.35	1+224.03	1+251.70	798,614.0024	1,985,622.9873	798,612.9834	1,985,637.4234	798,624.3310	1,985,612.8511
1+238.50	1+306.16	1+393.36	798,696.8977	1,985,541.6340	798,663.1998	1,985,574.7052	798,689.5424	1,985,494.9954
1+353.37	1+553.72	1+583.22	798,662.2110	1,985,321.6924	798,664.5610	1,985,336.5932	798,652.8284	1,985,309.8809
1+568.80	1+660.72	1+686.05	798,596.6140	1,985,239.1141	798,604.6235	1,985,249.1970	798,585.0602	1,985,233.4277
1+673.60	1+769.99	1+809.99	798,491.7955	1,985,187.5268	798,509.7472	1,985,196.3618	798,474.5035	1,985,177.4608
1+790.00	1+871.79	1+902.12	798,407.6713	1,985,138.5566	798,421.0937	1,985,146.3700	798,392.1400	1,985,138.5914
1+887.32	1+946.59	1+968.92	798,336.3601	1,985,138.7169	798,347.6701	1,985,138.6915	798,325.8883	1,985,134.4426
1+957.90	2+088.02	2+194.69	798,150.1600	1,985,062.7133	798,215.6206	1,985,089.4332	798,130.4288	1,985,130.6084
2+158.72	2+393.23	2+444.39	798,066.5845	1,985,350.2985	798,075.0231	1,985,321.2608	798,036.3856	1,985,348.7484
2+423.47	2+963.16	2+986.58	797,504.8801	1,985,321.4721	797,518.2974	1,985,322.1607	797,500.9939	1,985,308.6111

Ubicación del proyecto con respecto a cuencas y subcuencas, áreas naturales protegidas y regiones terrestres prioritarias.

El proyecto pasa por la Región Hidrológica no. 28, la Cuenca del Papaloapan es la denominación común para referirse a la cuenca hidrológica del río Papaloapan y sus afluentes. El gobierno mexicano ha establecido la categoría de "Región Hidrológica" para todo el sistema y las subcategorías de "Cuenca Hidrológica" para las zonas específicas de cada río que compone el sistema, por lo tanto, oficialmente se le llama Región Hidrológica número 28 Papaloapan. Esta región es la segunda más importante de México de las 37 en que se encuentra dividida el país. Está ubicada en el sureste del país abarcando 3 estados (parte norte de Oaxaca, parte sur de Puebla y parte centro de Veracruz). Esta región se compone de 12 cuencas hidrológicas y tiene una superficie de 46 517.40 km².[2]Cuenta con tierras fértiles y un clima cálido-húmedo, factores propicios para el desarrollo de la agricultura, ganadería, pesca y la industria azucarera (caña de azúcar).

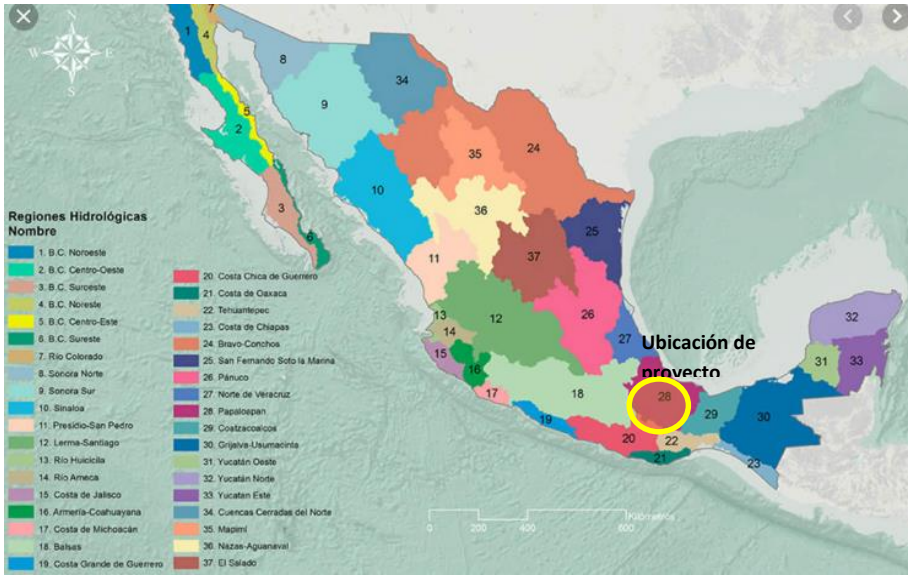


Figura 8. Ubicación física del proyecto en la RH 28 Papaloapan.

En el levantamiento físico del camino se determinó que para la construcción del mismo se tiene la afectación de los siguientes tipos de suelo, tomando en cuenta que los metros cuadrados de construcción serán de 21,000 metros cuadrados.

TABLA 4. Áreas los tipos de uso de suelo que se afectaran para la construcción del camino.

Uso de suelo y vegetación en San José Chiltepec		
Descripción	**Área (metros cuadrados)**	**% del proyecto**
Camino existente	12,016.83	57.22
Sin vegetación aparente	4,219.08	20.09
Huertos de traspatio	181.07	0.86
Plantación (Hevea brasiliensis)	1,738.52	8.27
Vegetación secundaria de Selva mediana subperennifolia	438.52	2.08
Pastizal	171.01	0.81
Cerco vivo	2,261.14	10.76

II.1.4 Inversión Requerida.

PRESUPUESTO.

El presupuesto de obra se dividió en un solo rubro el cual será administrado por CAO (Caminos y Aeropistas de Oaxaca) el origen de los recursos para la construcción del proyecto en evaluación puede ser Federal, estatal y/o municipal de acuerdo a las gestiones que la dependencia realice.

1) Presupuesto de la pavimentación del km 0+000 al Km 3+000.

Mismo que se divide en conceptos de trabajo que se listan a continuación con sus importes.

TABLA 5. Presupuesto de obra de la pavimentación del cadenamiento 0+000 al 3+000.

CONCEPTO	IMPORTE
Terracerías	$ 1,448,683.15
Estructuras	$ 1,041,988.13
Drenaje y subdrenaje	$ 2,327,575.32
Pavimentos	$ 6,630,731.15

Señalamiento	$ 653,677.98
Total de la pavimentación	$12,102,655.73

Por lo que se muestra en la tabla anterior, la inversión que se requerirá para la construcción y ampliación del camino será de $12,102,655.73 (DOCE MILLONES CIENTO DOS MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y CINCO PESOS 73/100 M.N.), dentro del presupuesto se tienen contempladas medidas de prevención o mitigación específicos para evitar impactos ambientales como son:

Instalación de sanitarios portátiles, evitando así el fecalismo en ríos y arroyos.

Proporcionar agua potable a los trabajadores, evitando la toma indiscriminada de diferentes fuentes de abastecimiento superficial o subterráneo.

Se colocarán botes para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando su transportación periódica al basurero municipal.

Al término de la obra se deberá limpiar el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal producto del desmonte y despalme en los costados del camino para favorecer y mejorar la cubierta vegetal.

Establecer un sistema de seguridad y señalamientos en las zonas de trabajo, para evitar el paso de personas ajenas.

Los Bancos de materiales tendrán un manejo adecuado, en forma de terrazas para evitar el desgaje de los cerros o lomeríos y cuando se dejen de utilizar, este sistema favorecerá el crecimiento de la cubierta vegetal y por lo tanto la reforestación del mismo.

II.1.5 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos

De acuerdo con el Informe Anual sobre la situación de Pobreza y Rezago Social publicado por la Subsecretaría de Planeación, Evaluación y Desarrollo Nacional de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) en 2017, el municipio de San José Chiltepec contaba, hasta el año 2015, con un rezago social medio. En dicho informe los indicadores de servicios básicos se muestran en sentido negativo, es decir, que expone el porcentaje de viviendas que no cuentan con tales servicios por lo que se infiere que el resto de ese porcentaje son las viviendas que en efecto disponen de ellos obteniendo así las siguientes cifras:

a) Vías de acceso: Para llegar tanto a la zona proyectada como al municipio de San José Chiltepec se cuenta con la Carretera Federal número 175, la cual comunica a la capital del Estado con el municipio de San Juan Bautista Tuxtepec, el acceso al camino "El Fortín – El Panteón" es a través de un camino de terracería ubicado a aproximadamente 550 metros al sur del puente "San José Chiltepec" y a 2.6 kilómetros de la localidad "Arroyo Frijol".

b) Agua Potable: El 96.12% de la población cuenta con este servicio en sus domicilios, perteneciente a la red de agua entubada, el servicio es considerado como bueno ya que es proporcionado a frecuentemente por un espacio de 8 horas y cuenta con suficiente presión como para llegar con fuerza adecuada a las viviendas debido a la cercanía con los cuerpos de agua presentes en la región del Papaloapan. Para la realización del presente proyecto, la proximidad de la localidad de El Fortín, y en general del área que lo comprende, respecto del Rio Valle Nacional y los arroyos que de él se desprenden tendrá un papel de peso considerable pues ello facilitará en gran medida las actividades necesarias para la construcción y ampliación del camino además de reducir el coste por el traslado de agua, potable o no, si es que fuera necesario.

c) Alumbrado Público: 97.35% de las familias en San José Chiltepec disponen del servicio de energía eléctrica lo que presume una buena cobertura y apunta a un servicio de alumbrado público suficiente para solventar los trabajo diurnos y nocturnos que de este proyecto se deriven.

d) Drenaje Sanitario: 82.08% de las familias disponen de este servicio, mientras que el resto continúa usando las fosas sépticas.

e) Seguridad Pública: El cuerpo que se encarga de garantizar la seguridad es la Regiduría de Seguridad Publica que hace efectiva la justicia a través del Sindico, dicha regiduría se integra comúnmente por personas que tienen su domicilio en la localidad donde prestan el servicio.

f) Servicios de salud: Según este mismo informe el 85.76% de los habitantes son derechohabientes a algún tipo de servicio de salud. En su mayoría las localidades de este municipio cuentan con servicios de casa de salud, un servicio bastante básico, es en la cabecera municipal donde se encuentra el centro de salud.

Servicios requeridos

En términos generales los servicios requeridos para la construcción y ampliación del camino "EL FORTÍN – EL PANTEÓN"; TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 3+000; se encuentran disponibles y son accesibles por lo que la entidad promovente se ocupará de acercar al área específica que ocupa el proyecto los servicios de agua para consumo humano, baños portátiles, recolección de basura,

alumbrado en las jornadas y espacios que sea necesario, y los demás que sean requeridos para la correcta ejecución del proyecto

Para el traslado del personal, de los recursos referidos y de los materiales que para la obra se ocupen se dispone de una estación gasolinera a aproximadamente 4 kilómetros en dirección a Tuxtepec sobre la Carretera Federal número 175, distancia bastante corta para solventar esta necesidad.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El proyecto que se pretende realizar es la construcción y ampliación del camino que va de la localidad de El Fortín al Panteón, en el tramo 0+000 km al 3+000 km, en el distrito de Tuxtepec, el cual comprende las siguientes características:

TABLA 5. Características del camino tipo D.

CONCEPTO	UNIDAD	TIPO DE CARRETERA D
TDPA En el Horizonte del Proyecto	Veh/Día	De 100 a 500
Tipo de terreno	Lomerío	De 40 km/hr
Velocidad de proyecto	Km/h	40
Distancia de visibilidad de parada	m	40
Distancia de visibilidad de rebase	m	180
Grado máximo de curvatura	Grados	60
Pendiente gobernadora	%	8
Pendiente máxima	%	12
Ancho de calzada	m	7
Ancho de corona	m	7
Ancho de acotamientos	m	0.5

El proyecto que se está analizando tienen la finalidad de dar servicio a las localidades de San José Chiltepec y las poblaciones aledañas a la zona este del municipio a través de la construcción y ampliación del camino tipo “D” pavimentado con una superficie total de 21,000 m^2, el cual comunicará a la localidad de el Fortín con El Panteón y a su vez con la cabecera municipal de San José Chiltepec, según las especificaciones de la SCT, facilitando así el acceso de las localidades de

El Fortín II, Ejido El Fortín, Rancho Manantial y Arroyo Frijol hacia el Panteón, mismo que contempla dentro de su construcción diferentes actividades del mismo tipo y sector como son:

ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE MENORES.
OBRAS COMPLEMENTARIAS.
SEÑALAMIENTO.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

El proyecto que se pretende realizar es la construcción y ampliación del camino que va de la población de El Fortín hacia El Panteón, el cual comprende una longitud de 3 km las siguientes características:

Parámetros de operación.

De acuerdo al levantamiento de datos del aforo vehicular realizado en este camino y considerando el incremento mediato del tránsito que tendrá una vez pavimentado, se determinó la siguiente información:

PARÁMETROS DE DISEÑO.

Tránsito diario promedio anual en el carril de proyecto (veh)	35
Tasa de crecimiento anual del tránsito (%)	3.0
Periodo de proyecto en años	15
Porcentaje de vehículos cargados en el carril de diseño (%)	70
Nivel de confianza aplicado al proyecto (%)	80
VRS. De diseño de las terracerías compactadas al 90 %	7.3
V.R.S. de diseño de la capa subrasante	18
V.R.S. de diseño de la base hidráulica	80
Tipo de camino	“D”

TABLA 6. Parámetros de diseño.

Con estas variables de diseño, se efectuó el cálculo de la estructura del pavimento requerida sobre las capas de terreno natural o terraplén, capa subrasante, base hidráulica y carpeta asfáltica que requieran ser construidas, aplicándose el Método de diseño del instituto de ingeniería de la U.N.A.M.

INFRAESTRUCTURA ADICIONAL

Intersecciones.

El tramo en estudio se inicia en el entronque, por lo que se propone que, en el costado derecho del camino federal, se construyan un carril de desaceleración antes del entronque y un carril de aceleración después del mismo, para tal efecto se trazaron ambas gazas en campo y se plasma en todo el proyecto esta propuesta, así mismo se deja como concepto la elaboración de un entronque a nivel que resuelva de forma más eficiente la interacción de ésta vialidad con su similar primaria.

Servicios complementarios y accesos.

Durante la ampliación y remodelación del camino existente los trabajadores de la obra tendrán sus campamentos y dormitorios en el Municipio de San José Chiltepec, según el avance del mismo, esto quiere decir que no habrá necesidad de rehabilitar campamentos en el tramo ya que el kilometraje a trabajar entre estas comunidades es corto y será más práctico instalarse en cuartos rentados dentro de las poblaciones que comunica el camino, que brindarán a los trabajadores los servicios de oficina, regaderas, comedores e instalaciones sanitarias principalmente fuera de la jornada laboral..

No existirá apertura de caminos de manera provisional puesto que la obra se encuentra comunicada por el camino existente, no será necesario rehabilitar patios de servicios ya que a pesar de que se utilizará maquinaria pesada para la realización del trabajo ésta no será en cantidades grandes, debido a que es una obra relativamente pequeña y los resguardos de la misma se harán cercanos al lugar de los dormitorios dentro de las poblaciones o en las instalaciones de la presidencia municipal o la agencia municipal, según sea lo más cercano.

El almacenamiento de combustible se llevará a cabo en tambos de 200 litros para la maquinaria pesada, en caso de una reparación menor se tendrán tambos de 200 litros para el depósito de manera temporal de estopas con aceite, latas de lubricantes que posteriormente se enviaran a lugares adecuados para su destino final, una opción será la gasolinera más cercana, en caso de una reparación mayor se trasladará la maquinaria a un taller especialista para tal fin, sin embargo para evitar esto se solicitará, antes de iniciar los trabajos en el tramo, el mantenimiento correctivo de la maquinaria y los operadores de la misma deberán realizar de manera continua el mantenimiento preventivo.

Por otra parte, durante la jornada laboral y dentro del tramo del camino, la empresa constructora deberá contar con los siguientes servicios:

Letrinas ecológicas portátiles. - Estas se instalarán de manera provisional durante la etapa de construcción para dar servicio a los trabajadores, se contratará a una empresa dedicada a este fin, misma que se encargará de dar destino final de los desechos que se generen.

Botes de basura. Se colocarán tambos de 200 litros de lámina para que los trabajadores depositen su basura y no se disperse por los terrenos aledaños.

Sitios para la disposición de residuos sólidos. Los residuos resultantes de la ejecución de este proyecto serán separados y almacenados en contenedores provistos por la empresa promovente para luego ser trasladados al municipio de San José Chiltepec y en seguida llevados a la cabecera distrital por los servicios de recolección de los mismos ya que es ahí donde se encuentra el basurero municipal más próximo.
Los residuos orgánicos en la localidad de El Fortín, así como en las demás localidades aledañas que no cuentan con servicio de recolección y trata de los mismos, generalmente son conservados en los patios traseros de las viviendas para luego ser utilizados como abono o simplemente se dejan descomponer sin que se les dé una función específica.

Hasta el momento en que se reporta la presente Manifestación de Impacto Ambiental la localidad de El Fortín no cuenta con servicio de trata de aguas residuales, se ocupan letrinas y la mayor parte del agua producto de la limpieza del hogar es regada en los patios o en pequeñas fosas.

Colocación de Letreros y señalizaciones. Ya terminadas las obras de drenaje y pavimentación se realizará la colocación del señalamiento horizontal y vertical de acuerdo a lo indicado en el proyecto, utilizando señales construidas de acuerdo a las especificaciones indicadas respetando las dimensiones y colores establecidos por la normatividad vigente. Se puede observar la ubicación y tipo de señalización en los planos anexos.

Obras especiales

Obras de drenaje menor. En general no se cruza algún cuerpo de agua que tenga corriente constante y continua, solamente se tienen algunos escurrideros, salvo en el km 1+907.10, en donde se encontró una obra de drenaje de tipo losa con superestructura a base losa nervurada, la cual se desconoce su armado y resistencia del concreto, cabe mencionar que dicha obra se encuentra en buenas condiciones y que ante la imposibilidad de conocer sus detalles para proponer una ampliación se optó con generar dos cálculos de longitud, uno a obra nueva y uno a ampliación, calculando volúmenes únicamente para la obra nueva.

Se determinaron dos cuencas hidrológicas y se calculó el gasto hidrológico por el método Racional Americano.

En total son 10 obras menores, 6 a base de losa de concreto una de 1X1 m, 1 a base de losa de concreto una de 4X3 m, 2 a base de tubo de concreto de 1.20 m de diámetro y un vado de 9x8 m, en zonas específicas donde se encuentran escurrimientos pequeños de manera superficial que funcionarán como obras de alivio.

CANTIDADES DE OBRA DE DRENAJE MENOR

ESTACION	OBSERVACIONES
0+409.53	LOSA DE 1.00 X 1.00 m. RADIAL EN CURVA IZQUIERDA
0+503.00	LOSA DE 1.00 X 1.00 m. RADIAL EN CURVA DERECHA
0+840.00	LOSA DE 1.00 X 1.00 m. NORMAL EN TANGENTE
1+000.00	TUBO DE CONCRETO DE 1.20 MTS. DE DIAM.
1+436.00	LOSA DE 1.00 X 1.00 m. ESVIAJADA 35º 0' 0" EN TANGENTE
1+670.00	TUBO DE CONCRETO DE 1.20 MTS. DE DIAM.
1+907.10	LOSA DE 4.00 X 3.00 m. NORMAL EN TANGENTE
2+485.00	LOSA DE 1.00 X 1.00 m. ESVIAJADA 25º 0' 0" EN TANGENTE
2+760.00	LOSA DE 1.00 X 1.00 m. NORMAL EN TANGENTE
2+970.00	VADO DE 9.0 M X 8.0 M.

TABLA 7. Obras de drenaje menor.

Características del área del proyecto.

En la zona donde se ubicará el proyecto no existen zonas de anidación, refugio, reproducción o conservación de alguna especie.

Requerimiento de insumos.

Los principales materiales que se utilizarán para este proyecto serán materiales pétreos, los cuales se mencionaran en la etapa de construcción de la obra ahí mismo se mencionan volúmenes, forma y lugar de obtención, sin embargo, existen materiales que se ocuparan en menor proporción para la elaboración de los concretos, que se manifiestan en los siguientes puntos.

Suministro de agua

El agua que se utilizará se comprará por pipas en empresas que se encuentran ubicadas en la zona con el siguiente requerimiento, durante la etapa de construcción de terracerías no habrá almacenamiento ya que el riego para la mezcla de suelos se llevará a cabo por medio de las pipas, durante la construcción de las obras donde se elaborará concreto hidráulico el almacenamiento temporal en tinacos de plástico, así mismo durante la etapa de mantenimiento.

Tabla 8. Adquisición de agua.

ETAPA	TIPO DE AGUA	CONSUMO ORDINARIO	
		VOLUMEN m^3.	ORIGEN
PREPARACIÓN DE SITIO	Cruda	300.51	Adquirida en pipa y/o del río.
CONSTRUCCIÓN	Cruda	1600.38	Adquirida en pipa y/o del río.
MANTENIMIENTO	Cruda	10.00	Adquirida en pipa y/o del río.

MATERIALES Y SUSTANCIAS A UTILIZAR

Tabla 9. Materiales y sustancias

Nombre comercial	**Nombre técnico**	**CAS[1]**	**Estado físico**	**Tipo de envase**	**Etapa o proceso en que se emplea**	**Cantidad de uso**	**Características CRETIB[2]**								**Destino o uso final**	**Uso que se le da al material sobrante**
							C	R	E	T	I	B	IDLH 3	TLV 4		
Cemento			Solido	Costales de papel	Construcción de drenajes menores	800 tn	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		Concreto de las alcantarillas o vados.	Se depositará en el camión de recolección mpal.
Acero de refuerzo fy=2400 kg/cm2.			Solido	Varillas	Construcción de obras	2151 kg	No	NO	NO	NO	NO	NO	NO		Concreto de obras hcas.	Se acopian para dárselas a personas que pepenan este tipo de material
Riego de impregnacion			Liquido	Pipa	Pavimentación	35552 lts	NO	NO	NO	NO	NO	NO			Riego de liga, riego de impregnación	Se regresa a la petrolizadora
Concreto asfáltico			Liquido	Camión volteo	Pavimentación	1111 M3	NO	NO	NO	NO	NO	NO			Pavimento asfaltico	Se regresa a la planta

1. CAS: Chemical Abstract Service.
2. CRETIB: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico-infeccioso. Marcar la celda cuando corresponda al proyecto. Si se emplean sustancias tóxicas se deberá llenar la tabla 8.
3. IDLH Inmediatamente peligroso para la vida o la salud (Immediately Dangerous of Life or Health).
4. TLV Valor límite de umbral (Threshold Limit Value).

Dentro del proyecto no se considera el consumo de energía eléctrica, solar u otra forma, sin embargo, los combustibles que se utilizarán en las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento de la obra serán gasolina, diésel y aceite para motor, la forma de almacenamiento del diésel será en tambos metálicos de 200 litros y el aceite en cubetas de 20 litros, lo cuales se suministraran de manera interna mediante bidones de 20 y 50 litros y mangueras flexibles.

El diésel se obtendrá de la gasolinera que se encuentra en jurisdicción del municipio de San José Chiltepec sobre la carretera Federal y el aceite se obtendrá en Casas de Comercio en la cabecera distrital.

La gasolina por su característica inflamable no se almacenará y ésta será suministrada a los vehículos directamente de la estación de servicio que se encuentra en jurisdicción del Municipio de San José Chiltepec.

Tabla 10. Tipo y cantidad de combustibles.

ETAPA	MAQUINARIA	TIPO DE COMBUSTIBLE	CANTIDAD DE COMBUSTIBLE
PREPARACIÓN DE SITIO	Tractor s/orugas Caterpillar	Diésel	4,628 lts
	Volteo	Diésel	7,500 lts
	Moto niveladora	Diésel	1,737 lts
	Compactador vibrador	Diésel	3,154 lts
	Pipa	Diésel	14,700 lts
CONSTRUCCIÓN	Camión volteo	Diésel	7,570 lts
	Trascabo	Diésel	2,069 lts
	Moto niveladora	Diésel	3,016 lts
	Compactador vibrador	Diésel	11,925 lts
	Petrolizadora	Gasolina	238 lts
	Pavimentadora	Diésel	220 lts
MANTENIMIENTO	Camioneta de 3 tn	Gasolina	200 lts

Maquinaria y equipo

Tabla 11. Material y equipo

Equipo	Etapa	Cantidad	Tiempo empleado en la obra	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera $(g/s)^2$	Tipo de combustible
Tractor s/orugas Caterpillar	P. del sitio, construcción	1	3 meses	8	Dentro de norma	Dentro de norma	diésel
Volteo	P. del sitio y construcción	5	6 meses	8	Dentro de norma	Dentro de norma	Diésel
Moto niveladora	P. del sitio y construcción	1	6 meses	8	Dentro de norma	Dentro de norma	diésel
Compactador vibrador	P. del sitio y construcción	1	5 meses	8	Dentro de norma	Dentro de norma	Diésel
Pipa	P. del sitio y construcción	1	3 meses	8	Dentro de norma	Dentro de norma	diésel
Compactador vibrador	P. del sitio y construcción	1	4 meses	8	Dentro de norma	Dentro de norma	Diésel
Petrolizadora	Construcción	1	4 meses	8	Dentro de norma	Dentro de norma	Gasolina
Pavimentadora	Construcción	1	4 meses	8	Dentro de norma	Dentro de norma	diésel
Trascabo	Construcción	1	4 meses	8	Dentro de norma	Dentro de norma	Diésel
Camioneta de 3 tn.	Mantenimiento	3	6 meses	8	Dentro de norma	Dentro de norma	Gasolina

Sustancias peligrosas

No existen sustancias catalogadas como peligrosas ya que no cumplen con el volumen de almacenamiento para ello.

Otros insumos.

De acuerdo a lo que requiere este punto, se indica que una de las sustancias que se utilizará y que no posee ninguna característica peligrosa que ponga en riesgo el ambiente circundante de donde se encuentra es el agua que se utilizará para la construcción y ampliación del camino y la fuente de suministro será el Río Valle Nacional y los cuerpos que de él se desprenden

Otros materiales que se consideran inertes y que no poseen características peligrosas son el acero, tubos de cartón, parapeto metálico, cable drenes de plástico, juntas de poliuretano, malla electrosoldada, riego de impregnación y riego de liga.

REQUERIMIENTO DE PERSONAL E INSUMOS.

Tabla 12. Personal

ETAPA	TIPO DE MANO DE OBRA	TIPO DE EMPLEO			DISPONIBILIDAD REGIONAL
		PERMANENTE	TEMPORAL	EXTEMPORÁNEO	
PREPARACIÓN DEL SITIO	No calificada		15		100%
	Calificada	3	7		50%
CONSTRUCCIÓN	No calificada	3	7		80%
	Calificada	3	5		40%
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	No calificada	1	5		100%
	Calificada	1	2		50%

II.2.1 Programa de trabajo

TABLA 13. Cronograma de las etapas a realizar en el proyecto "Construcción y ampliación del camino El Fortín – El Panteón", Municipio de San José Chiltepec, Distrito de Tuxtepec, Oaxaca.

CONCEPTO	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PRELIMINARES												
Elaboración del estudio de impacto ambiental y obtención del resolutivo	■	■	■									
PREPARACIÓN DEL SITIO												
Desmonte y despalme				■								
Excavación en cortes, para formación de escalones de liga y para canales				■								
Terraplenes				■								
CONSTRUCCIÓN												
Construcción de drenaje menor				■	■	■	■					
Construcción de base hidráulica						■	■	■				
Construcción de carpeta de concreto asfaltico								■	■			
Pintura y colocación de señales									■	■		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO												
Operación											■	■
Limpieza en general											■	■

Como se mencionó en el capítulo anterior el presente proyecto se presenta como si se construyera en una sola etapa, sin embargo, dependerá de las gestiones económicas que la dependencia CAO haga, por lo que según la experiencia de los técnicos de esa dependencia se construyen los caminos 1 km por año, por lo que la solicitud de vigencia del proyecto ambiental sea de tres años.

II.2.2 Representación gráfica regional



Figura 9. Representación Gráfica regional.

San José Chiltepec es un municipio que pertenece al estado de Oaxaca y se localiza en la parte norte de dicha entidad, formando parte de la región Papaloapan.

Debido a que San José Chiltepec se localiza en una planicie, en su territorio se encuentra la parte baja de la Sierra Madre Oriental, las diferentes elevaciones que tiene provocan que la altitud promedio del municipio sea de 30 metros sobre el nivel del mar. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) realizó el conteo de población en el 2010 en el municipio de San José Chiltepec, publicó los resultados obtenidos y éstos mostraron que dicho lugar cuenta con 11,019 personas.

II.2.3 Representación gráfica local

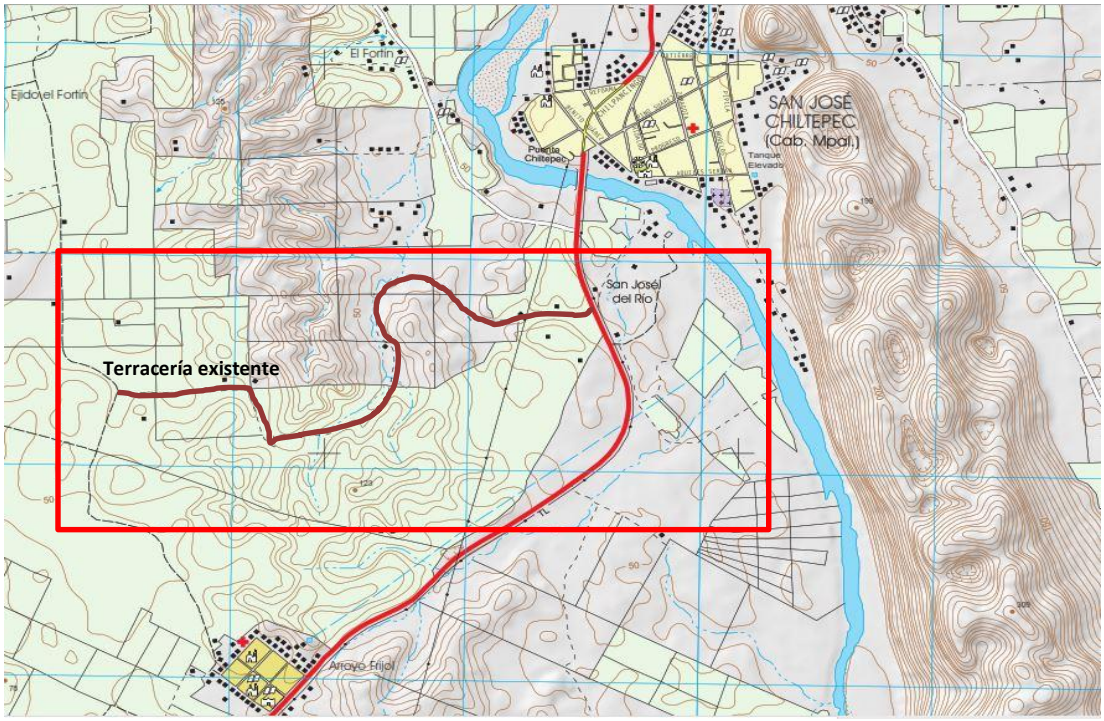


Figura 10. Representación Gráfica regional.

II.2.6 Programación

Tabla 14. Calendarización de las etapas a realizar en el proyecto "Construcción y ampliación del camino El Fortín – El Panteón", Municipio de San José Chiltepec, Distrito de Tuxtepec, Oaxaca.

CONCEPTO	Meses								
	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PREPARACIÓN DEL SITIO									
Desmonte y despalme	■								
Excavación en cortes, para formación de escalones de liga y para canales	■								
Terraplenes	■								
CONSTRUCCIÓN									
Construcción de drenaje menor	■	■							
Construcción de base hidráulica			■	■					
Construcción de carpeta de concreto asfaltico					■	■			
Pintura y colocación de señales						■	■		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO									
Operación								■	■
Limpieza en general								■	■

II.2.4 preparación del sitio y construcción

La etapa de **pre – construcción**. Está definida como todos los trabajos que se desarrollan hasta la entrega del proyecto ejecutivo que ha de implantarse, que es precisamente la etapa que nos encontramos actualmente.

Se da por hecho que el proceso de planeación ha sido completado hasta la etapa de prefactibilidad del proyecto; es decir, se establecieron las posibles alternativas de solución y se hizo una selección de la mejor alternativa. Se considera que dentro de esta secuencia de tareas no existen impactos adversos al medio ambiente.

Respecto a los proyectos específicos que conforman el proyecto ejecutivo, como son los de drenaje, pavimento, señalamiento, etc., se considera que no tienen repercusiones en el medio ambiente, puesto que son trabajos de gabinete y que el posible impacto adverso se generará en la etapa de construcción.

De manera general, las afectaciones como las acciones preventivas fueron analizadas en la etapa de planeación y diseño del proyecto y se entiende que en la ruta elegida se consideró la mejor alternativa de trazo tomando en cuenta criterios medioambientales, sociales, técnicos y económicos; sin embargo, dentro de las manifestaciones de impacto ambiental, no se encuentran especificados estos impactos y por ende, no existen medidas de mitigación.

En esta etapa se realizaron las siguientes actividades:

- Levantamiento topográfico. Se determinó el eje del camino cumpliendo la normatividad existente según la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para un camino tipo D pavimentado, partiendo de este trazo como base para realizar las secciones y detalles que se encuentran durante el tramo del camino a cada 20 metros de distancia en los 3 km y 20 metros partiendo del eje hacia cada lado del camino.
- Estudio de mecánica de suelos. En este apartado además de determinar la capacidad del suelo existente para definir el diseño del pavimento, se realizó inspección visual y pruebas de laboratorio de los probables bancos de materiales que se utilizarán durante la construcción de donde se obtuvo información para la localización de los bancos de materiales a utilizar encontrando dos bancos de materiales denominados Banco No. 1 “Sin nombre” Km 14+800 Desv/Izquierda. 900 m Carretera Tuxtepec-Oaxaca. Ubicado a 5,000 m atrás del km 0 +000 del camino en estudio; Banco No. 2

"La reforma" Km 17+800 Desv/Der. 600 m Carretera Tuxtepec-Oaxaca. Ubicado a 1,700 m atrás del km 0 +000 del camino en estudio

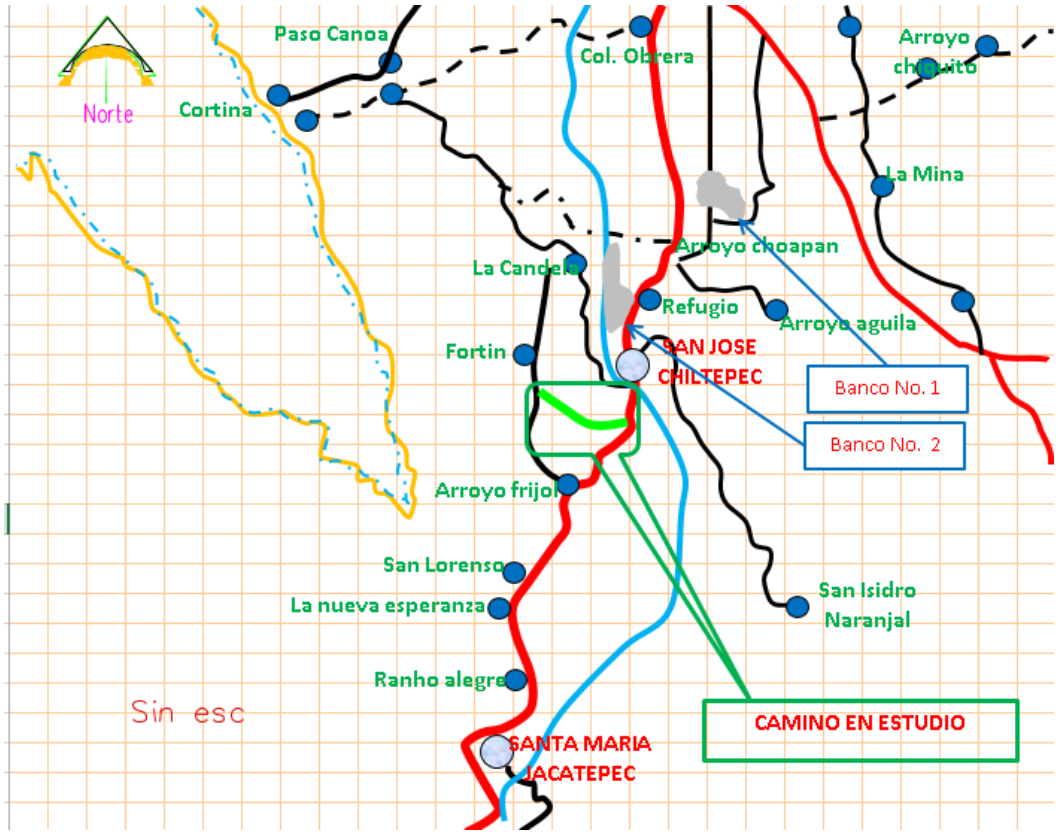


Figura 11. Ubicación de los bancos de materiales.

- Elaboración del proyecto técnico ejecutivo. Con los datos obtenidos de los puntos anteriores se determina principalmente los volúmenes de corte, terraplén, características específicas del tipo de pavimento, ubicación de las obras de drenaje y de las señalizaciones correspondientes.
- Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular. Donde se analiza las probables afectaciones al ambiente y socioeconómicos que pudieran surgir durante las etapas de preparación del sitio, construcción de la obra, y operación y mantenimiento, para dar alternativas a fin de minimizar estos impactos y en su caso evitarlos.

PREPARACIÓN DEL SITIO

La etapa de preparación del sitio, se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de la construcción de una carretera. Si bien podría considerarse como parte de la construcción en sí, en la mayoría de los estudios de impacto ambiental es tomada como un rubro separado a la construcción, por lo que se tomó la decisión de hacerlo de la misma manera para facilitar las comparaciones entre los diversos estudios de impacto ambiental efectuados para carreteras con el presente documento.
Son exclusivamente dos las tareas que se incluyen dentro de esta etapa, el desmonte y despalme, para preparar el terreno donde se ha de construir el camino, no habrá apertura de caminos provisionales.

- *Desmonte*

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 (N.CTR.CAR.1.01-001). Durante esta etapa se considera la limpieza del terreno aledaño al camino existente, el cual presenta cobertura vegetal de matorrales, arbustos por lo que solo aplica el desmonte y despalme con maquina (cargador frontal de orugas caterpillar 933), el área en el cual se aplicara el desmonte es:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Desmonte (N.CTR.CAR.1.01-001/11)	1 Ha

- *Despalme*

Esta actividad es realiza para la remoción del material superficial del terreno, con objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con material no utilizable (N.CTR.CAR.1.01-002/11). El material producto de este despalme se utilizará para emparejar terrenos de los habitantes que así lo han solicitado.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Despalme (N.CTR.CAR.1.01-002/11)	1,867 m^3

Cabe mencionar que el sitio donde se pretende realizar el proyecto en su mayoría son llanuras impactadas por las actividades de agricultura, predominando en los terrenos el cultivo la caña de azúcar, seguido del frijol, maíz y hule. Además, se llevará a cabo la

limpieza y desmonte solo en pequeñas partes donde el camino existente no cumpla el ancho requerido del proyecto.

No existe en el área del camino fauna en peligro de extinción, la fauna silvestre que se encuentra es escasa principalmente de día ya que gradualmente se ha ahuyentado hacia lugares más tranquilos, a partir de la apertura del camino, por el incremento tránsito en ésta área.

- *Cortes*

Los cortes se realizan con el objeto de preparar y formar la sección de la obra, de acuerdo a lo indicado en el proyecto (N.CTR.CAR.1.01-003/11). 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, de manera que se permita el drenaje natural.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Cortes (N.CTR.CAR.1.01-003/11)	13,403 m3

- *Escalones de liga*

Los escalos de liga son excavaciones en el terreno natural o en el cuerpo de terraplén existente cuya pendiente transversal exceda de 25%, con objeto de proporcionar un apoyo al material que se colocara para formar terraplenes nuevos o ampliar terraplenes construidos (N.CTR.CAR.1.01.004/11).

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Escalones de liga (N.CTR.CAR.1.01-004)	355 m^3

- *Excavación de canales*

Esta excavación se realiza con objeto de formar las secciones de cauces artificiales o para la rectificación de cauces naturales como lo marque el proyecto, que capten los escurrimientos y desalojen el agua hacia las obras de drenaje natural o artificial que marque respectivamente el proyecto (N.CTR.CAR.1.01.005/11).

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Excavación de canales (N.CTR.CAR.1.01-004)	91.20 m^3

- *Excavación para estructuras*

Estas excavaciones se realizan con el propósito de alojar estructuras y obras de drenaje (N.CTR.CAR.1.01.007/11), en este proyecto se realizarán solo obras de drenaje menor, y se mejorara el drenaje existente en el tramo del camino.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Excavación para estructuras (N.CTR.CAR.1.01-004), en obras de drenaje	255 m^3

- *Terraplenes*

Este proceso constructivo se realiza a partir del material obtenido en los cortes o procedentes de bancos, con el fin de obtener el nivel de subrasante que indique el proyecto (N.CTR.CAR.1.01.009/16), para que el material de corte sirva para este proceso debe cumplir con las normas especificadas (N·CMT·1·01, *Materiales para Terraplén*), de lo contrario como se indicó en el proceso de cortes se llevaran al municipio y se colocaran en donde indique la autoridad municipal sin causar un daño al medio ambiente.

Para determinar hasta donde se puede ocupar el material producto de los cortes se realizan pruebas, en las cuales se determinó que este material no solo podrá ser utilizado para la construcción de las bases de los terraplenes ni para realizar la capa hasta nivel de subrasante con un espesor de 30 cm por lo cual es necesario obtener material de banco, Banco No. 1 “Sin nombre” Km 14+800 Desv/Izquierda. 900 m Carretera Tuxtepec-Oaxaca. Ubicado a 5,000 m atrás del km 0 +000 del camino en estudio.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Terraplenes (N.CTR.CAR.1.01-009/16)	**7,838 m^3**
Para compactación al 90%	3,116 m^3
Para compactación al 100%	4,722 m^3

CONSTRUCCIÓN

Del análisis de los resultados obtenidos en los ensayes de: calidad de los materiales existentes de la capa de rodamiento del camino, de los bancos propuestos, del tránsito

vehicular actual y proyectado, de las modificaciones que se realizarán a su sección actual y del cálculo teórico del pavimento requerido, se concluye y se recomienda realizar los trabajos de pavimentación de la siguiente manera:

- Acondicionamiento de la sección actual del camino.
- Construcción de la capa subrasante en un espesor compacto de 30 cm.
- Construcción de la base hidráulica en un espesor compacto de 15 cm.
- Aplicación de un riego asfáltico de impregnación.
- Construcción de la carpeta de concreto asfáltico con mezcla en frío, en un espesor compacto de 5 cm.
- Construcción de obras de drenaje.

- *Base*

La base es una capa de materiales pétreos seleccionados, en este caso son los productos del banco No. 2 “La reforma” Km 17+800 Desv/Der. 600 m Carretera Tuxtepec-Oaxaca. Ubicado a 1,700 m atrás del km 0 +000 del camino en estudio, esta capa generalmente se construye sobre la súbase o la subrasante (N.CTR.CAR.1.04.002/11), en esta ocasión se construirá sobre la capa de la subrasante, las funciones principales son proporcionar un apoyo uniforme a la carpeta de asfalto, soportar y distribuir adecuadamente las cargas recibidas transmitiéndolas a la capa inferior. En este proyecto se construirá una capa de 15 cm compactada al 100%.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Base hidráulica (N.CTR.CAR.1.04-002/11)	3,468 m^3

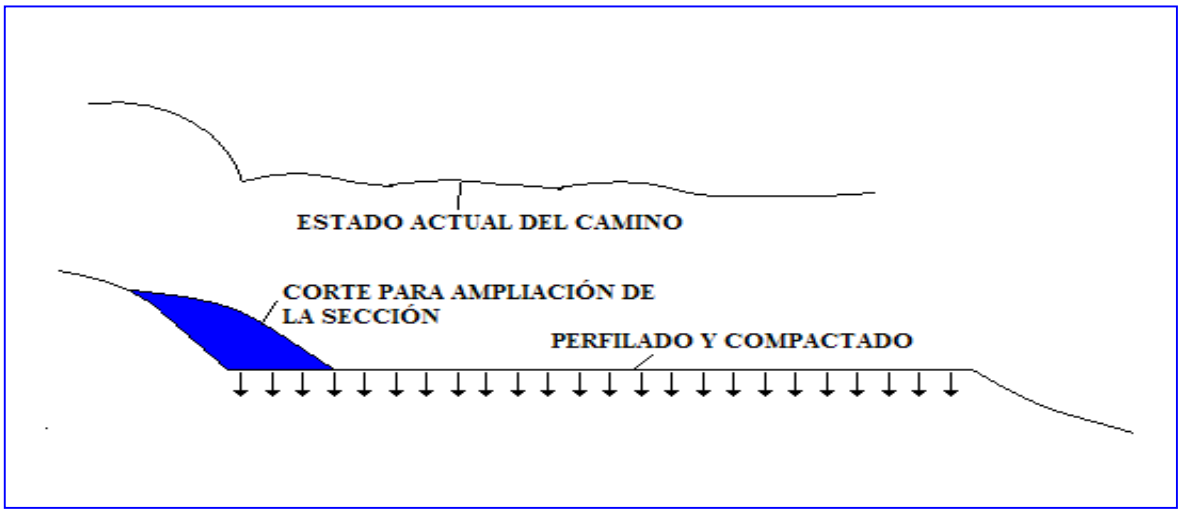
- *Carpeta asfáltica con mezcla en frio*

Se construirá mediante el tendido de 5 cm de espesor de una mezcla en frio de materiales pétreos de granulometría densa y cemento asfaltico, para proporcionar al usuario una superficie de rodadura uniforme, bien drenada, resistente al derrapamiento, cómoda y segura. Esta mezcla estará compactada al 95%.

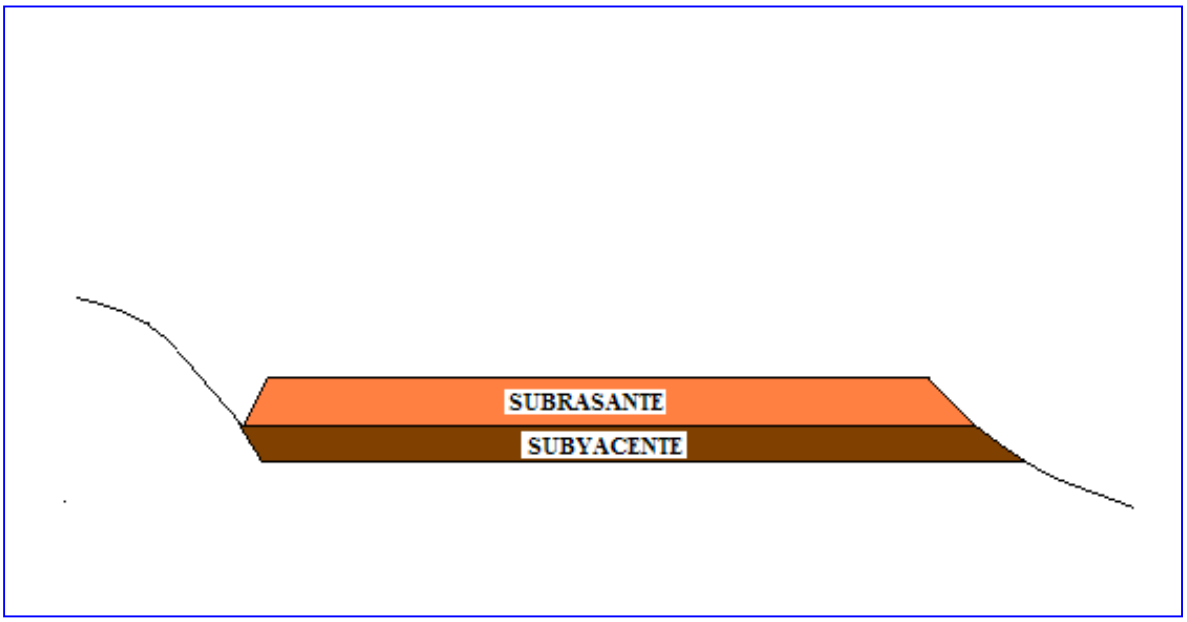
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Carpeta asfáltica con mezcla en caliente (N.CTR.CAR.1.04-006/11)	1,111 m^3

Figura 12. Procedimiento constructivo gráfico.

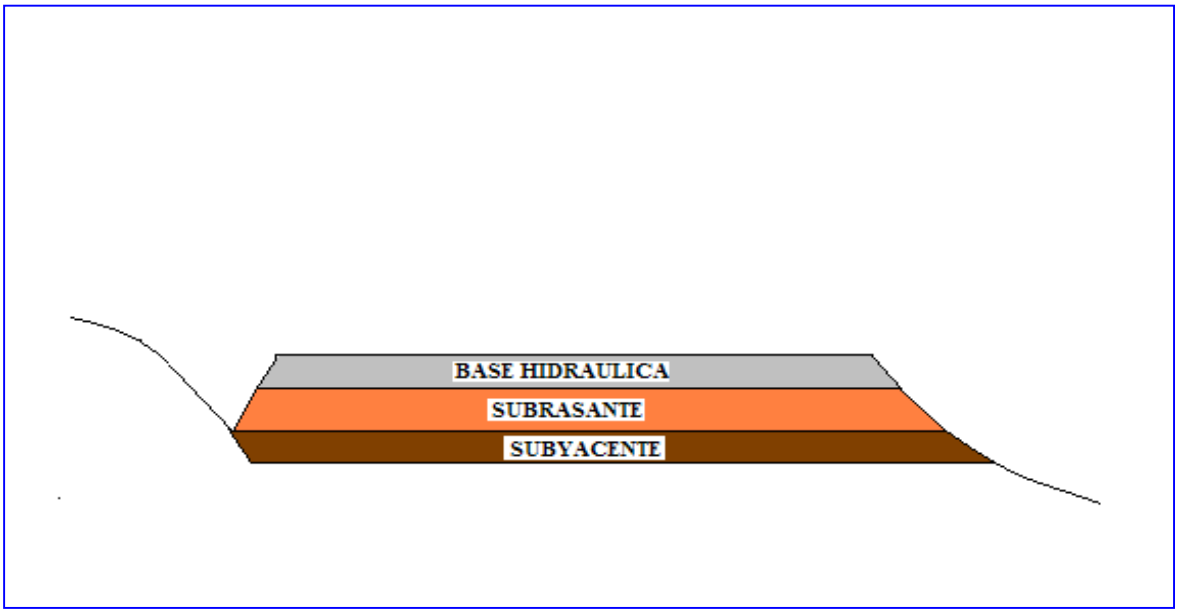
CAMINO: EL FORTÍN – EL PANTEÓN



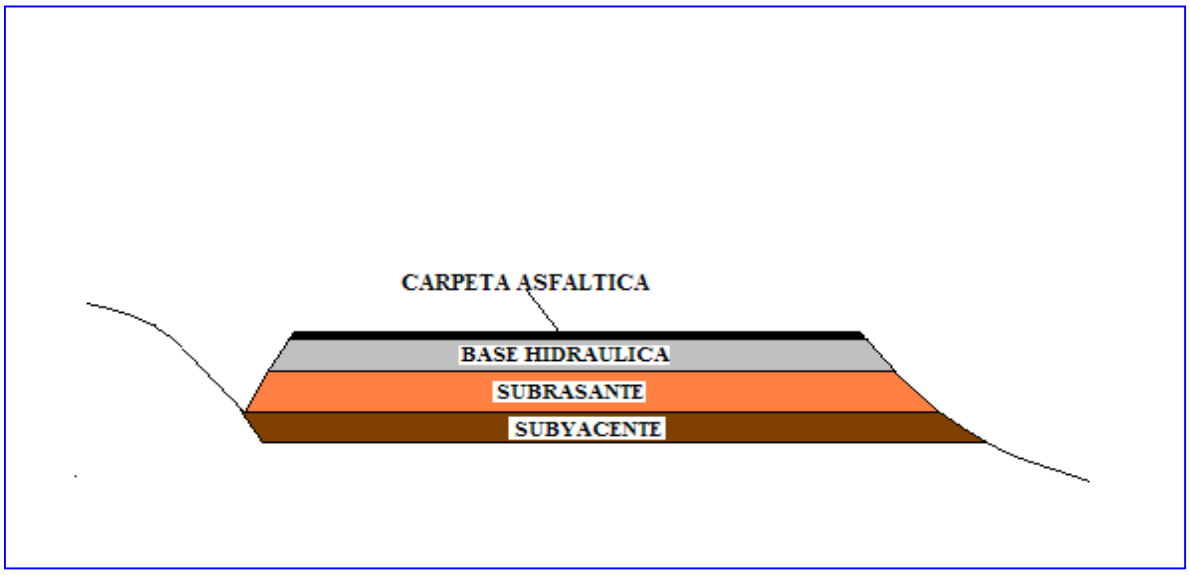
Arriba: estado actual del camino; abajo: ampliación de la sección transversal. Perfilado y escarificado de capa de rodamiento y de sección ampliada - compactación de la capa al 95±2% de su p.v.s. max. En una profundidad de 20 cm., quedando esta capa como capa subyacente



Construcción de capa subrasante con material de banco en un espesor de 30 cm. compactados al 100±2% de su P.V.S. max.



Sobre la capa subrasante terminada se construirá la base hidráulica en un espesor de 15 cm. compactados al 100% mínimo de su P.V.S. max.



Sobre la base hidráulica terminada (impregnada y ligada con asfalto) se construye la carpeta asfáltica de 5.0 cm. compactados al 95% mínimo de su P.V.max.

II.2.5 Operación y mantenimiento.

a) **Descripción general del tipo de servicios que brindarán las instalaciones.**

El servicio que brindará el camino como parte indispensable de éste será el de vía de comunicación, que tendrá como principal objetivo la conexión entre El Fortín –El Panteón, municipio de San José Chiltepec, Oaxaca.

b) **Tecnologías que se utilizarán en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos sólidos y gaseosos.**

No se utilizarán ningún tipo de tecnología.

c) **Tipo de reparaciones a sistemas.**

La buena conservación es esencial en los caminos. Una vez ejecutado un proyecto apropiado, el mantenimiento debe incluir los siguientes tipos para que la carretera funcione de acuerdo al diseño:

- Preventivo y/o rutinario, durante la operación del camino se llevará a cabo cada tres meses la limpieza y desazolve de las cunetas, cada semana se deberá recolectar los desechos sólidos dentro de la vía, lo anterior se hará cuantas veces sea necesario durante la época de lluvia para evitar el mal funcionamiento del camino.
- Correctivo y reconstrucción, las veces que sea necesario, este tipo de mantenimiento no se puede programar ya que dependerá de las condiciones medio ambientales y de los recursos económicos que se dispongan para tal fin.

En esta etapa se consideraron dos actividades fundamentales:

• Conservación
• Tránsito vehicular

Para la conservación se analizan los trabajos que llevan a cabo como son: Bacheo, limpieza y desazolve de cunetas, riego de sello, chapeo, limpieza y reparación de señalamiento vertical, pintura de marcas de pavimento, etc.

En la operación se estudiaron los impactos que produce la circulación, tales como contaminación del aire, ruido, basura que arrojan a la carretera, entre otros.

Cabe mencionar que en las comunidades como en la que se está llevando el análisis del presente proyecto, el mantenimiento de los caminos depende principalmente de los recursos que el municipio designe para tal fin.

d) **Especificar se pretende llevar control de malezas o fauna nociva.**

Durante el presente proyecto en la etapa de mantenimiento del camino no se tiene contemplado algún método para el control de malezas o fauna nociva. De ser así se seguiría el método convencional de desmonte, con herramientas como machetes y azadores.

II.2.6 Etapa de Abandono de sitio

Dentro del proyecto que se analiza no se contempla esta etapa, entonces, para la conservación de este tipo de obra se requiere que se lleve a cabo periódicamente los dos tipos de mantenimiento que se mencionan en el punto anterior, y éstos a su vez garantizaran el buen estado de la vía y la prolongada vida útil del mismo.

Sin embargo, al término de los trabajos de modernización y ampliación del camino existente se tomará la precaución de desinstalar toda la maquinaria y obras provisionales al proyecto, para evitar asentamientos irregulares por parte de la población circundante, además que forma parte de la buena presentación que debe tener la obra al ser terminada e iniciar la etapa de operación de la misma.

II.2.12 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO.

Manejo y disposición de residuos sólidos. En esta etapa los residuos sólidos (latas, envolturas y bolsas de plástico entre otros) que generarán los trabajadores se depositarán en tambos de 200 litros colocados en el área de trabajo, los cuales serán trasladados al municipio de San José Chiltepec para luego ser llevados por los camiones recolectores al municipio de San Juan Bautista Tuxtepec para darle destino final.

En cuanto al material de corte del terreno éste se utilizará para la formación del terraplén y la capa vegetal que es de aprox. 15 cm se colocará a un costado del movimiento de tierra fuera del área que se tenga contemplada a trabajar y se utilizará posteriormente al costado del camino para promover el brote de vegetación baja de rápida regeneración.

Deberá la empresa que se encuentre a cargo de este proyecto, recolectar los recipientes, estopas, botes y demás materiales que estén empapados o manchados con aceite, esto se llevará a cabo en tambos de 200 litros para posteriormente depositarlos en un lugar que le pueda dar destino final, como en la gasolinera o talleres mecánicos autorizados.

Manejo y disposición de residuos líquidos.- En esta etapa se contempla la disposición de residuos líquidos, principalmente de aceites y diésel en poca cantidad, solo para la recarga a maquinaria durante la jornada de trabajo, los cuales se van a contener en tambos de 200 lts., estibados sobre tarimas para evitar el derrame de los mismos sobre el suelo, alejado de corrientes superficiales y con el señalamiento adecuado; debido a la cercanía a la población

los cambios de aceite y lubricantes de la maquinaria por servicio preventivo o correctivo se harán en un taller o en la gasolinera más cercana.

Para la disposición de los deshechos sanitarios se contratará los servicios de una empresa para la colocación de letrinas ecológicas portátiles, misma que se hará cargo de la disposición final de éstos.

Emisiones a la atmósfera. - En esta etapa hay emisiones a la atmósfera por partículas de polvo, principalmente PM (10), lo cual se evitará en la medida de lo posible haciendo riegos de agua sobre la superficie a trabajar.

Por otra parte, se tendrá la emisión de gases producto de la combustión de los motores diésel que trabajaran en el movimiento de tierras, mismos que disminuirán dándoles, antes de iniciar los trabajos, el mantenimiento correctivo que necesite (afinación de motor) y durante la construcción los mantenimientos preventivos que se requiera.

Un factor importante en este sentido será la generación de ruido que producirá la maquinaria trabajando, principalmente dentro de las áreas urbanas, lo cual se atenuará utilizando silenciadores y no trabajar en horario nocturno, principalmente en el área urbana, cabe mencionar que este impacto será de corto plazo.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Manejo y disposición de residuos sólidos**. -** En esta etapa los residuos sólidos (latas, botes, envolturas y bolsas de plástico entre otros) que generarán los trabajadores se depositaran en tambos de 200 litros colocados en el área de trabajo para este fin, los cuales se transportaran en primer lugar al municipio de San José Chiltepec para luego ser llevados por los camiones recolectores al basurero municipal de San Juan Bautista Tuxtepec para darle destino final.

Los desechos de materiales de construcción a utilizarse principalmente en las losas de alcantarillas se recogerán de manera separada de los residuos sólidos para reciclar como es el cartón o papel y material de fierro, (limpio).

Manejo y disposición de residuos líquidos.- En esta etapa se contempla la disposición de residuos líquidos, principalmente de aceites y diésel en poca cantidad, solo para la recarga a maquinaria durante la jornada de trabajo, los cuales se van a contener en tambos de 200 lts., estibados sobre tarimas para evitar el derrame de los mismos sobre el suelo, alejado de corrientes superficiales y con el señalamiento adecuado; debido a la cercanía a la población

los cambios de aceite y lubricantes de la maquinaria por servicio preventivo o correctivo se harán en un taller o en la gasolinera más cercana.

Para la disposición de los deshechos sanitarios se contratará los servicios de una empresa para la colocación de letrinas ecológicas portátiles, misma que se hará cargo de la disposición final de éstos.

La disposición de los sobrantes de la mezcla asfáltica deberá recogerse y, en camiones de volteo, retornarse a la planta de asfalto para su reciclado o disposición definitiva

Emisiones a la atmósfera. - En esta etapa hay emisiones a la atmósfera por partículas de polvo, principalmente PM (10), lo cual se evitará en la medida de lo posible haciendo riegos de agua sobre la superficie a trabajar.

Las bandas transportadoras y las tolvas deberán cubrirse con lonas, para el transporte de materiales se deberán cubrir los camiones con lonas y de ser posible transportar los materiales húmedos, colocación de telas plásticas anti-polvos alrededor de la planta.

Por otra parte, se tendrá la emisión de gases producto de la combustión de los motores diésel que trabajaran en el movimiento de tierras, mismos que disminuirán dándoles, antes de iniciar los trabajos, el mantenimiento correctivo que necesite y durante la construcción los mantenimientos preventivos que se requiera.

Un factor importante en este punto será la generación de ruido que producirá la maquinaria trabajando, principalmente dentro de las áreas urbanas, lo cual se atenuará utilizando silenciadores, se evitará realizar trabajos en horarios nocturnos, cabe mencionar que este impacto será de corto plazo.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Manejo y disposición de residuos sólidos. - Se deberá plantear al municipio, el establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del derecho de vía, así como las instalaciones de depósitos de basura a lo largo de la carretera.
Realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en el derecho de vía, así como el saneamiento del tiradero municipal que se encuentra a orilla de la carretera y la reubicación de éste.

Manejo y disposición de residuos líquidos. **-** Durante el mantenimiento del camino esta etapa no se contempla la disposición de residuos líquidos ya que por la cercanía a la

población los cambios de aceite y lubricantes de la maquinaria se harán en un taller o en la gasolinera más cercana.

No se dispondrán de aguas residuales en los cuerpos de agua, en las obras de drenaje y sub-drenaje a menos que cumpla con los límites máximos permisibles que maneja la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Emisiones a la atmósfera. - En esta etapa hay emisiones a la atmósfera por partículas de polvo y los contaminantes que se generan por la combustión interna de los automóviles que circularán por esta vía.

Nombre del residuo	Componentes del residuo	Proceso o etapa en el que se genera	Características CRETIB	Volumen generado por unidad de tiempo	Tipo de empaque	Sitio de almacenamiento temporal	Características del sistema de transporte al sitio de disposición final	Sitio de disposición final
Doméstico	Material orgánico, plásticos	Preparación Del sitio	N O	0.8 kg Trabajador/dia		Tambos de 200 Lts.	Camión recolec-Tor municipal.	Tiradero Municipal.
Material de Corte.	Material orgánico, Suelo.	Preparación Del sitio	N o	0.5 Ha/mes		Apilado a un costado Del camino	Tractor	A un costado Del camino
Doméstico	Material orgánico, plásticos	Construcción.	N o	0.8 kg Trabajador/dia		Tambos de 200 Lts.	Camión recolec-Tor municipal.	Tiradero Municipal.
Material de Corte.	Material orgánico, Suelo.	Construcción.	N o	2,360 m3/mes		Apilado a un costado Del camino	Tractor	A un costado Del camino
Cartón	Bolsas de Cartón	Construcción	N o	5 bolsas/dia		A un costado del camino	Camión recolec-Tor municipal.	Pepenadores.
Desperdicio De acero.	Acero.	Construcción	N o	6 kg/dia		A orilla de las obras hidráulicas	Camioneta	Pepenadores.
Emulsión Asfáltica	Emulsión Asfáltica	Construcción	N o	130 lts/mes	pipa	pipa	pipa	Petrolizadora

Tabla 16. Generación de residuos sólidos

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos sólidos

El proyecto de construcción y ampliación del camino El Fortín – El Panteón generará residuos sólidos no peligrosos, los cuales ya se mencionaron en el punto anterior, por lo que las personas encargadas de la obra y los trabajadores tendrán la obligación de manejar correctamente los residuos, así como clasificarlos para disponerlos adecuadamente y con ello contribuir al cuidado del medio ambiente.

Es importante mencionar que el municipio de San José Chiltepec, como la mayoría de los municipios en el Estado, no dispone de un servicio de saneamiento que satisfaga correctamente la necesidad de su población, más aún en las agencias y poblaciones adscritas a este como es el caso de El Fortín.

Al no contar con un espacio destinado a la recolección o entierro de los residuos sólidos dentro del municipio de San José Chiltepec, estos serán trasladas al basurero más próximo que se encuentra en el municipio de San Juan Bautista Tuxtepec y con ello se reducirá el impacto ambiental producto del aumento en la producción de residuos durante la ejecución de este proyecto.

GENERACIÓN, MANEJO Y DESCARGA DE RESIDUOS LÍQUIDOS, LODOS Y AGUAS RESIDUALES.

Para la disposición de los deshechos sanitarios se contratará los servicios de una empresa para la colocación de letrinas ecológicas portátiles, misma que se hará cargo de la disposición final de éstos de conformidad con las normas ambientales correspondientes.

Lo anterior debido a que la localidad de El Fortín aún no cuenta con el servicio de drenaje y tratamiento de aguas residuales, por lo que corresponde a la empresa promovente esta tarea a fin de reducir las afectaciones al ambiente.

IDENTIFICACIÓN DE LAS POSIBLES AFECTACIONES AL AMBIENTE QUE SON CARACTERÍSTICAS DEL O LOS TIPOS DE PROYECTO

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

La etapa de preparación del sitio, se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de la construcción de una carretera. Si bien podría considerarse como parte de la construcción en sí, en la mayoría de los estudios de impacto ambiental es tomada como un rubro separado a la construcción, por lo que se tomó la decisión de hacerlo de la misma manera para facilitar las comparaciones entre los diversos estudios de impacto ambiental efectuados para carreteras.

Son exclusivamente dos las tareas que se incluyen dentro de esta etapa, el desmonte y despalme para preparar el terreno donde se ha de construir el camino, y los caminos de

accesos que se “construyen” cuya función es la de permitir el tránsito de la maquinaria y equipo, los cuales no cumplen especificaciones técnicas y tienen la particularidad de ser temporales, es decir, que solamente se utilizan durante la construcción y una vez terminada se inhabilitan o abandonan en buena parte de los casos, en este caso como el camino es existente no habrá necesidad de realizar caminos de acceso.

Evidentemente, el desmonte y el despalme son los que mayor impacto tienen en el medio ambiente, por lo que se proponen medidas de mitigación para los efectos adversos en el agua (corrientes superficiales y subterráneas), topografía, aire, ruido, suelo, fauna y paisaje.

Vale la pena señalar el hecho de que se presentan impactos no mitigables, como es la modificación de la topografía, puesto que la única reducción del impacto implica la modificación del proyecto y a su vez podría repercutir en el no cumplimiento de las especificaciones técnicas con las que fue diseñado. En este sentido, se optó por describir el impacto y especificar “no mitigable”, sobre todo por la premisa de que el proyecto fue bien elaborado y que da respuesta a una necesidad clara de movilidad dentro de la zona de estudio.

Sin embargo, el presente proyecto se basa en un camino existente sobre terreno en lomerío, el cual se va a ampliar y darle la característica de un camino tipo D pavimentado de acuerdo a las especificaciones de la SCT, así que la afectación a la topografía e hidrología no será de consideración ya que el entorno se adecuado a el camino aperturado y en operación desde hace 70 años.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

De la amplia gama de medidas correctivas que se proponen, sólo algunas de ellas van a ser aplicadas, ya sea por limitaciones espaciales y presupuestales, o bien, porque dependen de cómo se efectúan las obras. La calidad de la construcción y sus impactos ambientales dependen en alto grado del tipo de terreno, así como de la experiencia de los trabajadores o del contratista y la calidad de la supervisión durante la construcción. Por lo cual el control de calidad durante la construcción puede reducir significativamente las necesidades de mantenimiento, menor pérdida de suelos, fallas menores en los drenajes o alcantarillas del camino, como consecuencia disminuirán los impactos ambientales.

Se debe evitar en todo lo posible la modificación de terrenos para reducir al mínimo los problemas de drenaje e implementar un diseño apropiado. Los problemas de drenaje frecuentemente ocasionan los impactos más grandes en los caminos debido a la erosión, sedimentación y degradación de calidad del agua. Otros puntos que afectan de manera importante el ambiente en esta etapa son la inestabilidad de taludes y el control de la erosión.

Afortunadamente para el proyecto que se está evaluando en este momento, no será tan intensa la afectación a la topografía e hidrología puesto que el proyecto se encuentra en terreno lomerío y como se mencionó anteriormente el entorno ya se encuentra adaptado al tránsito y movilidad del camino.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

La buena conservación es esencial en los caminos. Una vez ejecutado un proyecto apropiado, el mantenimiento de debe incluir los siguientes tipos para que la carretera funcione de acuerdo al diseño: Preventivo, rutinario, correctivo y reconstrucción.

En esta etapa se consideraron dos actividades fundamentales:

- Conservación
- Tránsito vehicular

Bacheo, limpieza y desazolve de cunetas, riego de sello, chapeo, limpieza y reparación de señalamiento vertical, pintura de marcas de pavimento, etc.

En la operación se estudiaron los impactos que produce la circulación, tales como contaminación del aire, ruido, basura que arrojan a la carretera.

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

En primer lugar, la **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicano** refiere en su artículo 4º, párrafo quinto, el derecho a un medio ambiente para el sano desarrollo y bienestar de toda persona, que el Estado a través de los instrumentos jurídicos y políticos que considere necesarios deberá garantizar.

Por su parte, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, publicada el 28 de enero de 1988 y reformada por última vez el día 09 de enero de 2015, tiene la tarea de procurar la preservación, restauración y mejoramiento del equilibrio ecológico a fin de garantizar las mejores condiciones ambientales para el desarrollo sano y sostenible de la vida. De conformidad con el artículo 8º de la citada Ley corresponde al Gobierno Municipal la formulación, conducción y evaluación de la política ambiental dentro de su demarcación territorial a través de las disposiciones jurídicas aplicables a la materia, es por ello que la construcción y ampliación del camino El Fortín – El Panteón se sujetará a los criterios ecológicos que el municipio de San José Chiltepec considere en su Plan de Ordenamiento Ecológico en consenso con las autoridades competentes. De acuerdo con el artículo 28 de la misma Ley corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales autorizar o no la ejecución de esta obra en función del impacto ambiental que esta genere en sus etapas de preparación, construcción y abandono, para ello la elaboración de la presente Manifestación.

a).- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND).

El plan de desarrollo proyecta los objetivos, estrategias y líneas de acción para alcanzar las Metas nacionales. Teniendo de esta manera el acceso efectivo a los derechos que otorga la Constitución.

Objetivo

Estrategia	**Líneas de acción**	**Vinculación con el proyecto**
I.2 Reconstrucción del país.	El PND 2019-2024 presenta una propuesta para la transformación de la vida pública de México para el bienestar de todas y todos.	La modernización del camino en proyecto se presenta como un referente para la mejora de la condición social en que se encuentran las poblaciones

		rurales del estado de Oaxaca, específicamente a las que dará servicio el presente proyecto.
I.3 Perspectiva de largo plazo	El Gobierno de México está comprometido con el fortalecimiento del Estado de Derecho, el impulso al desarrollo económico sostenible y la construcción de un país con justicia y bienestar para todas las personas en todo el territorio por igual, reconociendo y trabajando para reducir las brechas de desigualdad existentes.	El presente proyecto se generó atendiendo las necesidades en el presente de las comunidades involucradas sin arriesgar las capacidades de crecimiento y desarrollo de las generaciones futuras en apoyo a la reducción de la brecha social y económica en que se encuentran actualmente por la falta de accesos seguros y en buenas condiciones, principalmente en época de lluvias.
1.9 Construir un país más resiliente, sostenible y seguro.	1.9.5 Brindar atención prioritaria en los planes de reconstrucción a la vivienda, los servicios básicos, los medios de vida, la infraestructura pública y la reactivación económica, garantizando el uso de los recursos públicos con criterios de accesibilidad, sostenibilidad y no discriminación.	Con este proyecto se busca proveer de una de las necesidades básicas de la población, que en este caso es garantizar el suministro la comunicación vía terrestre entre las localidades directamente relacionadas en este proyecto de manera segura y sostenible.

II.7 No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera .	El crecimiento económico excluyente, concentrador de la riqueza en unas cuantas manos, depredador del entorno, no es progreso sino retroceso. Somos y seremos respetuosos de los pueblos originarios, sus usos y costumbres y su derecho a la autodeterminación y a la preservación de sus territorios;	El presente proyecto está orientado a subsanar y no a agudizar las desigualdades económicas y de seguridad a las poblaciones a las que se les brindará el servicio con la modernización del camino existente, defendiendo y procurando el ambiente natural, dado que es un municipio catalogado con un ALTO grado de marginación.
III.3 Eje transversal 3 "Territorio y desarrollo sostenible"	Una comprensión adecuada del territorio y del desarrollo sostenible es fundamental para poder alcanzar los objetivos que se plantea esta administración, así como para garantizar un mayor bienestar a las generaciones presentes y futuras.	Las acciones que se realizan en el presente proyecto tienen la finalidad de apoyar a los sectores desprotegidos y deberán ser sostenibles económica, social y ambientalmente.

TABLA 17. Objetivos del Plan Nacional de Desarrollo y la vinculación con el proyecto.

EL EJE DE <<BIENESTAR>>

Estrategia	**Líneas de acción**	**Vinculación con el proyecto**
Objetivo 2.8 Fortalecer la rectoría y vinculación del ordenamiento territorial y ecológico de los asentamientos humanos y de la tenencia de la tierra, mediante el uso racional y equilibrado	En las 401 ciudades que conforman el Sistema Urbano Nacional residen 93 millones de personas, lo que representa 74% del total nacional cuya población asentada principalmente en zonas periféricas se enfrenta a un acceso limitado de	El proyecto ayudara a la población en el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de

del territorio, promoviendo la accesibilidad y la movilidad eficiente.	infraestructura y espacios públicos; movilidad ineficiente, insegura limitada y costosa; y falta de conectividad en un entorno deteriorado y con una baja cobertura de equipamientos urbanos.	vulnerabilidad y discriminación.

Cuadro 18. Objetivos del Plan Nacional de Desarrollo y la vinculación con el proyecto en el eje de Bienestar

EJE DE <<DESARROLLO ECONÓMICO>>

Estrategia	**Líneas de acción**	**Vinculación con el proyecto**
Objetivo 3.1 Propiciar un desarrollo incluyente del sistema financiero priorizando la atención al rezago de la población no atendida y la asignación más eficiente de los recursos a las actividades con mayor beneficio económico, social y ambiental.	El desarrollo de un sistema financiero eficiente, estable e incluyente, que facilite el acceso al ahorro, al crédito, a los fondos de pensiones y a los sistemas de pagos seguros para toda la población, permite que los recursos se usen en los proyectos más productivos, promueve el desarrollo de infraestructura y un crecimiento equitativo, que contribuye a reducir las brechas de pobreza y desigualdad.	El proyecto ayudara a la población en el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación.
Objetivo 3.2 Propiciar un ambiente que incentive la formalidad y la creación de empleos y que permita mejorar las condiciones laborales para las personas trabajadoras.	El papel del Estado es propiciar las condiciones que fomenten la creación y prosperidad de las empresas formales, la generación de empleos de calidad, y la inserción laboral en condiciones de igualdad de todas las personas.	La construcción del presente proyecto ejecutivo permitirá el desarrollo económico y una plena inclusión social, así mismo generar empleos en las comunidades circunvecinas.

Objetivo 3.6 Desarrollar de manera transparente, una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional y de redes logísticas que conecte a todas las personas, facilite el traslado de bienes y servicios, y que contribuya a salvaguardar la seguridad nacional.	La infraestructura pública es un elemento fundamental para detonar el potencial económico de un país. La infraestructura económica como carreteras, aeropuertos y puertos aumenta la capacidad productiva; reduce los costos de transacción; incrementa la actividad agropecuaria, industrial y de servicios; conecta a los pueblos y comunidades indígenas; y brinda a la sociedad más y mejores oportunidades, así como empleos mejor remunerados.	La construcción del presente proyecto ejecutivo permitirá que las personas y los bienes Transiten a su destino de manera segura, oportuna y confiable y se propicie el desarrollo económico y una plena inclusión social, así mismo generar empleos en las comunidades circunvecinas.

Cuadro 19. Objetivos del Plan Nacional de Desarrollo y la vinculación con el proyecto en el tema de Desarrollo económico.

b). - Plan estatal de Desarrollo 2016 – 2022

EJE IV: OAXACA PRODUCTIVO E INNOVADOR

Estrategia	**Líneas de acción**	**Vinculación con el proyecto**
Objetivo 1: Mejorar la conectividad del estado y dentro de sus regiones mediante infraestructura y una plataforma logística de trasporte integral y comunicaciones modernas que fomenten la competitividad, productividad y desarrollo económico y social.		
1.1 Fortalecer las vías de comunicación, acordes con el ordenamiento territorial de Oaxaca, manteniéndolas en	Fomentar la modernización de los medios de transporte en sus diversas modalidades: público de carga, de pasaje, turístico, entre otras.	El proyecto ayudara a la población en el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción

óptimas condiciones para impulsar el desarrollo económico y social desde una perspectiva sustentable.		de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación.
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.	Generar la corresponsabilidad de las comunidades beneficiadas, a través del tequio, en la conservación y reconstrucción de la red carretera y caminera. Conservar y reconstruir la infraestructura carretera estatal.	El proyecto ayudara a la población en el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación.
Objetivo 2: Impulsar una movilidad urbana sustentable para garantizar la accesibilidad en los centros de población del estado.		
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	Desarrollar el primer plan de movilidad urbana en el estado que permita generar certeza y confiabilidad en el transporte de personas y mercancías.	El proyecto ayudara a la población en el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación.

Cuadro 20. Objetivos del Plan Estatal de Desarrollo y la vinculación con el proyecto en el tema de Oaxaca productivo e innovador

C. - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Última Reforma DOF 24-01-2017).

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;

Este artículo establece el uso de esta ley, vinculando este artículo con el proyecto, debido a que se busca la preservación y restauración del equilibrio ecológico, con el aprovechamiento sustentable del suelo obteniendo un beneficio para las actividades de la sociedad.

Artículo 5.- Son facultades de la Federación:

X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

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 actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

I.- Obras hidráulicas, **vías generales de comunicación**, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;

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

La construcción de este proyecto se apegará a las normas de SCT establecidas, para su adecuada construcción y generar seguridad al transitar por ella.

d).- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (Ultima Reforma DOF 31-10-2014).

El proyecto que aquí se describe se apegara a este reglamento en los artículos que estos deben intervenir para su adecuada realización tanto en la descripción de la evaluación de impacto ambiental, como en el ejercicio de la obra.

Artículo 4.- Compete a la Secretaría:

I. Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento;

Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

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…

Artículo 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto. Por lo cual se presenta el presente documento, una Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad regional.

e).- Ley de Obras Publicas y Servicios Relacionados con las mismas (Ultima Reforma DOF 13-01-2016).

Artículo 20.- Las dependencias y entidades estarán obligadas a considerar los efectos sobre el medio ambiente que pueda causar la ejecución de las obras públicas con sustento en la evaluación de impacto ambiental prevista por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la

Protección al Ambiente. Los proyectos deberán incluir las obras necesarias para que se preserven o restituyan en forma equivalente las condiciones ambientales cuando éstas pudieren deteriorarse y se dará la intervención que corresponda a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y a las dependencias y entidades que tengan atribuciones en la materia.

El proyecto presentado pretende cumplir con todos los lineamientos marcados dentro de las dependencias y entidades que tengan atribución al cuidado del medio ambiente, para la adecuada construcción y funcionamiento.

La presente MIA se encuentra dentro de lo estipulado en este reglamento cumpliendo con los artículos aplicables a la actividad que se pretende desarrollar (Construcción y Ampliación del camino), destacando que el incumplimiento de dichos artículos, será motivo de suspensión y en caso de reincidencia, de la revocación de la concesión respectiva.

III.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA (POERTEO)

El estado de Oaxaca cuenta con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio (POERTEO) publicado el 27 de febrero del 2016 en el Periódico Oficial del estado de Oaxaca.

El cual es un instrumento de política ambiental que tiene como objetivo:

a) Asegurar que el aprovechamiento de los elementos naturales se realice de manera integral;
b) ordenar la ubicación de las actividades productivas y servicios de acuerdo con las características de cada ecosistema o región, la ubicación y condición socioeconómica de la población;
c) Establecer políticas de protección conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y
d) Favorecer los usos del suelo con menor impacto adverso ambiental y beneficio a la población, sobre cualquier otro uso.

Para cumplir con estos objetivos se realizó el Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE), el cual ubica las actividades sectoriales en las zonas con mayor aptitud para su desarrollo y donde se generen menos impactos ambientales, este modelo está compuesto por 55 Unidades de Gestión Ambiental (UGA's).

Por sus características y ubicación, este proyecto se encuentra ubicado dentro de las Unidades de Gestión Ambiental No. 01 y 54.

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL

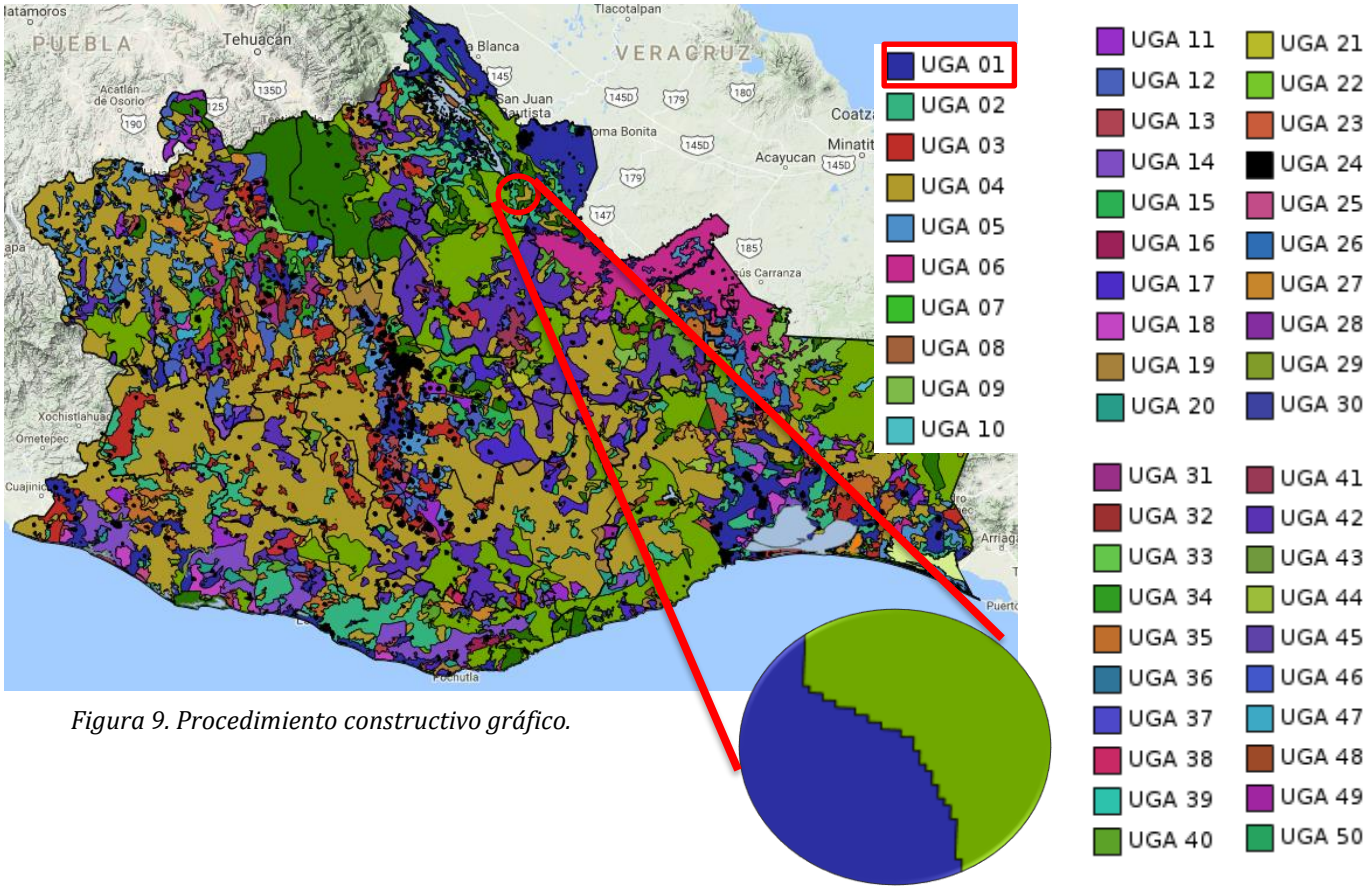


Figura 9. Procedimiento constructivo gráfico.

La Unidad de Gestión ambiental No. 01 adopta los siguientes lineamientos ecológicos.

Política:	Aprovechamiento sustentable.
Uso recomendado:	Agrícola, acuícola, ganadería.
Usos condicionados:	Industria, minería, industria eólica, asentamientos humanos.
Usos No recomendados:	Ecoturismo, turismo, apícola.
Sin Aptitud:	Forestal.

Mientras que la Unidad de Gestión ambiental No. 54 se caracteriza por los siguientes lineamientos.

Política:	Protección propuestas.
Uso recomendado:	Ecoturismo.
Usos condicionados:	Forestal apícola, industrial, industria eólica, minería.
Usos No recomendados:	Turismo.
Sin Aptitud:	Agrícola, acuícola, asentamientos humanos, ganadería.

Teniendo en cuenta que el proyecto es la construcción y ampliación del camino para mejorar la comunicación y movilidad entre El Fortín y el Panteón principalmente, este tipo de obra se sugiere inmerso dentro del objetivo específico para esta UGA del cual forma parte, sin afectar al ambiente, por lo que se considera que el proyecto es viable para su construcción.

Las estrategias ecológicas contienen programas, proyectos y acciones que en su mayoría forman parte de los catálogos de programas de las dependencias federales y estatales, estas se focalizan de acuerdo a las políticas, a los sectores o aún rubro en particular de las UGA´s, con el objeto de eficientar las políticas públicas en el territorio.

Los criterios de regulación ecológica son lineamientos que deberán ser observados a fin de evitar el deterioro de los recursos y pérdida de la riqueza natural en el estado.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca es un instrumento de política pública que logra maximizar el consenso ya que brinda la información necesaria para que tanto los actores sociales como gubernamentales canalicen los recursos y esfuerzos en el desarrollo de las actividades que realizan en las áreas que poseen las mejores condiciones en el estado; así mismo minimiza los conflictos de tipo ambiental en la sociedad al identificar espacialmente al grupo de sectores que realizan un mejor aprovechamiento del territorio con el menor desgaste de este, evitando de esta forma conflictos por espacio, por recursos y por detrimento en la calidad de los recursos utilizados por los otros sectores; por último, proporciona un equilibrio entre la preservación del ambiente y el desarrollo económico y social, ya que por un lado favorece el desarrollo sectorial en las áreas aprovechamiento, y por otro identifica las áreas que dada su relevancia ecológica necesitan protegerse, conservarse o restaurarse. A continuación, se muestran los criterios y su vinculación aplicable con el proyecto a ejecutar.

Tabla 21. Criterios y Vinculación de UGA 01.

Clave	Criterios	Vinculación
C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-014	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	El drenaje en este proyecto será drenaje menor el cual no modificara los cauces naturales.
C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-016	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	Mediante la práctica de separación, recolección y traslado de los residuos sólidos resultantes de la obra que aquí se analiza se pretende coadyuvar con las autoridades municipales a fomentar entre los habitantes de la localidad de El Fortín el correcto manejo de sus residuos.
C-019	En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-020	Se deberán tratar las aguas residuales que sean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.	En esta obra no resultarán aguas residuales por tratar más que las depositadas en los baños portátiles, estas serán trasladas por la empresa responsable de los mismos hasta su destino final el cual por su puesto no serán los cuerpos de agua del municipio de San José Chiltepec.
C-023	Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas cercanas a esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.	Por las dimensiones y condiciones de este proyecto no será necesaria la instalación temporal de

		desarrollos habitacionales temporales.
C-024	Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5km de industrias con desechos peligrosos.	Por las dimensiones y condiciones de este proyecto no será necesaria la instalación temporal de desarrollos habitacionales.
C-025	Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2500 habitantes de acuerdo al censo de población actual, mientras que, en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	Los residuos líquidos vertidos en los baños portátiles serán trasladados por la empresa que preste dicho servicio hasta su destino final de conformidad con las normas medio ambiente aplicables.
C-026	Todos los asentamientos humanos, viviendas, establecimientos comerciales, industriales y de servicios, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requisitos previstos en las disposiciones legales en la materia. Para asentamientos rurales dispersos, deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.	Las viviendas de la localidad El Fortín cuentan hasta el momento con letrinas, el servicio de drenaje continuo siendo gestionado por la autoridad municipal.
C-027	Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas con acuíferos sobreexplotados.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-028	Se evitará el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-029	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	Los residuos sólidos producto de la construcción y ampliación del referido camino serán trasladados todos al basurero municipal procurando siempre evitar o minimizar el impacto sobre el ambiente natural de la zona.
C-031	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	El proyecto se encuentra en una zona propensa a inundaciones, pero el trazo del proyecto está diseñado para evitar daños en su estructura y a su alrededor

C-032	En zonas de alto riesgo, principalmente donde exista la intersección de riesgos de deslizamientos e inundación (ver mapas de riesgos) no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	El proyecto propuesto en este documento no realizara ningún desarrollo habitacional, únicamente se realizara para comunicar las localidades existentes y facilitar el crecimiento económico de la misma.
C-033	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	El diseño del trazo de la construcción de la carretera se realizó de manera que este no afecte los flujos hidrológicos existentes, diseñando drenaje menor para los gastos de las corrientes existentes en este trazo.
C-043	Los hatos de ganadería intensiva se deberán mantener a una distancia mínima de 500 metros de cuerpos y/o afluentes de agua.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-044	El uso de productos químicos para el control de plagas en ganado deberá hacerse de manera controlada, con dosis óptimas y alejadas de afluentes o cuerpos de agua.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-046	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-047	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-048	Se recomienda solo otorgar permiso para el uso de explosivos en la actividad minera en áreas con política de aprovechamiento, o preferentemente se deberá remplazar el uso de explosivos por cemento expansivo o corte con hilo diamantado en la actividad minera, cuando se trate de rocas dimensionables.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.

Tabla 22. Criterios y Vinculación de UGA 54.

Clave	**Criterios**	**Vinculación**
C-001	Se deberán elaborar los programas de manejo de aquellas ANPs que aún no cuenten con este instrumento.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-002	Deberá promoverse la incorporación al SINAP de las ANPs que cumplan con el perfil estipulado por la CONANP, e impulsar que el resto de ANPs alcancen el cumplimiento de este perfil para su inscripción.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.

C-003	En zonas de manglar y humedales o cercanas a éstos a un radio de 1 km, se deberá evitar toda alteración que ponga en riesgo la preservación de este, que afecte su flujo hidrológico, zonas de anidación, refugio o que implique cambios en las características propias del ecosistema.	El proyecto se encuentra fuera de estas zonas.
C-004	Sólo se permite para fines de autoconsumo la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes no maderables que vayan en concordancia con los usos y costumbres de la población rural e indígena.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-005	Toda ANP deberá contar con la definición de los polígonos de zonas núcleo y zonas de amortiguamiento, con sus respectivas sub zonas.	El proyecto se encuentra fuera de estas zonas.
C-006	En las áreas de Protección que no cuenten con Plan de Manejo, sólo se deberán ejecutar obras para el mantenimiento de la infraestructura ya existente permitiendo la instalación o ampliación de infraestructura básica que cubra las necesidades de los habitantes ya establecidos; en las ANP´s que cuenten con Plan de Manejo, deberá observarse lo que en este instrumento se establezca al respecto.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-007	Se deberá evitar la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del restablecimiento del equilibrio biológico en el ecosistema y no compitan con la biodiversidad local.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-008	Para acciones de reforestación, estas se deberán llevar a cabo con especies nativas, considerando las densidades naturales, de acuerdo a la vegetación existente en el entorno.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-009	La colecta o extracción de flora, fauna, hongos, minerales y otros recursos naturales o productos generados por estos con cualquier fin, únicamente será posible con el permiso previamente otorgado por la autoridad de medio ambiente y ecología del estado.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-010	Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-014	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	El drenaje en este proyecto será drenaje menor el cual no modificara los cauces naturales.
C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	El proyecto está fuera de estas áreas.
C-016	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.

C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	Mediante la práctica de separación, recolección y traslado de los residuos sólidos resultantes de la obra que aquí se analiza se pretende coadyuvar con las autoridades municipales a fomentar entre los habitantes de la localidad de El Fortín el correcto manejo de sus residuos.
C-029	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	Los residuos sólidos producto de la construcción y ampliación del referido camino serán trasladados todos al basurero municipal procurando siempre evitar o minimizar el impacto sobre el ambiente natural de la zona.
C-033	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	El diseño del trazo de la construcción de la carretera se realizó de manera que este no afecte los flujos hidrológicos existentes, diseñando drenaje menor para los gastos de las corrientes existentes en este trazo.
C-034	Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-035	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-036	En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-039	La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.
C-046	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.

	programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	
C-047	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	Este criterio NO APLICA dentro del proyecto.

- **Área natural protegida (ANP)**

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, define como Áreas Naturales Protegidas a "las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del hombre y que han quedado sujetas al régimen de protección". En su artículo 45 señala que la determinación de Áreas Naturales Protegidas tiene como propósito principal el "preservar los ambientes naturales representativos de diferentes regiones biogeográficas y de los ecosistemas más frágiles, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos; salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva, particularmente las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción; asegurar el aprovechamiento racional de ecosistemas, apoyar la investigación científica y proteger los entornos naturales de las zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos de importancia para la cultura e identidad nacional". Las Áreas Naturales Protegidas constituyen porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional, representativas de los diferentes ecosistemas y de su biodiversidad, en donde su ambiente original no ha sido esencialmente alterado por el hombre y que están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, considerando para el caso, en el artículo 46 de la ley antes citada nueve categorías.

De acuerdo a la ubicación del proyecto y su área de influencia, este no se encuentra dentro ninguna reserva ni cercana a alguna como se observa en la siguiente imagen.

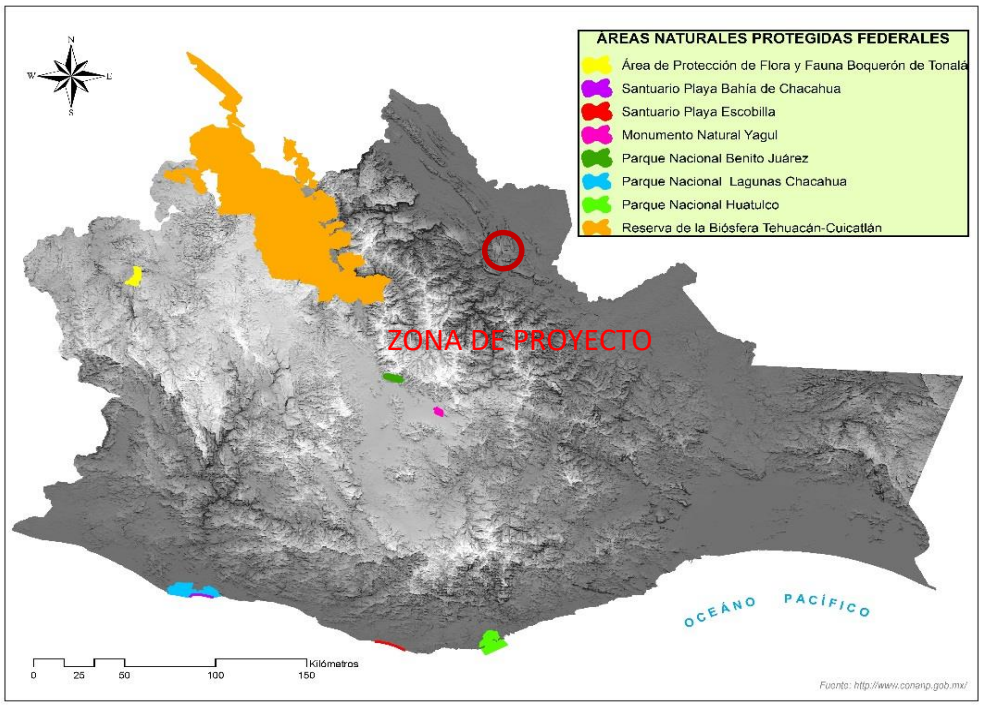


Figura 10. Mapa de áreas protegidas del estado de Oaxaca.

- **Plan Estatal de Desarrollo 2016 - 2022.**

Establece en su eje V; Oaxaca Sustentable, "Aprovechar las riquezas naturales y culturales del territorio, de manera **consciente, inteligente y sostenible**, para mejorar la calidad de vida de las y los oaxaqueños de hoy y de mañana."

Para la ejecución de esta obra se atenderá a lo dispuesto por su objetivo número 1 "Impulsar el desarrollo sustentable mediante políticas públicas para la protección y conservación de los recursos naturales, la preservación del equilibrio ecológico y la promoción de una cultura ambiental…" mediante las siguientes líneas de acción:

"Impulsar proyectos en zonas con alta diversidad biológica, preservando el equilibrio ecológico mediante la generación de ingresos y empleos, estableciendo a la vez una relación simbiótica entre ellos."

"Fomentar el manejo sustentable de los recursos hídricos, especialmente en las actividades económicas que demandan altos volúmenes para su uso…"

"Salvaguardar y garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental por parte de empresas y particulares que afecten los recursos naturales…"

"Fomentar el manejo sustentable de los recursos hídricos, especialmente en las actividades económicas que demandan altos volúmenes para su uso…"

Dentro de la zona que comprende la ejecución del proyecto aquí presentado no hay existencia de Áreas Naturales Protegidas declaradas por la Comisión de la materia que sean susceptible de afectaciones por lo que dicha obra no se sujetará a algún lineamiento relacionado a ellas.

Entre las disposiciones señaladas por la Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca que se relacionan con la obra de construcción y ampliación del camino "El Fortín – El Panteón" encontramos los artículos 7, fracción IX que obligan a quien realice obras de este tipo a prevenir o minimizar los posibles daños ambientales así como a asumir los costos que de ella se desprendan; artículos 16 al 27 que describen las condiciones, procedimientos y términos para la elaboración, aprobación o rechazo de las Manifestaciones de Impacto Ambiental; artículo 73 que establece los criterios para la preservación y el aprovechamiento del suelo; artículo 85 fracción II sobre la reducción y control de los contaminantes artificiales que pudieran afectar la atmosfera, como es el caso de las emisiones de la maquinaria para el transporte de materiales en la ejecución del presente proyecto; articulo 88 en relación a las facultades de los gobiernos Estatales y Municipales para la prevención y control de la contaminación a la atmosfera; así mismo atender a los criterios de prevención y control de contaminación del agua señalados en el artículo 93.

- **Normas Oficiales Mexicanas.**

Este proyecto pretende dar cumplimiento a las siguientes Normas Oficiales:

Tabla 23. Normas aplicables al proyecto.

ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
NOM-001-SEMARNAT-1986.	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Los residuos formados por las descargas de aguas residuales será responsabilidad de la empresa contratada para la instalación de baños portátiles.
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Durante la operación del camino se generarán gases contaminantes, por lo que estos se someterán a revisión en los centros de verificación para cuidar que estén dentro de los límites mínimos y máximos especificados en esta norma.

NOM-042-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.	Las unidades a emplear durante esta construcción se deberán apegar a los límites permitidos en esta norma
NOM-044-SEMARNAT-2006	Establece los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes de hidrocarburos (HC), hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad del humo proveniente del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible.	Las unidades de motor que usan diésel, tendrán que respetar los límites de las cantidades de gases contaminantes especificadas en esta norma. La operación de estos vehículos es indispensable para el desarrollo del proyecto.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Los vehículos que circularán en este camino y que usan como combustible el diésel, deberán De respetar los límites máximos permisibles indicados en esta norma para reducir los daños al medio ambiente.
NOM-047-SEMARNAT-1999	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.	Durante la operación del camino se efectuaran inspecciones y aforos vehiculares siguiendo este procedimiento, para determinar los vehículos que están emitiendo contaminantes más allá de los límites establecidos.
NOM-056-SEMARNAT-1993	Se establecen los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias con un confinamiento controlado de residuos solidos	Se construirán obras complementarias a manera de llevar un control de residuos sólidos.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies.	Para este proyecto se realizará la identificación del estatus de cada una de las especies de flora y fauna de la región.
NOM-062-SEMARNAT-1994	Establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad ocasionada por el cambio de uso del suelo de terrenos forestales agropecuarios.	Se modificara el uso del suelo existen en la región, pero se pondrá mucha atención en no afectar más allá de la sección requerida y del derecho de vía.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores y medios de medición	En el proyecto utilizaran vehículos en buen estado, tanto físicos como mecánicos, libres de emisiones de

		ruidos y se medirán el nivel de emisiones con un sonómetro.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido que genera el funcionamiento de las fuentes fijas y el método de medición por el cual se determina su nivel emitido hacia el ambiente.	Se aplicara los estudios antes mencionados para certificar que la cantidad de ruido sea mínimo utilizando fuentes de energía renovables.
NOM-085-SEMARNAT-1994.	Fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones. Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno. Requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión.	Los vehículos a utilizar se mantendrán monitoreados bajo las especificaciones y procedimientos que marquen esta norma.

- **Otros instrumentos a considerar**

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Tabla 24. Artículos y fracciones aplicables al proyecto.

ART.	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
4	Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generara responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	El propósito de realizar esta manifestación de impacto ambiental es de garantizar este derecho y evitar en la medida de lo posible afectar en gran escala el medio que lo rodea.
25	Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyara e impulsara a las empresas de los sectores social y privados de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.	La construcción y ampliación del camino proyectado se debe a la necesidad de impulsar a nuevos productores de estas comunidades siempre y cuando no se afecte el medio en que se desarrolla.

27	Se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, afectados de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.	De acuerdo a las medidas establecidas en las leyes y reglamentos correspondientes se estableció el diseño del proyecto y se espera cumplir en todo pata su adecuada ejecución y esto traiga consigo beneficios a la comunidad
73	XXIX-G: Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.	El proyecto se apega en su totalidad a las leyes establecidas en materia de impacto ambiental por lo cual se realiza la presente manifestación.
115	d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales.	Dentro de esta manifestación se sitúa el proyecto así como el área que afectar el uso actual del suelo y cuál será su afectación.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Tabla 25. Artículos y fracciones aplicables al proyecto.

ART.	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
ART. 7 FRAC.X	Corresponden a los Estados, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia: X.- La prevención y el control de la contaminación generada por el aprovechamiento de las sustancias no reservadas a la Federación, que constituyan depósitos de naturaleza similar a los componentes de los terrenos, tales como rocas o productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales para la construcción u ornamento de obras.	En el proyecto se tienen diferentes bancos de materia, en donde se aprovecharán sustancias no reservadas de la Federación.
ART. 15, FRAC. IV	Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique.	Para prevenir que se produzcan daños o afectaciones al ambiente, se realiza la siguiente manifestación de Impacto Ambiental y buscar que el proyecto sea lo más amigable con el medio ambiente.
ART. 28, FRAC. I	…en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;	El presente proyecto entra dentro de las vías generales de comunicación por eso que busca mediante la manifestación de Impacto Ambiental, ser aprobada para evaluarse y determinar su viabilidad.

ART. 28 FRAC.XIII	…en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.	El proyecto a realizar presenta una manifestación de Impacto Ambiental, de tal manera que se apegue a lo establecido por la Ley y así se demuestre que no presentará afectaciones el ecosistema presente.
ART.30	Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	El proyecto a realizar presenta una manifestación de Impacto Ambiental, de tal manera que se apegue a lo establecido por la Ley y así se demuestre que no presentará afectaciones el ecosistema presente.
ART. 31	La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental,	El proyecto, requiere de una manifestación de Impacto Ambiental que se presentará para cumplir con lo establecido en la Ley.
ART. 98	Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, se debe considerar: I. El uso de suelo debe ser compatible con su vocación natural y no alterar el equilibrio de los ecosistemas. II. El uso de suelos debe hacerse de manera que estos mantengan su integridad física y capacidad productiva. III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos; VI.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.	La manera de satisfacer estos requerimientos es ubicar adecuadamente los bancos de materiales así como el depósito de material de excavación en lugares que no altere el equilibrio del suelo y no se vea afectado el ecosistema del lugar.
ART. 110	Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y	Durante el proceso del proyecto se liberarán contaminantes debido al uso de la maquinaria especializada (Pesada) es necesario realizar una regulación de tales contaminantes, sin

	II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	embargo, tales efectos solo serán durante el tiempo que dure los trabajos de campo.
ART. 155	Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las NOM´s que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud… …la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.	El uso de maquinaría genera ruido y vibraciones que contamina el medio ambiente, por eso se analiza esta situación para que no genere efectos negativos en el ecosistema que existe en la zona.

Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental

Tabla 26. Artículos y fracciones aplicables al proyecto.

ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
ART. 4	Los bienes nacionales estarán sujetos al régimen de dominio público o a la regulación específica que señalen las leyes respectivas. Esta ley se aplica a los bienes nacionales. Los bienes muebles e inmuebles son propiedad de las instituciones de carácter federal con personalidad jurídica a las que la constitución política les otorga autonomía, son inembargables e imprescriptibles.	Al ser una obra de carácter público, esta será libre para todo ciudadano que desee transitar por ella; lo que las hace autónomas.
ART. 7 FRACCIÓN XI	Son bienes de uso común: XI.- Los caminos, carreteras, puentes y vías férreas que constituyen vías generales de comunicación, con sus servicios auxiliares y demás partes integrantes establecidas en la ley federal de la materia.	La obra en cuestión es un bien de uso común, por lo que la carretera puede ser usada o transitada por cualquier persona.
ART. 8	Todos los habitantes de la república pueden usar los bienes de uso común, sin más restricciones que las establecidas por las leyes y reglamentos administrativos. Para aprovechamiento especial sobre los bienes de uso común se requiere de concesiones, autorización o permisos.	Todo ciudadano tendrá acceso a la obra, una vez concluida, siempre y cuando respete los lineamientos que de la ley correspondiente emanen.

ART. 15	Los particulares o instituciones públicas que requieran adquirir el uso o aprovechamiento y explotación de los bienes sujetos a régimen de dominio público, estarán regidos por el código civil federal, los aprovechamientos de la naturaleza, frutos, venta de materiales o desperdicios.	El uso de los recursos de dominio público, si se llegarán a aprovechar, deberá realizarse de acuerdo al código civil federal.
ART. 54	Las dependencias y entidades podrán adquirir los inmuebles, bienes y derechos necesarios para la ejecución de los proyectos y programas que tengan a su cargo mediante negociación con los titulares legítimos de los mismos. Las negociaciones podrán incluir a titulares de otros derechos reales, arrendatarios, derechos litigiosos.	La adquisición de los terrenos o los bienes que sea necesario usar para la realización del proyecto se realizara de acuerdo a la ley.
ART. 54 BIS.	Para efecto de determinar el valor de los inmuebles respecto de los cuales las dependencias y entidades pretendan adquirir la propiedad por cualquier medio, las dependencias o entidades podrán solicitar avalúos correspondientes a la secretaría de la función pública.	Se realizará el pago correspondiente en caso de que sea necesario adquirir una propiedad o bien; pago que deberá realizarse mediante un avaluó del bien.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

IV.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO.

Se considera que para fines de evaluación y análisis de **Sistema Ambiental Regional (SAR),** partiremos del enfoque de cuencas, esto debido que para fines de estudio se ha tipificado como la unidad básica de planeación y manejo de recursos naturales. Esta se refiere a un territorio definido para el manejo de recursos naturales que ahí se encuentran, fundamentalmente agua, suelo y vegetación, agregándole el factor espacial de las localizaciones relativas del proyecto, su zona de agricultura, asentamientos humanos, características geográficas y ambientales.

Por lo anterior, para fines de este trabajo se delimitará el SAR con el nivel de detalle de microcuenca, ya que por el tamaño del proyecto queda dentro de este rango se precisa lo requerido para realizar la evaluación. Con esto se pretende tener una mejor descripción de los elementos que componen dicho sistema, así como sus relaciones e interacciones de éstos.

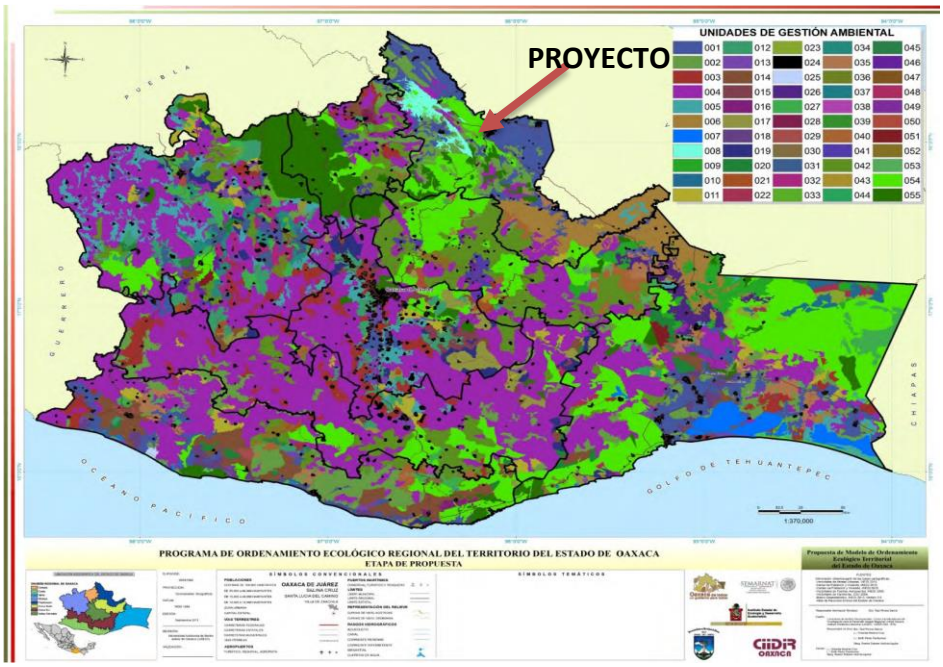


Figura 11. Unidades de gestión ambiental POERTEO.

El tipo de política ambiental para la UGA en donde se ubica el proyecto es de Aprovechamiento Sustentable, teniendo como Regla: una UGA será definida con estatus de aprovechamiento si no fue establecida como área de protección restauración o conservación en el mapa de APRC elaborado en la etapa de diagnóstico del POERTEO, así como los AH ya existentes. Como descripción, son áreas que, por sus características, son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente, Actividades permitidas: Todas las actividades productivas están permitidas. Bajo valor endémico, poca biodiversidad, etc….

Específicamente, la ubicación del presente proyecto en el modelo del POERTEO, se encuentra dentro de la Unidad de Gestión ambiental No. 01 y 54, que tiene en sus principales características una política de aprovechamiento sustentable, sectores recomendados **Agricultura, Acuícola, Ganadero y Ecoturismo**, superficie de 517,359.78 Ha; 1,270,739.07 Ha respectivamente, las dos unidades presentan una biodiversidad alta, nivel de riesgo medio, nivel de presión bajo.

Tipos de cobertura a 2011:

UGA 01. 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%

UGA 54. Agr 12.71%; AH 0.00%; BCon 5.42%; BCyL 17.69%; BEn 0.72%; BMM 12.43%; CA 0.18%; MX 0.03%; Pzl 2.40%; SCyS 15.54%; SPyS 31.82%; Sinvg 0.15%; VA 0.92%

Lineamientos ecológicos para las UGA´s 01 y 54, a la que pertenece el proyecto al año 2025:

UGA 01.-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.

UGA 54.- Proteger las 1,062,973 ha de cobertura vegetal de la UGA mediante los diferentes esquemas e instrumentos de conservación aplicables, para mantener la biodiversidad y ecosistemas que contiene y garantizar su permanencia en el tiempo, así como los bienes y servicios ambientales que esta provee, controlando el crecimiento de asentamientos y sectores productivos para evitar su expansión y por tanto el aumento de la presión sobre los recursos.

Como se puede observar las UGA´s donde se encuentra el proyecto no se contrapone con el mismo, al contrario, compatibilizan ya que ayudará a desarrollar las aptitudes para el desarrollo de actividades productivas y realizar actividades para la conservación biodiversidad y ecosistemas.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

El área de proyecto donde se pretende realizar el proyecto que se presenta se encuentra en la **Región hidrológica (RH) 28 Río Papaloapan**, dicha región hidrológica corresponde a la Región Hidrológica Administrativa X Golfo Centro.

La Cuenca del Río Papaloapan comprende la región hidrológica No. 28 y se encuentra ubicada en la vertiente del Golfo de México, aproximadamente en la parte media del arco que forma el litoral mexicano. El área de la cuenca se calcula de 46,517 km2 y comprende territorialmente las entidades federativas de Puebla, Oaxaca y Veracruz, en la que se ubican 244 municipios y radica una población de 3.3 millones de habitantes. El sistema fluvial del Papaloapan es el de mayor importancia en el país después del sistema Grijalva-Regiones hidrológicas administrativas



I PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA
II NOROESTE
III PACÍFICO NORTE
IV BALSAS
V PACÍFICO SUR
VI RÍO BRAVO
VII CUENCAS CENTRALES DEL NORTE
VIII LERMA-SANTIAGO-PACÍFICO
IX GOLFO NORTE
X GOLFO CENTRO
XI FRONTERA SUR
XII PENÍNSULA DE YUCATÁN
XIII VALLE DE MÉXICO

Figura 12. Regiones hidrológicas administrativas en el país.

UBICACIÓN DE PROYECTO CON RELACIÓN A ÁREAS DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA

Ubicación Geopolítica del Sistema Ambiental de la construcción del camino Tipo D

El proyecto para la construcción del camino Tipo D, está ubicada en el Sistema Ambiental, que abarca las comunidades de del ejido El Fortín a la cabecera Municipal de San José Chiltepec.

En el Estado de Oaxaca existe gran diversidad de especies faunísticas como de especies vegetales, por lo que a lo largo de los años se han decretado 8 Áreas Naturales Protegidas, clasificados por categorías, que entre ellos están 3 parques nacionales, 2 santuarios, 1 como reserva de la biosfera, uno como monumento natural y otro categorizado como área de protección de flora y fauna. La ANP más cercana al proyecto del camino “Tipo D”, es la denominada “Reserva de la biosfera Tehuacán – Cuscatlán”, ubicado a una distancia de 87.08 kilómetros en línea recta.

El proyecto está ubicado cerca del Estado de Veracruz, el cual está caracterizado por su diversidad de especies ya que también cuenta con 27 áreas Naturales Protegidas; debido a la cercanía de hace de su mención por lo que la ANP de carácter Estatal más cercano al proyecto es la denominada “Reserva Ecológica Metlac – Río Blanco”, a una distancia de 117 kilómetros en línea recta del sitio del proyecto.

Delimitación Microcuenca

El proyecto se encuentra ubicado en la zona norte del estado de Oaxaca, abarca el municipio de San José Chiltepec, es de importancia denotar que los municipios antes mencionados no tienen decretado algún Programa de Ordenamiento Territorial por lo que no se cuenta con ninguna Unidad de Gestión Ambiental como delimitación establecida.

Considerando los límites naturales de elementos bióticos y abióticos, las microcuencas hidrográficas se constituyen como unidad básica de planeación, por su manejo y visualización de la producción de los recursos y se ve delimitada en función de su drenaje; a su vez el tipo de suelo constituye un factor importante para el establecimiento de cualquier proyecto, al ser considerado como un terreno homogéneo e independiente con base en su material parental.

La delimitación del polígono se realizó en relación a la ubicación del proyecto dentro de una microcuenca, así como de la amplitud de los dos tipos de suelo comprendidas en esta; por lo que el polígono comprende una región homogénea.

Para su delimitación se empleó la herramienta de Sistemas de Información Geográfica (ArcMap), generando imágenes de sobreposición de la información digital, a partir de la cual fue posible el establecimiento de una unidad ambiental homogénea; resultando un polígono delimitado en relación a la microcuenca ubicada en la red hidrográfica Papaloapan, subcuenca RH28. Valle Nacional y el tipo de suelo Luvisol y leptosol.



Figura 13. Ubicación del proyecto dentro de la RH28, Valle Nacional.

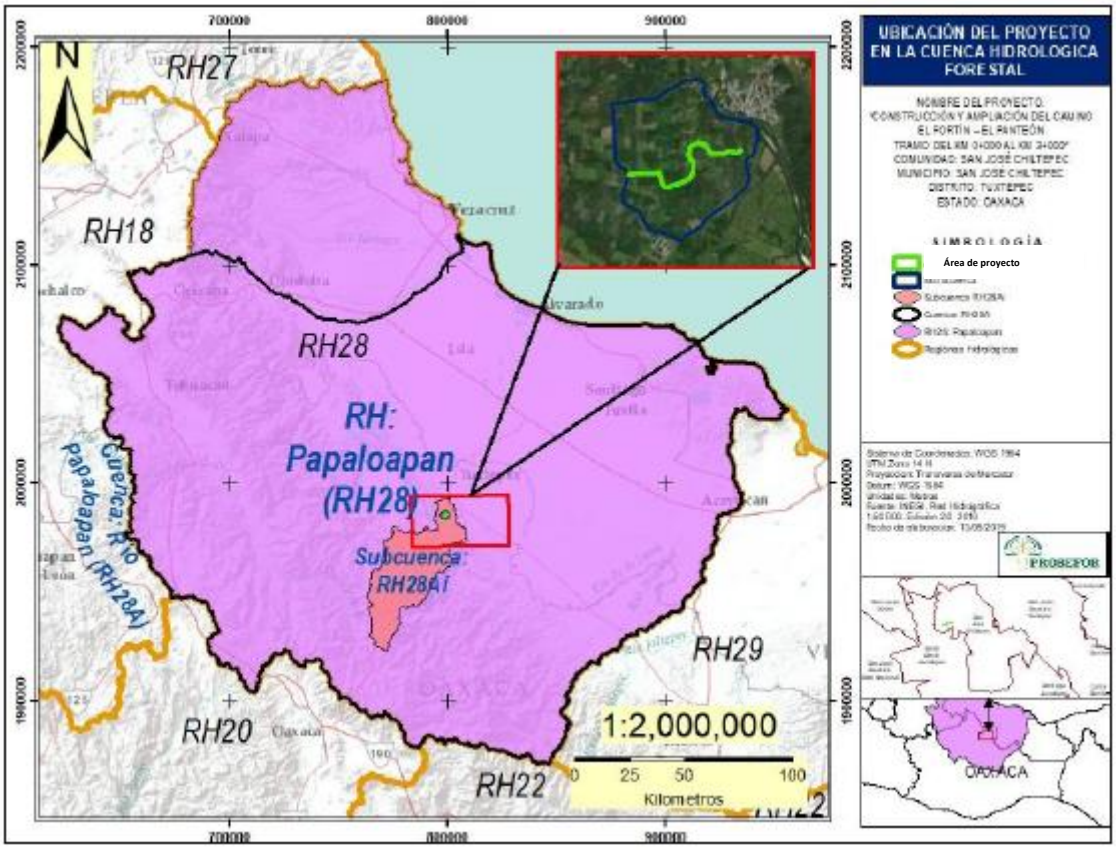


Figura 14. Delimitación de la microcuenca del Sistema Ambiental Regional (SAR).

IV.2.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

Se puede caracterizar al SAR presente en la región del proyecto como un espacio geográfico donde actualmente prevalece una condición claramente definida por el uso de suelo al que se destina el territorio que lo compone, es decir, las superficies destinadas a la agricultura, pastizales, plantaciones (*Hevea brasiliensis)*, huertos de traspatios, vegetación arbórea de Selva Alta Perennifolia, viviendas y caminos rurales son evidentes. Por otra parte, dentro de estos diferentes usos de suelo, los cuales tomaremos como parámetros para caracterizar al SAR, que se encuentran en la región, existe una relación directa en cuanto a los elementos que conforman el sistema. Las áreas con relieves bajos y pendientes en un rango de 5 a 10% generalmente corresponden a zonas de llanura con lomerío, las áreas donde existen llanuras y lomeríos bajos, a agricultura y pastizales y la otra parte restante para las localidades donde se ubican las viviendas y los caminos rurales. La estructura de los ecosistemas presentes en la región demuestra que los macizos de selva alta perennifolia han sido perturbados por el avance de la agricultura y ganadería, quedando zonas aisladas

y relictos del mismo. Dicho avance está condicionado a la topografía del sitio, el crecimiento de la mancha urbana y la demanda de áreas cultivables para la producción agrícola y pecuaria. En este sentido, los componentes bióticos y abióticos del SAR interactúan de manera directamente proporcional a los cambios que sufre conforme a la dinámica del crecimiento de la población, la modernización en las actividades de producción, transporte y aprovechamiento de los recursos naturales. Ubicados una vez en tiempo y espacio sobre el escenario que prevalece hasta este momento, en que no existe proyecto alguno y de acuerdo a los estudios de INEGI, sobre la demografía y las superficies incorporadas a la agricultura, así como los estudios de campo realizados, es congruente realizar las siguientes proyecciones:

La tasa de crecimiento media anual de la población en el municipio dada a conocer en 2010, se estimó en 0.25% y los datos obtenidos por INEGI para 2010, a nivel estado en 3.8%, lo cual refleja las tendencias de incremento poblacional no solo a nivel municipio sino en el estado.

- Con esta información, se infiere que, al incrementar el número de habitantes dentro del municipio, también lo hará la demanda de bienes y servicios, lo cual resultará en un aumento de las áreas productivas, ya que se requerirán mayores superficies que abastezcan de alimento a dicha población y garanticen el sustento de las mismas.

- Será necesario, que la dinámica de crecimiento de la población, vaya de acuerdo con el manejo de los ecosistemas que existen en la región y que la infraestructura que se requiere para promover el desarrollo de las mismas, responda a las necesidades de los habitantes y al mismo tiempo garantice la sustentabilidad de los recursos naturales.

- El impacto ambiental generado por la ejecución de este proyecto, se considera como mínimo, dadas las condiciones en que se origina, esto a razón de que: ya existe un camino abierto, que no cuenta con las especificaciones requeridas para los usuarios, las modificaciones que se produzcan con la obra, son menores en comparación con los efectos generados por la presión de los recursos por parte de la población y finalmente, la obra que se pretende realizar es altamente necesaria para los habitantes de la región y si se garantiza la no afectación severa que dañe a gran escala los ecosistemas se convierte en económicamente viable y ecológicamente amigable.

INTERACCIONES BIÓTICA Y ABIÓTICAS

Dentro de los elementos que componen el ecosistema de en la zona de agricultura y pastizales, podemos encontrar que la topografía, la pendiente y la altitud son clave para que éste se presente. En primer lugar, debido a que la altitud determina las características de las especies arbóreas que ahí se desarrollan, se delimitará perfectamente dicho ecosistema. La ubicación geográfica con respecto al trópico también manifiesta características específicas no solo del arbolado sino de las especies de fauna que convivan en ellos. El suelo, clima, cuerpos de agua, así como la hidrología subterránea y superficial participan como factores de distribución, de comportamiento, desarrollo y vulnerabilidad. En la zona donde se pretende ejecutar el proyecto, se ha evaluado la calidad ambiental existente, encontrando un índice de naturalidad altamente moderado, lo cual refleja que las áreas que presentan perturbación son pequeñas, hasta el momento, en comparación con la capacidad de recarga y la homeostasis o equilibrio del sistema. Sin embargo, con el propósito de no provocar daños severos con la obra propuesta, se han revisado los factores bióticos (plantas y animales) y abióticos (clima, agua, suelo, geomorfología y aire) para garantizar que las afectaciones sean mínimas. El sustento de esta afirmación se basa en que la superficie que abarcará la obra es 2.1 ha, para un Sistema ambiental caracterizado para fines de evaluación de 515 ha. Por otra parte, es importante mencionar que el camino ya existe, por lo que no habrá una remoción total de cobertura arbórea o de suelo, sino simplemente pequeñas superficies que lo requieran...

IV.2.1.1 Medio abiótico

CLIMA

Su clima es cálido húmedo con lluvias durante todo el año, principalmente en la temporada de verano, con una precipitación del mes más seco menor a 60 mm y un porcentaje de lluvias invernales entre 5 y 10 %del anual, con una precipitación pluvial de 3000 mm anuales. Los meses más calurosos son entre abril y julio teniendo temperaturas superiores a los 40°C, la temperatura media anual se encuentra entre los 24 y 26 ^{o}C.

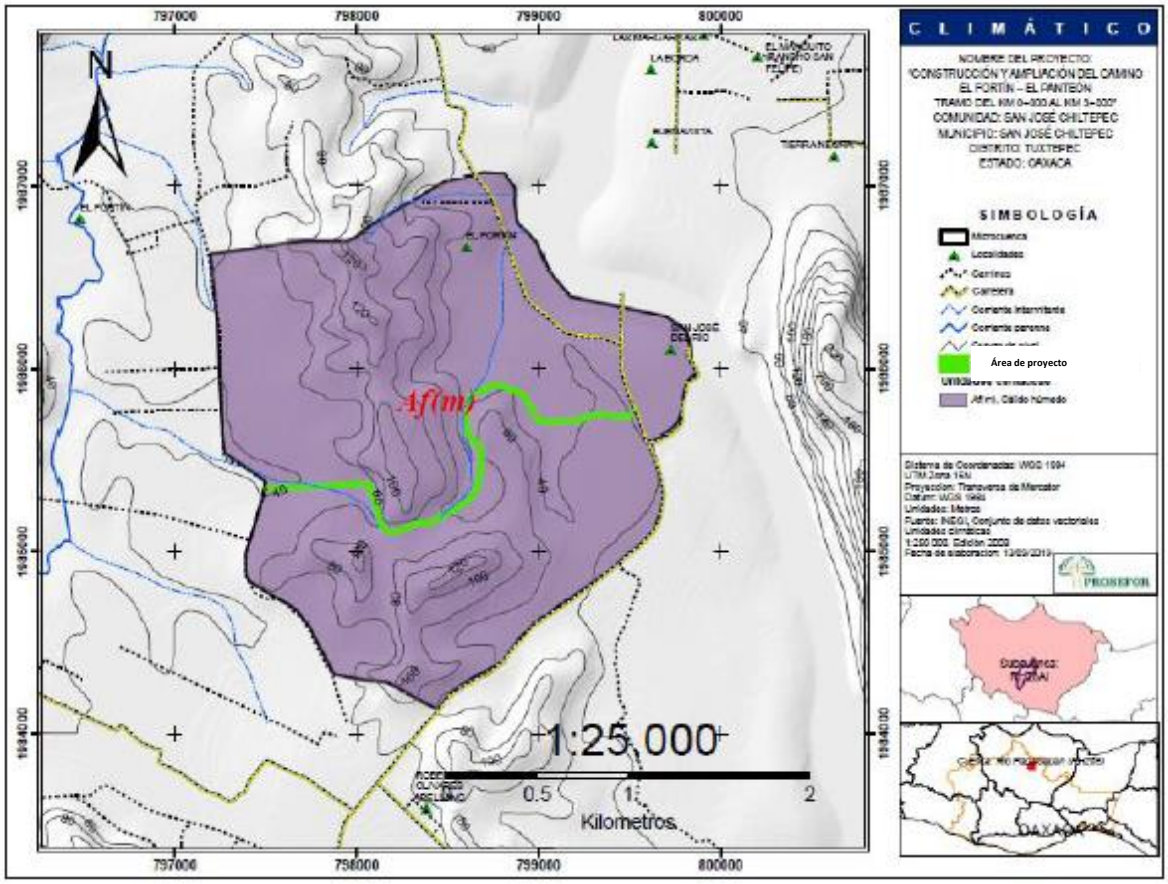


Figura 15. Mapa climatológico y ubicación del SAR.

De acuerdo a las normales climatológicas de la CONAGUA, en el cuadro siguiente se indican las normales de temperatura y precipitación con los datos de la estación climatológica más cercana y activa a la zona del proyecto, que tiene como número 20042, ubicada en Santa María Jacatepec, Tuxtepec, Oaxaca.

Tabla 23. Normal climatológica de temperatura y precipitación de la estación 20042 Santa María Jacatepec, San Juan Bautista, Oaxaca.

TEMPERATURA MAXIMA													
ELEMENTOS	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
Normal	26.5	27.8	31.2	34	35.1	33.8	32.5	32.5	31.6	30.4	28.5	27.1	**30.9**
Máxima mensual	28.5	31.1	33.8	36.7	37.8	37.8	33.7	34.1	32.8	32.4	29.4	29.5	
Año de máxima	1993	1998	2000	1991	1995	1998	2009	2008	2002	2002	1995	2007	
Máxima diaria	36	39	41.5	43	42	43.5	38	36.5	37	37	35.5	34	
Años con datos	21	21	21	21	21	21	21	20	20	19	20	20	

TEMPERATURA MEDIA													
Normal	21.8	22.7	25.2	27.5	28.9	28.5	27.4	27.4	27	25.8	23.7	22.4	**25.7**
Años con datos	21	21	21	21	21	21	21	20	20	19	20	20	
TEMPERATURA MINIMA													
Normal	17.1	17.6	19.1	21.1	22.7	23.1	22.2	22.2	22.4	21.2	19	17.8	**20.5**
Mínima mensual	15.7	16.1	17.2	19.5	21.6	21.9	21.4	21.5	21.9	19	18.1	15.6	
Año de mínima	2000	2000	2010	1983	2000	1984	2000	1948	1984	2010	2010	2003	
Mínima diaria	9	10	12	13	17	19	20	19	19	14	12.5	8	
Años con datos	21	21	21	21	21	21	21	20	20	19	20	20	
PRECIPITACIÓN													
ELEMENTOS	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
Normal	128.3	89.5	82.6	92.2	203.9	549.8	695.4	773	681.3	449.6	225.2	146.9	**4117.7**
Máxima mensual	353.6	205.6	197.7	233.8	493.9	994.3	1251	1434.1	1127.6	807.8	573.1	401.2	
Año de máxima	2008	1981	2001	1997	2000	2008	1983	2010	2009	2001	2006	1981	
Máxima diaria	191.5	82	110.2	150.8	207.6	235.7	221.8	318.9	233.5	273	140.3	158.6	
Años con datos	21	21	21	21	21	21	21	20	20	19	20	20	

De acuerdo a la información que se expone en a la tabla 23, se pueden observar las variaciones de temperatura que se dan durante al año, la temperatura promedio anual más baja que se registra es de 15.8°C y la más alta de 30.9, posteriormente se puede observar el comportamiento de la precipitación anual en cada uno de los meses dando como promedio un total de 4156.4 mm de lluvia anualmente.

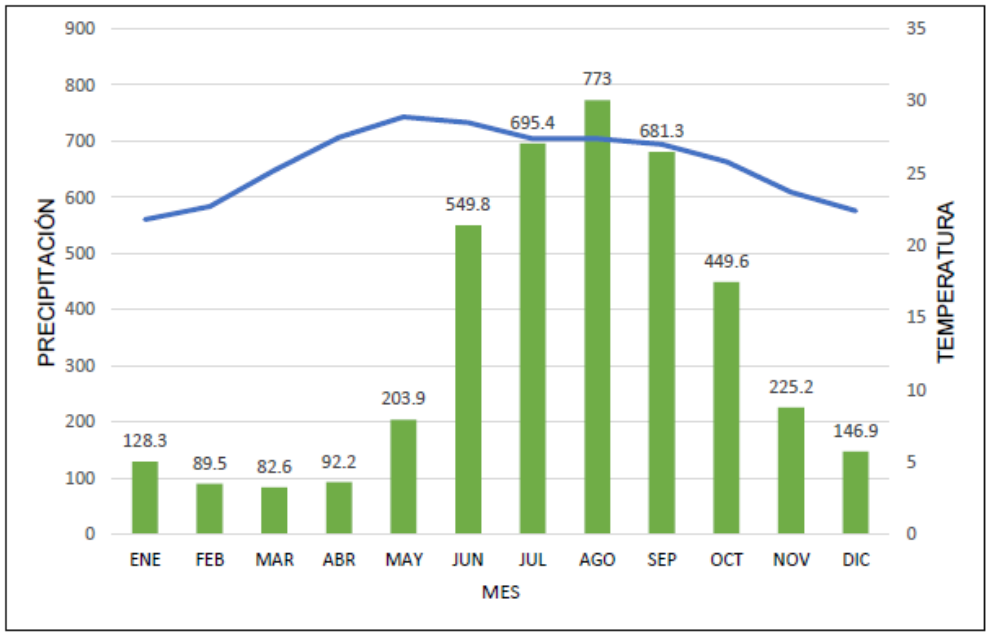


Figura 16. Gráfica climatológica.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Oaxaca es uno de los estados de la República Mexicana con mayor variedad geológica. En sus montañas y valles se pueden observar, entre el suelo y la vegetación, los diferentes tipos de rocas que forman el sustrato. La naturaleza de estas rocas, su composición y el tipo de fósiles que contienen son piezas clave para la reconstrucción de la geografía del planeta en el pasado, esto ha atraído a investigadores de las ciencias de la Tierra de todo el mundo, haciendo de Oaxaca una de las sedes favoritas de congresos y excursiones geológicas internacionales (Centeno, 2004).

El camino en estudio, se desarrolla en terreno cuya topografía es de lomerío suave (prácticamente plana), con sección de corte en balcón de baja altura y laderas extendidas en casi toda su longitud.

El SAR donde se ubica el camino pertenece a la provincia fisiográfica denominada llanura costera del golfo sur, también conocida como sierra mixe, subprovincia sierras orientales, correspondiendo ésta, a una llanura de fuerte aluvionamiento generado por parte de los ríos que atraviesan esta región.

Geológicamente, el camino se asienta en terreno en el cual se cartografían conglomerados del mioceno tm (cg), y se trata de un conglomerado polimictico cuarcifero, presentando sus fragmentos una esfericidad redondeada, en una matriz arcillo-arenosa semiconsolidada., teniendose además calizas del cretácico superior kg (cz), que corresponden a calizas cristalinas ligeramente dolomotizadas.

Su expresión morfológica es de lomerío de suave pendiente.

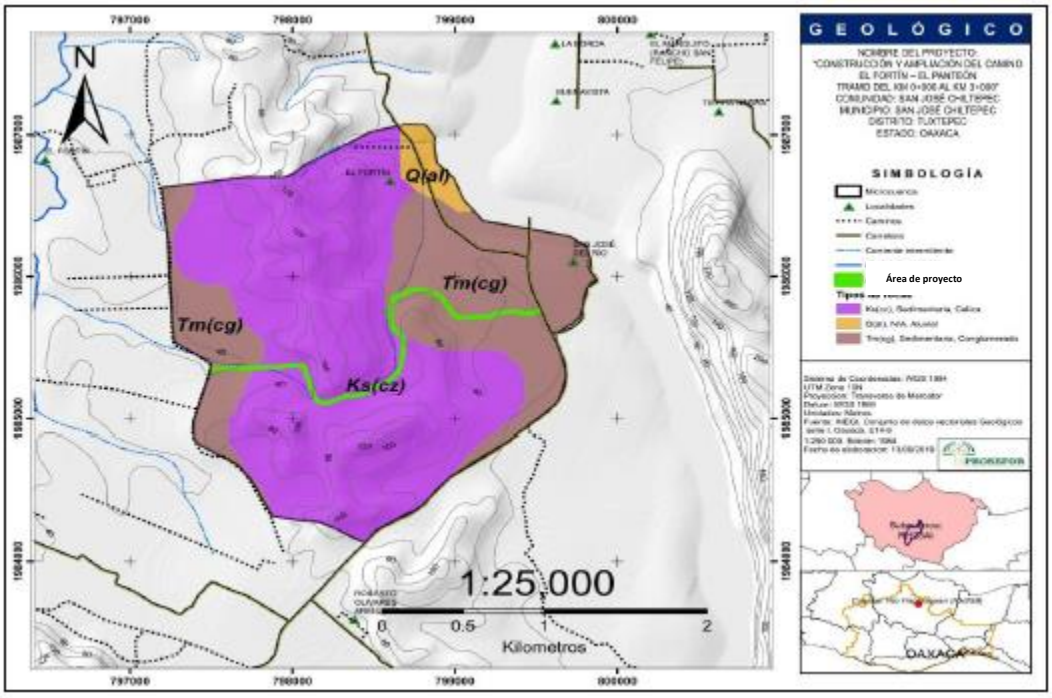


Figura 17. Mapa geológico correspondiente al SAR.

SUELOS.

Con base en la clasificación de la FAO (2007), en el municipio de San José Chiltepec se encuentran los siguientes suelos: Leptosol (53.20%), Luvisol (36.38%), Phaeozem (6.32%), Gleysol (2.31%) y Acrisol (0.99%).

El suelo predominante en este municipio es el tipo Leptosol con el 53.20% del territorio. Este tipo de suelos se caracteriza por ser muy somero (profundidad menor a 25 cm), se desarrollan sobre calizas y son muy ricos en materia orgánica; en algunos casos son excelentes para la producción agrícola, pero en otros pueden resultar muy poco útiles ya que su escasa profundidad los vuelve muy áridos y el calcio que contienen puede llegar a inmovilizar los nutrimentos (SEMARNAT, 2005). Son extremadamente gravosos y pedregosos y comunes en regiones montañosas, por tanto, son considerados como un recurso potencial para el pastoreo y la actividad forestal (FAO, 2007).

El suelo de tipo Luvisol es el que ocupa el segundo lugar en este municipio con el 36.38% del territorio municipal. El luvisol es un suelo que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos (especialmente migración de arcilla) que lleva a un horizonte subsuperficial árgico (FAO, 2007).la vegetación es generalmente de bosque o selva. Son frecuentemente rojos o

amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser obscuros. Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados. Con pastizales cultivados o inducidos pueden dar buenas utilidades en la ganadería. **Es aquí donde se realizará el proyecto que se encuentra en estudio.**

El suelo tipo Phaeozem, abarcando alrededor de 6.32 % de la superficie municipal. Se distribuye hacia el noroeste del municipio. Los Phaeozem (del griego phaios, oscuro y del ruso zemlja, tierra) también se forman sobre material no consolidado. Se encuentran en climas templados y húmedos con vegetación natural de pastos altos o bosques. Son suelos oscuros y ricos en materia orgánica, por lo que son muy utilizados en agricultura de temporal; sin embargo, las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes. Se utilizan intensamente para la producción de granos (soya, trigo y cebada, por ejemplo) y hortalizas, y como zonas de agostadero cuando están cubiertos por pastos (FAO, 2007).

El Gleysol, es el cuarto suelo en este municipio con el 2.31% del territorio. Los Gleysoles son suelos de humedales que, a menos que sean drenados, estan saturados con agua freática por periodos suficientemente largos para desarrollar un característico patrón de color gléyico. Este patrón esta esencialmente hecho de colores rojizos, parduzcos o amarillentos en la cara de los agregados y/o en la capa o capas superficiales del suelo, en combinación con colores grisáceos/azulados en el interior de agregados y/o más profundo en el suelo.

Por ultimo tenemos al suelo tipo Acrisol con el 0.99% de terreno. Los Acrisoles son suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogeneticos (especialmente migración de arcilla) que llevan a un horizonte argico en el subsuelo. Los Acrisoles tienen en determinadas profundidades una baja saturación con bases y arcillas de baja actividad. (FAO, 2007).

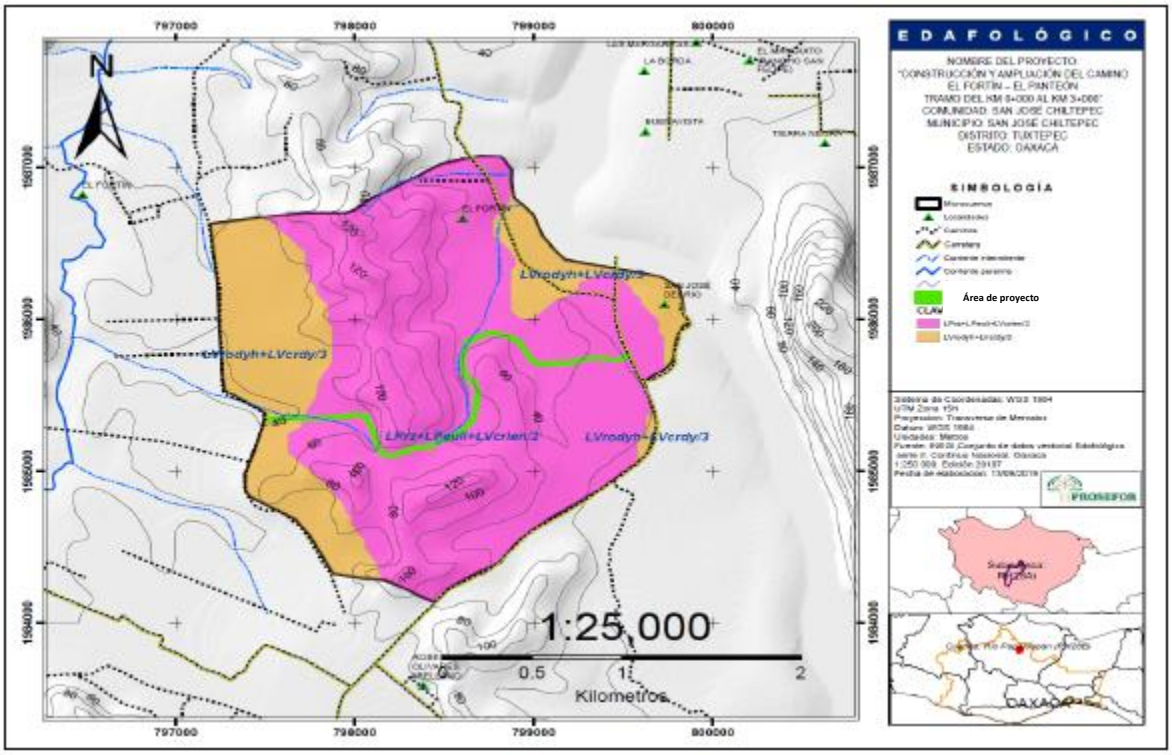


Figura 18. Mapa geológico correspondiente al SAR.

TOPOGRAFÍA

El tipo de relieve de la unidad hidrológico forestal está dividido de acuerdo en las siguientes topoformas; llanuras que comprenden una superficie de 3,576.4 ha (18.49%), zona de lomeríos que abarcan 2,966.8 ha (15.34%), sierras en una superficie de 8,011.95 (41.42 %), y los valles con una superficie de 4,788.55 ha (24.76 %) (SEDESOL y Biogeomática, 2012). A continuación, se describen cada una de las topoformas según INEGI (2014) (Figura 18).

Las llanuras con lomeríos son superficies extensas donde la mayoría del terreno es plano, y se encuentran a una altitud menor de 500 metros sobre nivel del mar, con pequeñas pronunciaciones de altura pequeña y prolongada. Dentro de la unidad, podemos observar que este relieve se caracteriza por la presencia de potreros y de plantaciones de Hevea brasiliensis.

Las sierras bajas complejas son consideradas una línea de montañas, especialmente si son plegadas, en las que se asocian las cuencas, valles, planicies, mesas, etc., la orientación de esta línea puede variar de mayor a menor proporción.

Valle ramificado con lomerío, zonas con nulos relieves, a excepción de pronunciaciones muy pequeñas llamadas lomeríos. Estos valles están formados esencialmente por procesos erosivos que tienden a ampliarlo y profundizarlo.

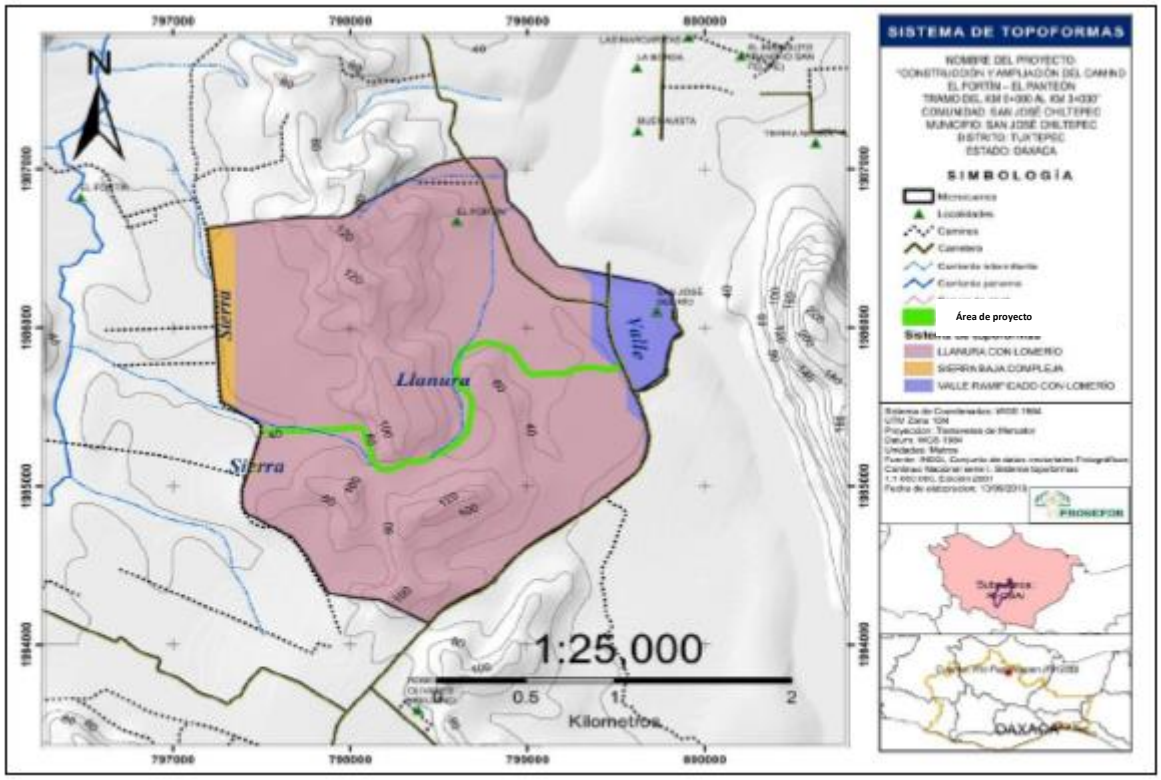


Figura 19. Mapa topográfico correspondiente al SAR.

En lo que corresponde al declive e inclinación del terreno en donde se encuentra el SAR, podemos observar que las pendientes predominantes están en un rango de 0-20%, con algunas zonas de 21-40%. La zona en donde se encuentra la UHF, se extiende ampliamente sobre las costas del Golfo de México; y tiene entre sus principales características el ser una extensa planicie con una topografía relativamente suave con lomeríos, con pendientes que tienen un rango 0% hasta 60% (Figura III-6).

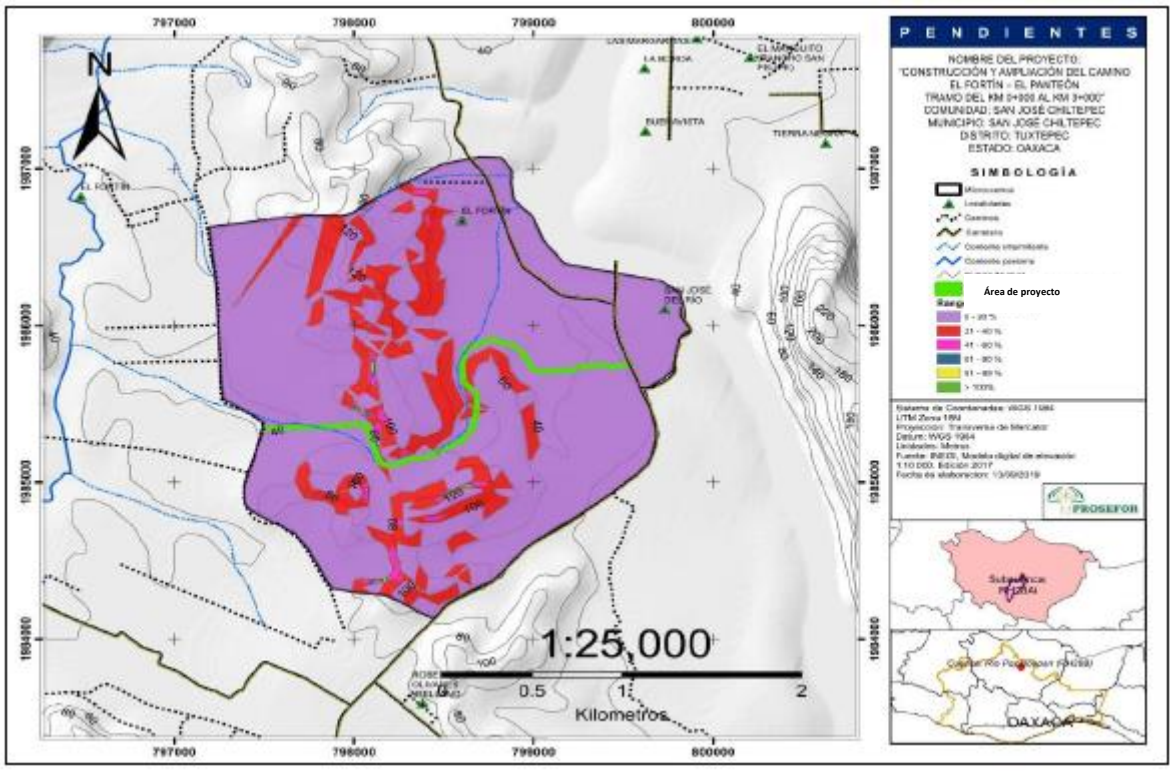


Figura 20. Mapa de pendientes correspondiente al SAR.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.

Hidrología Superficial. -

El municipio de San José Chiltepec Oaxaca, se ubica en la Región Hidrológica número 28 denominada Cuenca del Rio Papaloapan, lo que significa que las aguas que precipitan sobre el territorio escurren por una red hidrográfica conformada por los ríos Valle Nacional, Obispo, Papaloapan, Playa y Santo Domingo hasta tributar a la corriente principal llamada Río Papaloapan. Se destaca que el 52.76% del municipio es drenado por la subcuenca del Río Valle Nacional seguido por el Río Obispo con el 28.42% de la superficie drenada por este último y 17.24% del Río Papaloapan. Los ríos Santo Domingo y Playa representan una superficie menos significativa con el 1.58 %.

Se cuenta con el arroyo Choapam, arroyo de Cerro Flores, Arroyo Guadalupe y Cerro Viejo los cuales desembocan en el río de Valle Nacional. Existen manantiales que son los de San Isidro Naranjal.

Dentro del SAR, no existen corrientes de agua perennes que alimenten el área, sin embargo, al noroeste del SAR podemos encontrar una corriente perenne denominada Río del Valle,

esta se encarga de alimentar al municipio de San José Chiltepec, así como de las comunidades vecinas. Las corrientes intermitentes dentro del SAR solo presentan corriente en época de lluvias y su aporte cesa cuando el nivel freático desciende por debajo del fondo del cauce (Figura 21).

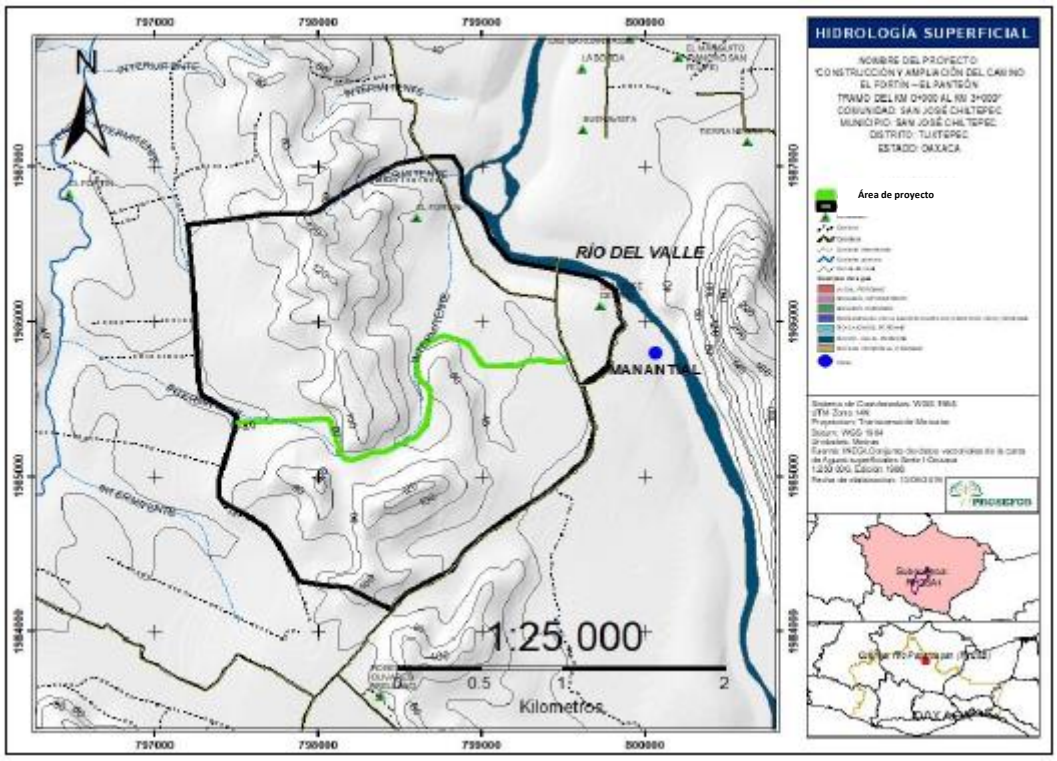


Figura 21. Mapa de hidrología superficial correspondiente al SAR.

Hidrología Subterránea. -

El municipio de San José Chiltepec cuenta con un solo coeficiente de escurrimiento, y este tiene como característica particular de ser un material consolidado con bajas posibilidades.

Material consolidado con posibilidades bajas. Que se definen como unidad constituida por uno o varios tipos de roca sólida que por su origen y formación presentan baja permeabilidad, tanto primaria como secundaria, las condiciones geohidrológicas para contener agua económicamente explotable resultan desfavorables, por lo que se consideran con posibilidades bajas de formar un acuífero.

No existe algún cuerpo dentro de la misma, y el más cercano se encuentra a 7.96 km, por lo que la ejecución proyecto a nivel UHF no afectará este cuerpo de agua (Figura 22).

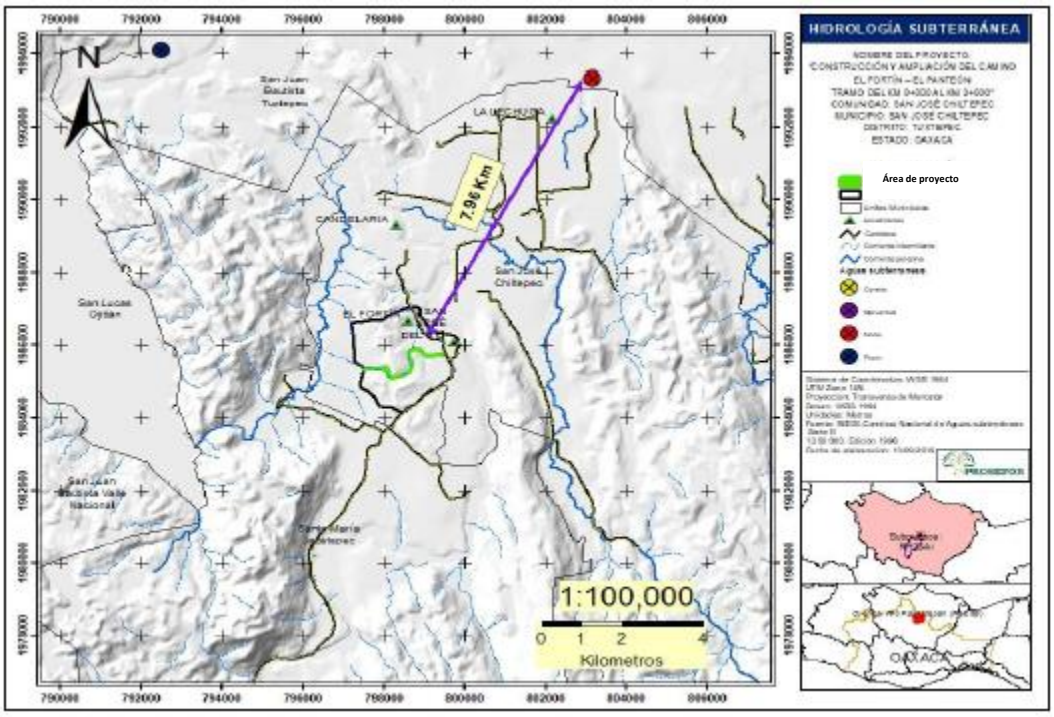


Figura 22. Mapa de hidrología subterránea correspondiente al SAR.

IV.3.1.2 Medio biótico

Vegetación.

La clasificación de la vegetación que podemos encontrar dentro de la unidad hidrológico forestal son: agricultura de riego permanente, agricultura semipermanente y pastizales cultivados (Figura 23), a continuación, se describen los tipos de vegetación de acuerdo a (INEGI, 2009).

- Pastizal cultivado

Es el que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos de diferentes partes del mundo como: *Paspalum notatum, Pennisetum clandestinum,* y *Pennisetum purpureum* entre otras especies. Estos pastizales son los que generalmente forman los llamados potreros en zonas tropicales, por lo general con buenos coeficientes de agostadero.

- Agricultura de temporal

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

Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar.

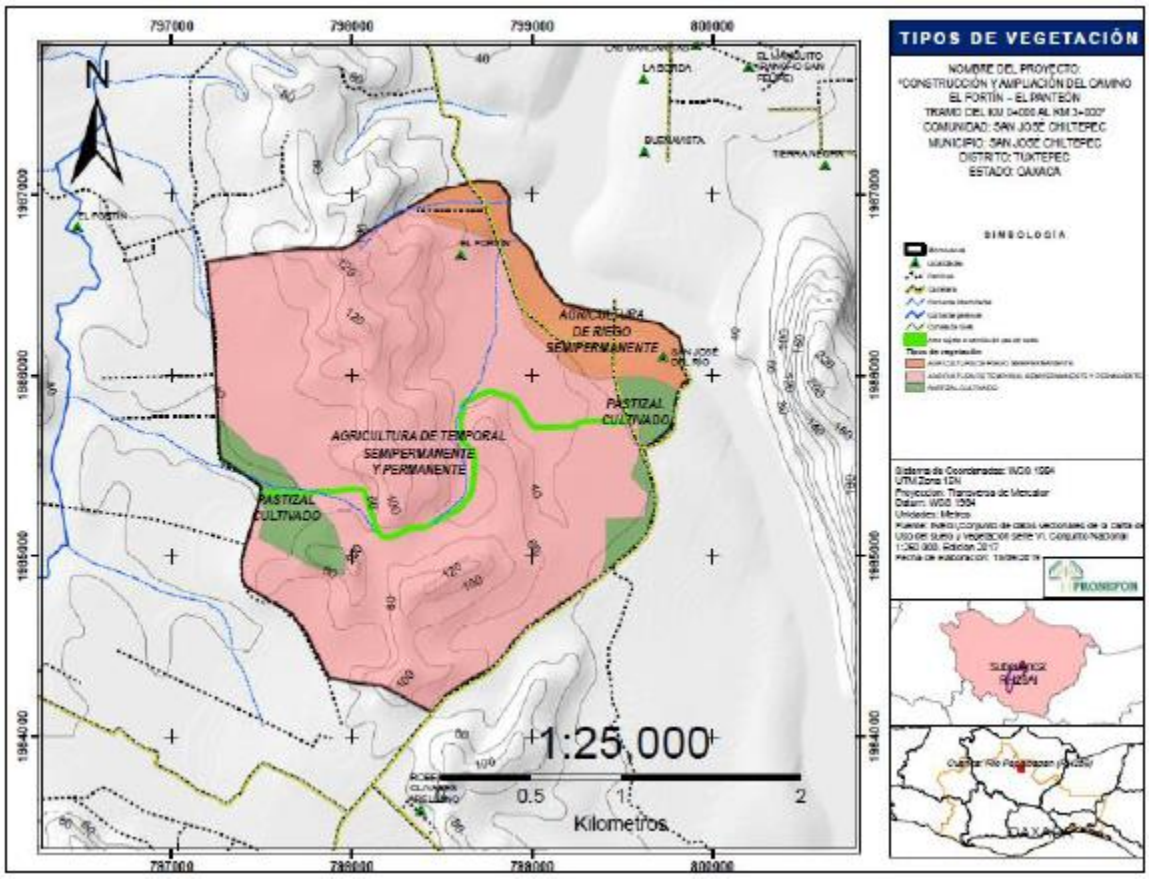


Figura 23. Mapa de hidrología subterránea correspondiente al SAR.

La vegetación existente en el territorio se ha venido aprovechando irracionalmente por los mismos pobladores sin hacer nada para protegerla, se ha deforestado por la tala inmoderada de árboles los cuales se utilizan para construcción de casas y extracción de leña, hoy en día la distancia para la extracción de leña es más lejana y es más escasa debido a esto la mayoría de las familias utilizan como principal combustible al gas, así también existe el problema con especies menores que son destruidas por el pastoreo del ganado provocando la erosión de los terrenos, y aunque el paisaje del municipio mantiene diversos contrastes, generalmente predominan los paisajes semidesérticos.

Tabla 24. Tipo de vegetación

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Amate	Ficus insipida
Higo	Ficus carica
Guapinol	Hymenaea courbaril

Roble	Quercus robur
Cedro rojo	Cedrela odorata
Liniáloe	Arbutus unedo
Palma comedor	Inga xalapensis
Ceiba	Ceiba pentandra
Hormiguillo	Platymiscium dimorphandrum
Caña	Saccharum officinarum
Maíz	Zea mays
Frijol	Phaseolus vulgaris
Platano	Musa × paradisiaca
Hule hevea	Hevea brasiliensis
Tepejilote	Chamaedorea tepejilote Liebm
Amargoso	Momordica charantia
Palo de agua	Dracaena fragrans
Jobo	Spondias mombin
Gateado	Astronium graveolens
Mulato	Bursera simaruba
Chancarro	Cecropia peltata
Ojoche	Brosimum alicastrum
Berenjena	Solanum melongena
Papaya	Carica papaya
Madre maíz	Euchlaena bourgaei Fourn
cacahuananche	Gliricidia sepium
Café arabigo	Café arabigo
Caoba	Swietenia macrophylla
Zarza	Rubus
Lechuguilla	Agave lechuguilla
Barrenillo	Phloeotribus scarabaeoides
Lencherillo	Euphorbia peplus
Zacate amargoso	Axonopus compressus
Bambu	Bambusoideae
Primavera	Primula vulgaris
Tres lomos	Serjania triquetra Radlk
Jonote	Heliocarpus appendiculatus
Guasito	Guazuma ulmifolia
Litchi	Litchi chinensis
Chancarro	Cecropia peltata
Huevo de perro	Thevetia ahouai
Limón persa	Citrus × latifolia
Naranja	Citrus X sinensis
Zapote mamey	Pouteria sapota
Malva	Malva sylvestris

Comalote	Eichhornia crassipes
Cunde amor	Momordica charantia
Lecherillo	Euphorbia peplus
vergonzosa	Mimosa pudica
Cornezuelo	Claviceps purpurea

Dentro de las especies que se han encontrado en el estrato arbóreo del SAR, solo se ha encontrado una que se encuentra bajo protección por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, esta es *Cedrela odorata*, la cual está presente con un número total de nueve individuos, ubicada dentro del uso de suelo potreros, los cuales se encuentran fuera del área de proyecto.

Fauna.

Se realizaron tres salidas al campo en el mes de septiembre del 2019, aplicando un solo método de muestreo (búsqueda intensiva al azar) para cada grupo de estudio. Para el registro de avifauna se estableció un horario de 7:00 am a 18:00 pm, para una mejor observación de ejemplares y especies se utilizaron binoculares. Para la herpetofauna, se consideraron rendijas, ramas de los árboles, troncos huecos podridos, rocas y cuerpos de agua. Se tomaron en cuenta las recomendaciones de Gent y Gibson (2003) al realizar recorridos durante un tiempo constante para obtener resultados favorables.

Para el registro la mastofauna se hicieron recorridos durante el día sobre el camino y los abrevaderos, en busca de huellas, y excretas.

En cada recorrido se tomaron en cuenta datos respecto a los ejemplares avistados, mismos que fueron registrados en hojas de campo, tales como: número de registro, tipo de registro, fecha, especie o características del ejemplar que ayudara a su identificación. Se logró fotografiar a algunos especímenes, y con ello corroborar la identificación o en su caso poder identificarlo.

Trabajo de gabinete: Para la identificación de la avifauna se ocuparon las guías de las aves de Norte América y México de Floyd (2008), Kaufman (2000) y Howell y Webb (1995) y el arreglo taxonómico de las especies se realizó de acuerdo con la Unión Americana de Ornitólogos (AOU, 2016). Para el caso de la herpetofauna los individuos fueron identificados hasta nivel especie con ayuda de las claves dicotómicas de Casas-Andreu y McCoy (1979), Flores-Villela et al. (1995), Köhler y Heimes (2002) y Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén (2010), el arreglo taxonómico que se siguió es de Mata-Silva et al. (2015) y para los mastofauna se utilizó el manual de Aranda (2012) y el arreglo taxonómico de (Ramírez-Pulido et al., 2014).

Para los cuatro grupos, de forma separada, los datos obtenidos en campo se sistematizaron en una base de datos con ayuda con el programa Microsoft ExcelMR-2011 de acuerdo al tipo de registro, fecha, especie, sitio, localidad y algunas observaciones de interés. Las aves, anfibios y reptiles, y mamíferos fueron buscados en la Norma Oficial Mexicana-059 (NOM-059-SEMARNAT-2010), para conocer cuales especies están bajo alguna categoría de riesgo.

Riqueza de especies y listado faunístico: Se registró un total de 136 registros correspondientes a 22 especies de aves pertenecientes a 13 familias y nueve órdenes, 18 individuos representados en dos especies de anfibios y reptiles que corresponden a dos familias y dos órdenes, cuatro registros que corresponden a una especie de mamíferos pertenecientes a una familia y un orden (Tabla 24).

Tabla 25. Listado faunístico registrado del SAR.

Especie	Nombre común	Nº observaciones
Aves		
Amazona autumnalis	Aguililla caminera	5
Cathertes aura	Calandria dorso negro	7
Columbina inca	Carpintero café	8
Columbina passerina	Carpintero cheje	4
Coragyps atratus	Carpintero lineado	8
Especie	**Nombre común**	**Nº observaciones**
Crotophaga sulcirostris	Chachalaca oriental	7
Dendrocygna autumnalis	Chara Pea	2
Dryobates fumigatus	Garrapatero	1
Dryocopus lineatus	Loro cachete amarillo	1
Eupsittula nana	Luis Bienteveo	15
Icterus gularis	Oropéndola de Moctezuma	2
Leptotila verreauxi	Paloma alas blancas	1
Melanerpes aurifrons	Paloma arroyera	6
Ortalis vetula	Papamoscas cardenalito	6
Pitangus sulphuratus	Perico pecho sucio	16
Psarocolius montezuma	Pijije alas blancas	4
Psilorhinus morio	Tirano pirirí	16
Pyrocephalus rubinus	Tortolita cola larga	1
Quiscalus mexicanus	Tortolita de pico rojo	10
Rupornis magnirostris	Zanate Mayor	9
Tyrannus melancholicus	Zopilote cabeza negra	4
Zenaida asiatica	Zopilote cabeza roja	3
Herpetofauna	**Subtotal**	**136**
Basiliscus vittatus	Lagartija vientre rosado	16

Sceloporus variabilis	Toloque rayado	2
Mastofauna	**Subtotal**	**18**
Sciurus aeurogaster	Ardilla vientre rojo	4
Total general		**158**

Especies en categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010: De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 se registraron dos especies para el área del proyecto (aves) en categoría de Protección especial (Tabla 26), es importante mencionar que *Eupsittula nana* es una especie abundante en el área de estudio, por lo que en el capítulo VI, se plantearon algunas técnicas de ahuyentamiento para ambas especies y así evitar daños a las mismas.

Tabla 26. Especies registradas en alguna categoría según la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el SAR.

Especies	Estatus norma	Distribución
Eupsittula nana	Pr	No endémica
Psarocolius montezuma	Pr	No endémica

IV.2.1.3 Medio socioeconómico.

DEMOGRAFÍA.

Evolución Demográfica.

De acuerdo a los resultados que presento el Conteo de Población y Vivienda en el 2010, el Municipio de San Jose Chiltepec, cuenta con un total de 11,019 habitantes.

Población Total y Edad Media.

Año	Población total		
	Total	Hombres	Mujeres
2010	11,019	5,279	5,740

Tabla 27. Censo de población 2010.

La Agencia Municipal de El fortín (Ejido), donde se pretende construir el camino que comunica a esta localidad con el panteón proyectado cuenta con 63 pobladores, 32 hombres y 31mujeres.

Natalidad del Municipio.

Año	Total	Hombres	Mujeres
2010	236	114	122
2011	220	114	106
2012	231	120	111
2013	241	132	109
2014	243	138	105
2015	167	92	75
2016	157	80	77
2017	143	76	67

Tabla 28. Anuario Estadístico de Oaxaca ed. 2017.

Mortalidad del Municipio.

Año	Total	Hombres	Mujeres
2010	58	24	34
2011	43	15	28
2012	55	31	24
2013	62	35	27
2014	72	36	36
2015	54	32	22
2016	72	44	28
2017	61	33	28

Tabla 29. Mortalidad en el municipio de San José Chiltepec. Anuario Estadístico de Oaxaca ed. 2017.

Grupos Étnicos.

De acuerdo a los resultados que presento el II Conteo de Población y Vivienda en el 2010, en el municipio hablan Chinanteco 3,157 personas

Evolución Demográfica.

De acuerdo a los resultados que presento el censo de población en el 2010, el municipio cuenta con un total de 11,019 habitantes y un total de viviendas de 2,638

La cobertura de servicios públicos Tipo de Servicio.	Cobertura (%)
Agua potable.	82.92
Alumbrado público.	95.48
Drenaje urbano.	56.05
Con excusado	92

Tabla 30. Cobertura se servicios municipales en de San José Chiltepec INEGI. 2010

Principales Sectores, Productos y Servicios.

Agricultura y Ganadería:

La agricultura es la actividad que representa el rubro de mayor importancia en la generación de ingresos, así como en la producción de alimentos para el autoconsumo, se producen principalmente caña de azúcar en más de 8000 hectáreas, así como la generación de Hule y se practica una agricultura temporal teniendo como cultivos principales el maíz y frijol.
Existen sistemas ganaderos en menor escala, ganado de cría con un sistema de manejo tradicional de baja rentabilidad que no se le podría llamar de doble propósito ya que predomina muy poco el sistema de ordeño, este sistema se caracteriza por la crianza de becerros a toda leche, en donde pastan con sus madres en las praderas y son vendidos como toretes a coyotes que compran ganado para otros engordadores.
Las vacas de desecho y sementales se venden a carniceros de este Municipio o de Tuxtepec para sacrificio o abasto.
Más de 3500 ha. Dedicadas al pastoreo 1850 cabezas de ganado

Explotación Forestal:

Puede desarrollarse eficientemente pues se cuenta con suelos y clima propios para la producción de maderas preciosas altamente cotizadas en el mercado que en 12 a 15 años están en edad de cosecharse.

Industria y Comercio:

La fabricación de muebles, es una actividad que se da con facilidad en la cabecera municipal pues se cuenta con profesionales en el ramo que dominan los procesos y los van transfiriendo a sus colaboradores y familiares, además de que se cuenta con maderas

preciosas cercanas a las áreas de aprovechamiento y un gran potencial para establecer plantaciones comerciales de maderas preciosas.

VALORES SOCIOCULTURALES.

Educación:

La cabecera municipal cuenta con infraestructura educativa como es preescolar, primaria, secundaria _técnica y tele secundaria_, educación media básica superior mediante un COBAO, se cuenta con tele secundaria en Arroyo Choapan, y San Isidro Naranjal, Pueblo Viejo, cuenta IEBO en el resto de agencias solo se cuenta con preescolar y primaria. Los estudiantes para proseguir con sus estudios de nivel superior se trasladan a la ciudad de Tuxtepec donde tienen como opción el instituto tecnológico de TUXTEPEC, el Instituto Tecnológico Agropecuario, El Centro de Estudio Superiores de Tuxtepec.

Salud:

Solo se cuenta con un centro de salud en la cabecera municipal, las agencias cuentan con casa de salud, pero no tienen servicio médico y escasamente cuentan con algunos medicamentos para primeros auxilios, estas casas de salud son atendidas por personal de la misma comunidad a quien se les capacita principios de primeros auxilios. Actualmente se cuenta con una clínica de la SSA en la localidad de Arroyo Choapam, que da servicio a las comunidades de Arroyo Anguila, Cerro Flores, Fortino V. Pinacho y La Joya Manantial.

Telecomunicaciones:

Solo la cabecera municipal cuenta con telefonía residencial. Las demás comunidades cuentan con telefonía rural a excepción de La Joya Manantial, Arroyo Anguila y La Guadalupe.

Vías de comunicación:

Se cuenta con una importante carretera pavimentada transitables durante todo el año que une a la cabecera municipal con la capital del estado, y con el principal polo de desarrollo que es Tuxtepec, y con caminos de terrecería que comunican a la cabecera municipal con las comunidades, que son caminos de difícil acceso durante la temporada de lluvias.

Transporte público:

La cabecera municipal está bien comunicada hacia el centro de las ciudades más importantes como son la capital del estado, La ciudad de Tuxtepec, Veracruz y México lo hacen por la carretera pavimentada Tuxtepec Valle Nacional y por los transportes locales

como son la Unión de taxistas de Chiltepec y La unión de Transportes de carga y desgarga (camionetas pasajeras) así como el transporte público de Tuxtepec a Valle Nacional como son transportes urban, otuxva, águilas de valle, Transportes Tuxtepec, autobuses cuenca del Papaloapan, Autobuses locales, camionetas pasajeras y AU etc.

Patrón y efecto de migración:

Aunque cabe decirse que según datos del INEGI tres personas de cada 100 abandonan el municipio para emigrar en busca de mejores condiciones de vida al extranjero principalmente y la CONAPO nos dice solo dos Hogar de cada 10 reciben remesas por trabajo en los EE: UU. Esto nos indica que, aunque en el municipio en los últimos años se ha incrementado el flujo de emigrantes hacia los estados unidos principalmente. El efecto económico positivo se observa en el nivel de vida de estas familias en comparación con las que no emigran, en posesión de vehículos de procedencia extranjera en buenas condiciones, Construcción de viviendas, pago de deudas etc. De alguna manera las remesas están apoyando a la economía familiar.
Por otro lado, el fenómeno de la migración de los campesinos de ambos sexos, se manifiesta cuando se desplazan a otros lugares en busca de trabajo para obtener un salario que les permita sostener a su familia, de esta manera se ven en la necesidad de vender su fuerza de trabajo.
Cuando no encuentran trabajo en la zona, se van a las ciudades de los Estados de Veracruz, Puebla o del DF, donde procuran emplearse como obreros, ayudantes de albañil, empleados de mostrador, vendedores ambulantes o cargadores.
En el caso de las mujeres, estas emigran a las ciudades a emplearse principalmente como trabajadoras domésticas.
Algunos jóvenes con más inquietudes emigran en pequeños grupos a Estados Unidos en busca de mejores salarios y oportunidades de trabajo por lo que en general al municipio se le considera con un alto grado de marginación.

Fiestas, Danzas y Tradiciones.

Fiestas Populares:

Existe un gran respeto por las festividades religiosas como nacionales. Las fiestas patrias, el inicio de la revolución, conmemoración de la muerte de don Emiliano zapata son celebradas cada año. Así mismo la fiesta de los pueblos cada año y la semana santa tienen una importancia marcada en las relacione de convivencia con la comunidad y una muestra de solidaridad y respeto entre los pobladores. Entre las celebraciones religiosas están las del 22 de noviembre en honor a la Sta. Cecilia fiesta anual que se celebra en la cabecera municipal. La del 19 de marzo consagrada a San José que es una fiesta muy representativa y que se celebra en la cabecera municipal de Chiltepec en la que se realizan concursos de adorno de imágenes.

El día de muertos los primeros dos días del mes de noviembre en donde también se realizan concursos de altares en la cabecera municipal invitando a todas las comunidades.

Gastronomía:

En comidas es conocido San José Chiltepec por su cochinita a la cubana, adoptada desde la época en la que florecía el tabaco, receta que trajeron los cubanos y que más adelante fue difundida por varias partes de la región incluyendo a Valle Nacional.

IV.2.1.4 Paisaje.

Una de las metodologías que se tienen para la evaluación del paisaje, es la descripción, apoyándose en fotografías.

Los datos que se utilizan para la evaluación de la visibilidad son: topografía (altitud, orientación y pendiente), posteriormente se corrige la valoración con datos de la vegetación y la distancia.

El paisaje como porción de la superficie terrestre, provista de límites naturales, donde los componentes naturales (roca, relieve, agua, suelo, vegetación y fauna) forman un conjunto de interrelación e independencia que juegan un papel de vital importancia en este ecosistema.

El paisaje en el lugar donde se pretende ubicar y llevar a cabo el presente proyecto se encuentra alterado por la actividad humana, dado que en este sitio en la margen derecha se utiliza para vivienda y del margen izquierdo es agricultura, principalmente plantaciones de *Hevea brasiliensis* (hule) por la característica del clima (trópico húmedo) en combinación de áreas urbanas con espacios de agricultura de temporal.



Figura 24. Visibilidad del camino al inicio de este, entronque con la carretera federal175 Oaxaca - Tuxtepec.



Figura 25. Visibilidad del camino en el km 2+600 hacia el km 3+000.

Sobre el camino existente la visibilidad puede ser de 40 a 60 metros, esto quiere decir que el camino está en un terreno clasificado como terreno llano.

Por otra parte, debido a la temperatura y humedad encontrada en la zona cercos con madera y alambres de púas y los arbolados que delimitan las propiedades a lo largo del camino, la visibilidad se hace agradable, la altura de los arbustos o arbolado es hasta de 5 metros como máximo, en la mayoría de las propiedades se pueden observar campos de sembradíos de temporal o arboles de hule.

Los lomeríos de pendientes suaves que se encuentran al costado del camino la mayoría ya están impactados por la actividad de agricultura, a lo largo de todo el camino.

La calidad de la atmósfera es alta, ya que no hay presencia de fuentes fijas de contaminación y las fuentes móviles que actualmente transitan el área son pocas, teniendo la vegetación existente la capacidad para amortiguar este impacto, aunado a lo anterior, el flujo del aire

es favorable, lo que ayuda a dispersar cualquier contaminación atmosférica, además no hay exceso de partículas suspendidas en el aire que demeriten la calidad atmosférica.

La fragilidad de paisaje se considera media, debido a que es una zona donde se aperturó el camino en más de 70 años, los mismos que se ha transitado por parte de los pobladores a los que dará servicio en esta vía a nivel de terracería y por lo tanto impactada por actividades antropogénicas a lo largo del camino. Sin embargo, el área del proyecto tiene la capacidad para absorber los impactos que se generaran debido a la construcción del proyecto en estudio, impactos que a través de la presente manifestación se disminuirán al llevar a cabo las recomendaciones pertinentes además que, considerando que la construcción y modernización del área del proyecto no se modificará en su trazo aproximadamente en un 75%, será aún más asimilable por el entorno.

La visibilidad en la zona del proyecto se considera media, ya que presenta relieves cerriles y densidad de arbolado principalmente donde hay plantíos de hule dificultan ver el sitio donde se ubica el proyecto a partir de los puntos de control que se establecieron para la evaluación de la visibilidad.

Fragilidad del paisaje.

Debido a que las comunidades con las que comunica el camino son principalmente personas dedicadas mayormente a la agricultura la fragilidad del paisaje es alta ante cualquier construcción u obra de gran magnitud, haciendo un gran contraste con el ambiente circundante.

En este caso, el impacto mayor al paisaje se dará durante las obras de construcción y ampliación del camino existente, ya que, en la etapa de operación y mantenimiento, el paisaje se verá afectado principalmente por la señalización propia del camino, por lo cual se evitará señalamientos adicionales en el derecho de vía que no correspondan al camino.

Por otra parte, los bancos de material localizado para los trabajos del pavimento se encuentran 5,000 m y 1,700 atrás del camino en construcción y ampliación, en jurisdicción del municipio de San José Chiltepec, mismo que están ya impactados o trabajados por los pobladores para dar el mantenimiento al camino revestido existente, por lo que se sugiere darle un manejo adecuado y diferente al que tiene para evitar deslizamientos del material y promover el crecimiento de vegetación natural de la zona afectada.

1) <u>Uso que se da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto; así como a las características del uso.</u> Los recursos naturales que se puedan explotar al lado del camino son los frutos de la región que se cosechan en los huertos familiares. Y la producción de hule que se da en los arboles de hule que se presentan en los terrenos aledaños del camino.

2) Nivel de aceptación del proyecto: La presente autoridad municipal ha priorizado las obras de la comunidad dándole a este proyecto la mayor importancia por la necesidad de mantener y mejorar la calidad de vida de sus representados, que se verá reflejado en mejoramiento de la economía de la población, inquietud que se ha hecho manifiesta y aceptada por la comunidad en general.
3) Valor que se le da a los sitios ubicados dentro de los terrenos donde se ubicará el proyecto y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo. El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto fuera del área urbana forma parte de un área ejidal destinado principalmente a la siembra de caña, maíz, frijol y árboles de hule, debido a que el proyecto no afectará mayormente al área del camino actual no habrá mucha afectación a los ejidatarios de las comunidades.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

Con respecto a este tema San José Chiltepec posee una riqueza enorme en recursos naturales, es provisto de agua por arroyos y manantiales que desembocan en el majestuoso rio Valle Nacional, bosques y selvas de mediana altura, grandes extensiones de praderas y cultivos de caña de azúcar, así como una gran diversidad de animales silvestres y domésticos.

El diagnóstico de los diferentes componentes del sistema muestra un grado de degradación de moderado a bajo. Las unidades de relieve cerros montañosos, lomeríos ondulados menores a 100 msnm y terrenos semiplanos con 20 a 30 msnm, se encuentran moderadamente afectados por disturbios anteriores como son los caminos, brechas, torres de luz, agricultura y pastoreo. Esto ha conllevado a una ligera desestabilización de estas unidades y cuya evidencia es el movimiento de sedimentos y aluviones limo arcillosos relacionado con el aumento de erosión hídrica sobre el material parental expuesto que, aunque muy fértiles corren el riesgo de ser inundados.

En el caso del sistema hidrológico superficial y subterráneo, la alta pluviosidad en la zona y la presencia de escorrentías y cuerpos de aguas son suficientes para satisfacer la demanda existente, por lo que no se ha reportado presión por el recurso. Los fluvios se encuentran asociados a ríos, manantiales y represas. Las características morfológicas de los interfluvios indican condiciones llanas en la topografía que han apoyado a la conservación de la zona y pueden asociarse a la presencia de vegetación que estabiliza de manera importante la zona de conservación del suelo y la infiltración de agua en la zona.

De acuerdo a lo anterior, la valoración ambiental se hace en forma cualitativa utilizando diferentes criterios los cuales se indican en la tabla siguiente:

Unidad/ Variable	Valoración	Criterio
1.- Aire		
Calidad	Alta	Normativo, Calidad
Ruido	Baja	Normativo
2.- Suelo		
Calidad	Media -Alta	Naturalidad, normativo
3.- Vegetación		
Densidad	Media- Alta	Naturalidad
Diversidad	Media - Alta	Diversidad
4.- Fauna		
Diversidad	Alta	Diversidad
Valor ecológico del biotopo	Alta	Normativo
5.- Paisaje		
Visibilidad	Media	
Calidad ambiental Paisajística	Media	Naturalidad
Fragilidad y absorción	Alta	Naturalidad
6.- Agua		
Calidad	Media	Normativo, calidad

Tabla 31. Valoración ambiental cualitativa del proyecto.

IV. 4 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

En este apartado se realiza un análisis con la información recopilada para hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a las actuaciones propias del proyecto, donde se identifican y analizan los procesos de deterioro ambiental propios del sitio, grado de conservación de la zona, considerando aspectos temporales y especiales.

Tomando como referencia los datos obtenidos bibliográficamente y en campo para este proyecto (inventario ambiental) y que se han mostrado en los apartados anteriores se efectuará y mostrará el diagnóstico de la situación ambiental del SAR en primera instancia y posteriormente del área particular del proyecto que abarca el camino a ampliar.

Este apartado servirá de base para la evaluación y valoración de los impactos ambientales a generarse con la ampliación del tramo que se pretende realizar a favor de la comunidad.

A. INTEGRACION E INTERPRETACION DEL INVENTARIO AMBIENTAL

El medio es el producto de la interacción dinámica de todos los elementos que se encuentran dentro del mismo, objetos y seres vivos presentes en un lugar plantas y animales dependen de los componentes y características del medio para crecer y reproducirse. La descripción y evaluación del medio físico y el medio biológico, nos ayuda a conocer y entender las características de un área específica y con ello poder determinar todas aquellas características fisiográficas y estructurales del suelo, clima, topografía, de la materia floral y faunística, así como de la vulnerabilidad de diversas estrategias de conservación de los mismos.

1. Elementos del medio físico.

La comunidad de San José Chiltepec, Tuxtepec, Oaxaca, forma parte la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur (85.20%) y Llanura Costera del Golfo Sur (14.80), y a la subprovincia Sierras Orientales (85.20%) y Llanura Costera Veracruzana (14.80%) (Figura IV-1 y IV-2), según la clasificación proporcionada por INEGI (2005), la cual se caracteriza por un amplio intervalo de altitudes sobre nivel del mar, que va desde los 400 m y superando los 2500 m.

Según esta delimitación, el municipio de San José Chiltepec se ubica al norte del estado de Oaxaca en la región de la Cuenca del Río Papaloapan. Se localiza entre los paralelos 17º 48’ 43” y 18º 0’ 36” y los meridianos 96º 13’ 0” y 96º 1’ 2”. Al Norte y al Este colinda con el municipio de San Juan Bautista Tuxtepec; al Sur y al Oeste con el municipio de Santa María Jacatepec. El rango altitudinal del municipio varía entre los 30 y 950 msnm (INEGI, 2010). San José Chiltepec se localiza a 15 km al Sur de la ciudad de Tuxtepec y a 250 km de la capital del Estado de Oaxaca. La cabecera municipal se localiza sobre la carretera federal No 175 Tuxtepec–Oaxaca.

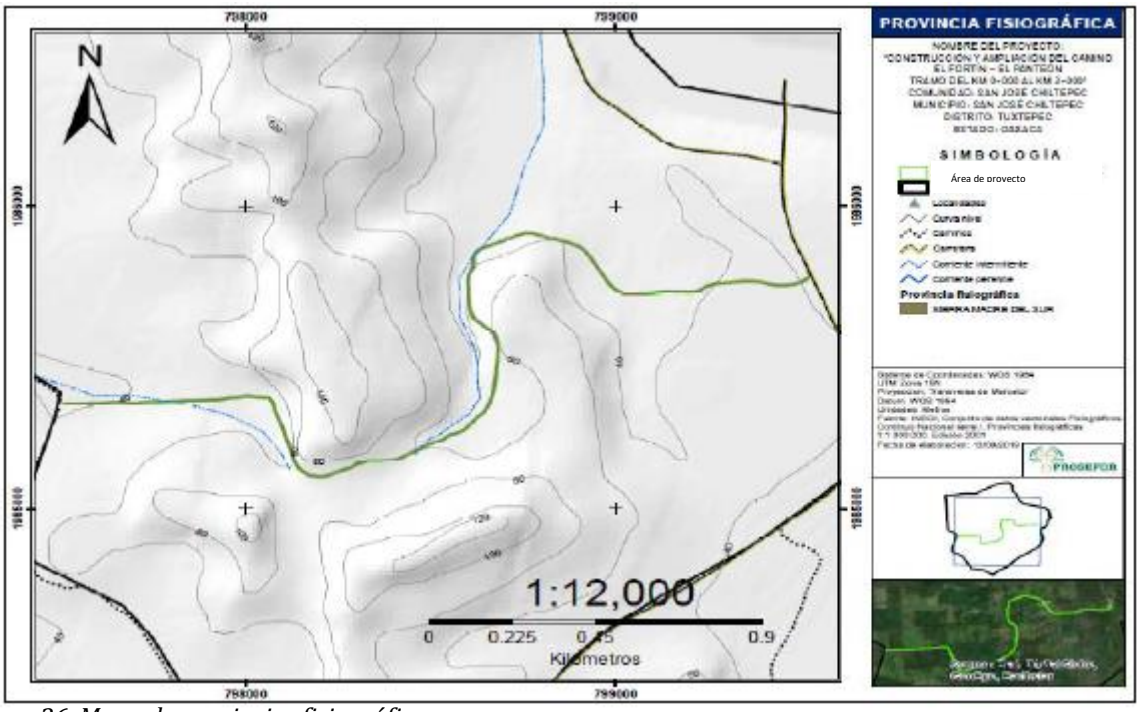


Figura 26. Mapa de provincias fisiográficas.

Clima

El área del proyecto presenta el tipo de clima (Am) cálido húmedo con lluvias en verano con una precipitación del mes más seco menor de 60 mm y un porcentaje de lluvias invernales entre 5 y 10 % del anual, con una precipitación pluvial de 3000 mm anuales. Los meses más calurosos son entre abril mayo y junio, la temperatura media anual se encuentra entre 24 a 26°C, y en ocasiones alcanza temperaturas superiores a los 40°C en los meses de abril y mayo, y también se tienen temperaturas menores de 20°C entre los meses de diciembre y enero. (Figura IV-3).

De acuerdo a las normales climatológicas de la CONAGUA, la estación climatológica, más cercana al área del proyecto es la 20042 Santa María Jacatepec, ubicada en las coordenadas17°52'00" Latitud Norte y 96°12'00" Longitud Oeste, a una altitud de 47 msnm. El periodo anual registrado para la estación va de 1971-2000, (Cuadro IV-1).

En el siguiente cuadro podemos observar que los picos más altos de temperatura (máxima, media y mínima) se registran en el mes de abril, mayo y junio, mientras que los más bajos en enero y diciembre, con una precipitación mayor registrada para el mes de agosto (695.2 mm).

Tabla 32. Normales climatológicas de la Estación Santa María Jacatepec.

Temperatura máxima													
Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	26.3	27.6	30.9	33.2	34.2	32.5	31.1	31.1	30.8	29.8	27.9	26.4	**30.2**
Máxima mensual	29.8	30.8	33.1	35.8	38.3	34.9	33.5	33.1	33.1	31.9	30.4	28.8	
Año de máxima	1997	2000	1991	1991	1995	1983	1979	1984	1977	1974	1973	1971	
Máxima diaria	35.5	37.5	41.0	42.0	43.0	41.5	39.0	36.0	39.0	36.0	36.0	38.0	
Años con datos	21	22	21	19	20	20	21	21	21	21	21	20	

Temperatura media													
Normal	21.0	21.9	24.1	26.3	27.5	26.6	25.9	25.8	25.8	24.7	22.8	21.4	**24.5**
Años con datos	21	22	21	19	20	20	21	21	21	21	21	20	
Temperatura mínima													
Normal	15.8	16.2	17.4	19.4	20.9	20.8	20.7	20.6	20.7	19.6	17.8	16.4	**18.9**
Mínima mensual	9.4	14.8	11.8	15.7	12.2	10.6	12.7	12.2	12.6	12.0	11.5	11.6	
Año de mínima	2000	1980	2000	1997	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1997	
Mínima diaria	6	8.5	8.5	12	11	8.5	11	11	11	10	9	1	
Años con datos	21	22	21	19	20	20	21	21	21	21	21	20	
Precipitación													
Normal	79.5	62.9	51.2	87.3	147.4	529.7	605.9	695.2	590.0	363.0	233.2	113.4	**3,558.7**

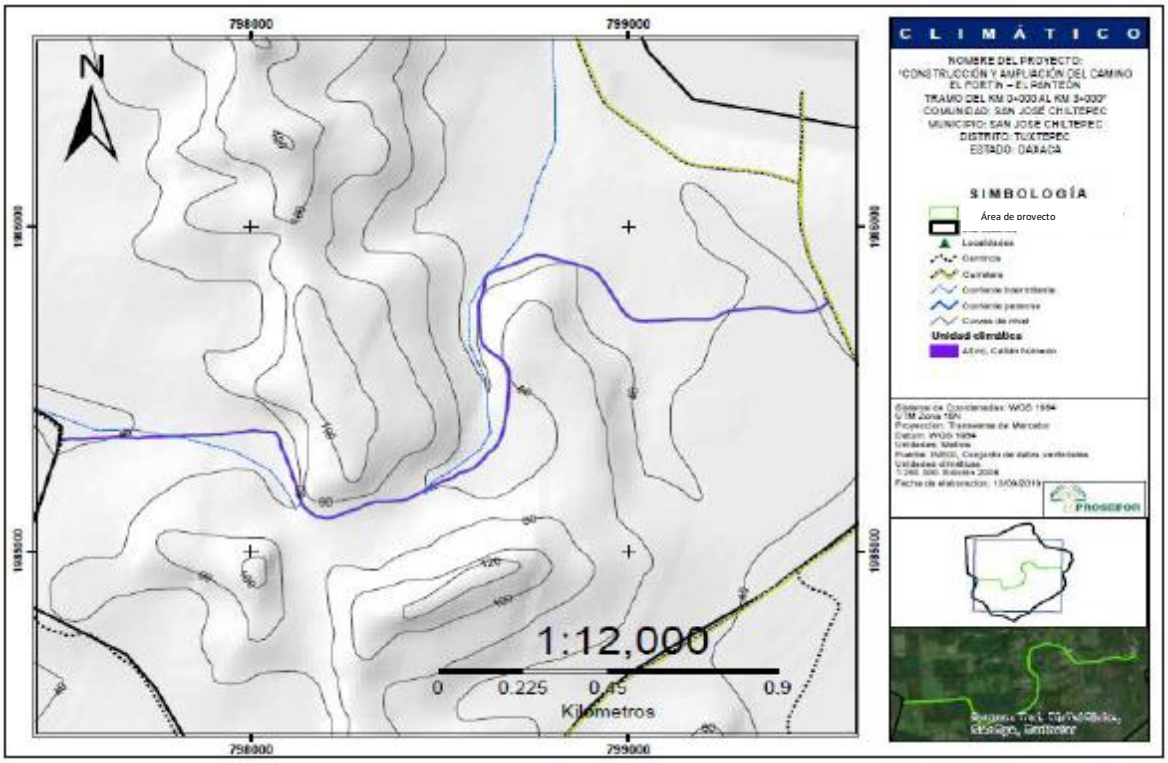


Figura 27. Mapa climático correspondiente al área de estudio.

El área del proyecto no corresponde a ninguna Estación Meteorológica Automática, sin embargo, la EMA más cercana y que está activa es la de Benito Juárez, Oaxaca, que registra el área con intervalos de chubascos con lluvias puntuales fuertes (5.1-25 litros por metro cuadrado) acompañadas de descargas eléctricas. Las ráfagas de viento oscilan de 30°, con una dirección de 14°, humedad relativa 100%, temperatura del aire 19.7°C, y una radiación solar de 199 W/m2.

Geología

A nivel SAR la zona del proyecto pertenece al terreno tectonoestratigráfico-Maya que limita al oeste con el terreno Juárez (Campa y Coney, 1983), también llamado Cuicateco (Sedlock, et al 1993) y cuyo basamento está constituido por el Complejo metamórfico de la Sierra Juárez que comprende principalmente rocas amórficas en aspectos de esquistos verdes (SGM, 2000), Dentro del predio municipal afloran principalmente rocas sedimentarias como calizas (cz) del Mesozoico (Cretácico Superior), conglomerados (cg) del Cenozoico, lutita-arenisca (lu-ar) del Cenozoico, aluvión (al) del Cuaternario-Cenozoico en las partes más bajas y en las áreas de inundación cercanas al Río Valle Nacional; y en menor proporción areniscas (ar) del Cenozoico al suroeste del municipio, (SGM, 2000; INEGI, 1994).

El área del proyecto presenta el tipo de roca Ks(cz), Sedimentaria caliza. Las calizas de la formación se caracterizan por presentar abundante fauna destacando rudistas y miliólidos, esta asociación faunística determina que su deposición se llevó a cabo en un mar somero de plataforma. Texturalmente de acuerdo con la clasificación de Dunham, las calizas varían de mudstone, wackestone, packestone y grainstone, de color gris cremoso a gris oscuro y café grisáceo, eventualmente recristalizadas y localmente dolomitizadas, sumamente compactas. Los depósitos aluviales manifiestan una gran variabilidad en su granulometría y tipo de rocas, ya que son producto de la erosión, transporte y acumulación de las rocas preexistentes; varían desde arcillas, limos y arenas, hasta gravas y cantos y bloques, mismos que ocurren en toda la superficie del valle, con espesores máximos de unos 100 m y definen, en general, permeabilidades medias a altas, por lo que favorecen la infiltración tanto del agua precipitada como de la aplicada para el riego.

El segundo tipo de roca presente es Tm(cg), Sedimentaria conglomerado, desarrollado en el flanco este del sector sur de la Sierra Madre Oriental (Sierra de Juárez) y está expuesta en una gruesa secuencia de rocas sedimentarias mesozoicas que descansan sobre un basamento metamórfico que aflora principalmente en el flanco occidental de la misma sierra. Este basamento metamórfico está constituido por esquistos, gneises y filitas derivados principalmente de rocas sedimentarias que han sido tradicionalmente atribuidas al Paleozoico y Precámbrico, sin embargo, en una sección ubicada a la altura del paralelo 18, Charleston (1980) reconoció una gruesa secuencia de esquistos y rocas meta-volcánicas que atribuyó al Cretácico Inferior.

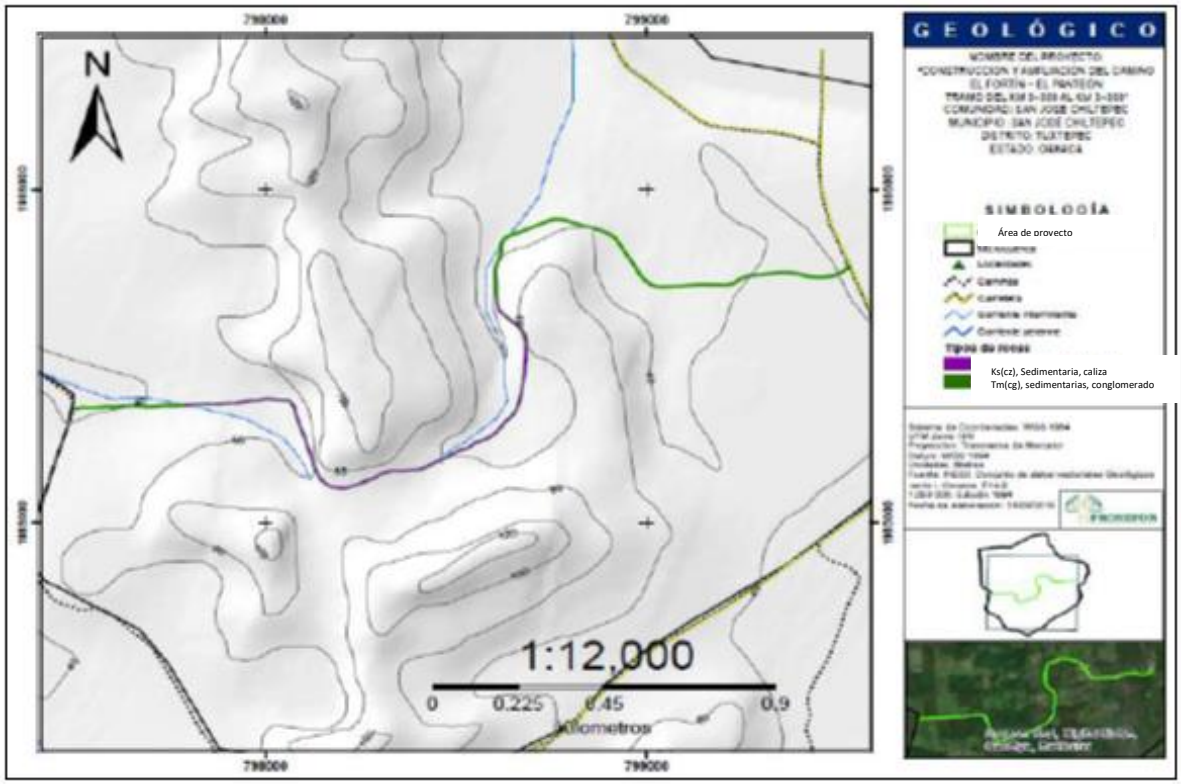


Figura 28. Mapa geológico correspondiente al área de estudio

En lo que corresponde a la zona del proyecto, según el Servicio Sismológico Nacional, esta pertenece a la placa tectónica de Norte América, y a la zona sísmica C, existe una forma tectónica importante al oeste del municipio de San José Chiltepec llamada Falla Valle Nacional de tipo inverso, resultado de una serie de eventos geológicos tectónicos de los plegamientos del geosinclinal mexicano, esta falla inversa está ubicada aproximadamente a 25 km al suroeste y está catalogada como una zona de riesgo geológico (Figura IV-5). La Estación Sismológica de Banda ancha (encargada de monitorear la sismicidad de regiones de mayor potencial sísmico) más cercana y activa es la de CMIG (Matías Romero, Oaxaca) que se encuentra ubicada a 17.091° Latitud N y 94.8838° Longitud W. A continuación, se mencionan los epicentros más cercanos al área del proyecto, registrados en el año 2017 a la fecha (tabla 32), y que pertenecen a la misma provincia geológica Terreno Maya, todos los epicentros cerca del área del proyecto han sido de poca magnitud no teniendo ninguna consecuencia hasta la fecha.

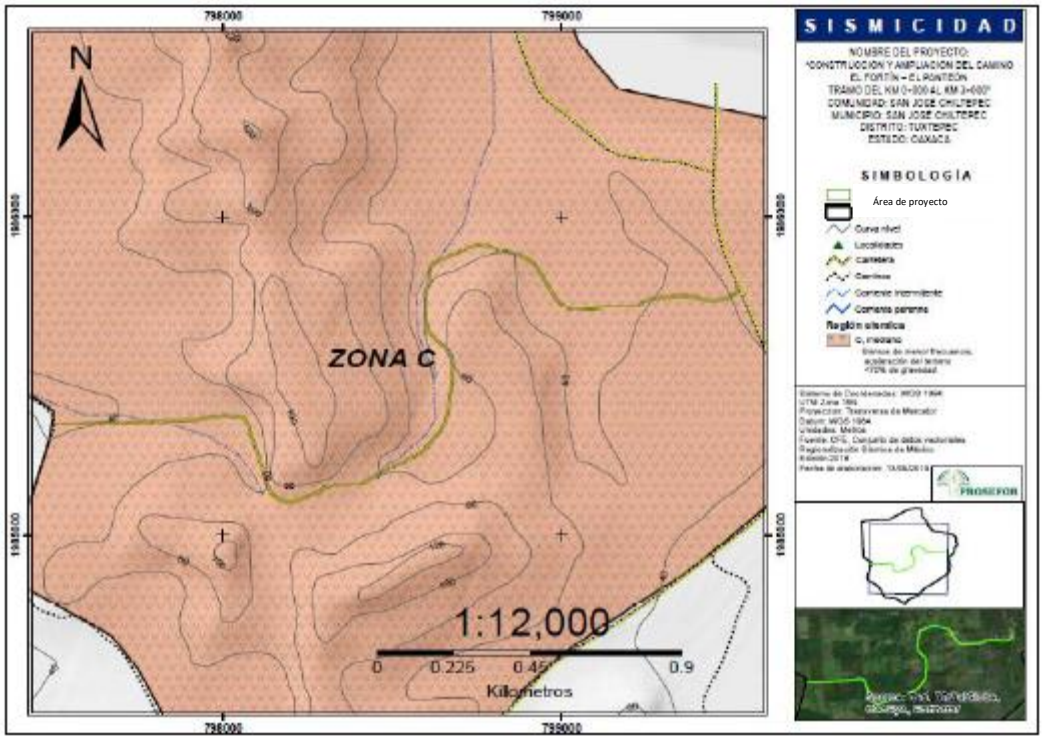


Figura 28. Zonas sísmicas

TABLA 33. Epicentros sobre el área de proyecto.

Fecha	Ubicación	Profundidad	Magnitud
21/06/2017	16 km al sureste de Tuxtepec, Oax.	101.3 km	3.7
01/08/2017	11 km al este de Tuxtepec, Oax.	97.5 km	3.8
06/11/2017	10 km al este de Tuxtepec, Oax.	99.3 km	4.3
24/02/2018	40 km al suroeste de Tuxtepec, Oax.	78.3 km	3.8
16/04/2018	38 km al sur de Tuxtepec, Oax.	100.5 km	3.6
21/12/2018	22 km al sureste de Tuxtepec, Oax.	93.0 km	3.6
29/12/2018	17 km al sureste de Tuxtepec, Oax.	102.0 km	3.9
15/03/2019	32 km al suroeste de Tuxtepec, Oax.	83.0 km	3.6
30/04/2019	36 km al oeste de Tuxtepec, Oax.	74.0 km	3.5
20/08/2019	46 km al suroeste de Tuxtepec, Oax.	91.0 km	3.8

En lo que corresponde a zonas volcánicas, no hay registros de volcanes dentro o colindantes al área del proyecto y/o al territorio municipal de San José Chiltepec, Oaxaca, sin embargo, a nivel estado el volcán más cercano es el Pico de Orizaba y San Martin, el pico de Orizaba ubicado en Veracruz a 19°01’ N y 97°16’ W, con una altura de 5 636m, de tipo estromboliano (forma de cono estratificado de varias capas) y con clasificación de tipo activo y el volcán

San Martin este volcán pertenece a la Sierra de los Tuxtlas, ubicada al sureste del estado. Es un estrato-volcán de 1,650 metros de altitud, el más novel en toda la región, entre depósitos de cenizas, coladas lávicas y selva.

Respecto a estructuras tectónicas, el proyecto no se encuentra dentro de ninguna falla tectónica, sin embargo, existe un eje estructural muy cerca del área del proyecto este se encuentra a 5.2 km que no representa ningún riesgo. (Figura 29).

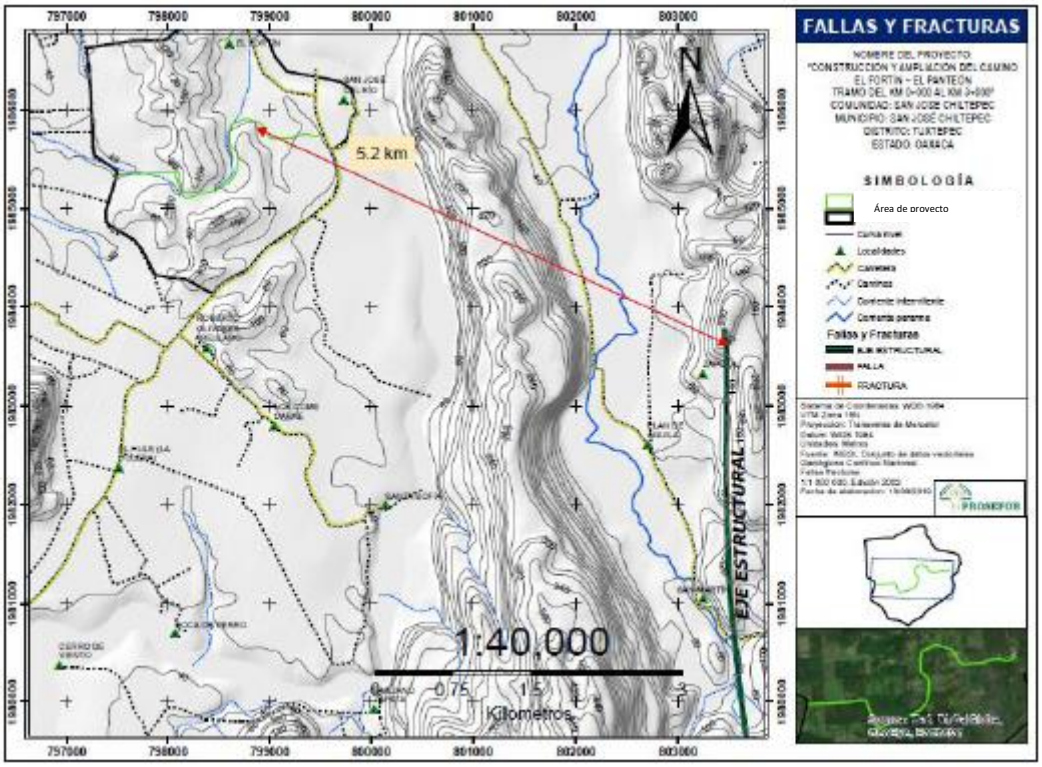


Figura 29. Mapa de fallas y fracturas

Topografía

Topográficamente el área de estudio está ubicada en la llanura con lomerío, y al NE colinda con valle ramificado con lomerío (Figura IV-7), debido a la subprovincia fisiográfica a la que corresponde (Sierras orientales), esta planicie se extiende ampliamente sobre las costas del Golfo de México; tiene entre sus principales características el ser una extensa planicie con una topografía relativamente suave con lomeríos extendidos menores a 100 m, con pendientes máximas del 5 %. Las principales elevaciones del municipio de San José Chiltepec son: Cerro Palacio, Cerro Las Flores, Cerro Bola, Cerro La Joya de Obispo, Cerro El Cafetal;

ninguno de éstos rebasa los 1000 metros de altura, con forma asimétrica en donde las alturas mayores se distribuyen hacia el poniente, mientras que las laderas tendidas van a lo largo de la vertiente oriental extendiéndose hacia el Golfo de México. En la porción Norte de la subprovincia y en el borde occidental, presenta un estilo monolítico cortado por valles erosionados y por procesos de ladera en los flancos. El 87% del territorio de Chiltepec se constituye por lomeríos, cerros y montaña, con pequeños valles aluviales y áreas de planicie costera. Por su orografía, las abundantes precipitaciones y el clima tropical, lo hacen propicio para el desarrollo de todo tipo de vegetación, siendo conspicua la presencia de selva alta perennifolia en los cerros adyacentes a las zonas urbanas; de igual forma es muy propicio para el desarrollo de la agricultura con una amplia gama de cultivos y abundantes pastizales para la ganadería. La pendiente mínima registrada en el área de estudio es de 5%, la media 14.2% y la máxima de 25%.

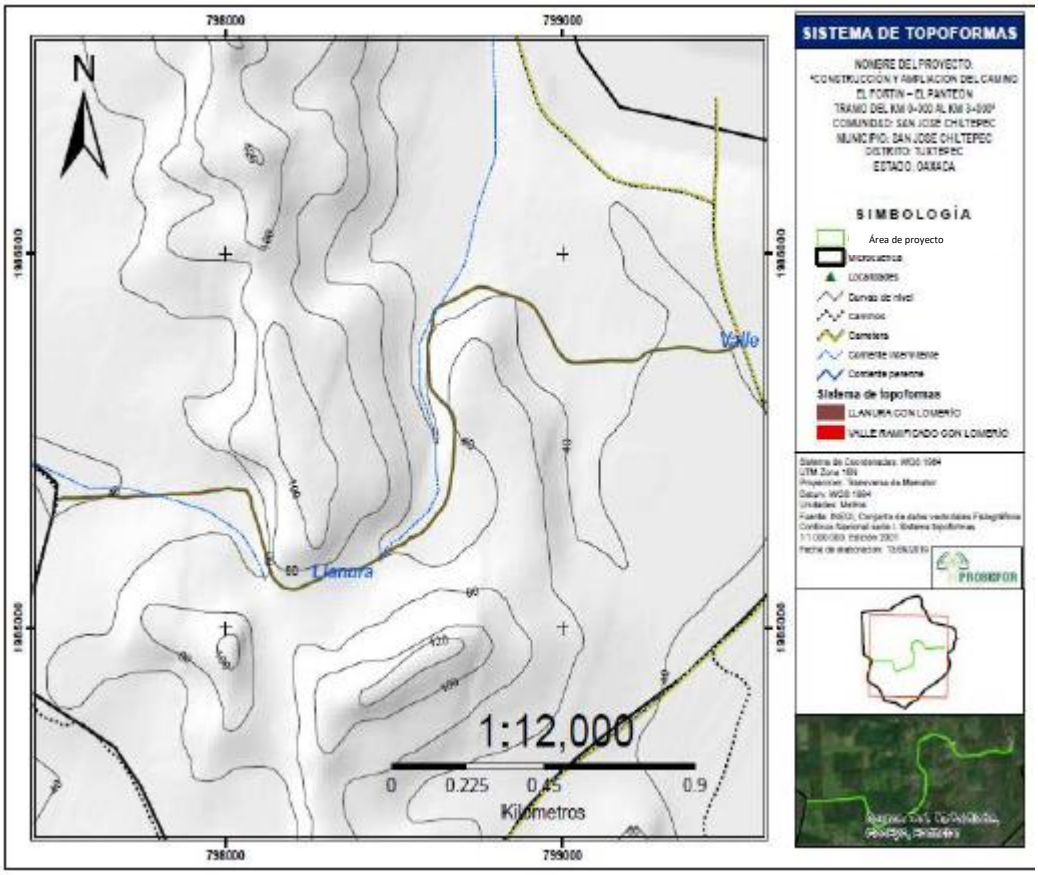


Figura 30. Mapa del Sistema de Topoformas.

Tipo de suelo

Los tipos de suelo que se presentan el área del proyecto son el Leptosol y Luvisol (Figura 31). Los Leptosoles son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos, son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas, los Leptosoles sobre roca calcárea pertenecen a las Rendzinas, y aquellos sobre otras rocas, a los Rankers. La roca continua en la superficie se considera no suelo en muchos sistemas de clasificación. Este tipo de suelos son considerados como un recurso potencial para el pastoreo en estación húmeda y tierra forestal. Los Leptosoles a los que aplica el calificador Réndzico están plantados con teca y caoba en el Sudeste Asiático; los que están en zonas templadas están principalmente bajo bosque caducifolio mixto mientras que los leptosoles ácidos comúnmente están bajo bosque de coníferas.

Los Luvisoles son suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos (especialmente migración de arcilla) que lleva a un horizonte sub-superficial árgico. La mayoría de los luvisoles son suelos fértiles y apropiados para un rango amplio de usos agrícolas, pues poseen con alto contenido de limo y son susceptibles al deterioro de la estructura cuando se labran mojados con maquinaria pesada. Este tipo de suelo en pendientes fuertes requieren medidas de control de la erosión ya que los horizontes eluviales de algunos luvisoles están tan empobrecidos que se forma una estructura laminar desfavorable. En algunos lugares, el subsuelo denso ocasiona condiciones reductoras temporarias con un patrón de color estágnico. Estas son las razones por las que los luvisoles truncados en muchas instancias son mejores suelos agrícolas que los suelos originales no erosionados. Los luvisoles en la zona templada se cultivan ampliamente con granos pequeños, remolacha azucarera y forraje; en áreas en pendiente, se usan para huertos, forestales y/o pastoreo.

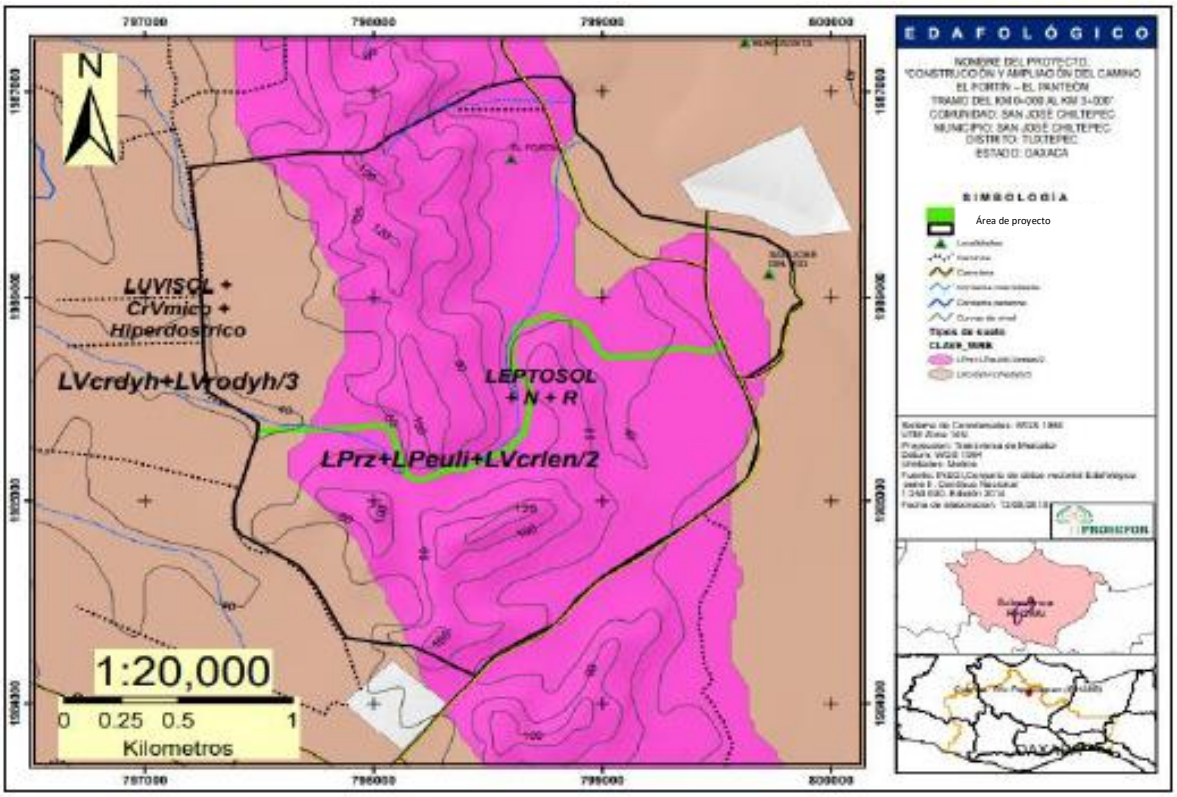


Figura 31. Mapa edafológico del área de estudio.

Respecto a las regiones de erosividad, podemos mencionar que el área del proyecto se encuentra dentro de una zona sin erosión evidente, sin embargo, los suelos han sido afectados en menor grado por actividades de agricultura y ganadería. Es importante mencionar que la mayor parte de la erosión puede presentarse en las plantaciones de *Hevea brasiliensis* debido al continuo desmonte de las mismas, lo cual aumenta el grado de erosión por escorrentía ocasionando la formación continua de cárcavas (Figura 32).

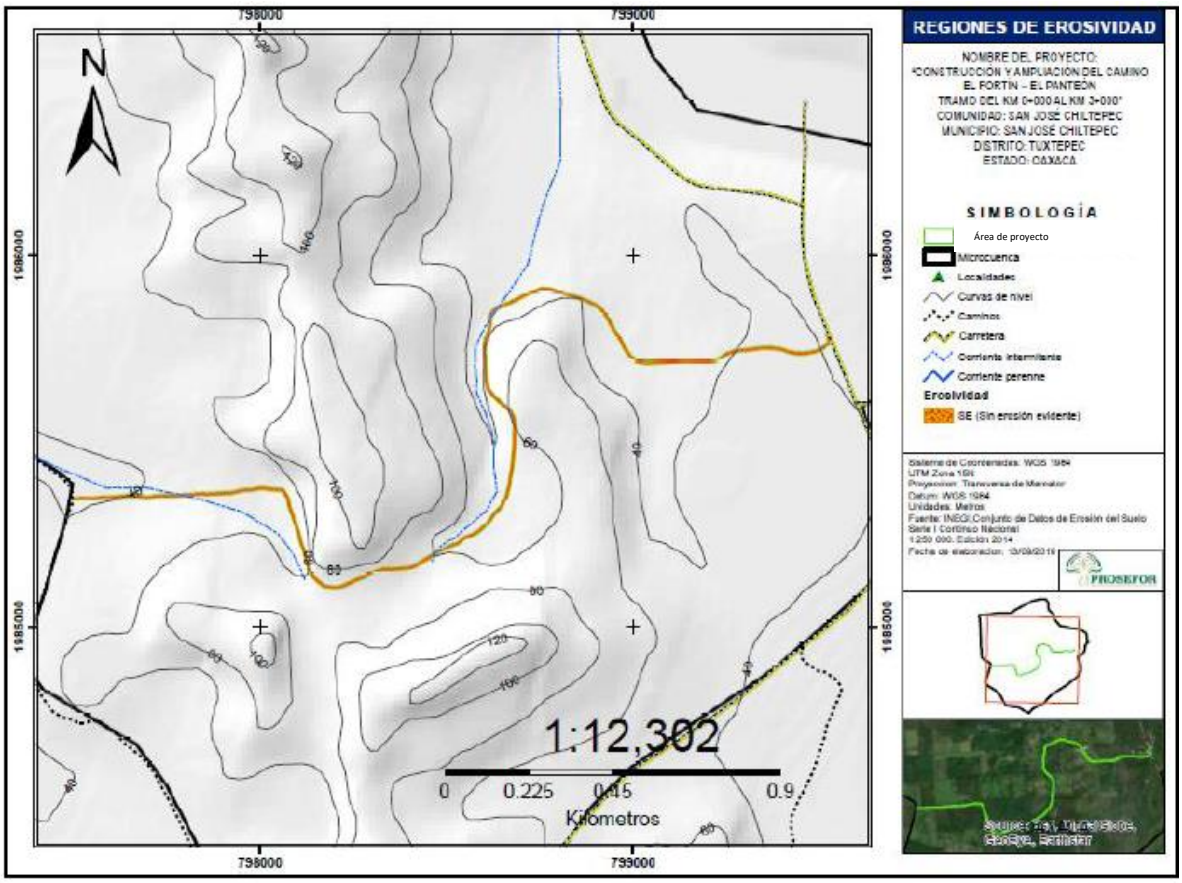


Figura 32. Mapa de erosividad del área de estudio.

El uso actual del suelo del municipio de San José Chiltepec, está dividido en 4 categorías según INEGI; Agricultura (33.52%), zona urbana (0.69%) Selva (39.72%) y pastizal inducido (26.05%), para el área del proyecto la superficie total es de 2 1026.17 m2, lo cual corresponde a plantaciones de hule (1 738.52 m2), cercos vivos (2 261.14 m2), huertos de traspatio (181.07 m2), pastizal (171.01 m2), selva alta perennifolia (438.52 m2), sin vegetación aparente (4 219.08 m2) y el camino ya existente (12 016.83 m2). Es importante mencionar que en el área de selva alta perennifolia no se afectará a ningún árbol, los especímenes existentes quedan fuera del área a afectar por la construcción y ampliación del camino objeto del presente estudio.

Conclusión.

La vegetación que abarca nuestro estado contiene una amplia diversidad biológica, lo que lo hace un estado mega diverso. En lo que corresponde a los tipos de vegetación y uso de suelo que se encuentran en el área del proyecto según INEGI (2015), son el pastizal cultivado y agricultura de temporal semipermanente y permanente (Figura 33), sin embargo, según los datos levantados en campo, también podemos encontrar pequeños remanentes de Selva Alta Perennifolia.

A continuación, se describen las principales características de los diferentes tipos de vegetación encontrados en la zona de estudio según Torres-Colín (2004) e INEGI (2015):

Pastizal: Vegetación dominada por herbáceas, principalmente gramíneas (pastos, zacates o graminoides). Se le encuentra en cualquier clima, la superficie aproximada es de 3,484 ha de pastizales naturales e inducidos que generalmente son usados para la alimentación del ganado vacuno, las especies representantes de los pastizales son; *Pennisetum clandestinum,* y *Paspalum notatum.*

Agricultura de temporal: Se clasifica como tal al tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran dependen de la precipitación y de la capacidad del suelo para la retención del agua. Su clasificación es independiente del tiempo en que dura el cultivo en el suelo, para ser clasificadas como de temporal deben permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o con zonas de riego, donde la dominancia pertenece a los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

Agricultura permanente: Se conoce a un sistema de mantenimiento de los ecosistemas agrícolas basado en una respuesta sostenible a la hora de cuidar y beneficiarse de la tierra. Engloba diferentes actividades humanas a la hora de relacionarse ecológicamente. Estas actividades integran conceptos como la economía o el desarrollo sostenible. Se basa en el respeto por la naturaleza y su aprovechamiento responsable. Sus principios éticos son el cuidado de la tierra, el cuidado de las personas y la repartición justa de sus provisiones. También inciden en poner límites responsables al desarrollo humano. La agricultura permanente promueve actividades que respeten los ciclos naturales de la tierra. Para ello, es básica la observación y el conocimiento de los hábitats ecológicos para una posterior planificación.

Durante el muestreo realizado en el área del proyecto se pudieron observar diversos usos de suelo, y es importante mencionar que existe en el tramo un pequeño tramo del tipo de vegetación que se verá afectado es la Selva Alta Perennifolia, con una superficie de 438.52 m_2 del total del proyecto (Tabla 33).

Tabla 34. Uso de suelo y tipo de vegetación observados en el proyecto durante el periodo de muestreo.

Uso de suelo y tipo de vegetación	**Superficie (m2)**	**Porcentaje (%)**
Camino existente	12016.83	57.15
Cercos vivos	2261.14	10.75
Huertos de traspatio	181.07	0.86
Plantación *Hevea brasiliensis*	1738.52	8.27
Selva Alta Perennifolia	438.52	2.09
Sin vegetación aparente	4219.08	20.07
Pastizal	171.01	0.81
Total	**21026.17**	**100**

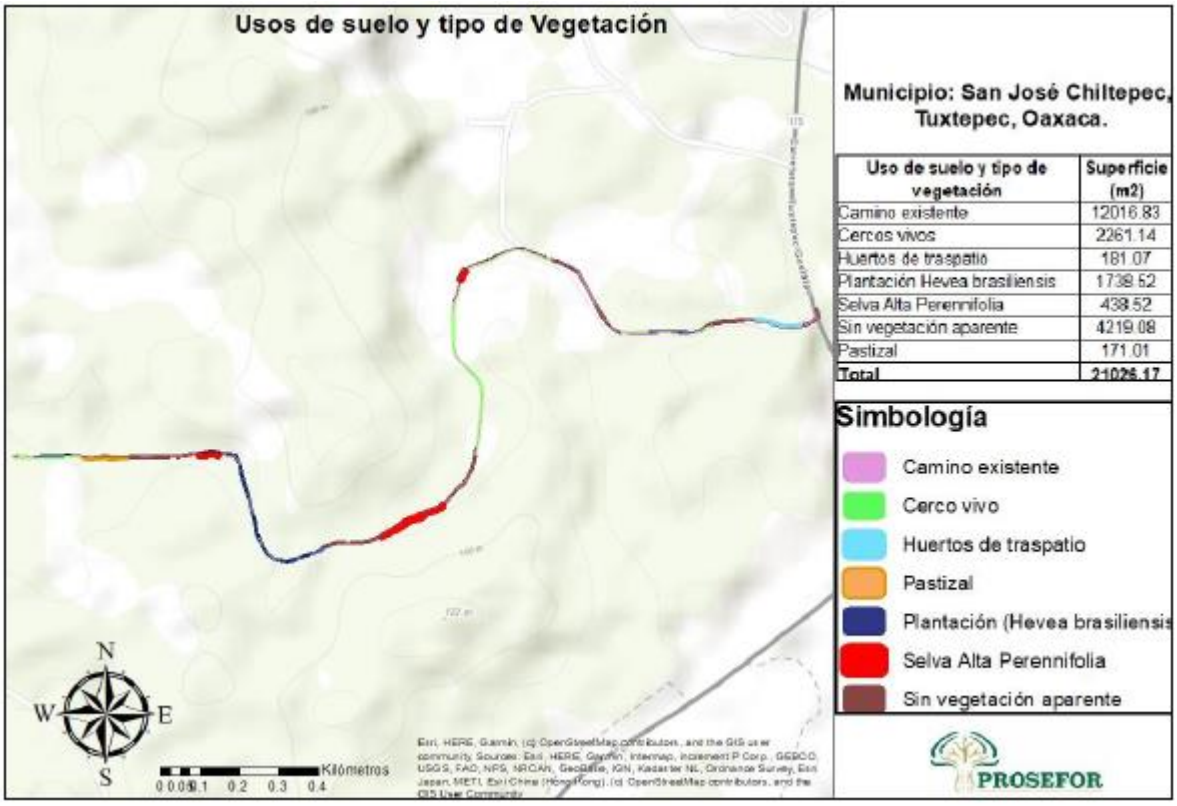


Figura 33. Ubicación de los polígonos del censo por uso de suelo y vegetación.

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

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

La metodología que se llevara a cabo en el presente estudio para identificar los impactos ambientales tanto positivos como negativos que se podrían ocasionar al ambiente, será la técnica elaborada por ***V. Conesa Fernández-Vítora en 1995.*** En párrafos subsecuentes se justifica y detalla dicha metodología adaptada a las características particulares del presente proyecto.

Se entiende como indicador de un factor ambiental la expresión por la que es capaz de ser medido.

Cuando esta sea de tipo cuantitativo, la cuantificación será directa, y el indicador será muy similar al propio factor. En algunos casos el factor sólo será cuantificable de manera indirecta, mediante un modelo, por conceptos más o menos alejados de aquel al que representan.

Indicadores de impacto

Para el proyecto "Construcción y ampliación del camino el Fortín – el Panteón tramo del km 0+000 al km 3+000" en el municipio de San José Chiltepec, se han determinado los siguientes indicadores de impacto por componente ambiental:

Tabla 35. Indicadores de impacto para el proyecto

Componente ambiental	Indicadores ambientales	Unidades de medición de Indicadores Ambientales
Aire	Calidad del aire	Número de fuentes de emisión por m^2.
	Confort Sonoro	Decibeles (dB).
Suelo	Características físico-químicas	Material superficial
	Topografía	m^2 afectados / m^2 en total
Hidrología superficial	Patrón de drenaje	Patrón de drenaje
	Calidad del agua	Sólidos suspendidos totales
Hidrología subterránea	Permeabilidad	Coeficiente de permeabilidad
Flora	Cambios en la cubierta vegetal	m2

Fauna	Modificación de hábitat	m2
Paisaje	Valor relativo del paisaje	Calidad paisajística
Socioeconómico	Tránsito vehicular	Número de vehículos por hora
	Generación de empleo	Personas beneficiadas/Población Total
	Ingresos para la economía local	Incremento de ingresos

A partir de las actividades que comprende el proyecto y los factores ambientales se identifican a continuación los indicadores ambientales que podrían ser afectados por su ejecución.

Aire.

Calidad del aire. Se infiere que la calidad del aire en la zona donde se pretende la construcción es buena, no obstante, no se han realizado estudios respecto a ello, por tanto, se establece como indicador ambiental el número de fuentes de emisión por m^2.

Confort Sonoro. Este componente ambiental se verá alterado durante las actividades realizadas en las etapas de preparación del sitio y operación, se propone como indicador la intensidad del ruido medido con el número de decibeles (dB).

Suelo.

Parámetros físico-químicos. Las características del suelo podrían ser afectadas por las actividades de despalme, corte, rellenos y compactación del suelo, por lo que para medir este impacto se propone como indicador los m^2 a utilizar. En los sitios donde se pretende recortar el cerro para la mejora de los grados de curvatura para seguridad de los transeúntes que son sitios cumbrales, donde predominan los regosoles, el suelo orgánico puede ser muy somero, por lo que resulta de gran importancia su conservación para facilitar las acciones de restauración.

Topografía. La topografía del terreno se verá modificada durante la ampliación del camino en los tramos que requiera modificarse las curvas horizontales, es por ello que como indicador se considera los m^2 afectados entre los m^2 correspondientes a la superficie total.

Hidrología superficial.

Patrón de drenaje. La inadecuada colocación de las obras de drenaje, tanto en su ubicación como en sus dimensiones, puede ocasionar que se modifique el flujo de agua superficial ocasionado afectaciones aguas arriba de la carretera por encharcamientos, y aguas abajo por falta de escurrimiento. Sin embargo, al realizarse el proyecto en un camino ya aperturado, el agua superficial de alguna manera ya se encuentra encausada, ya que el proyecto respetará en gran porcentaje (90%) el trazo ya existente.

Hidrología subterránea.

Permeabilidad. Por las características del proyecto el escurrimiento podría aumentar y disminuir la permeabilidad en franja del rodamiento del camino, por lo que se establece como indicador el coeficiente de permeabilidad, pero es muy puntual.

Flora.

Cambios en la cubierta vegetal. En el área del proyecto, de acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación, se presenta un uso de suelo de tipo bosque de pino y encinos, no obstante, se observan algunos individuos de especies vegetales en el área que será modificada durante la preparación del sitio, por ello se considera como indicador los cambios en la cubierta vegetal medido en m^2 a afectar.

Fauna.

Modificación de hábitat. De acuerdo a los recorridos realizados en el área del proyecto se presentó fauna silvestre compuesta principalmente por organismos del grupo de las aves, mamíferos y reptiles, por tanto, se considera como indicador la densidad de especies probables en el área del proyecto.

Paisaje.

Valor relativo del paisaje. De acuerdo con la valoración inicial realizada para el paisaje esta se reporta con una calidad ambiental media, esto por la conservación de factores biofísicos como la vegetación circundante, que tiene determinado valor estético en el paisaje.

Socioeconómico.

Tránsito vehicular. Por las características del proyecto y la distancia en la que se encuentra el patio de almacenamiento, se incrementará el tráfico vehicular del sitio en el área del sistema ambiental, por lo que se propone como indicador el número de vehículos por hora.

Generación de empleo. Se generarán empleos temporales durante la realización del proyecto, los cuales provocarán el consumo y derrame económico en el municipio de San José Chiltepec así como en el ejido El Fortín de manera directa. Posteriormente se generarán empleos en la operación los cuales serán más estables, es por ello que se propone como indicador el número de personas beneficiadas entre la población total del municipio.

Ingresos para la economía local. Al incrementarse el número de empleos, se incrementarán los ingresos internos de la localidad, se generarán actividades extras, lo cual resultará en fuentes de empleo para la comunidad de la zona y serán ingresos significativos para la economía local. Se propone como indicador el incremento de ingresos en el municipio de San José Chiltepec así como en el ejido El Fortín.

Criterios de evaluación.

Los criterios permitirán valorar el impacto ambiental del proyecto o actuación sobre el medio ambiente. Estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, los criterios permitirán evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global del proyecto.

La importancia del impacto se mide en relación al grado de manifestación cualitativa del efecto, y a su vez está en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida. La caracterización del impacto se realiza con base en la intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad.

Cada uno de estos atributos o criterios se describen a continuación.

Signo. Se refiere al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de la acción. En ciertos casos es difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es un extremo subjetivo.

Intensidad (IN). Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico donde actúa. Se le asignan valores entre 1 (destrucción mínima) y 12 (expresará una destrucción total).

Extensión (EX). Área de influencia teórica del impacto en relación al entorno del proyecto, si el efecto es muy localizado es puntual tomando el valor de (1), si es de influencia generalizada el impacto será total (8), extenso (4), y parcial (2).

Momento (MO). Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del

efecto sobre el factor considerando; si el tiempo es nulo o menor que a 1 año será inmediato (4), mediano plazo de 1 a 5 años (2), largo plazo si es mayor que a 5 años (1).

Persistencia (PE). Tiempo que supuestamente permanecería el efecto del impacto desde su aparición y, a partir del cual el elemento afectado retornaría a las condiciones iníciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. Si dura menos de 1 año es fugaz (1), si dura
1 a 10 años es temporal (2) y si es mayor a 10 años el efecto es permanente (4).

Reversibilidad (RV): Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto a través de medios naturales. Si es a corto plazo (1), mediano plazo (2) y si es irreversible (4).

Sinergia (SI). Acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa que el impacto total superior a la suma de los impactos parciales. Si no es sinérgica (1), sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Acumulación (AC). Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando la acción que lo genera persiste de manera continua o reiterada, si la acumulación es simple (1) y si es acumulativo (4).

Efecto (EF). Forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Puede ser directo o primario (4) o indirecto o secundario (1).

Periodicidad (PR). Regularidad de la manifestación del efecto, continuos (4), periódicos (2) y discontinuos (1).

Recuperabilidad (MC). Posibilidad de reconstrucción total o parcial del elemento afectado como consecuencia del proyecto, por medio de la intervención humana. Si es totalmente recuperable de manera inmediata (1), recuperable a mediano plazo (2), si es recuperable parcialmente, el efecto será mitigable (4) y si es irrecuperable (8).

Derivado de estas definiciones se resumen en la tabla 4.2 los criterios y las escalas de evaluación; estos datos se fundamentan en la metodología de Conesa Fernández-Vitora (1995).

La importancia y el valor del impacto (I), considerada como el efecto de una acción sobre un factor ambiental, se deriva del siguiente algoritmo:

I = +/-[3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]

Resulta con esta operación aritmética, que el valor mínimo de impacto que pueda tener

una acción es de 13 y el valor máximo es de 100.

No obstante, esta metodología de evaluación de impacto manifiesta debilidades por su carácter cualitativa, ya que muchas de las aseveraciones no dejan de ser subjetivas. Para este caso particular del proyecto, se ha intentado manejar escalas que puedan disminuir las subjetividades. Para valorar el grado de impacto por etapas del proyecto y el grado de afectación por parámetros ambientales, se establecieron las siguientes clases de importancia de impacto:

-Impacto Insignificante
-Impacto Bajo
-Impacto Medio
-Impacto Alto
-Impacto Muy Alto
-Impacto Crítico

El intervalo de estas clases se calcula con la siguiente ecuación matemática:

$$I = \frac{Imax - Imin}{C}$$

Donde: I= Intervalo de clase
Imax= Máxima importancia del impacto
Imin= Mínima importancia
C= Número total de clases

Tabla 36. Criterios que conforman la importancia del impacto (I), de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia.

NATURALEZA		**INTENSIDAD (I)** **Grado de destrucción**	
Impacto benéfico impacto perjudicial	+ -	Baja Media Alta Muy alta total	1 2 4 8 12
EXTENSIÓN (EX) **(Área de influencia)**		**MOMENTO (MO)** **(Plazo de la Manifestación)**	
Puntual Parcial Extenso Total Critica	1 2 4 8 (+4)	Largo Plazo Mediano Plazo Inmediato Critico	1 2 4 (+4)

PERSISTENCIA (PE) **(Permanencia del efecto)**		**REVERSIBILIDAD (RV)** **(Reconstrucción por medios naturales)**	
Fugaz Temporal Permanente	1 2 4	Corto plazo Mediano Plazo Irreversible	1 2 4
SINERGIA (SI) **(Regularidad de la manifestación)**		**ACUMULACIÓN (AC) (incremento progresivo)**	
Sin sinergismo Sinérgico Muy sinérgico	1 2 4	Simple Acumulativo	1 4
EFECTO (EF) **Relación causa - efecto**		**PERIODICIDAD (PR)** **(Regularidad de la manifestación)**	
Indirecto Directo	1 4	Irregular Periódico Continuo	1 2 4
RECUPERABILIDAD (MC) **(Reconstrucción por medio humano)**		I=+/- {3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC+ EF+PR+MC}	
Inmediata A mediano plazo Mitigable Irrecuperable	1 2 4 8		

El valor máximo de importancia del impacto se obtiene cuando los atributos o criterios de evaluación

Por lo tanto: $I = \frac{100-13}{6} = 14.5$

Debido a que en la cuantificación de la importancia del impacto se manejan solo números enteros, se considera el intervalo de clase a 14.

De esta manera se determinan diferentes clases de impactos: Insignificante, bajo, medio, alto, muy alto y crítico. Cada clase tiene un rango de valor, por ejemplo, la de impacto insignificante tiene un valor mínimo de 13 y su valor máximo es de 27; así hasta la clase de impacto crítico con un rango de valor que va de 88 a 100. Asimismo, cada clase tiene un color

propio, así el color verde oscuro significa el máximo impacto: A continuación, se resume lo anteriormente expuesto:

Tabla 37. Clases de impacto.

Clases de impacto	**Rango y Color**
Impacto Insignificante	13-27
Impacto Bajo	28-42
Impacto Medio	43-57
Impacto Alto	58-72
Impacto Muy Alto	73-87
Impacto Critico	88-100

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Se utilizó la metodología propuesta por Conesa Fernández-Vitora (1995), ya que comprende la valoración cualitativa y cuantitativa del impacto ambiental, a través de las generaciones de matrices de impacto (de tipo causa-efecto y de importancia (incidencia ambiental).

A continuación, se describe la metodología seleccionada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales.

Primero. Se identificaron las actividades que comprende el proyecto y que pudiera causar impactos en los factores ambientales del entorno en el que se desarrollará el proyecto.

Etapas	**Actividades**
Preparación del sitio	Desmonte y despalme
Construcción	Excavación y nivelación (cortes y terraplenes)
	Construcción de obras de drenaje menor
	Explotación de banco de materiales
	Acarreo de material
	Operación de maquinaria pesada
	pavimentación
	señalamiento
Conservación y operación	Tránsito vehicular
	Mantenimiento y conservación

Segundo. Se identificaron los impactos que pudieran presentarse en el proyecto en sus diferentes etapas: preparación, construcción, operación y mantenimiento, para ello se

elaboró una Matriz de Identificación de Impactos, de acuerdo a las características del sitio y condiciones de proyecto, señalando en color rojo los impactos negativos y en negro los impactos positivos (ver tabla Identificación de factores susceptibles a ser impactados).

Tercero. Se realizó la evaluación de las interacciones identificadas. Se establecieron criterios de intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad, asimismo, se le asigna un valor positivo (+) a negativo, es decir, el carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de la acción.

Finalmente, se realizó un resumen de la matriz de valoración de las interacciones potenciales del proyecto, donde se presentan los resultados obtenidos de la evaluación.

V.1.2 Caracterización de impactos

Considerando los criterios antes descritos, los impactos ambientales que se puedan generar en el sitio del proyecto, han sido ordenados de acuerdo a los distintos ámbitos y recursos que se verán afectados por el desarrollo del proyecto.

Asimismo, al final del presente capítulo, se realiza el balance de todas estas afectaciones.

Una vez identificadas las fuentes de cambio (acciones) y los factores del medio que presumiblemente serán impactados por aquellas, y definidas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas, como se muestra a continuación:

Tabla 38. Valoración de las acciones de cambio y su impacto.

FACTORES A IMPACTAR		ETAPAS DEL PROYECTO										
		Preparación del sitio	Construcción							Operación y conservación		
COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR IMPACTADO	Desmonte y Despalmne	Excavación y nivelación	Drenaje menor	Explotación de banco de materiales	Acarreo de material	Operación de maquinaria pesada	Pavimentación	Señalamiento	Tránsito vehicular	Mantenimiento y conservación	Total
FACTORES ALTERADOS	**AMBIENTALES**											
Aire	Calidad del aire	X	X		X		X	X		X		6
	Confort Sonoro		X		X		X	X		X		5
Suelo	Parámetros físico-químicos	X	X	X	X			X		X		6
	Topografía		X	X	X							3
Hidrología superficial	Patrón de drenaje	X	X	X	X							4
Hidrología subterránea	Permeabilidad	X	X	X				X				4
Flora	Cambios en la cubierta vegetal	X	X									2
Fauna	Modificación de hábitat	X	X		X							3
Paisaje	Valor relativo del paisaje	X	X		X	X			X	X		6
Socioeconómico	Tránsito vehicular					X	X	X	X		X	5
	Generación de empleo	X	X	X	X	X		X	X		X	8
	Ingresos para la economía local	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10
	Total	9	11	6	9	4	4	7	4	5	3	62

X: Positivo **X:** Negativo

Hay que advertir que la importancia del impacto no debe confundirse con la importancia del factor afectado

Resumen de Impactos identificados:

(a) Rasgos Físicos:

- Hidrología

1) Contaminación de las corrientes superficiales de agua por mala disposición de las aguas residuales o fecalismo en ríos o arroyos.
2) Cambios desfavorables en la velocidad del escurrimiento por las cunetas del camino, por extracción o aumento de material y su superficie (desarrollo de escurrimiento superficial laminar y lineal).
3) Aumento del acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua.
4) Aumento de los sólidos en suspensión en las corrientes fluviales.
5) Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de volúmenes de residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias.
6) Modificación de los drenajes naturales por la explotación de los bancos de materiales y/o movimiento de tierras, afectando la recarga de aguas y drenajes subterráneos.

- Geología

7) Posible cambio en la continuidad de la superficie del terreno y su inclinación.
8) Aumento de las probabilidades de ocurrencia de procesos geomorfológicos degradantes (erosión, deslizamientos, derrumbes, y otros).
9) Incorporación de estructuras y elementos ajenos al terreno natural.
10) Relleno de formas erosivas lineales (cárcavas), que afectan actualmente la estabilidad del trazado del camino.

- Suelo

11) Aumento de la intensidad de erosión.
12) Compactación de los suelos a niveles críticos en áreas de tráfico automotor.
13) Pérdida parcial de la humedad natural de los suelos en el área del camino.
14) Cambios en las propiedades físicas y químicas de los suelos.
15) Pérdida de la materia orgánica.
16) Contaminación del suelo por residuos sólidos, material de construcción y/o mala disposición de residuos peligrosos proveniente de la maquinaria.

- Calidad del aire

17) Aumento de los niveles de polvo sedimentable en el aire, debido al movimiento de tierras.

18) Aumento de los niveles de contaminación por gases de escape de motores de combustión interna.
19) Aumento de los niveles de ruido y de vibraciones por el transporte automotor.

- Clima

20) Aumento de la insolación y de la temperatura a lo largo y ancho del vial y su entorno inmediato.

(b) Factores Biológicos:

- Vegetación Terrestre

21) Deforestación parcial de ejemplares arbóreos y arbustivos aislados.

- Fauna.

22) Estimulación a la migración de especies y posible introducción de la fauna oportunista

(c) Factores Socioeconómicos:

- A la población.

23) Mejoramiento en la red vial y facilidades de transportación.
24) Facilidades para la satisfacción de servicios generales por mejor acceso.
25) Aumento del riesgo de enfermedades y molestias o riesgo de accidentes (polvo, ruido, vibraciones, gases, etc.).

- A La Economía.

26) Incremento y seguridad de las comunicaciones terrestres.
27) Mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores.
28) Generación de empleos

TABLA 39. Matriz de identificación de impactos.

Factores Medio Ambientales	ACCIONES DEL PROYECTO									
	Desmonte y despalme	Excavación y nivelación	Construcción de obras de drenaje menor	Explotación de banco de materiales	Acarreo de material	Operación de maquinaria y equipo	Pavimentación	Señalamiento.	Tránsito Vehicular	Mantenimiento y conservación
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
HIDROLOGÍA	1,3	3,4	2,5	2,3,4,6		5	1,2,6		1	1
GEOLOGÍA	7,8	7,8,10	8, 9	7,8			7, 9			
SUELO	11,15,16	13, 16		11, 12, 14		12, 16	12, 14, 16		16	
AIRE	18,19	17,18		17,18,19	17, 18, 19	17,18,19			18,19	17
CLIMA	20			20			20			
VEGETACIÓN	21			21				21		
FAUNA	22			22						
POBLACIÓN		25					23, 24		25	25
ECONOMÍA	27,28	28	28	28	28	28		28	26	

Se identificaron un total de 28 impactos, la mayor parte de los cuales, ocurren durante la de Desmonte y Despalme (14) y explotación del banco de materiales (16).

V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.

TABLA 40. Matriz de valoración de impactos.

Impacto	Criterios de evaluación											Importancia del efecto (IM),	Clasificación del impacto
	Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad		
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR		
1	-	1	1	2	1	D	2	4	1	1	1	17	INSIGNIFICANTE
2	-	2	1	1	4	I	1	1	4	4	2	25	INSIGNIFICANTE
3	-	2	1	2	1	I	1	1	1	1	2	17	INSIGNIFICANTE
4	-	1	1	1	1	I	4	1	1	1	1	15	INSIGNIFICANTE
5	-	2	2	2	1	D	4	4	2	2	1	26	INSIGNIFICANTE
6	-	4	2	2	2	D	4	4	2	2	1	33	BAJO
7	-	2	1	2	4	D	4	1	4	4	4	31	BAJO
8	-	2	1	2	2	D	4	1	2	2	1	22	INSIGNIFICANTE
9	+	2	1	2	4	I	1	1	4	4	4	30	BAJO
10	-	1	1	1	4	I	1	1	1	4	4	21	INSIGNIFICANTE
11	-	2	2	2	1	D	4	4	1	4	1	27	INSIGNIFICANTE
12	-	4	2	1	4	D	4	4	2	4	1	36	BAJO
13	-	2	1	1	1	I	4	1	4	4	4	27	INSIGNIFICANTE
14	-	4	2	2	4	D	4	4	1	4	4	39	BAJO

15	**-**	2	2	2	2	D	4	1	4	4	4	**31**	**BAJO**
16	**-**	2	1	1	1	D	2	4	1	1	1	**19**	**INSIGNIFICANTE**
17	**-**	2	2	2	2	D	4	4	2	1	4	**29**	**BAJO**
18	**-**	4	1	2	1	D	4	4	2	1	4	**32**	**BAJO**
19	**-**	4	2	2	4	D	1	4	4	4	1	**36**	**BAJO**
20	**-**	2	2	2	2	I	2	1	4	2	2	**25**	**INSIGNIFICANTE**
21	**-**	2	2	2	2	I	4	4	4	4	1	**31**	**BAJO**
22	**-**	2	2	2	2	I	4	4	4	2	1	**29**	**BAJO**
23	**+**	4	2	4	4	D	2	4	8	4	4	**46**	**MEDIO**
24	**+**	8	2	4	4	D	4	4	8	4	4	**60**	**ALTO**
25	**-**	4	2	2	1	I	4	4	2	1	1	**31**	**BAJO**
26	**+**	4	4	4	4	D	4	4	8	4	4	**52**	**MEDIO**
27	**+**	8	4	4	4	D	4	4	8	4	4	**64**	**ALTO**
28	**+**	4	2	4	4	I	4	4	8	4	2	**46**	**MEDIO**

V.4 CONCLUSIONES

En la matriz de resumen de interacciones potenciales de impacto se observa que en las tres etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción y mantenimiento) existen en total 9 actividades potencialmente causantes de impactos. En las filas se muestran los elementos ambientales (aire, suelo, fauna, paisaje, agua y factor socioeconómico), con sus respectivos indicadores de impacto, que suman 28 en total.

De los resultados obtenidos en la matriz de impactos, se obtienen 59 interacciones entre las acciones impactantes y los indicadores de impacto, que es el 100%, de las cuales 33 interacciones son negativas (55.93 %) y 26 son interacciones positivas (44.07%).

A continuación se describen los componentes físicos y socioeconómicos afectados, de acuerdo a la evaluación realizada se observa que el componente mayormente afectado de naturaleza negativa es el paisaje con un impacto moderado durante la etapa de

construcción, en cuanto al indicador valor relativo del paisaje, y con el mismo valor de importancia del impacto pero de naturaleza positiva es el componente socioeconómico durante la etapa de operación, que se verá beneficiado al tener una vía segura para trasladarse a los servicios de salud y comerciar sus productos, generando oportunidades de trabajo de forma indirecta y capacidad económica a la población, posteriormente el componente suelo con un impacto moderado de naturaleza negativa en sus características fisicoquímicas del suelo.

Después de la observación de los comportamientos de las acciones que en mayor o menor medida intervienen para la generación de los impactos los cuales por la capacidad del proyecto para generarlos y guiado de las evaluaciones por parte del método **V. Conesa Fernández-Vítora, 1996,** mediante el uso de la **Matriz de Importancia (Evaluación Cualitativa)** de lo cual se observó que el grado de impacto por parte del proyecto va desde el nivel insignificante hasta alto en impactos positivos, por lo que se califica dentro de estos dos parámetros el nivel de impacto. Por lo que los impactos ambientales negativos que se causarán al ecosistema, serán mitigados y/o compensados.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Son exclusivamente dos las tareas que se incluyen dentro de esta etapa, el desmonte y despalme para preparar el terreno donde se ha de construir el camino, cabe mencionar que se trata de la modernización del camino existente para darle continuidad al mismo en época de lluvias, que comunica al Municipio de San José Chiltepec y al ejido el Fortín los cuales no cumplen especificaciones técnicas para un camino tipo D pavimentado según los lineamientos de la CAO, por lo anterior los impactos que se generen no serán tan críticos como el de una apertura nueva del camino y en la mayoría de los casos existen medidas de mitigación de los impactos.

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Desmonte y despalme	Contaminación de las corrientes superficiales de agua por mala disposición de las aguas residuales o fecalismo en ríos o arroyos.	Instalación de sanitarios portátiles. En caso de estar cerca de una población conectarse al drenaje municipal. Vigilar que no existan vertimientos de aguas residuales, deshechos de obra, ni fecalismo en ríos arroyos o canales de riego. El agua de riego de lavado de los trabajadores se debe captar en tambos o bien en el sist. De drenaje municipal.
	Aumento del acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua.	Disposición del material lejano a las corrientes de agua.
	Posible cambio en la continuidad de la superficie del terreno y su inclinación.	No mitigable
	Erosión.	Inducir vegetación en las áreas aledañas a los desmontes y despalmes para detener la erosión.

		Reutilización de la capa orgánica sobre el derecho de vía, una vez terminada la construcción de la carretera Programar las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica.
	Pérdida de la materia orgánica	Reutilización del material para posteriores actividades como arrope de taludes, reforestación, etc.
	Contaminación del suelo	Se colocarán botes para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando su transportación periódica al lugar de disposición municipal. Al término de la obra se deberá limpiar el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal producto del desmonte y despalme.
Desmonte y despalme	Aumento de los niveles de contaminación por gases de escape de motores de combustión interna	Evitar la quema de la vegetación. Acatamiento a la norma oficial mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006, para unidades que utilizan gasolina como combustible. Acatamiento a la norma oficial mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, para unidades que utilizan diésel como combustible.
	Aumento de los niveles de ruido y de vibraciones por el transporte automotor.	Acatamiento a la norma oficial mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.
	Aumento de la insolación y de la temperatura a lo largo y ancho del vial y su entorno inmediato.	Los efectos pueden minimizarse estableciendo vegetación, al concluir las obras, en ambos lados de los cuerpos del camino.
	Deforestación parcial de ejemplares arbóreos y arbustivos aislados.	Los efectos pueden minimizarse estableciendo vegetación, al concluir las obras, en ambos lados de los cuerpos del camino.

	Estimulación a la migración de especies y posible introducción de la fauna oportunista.	Evitar la caza furtiva. Realizar el desmonte de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna.
	Mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores. Generación de empleos.	Benéficos.

TABLA 41. Tabla de medidas de mitigación por actividad e impacto en la etapa de preparación del sitio.

De las 2 actividades que se incluyen en esta etapa, se determinaron 14 impactos al medio ambiente, de los cuales 2 son benéficos y 1 no mitigable, presentando 18 posibles medidas de mitigación para los 11 impactos adversos.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Excavación y nivelación	Aumento del acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua. Aumento de los sólidos en suspensión en las corrientes fluviales.	Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos.
	Afectación al suelo e hidrología	Definir los lugares donde será depositado el material no empleado, cuidando la no-afectación de corrientes de agua superficiales y zonas de alta productividad agrícola. Reutilización del material.
	Incremento en la erosión de los suelos	Programar las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica.
	Aumento de los niveles de polvo sedimentable en el aire, debido al movimiento de tierras.	Humedecer la superficie a excavar para evitar partículas suspendidas.
Excavación y nivelación	Aumento de los niveles de contaminación por gases de escape de motores de combustión interna.	Acatamiento a la norma oficial mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006, para unidades que utilizan gasolina como combustible.

		Acatamiento a la norma oficial mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, para unidades que utilizan diésel como combustible.
	Generación de empleos	Benéfico.
Obras de drenaje menor	Cambios desfavorables en la velocidad del escurrimiento por las cunetas del camino, por extracción o aumento de material y su superficie (desarrollo de escurrimiento superficial laminar y lineal).	No mitigable
	Incorporación de estructuras y elementos ajenos al terreno natural.	Benéfico ya que evitará la erosión colocando estructuras de contención tales como contrafuertes, muros de retención, gaviones y contrapesos de rocas, así como colocar a la salida de la alcantarilla zampeados o lavaderos.
	Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de volúmenes de residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias.	Evitar que los residuos en la construcción de estas obras caigan en cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas en la entrada de alcantarillas para retener la basura. No disponer las aguas residuales en cuerpos de agua o directamente al suelo a menos que cumpla con los límites máximos permisibles en la norma NOM-001-SEMARNAT-1996.
	Socavación.	Colocar cimentaciones de roca. Usar disipadores de energía (zampeado o muros) a la salida de la tubería.
	Generación de empleos	Benéfico.
Cortes y terraplenes	Aumento del acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua.	No depositar a cielo abierto todo el material de desecho evitando el azolve de las corrientes superficiales. Evitar que la descarga sea directamente a las corrientes naturales.
Cortes y terraplenes	Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de	Evitar que los residuos en la construcción de estas obras caigan en cuerpos de aguas superficiales,

	agua por incorporación accidental de volúmenes de residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias.	colocando rejillas en la entrada de alcantarillas para retener la basura. No depositar a cielo abierto todo el material de desecho evitando la contaminación de las corrientes superficiales.
	Modificación de los drenajes naturales por la explotación de los bancos de materiales y/o movimiento de tierras, afectando la recarga de aguas y drenajes subterráneos.	Deberán localizarse previamente las fuentes de suministro de agua para la formación de terraplenes, además de obtener los permisos correspondientes de la Comisión Nacional del Agua, si fuese el caso.
	Posible cambio en la continuidad de la superficie del terreno y su inclinación.	Suavizar pendientes de cortes y terraplenes.
	Aumento de las probabilidades de ocurrencia de procesos geomorfológicos degradantes (erosión, deslizamientos, derrumbes, y otros).	Realizar estudio específico en cada caso para definir la solución adecuada, entre las que se pueden considerar: Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil procurando aprovechar el que se removió durante el despalme. En cortes con problemas de estabilidad, donde no haya suelo capaz de sostener vegetación, proteger con malla y concreto lanzado para contener el material fragmentado. Para taludes rocosos inestables se podrá aumentar el ancho de los acotamientos para recepción de los desprendimientos o bien colocar muros de contención. Colocar redes metálicas, drenes y cunetas en la cabeza del talud.
	Contaminación del suelo por residuos sólidos, material de construcción y/o mala disposición de residuos peligrosos proveniente de la maquinaria.	Evitar la disposición sobre el suelo de los residuos sólidos orgánicos producto de la ingesta y desechos de los trabajadores, colocando tambos para depósito de la basura. Recolectar los materiales de construcción.

		Recolectar los materiales con aceite en recipientes de acuerdo al reglamento de residuos peligros.
Cortes y terraplenes	Aumento de la intensidad de erosión.	Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil procurando aprovechar el que se removió durante el despalme. Cortar el flujo de escorrentía antes de que el agua adquiera suficiente velocidad para iniciar el proceso erosivo, se deberán construir terrazas o bermas. Impermeabilizar la parte alta de los taludes.
Explotación de bancos de material.	Cambios desfavorables en la velocidad del escurrimiento por las cunetas del camino, por extracción o aumento de material y su superficie (desarrollo de escurrimiento superficial laminar y lineal). Modificación de los drenajes naturales por la explotación de los bancos de materiales y/o movimiento de tierras, afectando la recarga de aguas y drenajes subterráneos.	Durante la selección del banco tomar en cuenta la información geohidrológica del lugar. Seleccionar bancos de materiales en lugares donde el nivel freático sea muy profundo.
	Aumento del acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua. Aumento de los sólidos en suspensión en las corrientes fluviales.	Colocar mallas para protección de los cuerpos de agua, desarenadores y rejillas con la apertura necesaria para la retención de sólidos. No depositar a cielo abierto los residuos líquidos producto de las actividades de mantenimiento de maquinaria.
	Posible cambio en la continuidad de la superficie del terreno y su inclinación.	Durante la selección del banco tomar en cuenta la información geohidrológica del lugar.

Explotación de bancos de material.	Aumento de las probabilidades de ocurrencia de procesos geomorfológicos degradantes (erosión, deslizamientos, derrumbes, y otros).	Planeación adecuada del uso de los recursos ya que se puede generar el agotamiento del mismo.
	Aumento de la intensidad de erosión.	Ninguno, sólo una adecuada selección del banco puede minimizar el impacto.
	Compactación de los suelos a niveles críticos en áreas de tráfico automotor.	Es recomendable el aprovechamiento de aquellos que se encuentran más cercanos al trazo del proyecto y que no se localizan dentro de zonas de patrimonio natural, ni cerca de asentamientos humanos.
	Cambios en las propiedades físicas y químicas de los suelos.	No mitigable. Deberá llevarse a cabo la planeación adecuada del uso de los recursos ya que se puede generar el agotamiento del mismo.
	Aumento de los niveles de polvo sedimentable en el aire, debido al movimiento de tierras.	Utilizar vehículos cubiertos y manejar los materiales húmedos. Establecer procedimientos adecuados en el manejo de los materiales para evitar emisiones fugitivas de polvo.
	Aumento de los niveles de contaminación por gases de escape de motores de combustión interna.	NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. NOM-042-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas

		natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos. NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
Explotación de bancos de material.	Aumento de los niveles de ruido y de vibraciones por el transporte automotor.	Los vehículos deberán cumplir con las normas: NOM-080-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición y NOM-081-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
	Aumento de la insolación y de la temperatura en su entorno inmediato.	Puede considerarse una medida compensatoria en la zona de influencia del proyecto, reforestando el área con especies de la región al momento del abandono.
	Deforestación parcial de ejemplares arbóreos y arbustivos aislados.	Efecto irreversible y permanente. Sin medida de mitigación. Cabe mencionar que, en este proyecto, los ejemplares arbóreos serán árboles de Hule que los propietarios están dispuestos a perder. Aprovechar el material excedente de la excavación para verterlo en los huecos generados por la extracción de materiales en el banco.
	Estimulación a la migración de especies y posible introducción de la fauna oportunista.	Restituir la vegetación como medida compensatoria en la etapa de abandono para crear nuevamente un hábitat.

	Generación de empleos	Benéfico.
Acarreos de material	Aumento de los niveles de polvo sedimentable en el aire, debido al movimiento de tierras.	Transportar el material cubierto y manejar materiales húmedos.
	Aumento de los niveles de contaminación por gases de escape de motores de combustión interna.	NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. NOM-042-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos. NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
	Aumento de los niveles de ruido y de vibraciones por el transporte automotor.	Los vehículos deberán cumplir con las normas: NOM-080-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y

		triciclos motorizados en circulación, y su método de medición y NOM-081-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
Operación de maquinaria y equipo	Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de volúmenes de residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias.	En el caso de que sea inevitable el paso de maquinaria sobre corrientes superficiales, se deberá indicar un solo sitio de cruce evitando que los camiones pasen constantemente por varias áreas. Se deberá prohibir terminantemente a los trabajadores lavar maquinaria sobre el lecho de las corrientes.
	Compactación de los suelos a niveles críticos en áreas de tráfico automotor.	No mitigable
	Contaminación del suelo por residuos sólidos, material de construcción y/o mala disposición de residuos peligrosos proveniente de la maquinaria.	Vigilar periódicamente que el sistema de combustible no tenga fugas. En caso de requerirse almacenamiento temporal de combustible (recarga a maquinaria durante la jornada de trabajo), este deberá estar en tambos de 200 litros, alejado de corrientes superficiales y con el señalamiento adecuado a fin de evitar manejos imprudenciales.
	Aumento de los niveles de polvo sedimentable en el aire, debido al movimiento de tierras.	Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases y sub-bases.
	Aumento de los niveles de contaminación por gases de escape de motores de combustión interna.	Se deberá cumplir con las normas: NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-042-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006. Proporcionar mantenimiento al equipo desde el principio, el mantenimiento correctivo y antes de las jornadas laborales checar los niveles de

		combustible y aceite como mantenimiento preventivo.
	Aumento de los niveles de ruido y de vibraciones por el transporte automotor	Los vehículos deberán cumplir con las normas: NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-081-SEMARNAT-1994.
	Generación de empleos	Benéfico.
Pavimentación	Contaminación de las corrientes superficiales de agua por mala disposición de las aguas residuales o fecalismo en ríos o arroyos.	Situar la subrasante por lo menos a 1.5 metros por encima de la capa freática. Colocar parapetos para retener los sedimentos durante la construcción.
	Cambios desfavorables en la velocidad del escurrimiento por las cunetas del camino, por extracción o aumento de material y su superficie (desarrollo de escurrimiento superficial laminar y lineal).	Contar con un buen proyecto de drenaje y subdrenaje.
Pavimentación	Modificación de los drenajes naturales por la explotación de los bancos de materiales y/o movimiento de tierras, afectando la infiltración.	N0 mitigable.
	Posible cambio en la continuidad de la superficie del terreno y su inclinación.	N0 mitigable.
	Incorporación de estructuras y elementos ajenos al terreno natural.	N0 mitigable. Pero son benéficos al estabilizar el camino y evitar derrumbes y erosión del mismo.
	Compactación de los suelos a niveles críticos en áreas de tráfico automotor.	N0 mitigable.
	Cambios en las propiedades físicas y químicas de los suelos.	No mitigable.
	Contaminación del suelo por residuos sólidos, material de	La disposición de los sobrantes de la mezcla asfáltica deberá recogerse y, en

	construcción y/o mala disposición de residuos peligrosos proveniente de la maquinaria.	camiones de volteo, retornarse a la planta de asfalto para su reciclado o disposición definitiva.
	Aumento de la insolación y de la temperatura a lo largo y ancho del vial y su entorno inmediato.	No mitigable
	Mejoramiento en la red vial y facilidades de transportación.	Benéfico.
	Facilidades para la satisfacción de servicios generales por mejor acceso.	Benéfico.
	Incremento y seguridad de las comunicaciones terrestres.	Benéfico.
	Mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores.	Benéfico.
	Generación de empleos	Benéfico.
Obras complementarias.	Contaminación de las corrientes superficiales de agua por mala disposición de las aguas residuales o fecalismo en ríos o arroyos.	Evitar que los residuos en la construcción de estas obras caigan en cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas en la entrada de alcantarillas para retener la basura.
	Cambios desfavorables en la velocidad del escurrimiento por las cunetas del camino, por extracción o aumento de material y su superficie (desarrollo de escurrimiento superficial laminar y lineal).	Colocar las obras complementarias de drenaje (cunetas, lavaderos, bordillos, etc.) en lugares adecuados.
	Aumento de la intensidad de erosión.	Reforestar las zonas donde se haya modificado el drenaje superficial a fin de reducir la erosión.
	Estimulación a la migración de especies y posible	Hacer un estudio de la movilidad de la fauna silvestre, así como zonas de pastoreo para colocar pasos inferiores

	introducción de la fauna oportunista.	que permitan un adecuado desplazamiento.
	Generación de empleos	Benéfico.
Señalamiento	Deforestación parcial de ejemplares arbóreos y arbustivos aislados.	Plantar arbustos para destacar las curvas. Plantar arbustos en isletas y desviaciones para resaltar las entradas y salidas.
	Generación de empleos	Benéfico.

TABLA 42. Tabla de medidas de mitigación por actividad e impacto en la etapa de construcción y operación.

ETAPA DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Tránsito vehicular	Contaminación de las corrientes superficiales de agua por mala disposición de las aguas residuales o fecalismo en ríos o arroyos. Contaminación del suelo por residuos sólidos, material de construcción y/o mala disposición de residuos peligrosos proveniente de la maquinaria.	Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del derecho de vía, así como las instalaciones de depósitos de basura a lo largo de la carretera. Realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en el derecho de vía. En caso de ser elevada la cantidad de basura recolectada, deberá hacerse un análisis de factibilidad sobre la creación de un relleno sanitario.
	Aumento de los niveles de polvo sedimentable en el aire, debido al tránsito vehicular.	Colocar barreras vegetales (vía reforestación). En casos específicos deberá analizarse la necesidad de construir barreras con materiales absorbentes de ruido, pudiendo utilizarse el excedente de la excavación para formar barreras en zonas urbanas. Reducir límites de velocidad de operación en zonas urbanas.

	Aumento de los niveles de contaminación por gases de escape de motores de combustión interna.	Establecer un programa de reforestación a fin de compensar la contaminación por emisiones de humo.
	Aumento del riesgo de enfermedades y molestias o riesgo de accidentes (polvo, ruido, vibraciones, gases, etc.).	Establecer un programa de seguridad que incluya procedimientos para casos de emergencia, señalización e iluminación en lugares conflictivos.
	Incremento y seguridad de las comunicaciones terrestres.	Benéfico.
	Crecimiento urbano irregular por la orilla del camino	Incluir a los organismos de planificación del uso de suelo en todos los niveles, en el diseño y evaluación ambiental de proyectos, y planear un desarrollo controlado.
Mantenimiento y conservación.	Contaminación de las corrientes superficiales de agua por mala disposición de las aguas residuales o fecalismo en ríos o arroyos.	Establecer un programa de limpieza y desazolve de cunetas. Retirar escombros. Control del manejo de combustibles y lubricantes y derivados de asfalto por personal técnico especializado para evitar fugas. Construir obras de drenaje necesarias para mantener el patrón hidrológico superficial.
	Aumento de los niveles de polvo sedimentable en el aire, debido al tránsito vehicular.	Reforestar los claros y partes altas con flora nativa de la región.
	Aumento del riesgo de enfermedades y molestias o riesgo de accidentes (polvo, ruido, vibraciones, gases, etc.).	Contar con los dispositivos de señalamiento adecuados y hasta donde sea posible hacerlo en las horas de menor tránsito vehicular, limitando la longitud al mínimo operativo.
	Generación de empleos	Benéfico.

TABLA 43. Tabla de medidas de mitigación por actividad e impacto en la etapa de mantenimiento y conservación.

VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Mediante la definición de un Plan de Vigilancia Ambiental se pretende garantizar el cumplimiento de todas las medidas protectoras y correctoras, así como detectar posibles impactos al entorno, no previstos inicialmente.

Una ayuda práctica en la planeación de proyectos carreteros, es hacer uso de los procedimientos recomendados para las evaluaciones ambientales, ya que éstos posibilitan tratar anticipadamente las consideraciones ambientales, reduciendo las necesidades subsecuentes de imponer limitaciones al proyecto y evitando los costos y demoras en la implantación que podrían surgir a raíz de los problemas no anticipados.

Para evitar posibles desviaciones de los impactos previstos y poder adoptar a tiempo las medidas correctoras necesarias, es importante llevar a cabo un programa de vigilancia ambiental, en este aspecto sería importante que el municipio como organismo regulador de este proyecto y directamente interesado de la ejecución del proyecto, contara con una unidad dedicada a la supervisión ambiental de obras.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Introducción

El alcance del Programa de Vigilancia Ambiental viene establecido en la Guía sector vías generales de comunicación a la que pertenece la presente Evaluación de Impacto Ambiental según la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), quien es la dependencia correspondiente en autorizar en materia ambiental el presente proyecto, en el cual se indica que el establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el estudio de impacto ambiental.

Para el seguimiento del programa de vigilancia ambiental quedará a cargo directamente de CAO, a través del residente de obra que en su momento se asigne durante la construcción de la obra y posteriormente a la autoridad municipal durante la operación y mantenimiento de la vía de comunicación.

El objetivo del programa de vigilancia ambiental presentado establece lo siguiente:

- Velar para que, en relación con el medio ambiente, la actividad se realice según el proyecto y según las condiciones en que se hubiere autorizado.

- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que se propongan.

Fase de construcción

Durante la fase de Construcción y Ampliación del camino en proyecto, el Programa de Vigilancia Ambiental se ha basado, para el correcto funcionamiento del mismo, sobre los siguientes indicadores de impactos ambientales:

- Seguimiento de las emisiones de polvo.
- Seguimiento de afecciones del suelo.
- Seguimiento de afecciones a la flora y la vegetación.
- Seguimiento de afecciones a posibles elementos del patrimonio histórico-artístico.

SEGUIMIENTO DE LAS EMISIONES DE POLVO

Para el seguimiento de las emisiones de polvo, producidas en su mayor parte por la maquinaria que trabajará en las obras del camino, se realizarán visitas periódicas a todas las zonas donde se localicen las fuentes emisoras. En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

- Regar las superficies donde potencialmente puede haber una cantidad superior de polvo.
- Velocidad reducida de los camiones por el camino.
- Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte del material.
- Que los camiones cuenten con la cubierta necesaria para evitar la volatilidad del material.

La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el nivel de polvo existente en la atmósfera y la dirección predominante del viento estableciendo cuales son los lugares afectados.

Las inspecciones se realizarán una vez por semana, en las horas del día donde las emisiones de polvo se consideren altas. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores.

SEGUIMIENTO DE AFECCIONES SOBRE LOS SUELOS

Las tareas que pueden afectar los suelos son, sobre todo, el desmonte y despalme de todas las superficies necesarias para la ejecución de las obras.

Se realizarán visitas periódicas para poder observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello.

Durante las visitas se observará:

La vigilancia en el **despalme inicial, desmontes** y cualquier otro movimiento de tierra para minimizar el fenómeno de la erosión y evitar la posible inestabilidad de los terrenos. Vigilancia que la maquinaria no tenga fugas de combustible, además de que estén controlados los derrames del mismo en los lugares donde se acopien los residuos y donde se almacenen de manera temporal.

Acomodamiento del escombro para que una vez finalizadas las extracciones o vertidos, la unidad paisajística no se vea muy modificada.

Acopio de la tierra vegetal de forma que posteriormente se pueda utilizar para, la regeneración de los depósitos de escombros, caminos y arroyos o cualquier superficie que sea necesario acondicionar. Los acopios se deberán realizar en los lugares indicados y que corresponden a las zonas menos sensibles del territorio. Los montículos de tierra no superarán en ningún caso el metro y medio de altura, para evitar la pérdida de las características de la tierra.

Se realizarán observaciones en los costados del camino, con el fin de detectar cambios o alteraciones no tenidas en cuenta en el presente estudio.

Los posibles cambios detectados en el entorno del camino se registrarán y analizarán para adoptar en cada caso las medidas correctoras necesarias. Se realizará un estudio detallado de la zona/s afectadas, adoptando nuevos diseños los cuales se intentarán ejecutar con la mayor brevedad posible.

SEGUIMIENTO DE LAS AFECCIONES A LA FLORA Y LA FAUNA

Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a la flora y fauna del lugar afectado por las obras del proyecto.

Si se detectara alguna nueva afección a la vegetación o la fauna del entorno a lo largo del camino, se procedería al estudio de la misma y a la adopción de nuevas medidas correctoras para intentar paliar los problemas encontrados.

SEGUIMIENTO DE AFECCIONES A POSIBLES RESTOS DEL PATRIMONIO HISTÓRICO – ARTÍSTICO obras de acuerdo con la normativa vigente en materia de patrimonio histórico y artístico en caso de encontrar evidencia alguna.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

Durante la fase de funcionamiento los aspectos a tener en cuenta en el Programa de Vigilancia Ambiental de este proyecto son los siguientes:

Seguimiento de los niveles sonoros en el entorno del camino, principalmente en áreas urbanas.

Seguimiento de las afecciones a la fauna y, en particular, a la avifauna con un seguimiento especial de posibles mortandades por colisión.

Seguimiento de los **niveles sonoros** en el entorno del camino

Durante la fase de funcionamiento del camino se percibirá el nivel sonoro en los puntos de muestreo determinados con anterioridad. Si en algún momento se detectara afectación alguna se realizará una valoración para determinar la causa y se adoptarían medidas para afrontar el problema, bien para eliminar o bien para reducir o minimizar.

SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES CONTEMPLADAS EN EL PROGRAMA DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL.

Se realizará un control de las actuaciones que se realicen dentro del Programa de Restauración Ambiental. Las tareas a realizar en este seguimiento y control se destacan:

Seguimiento y vigilancia de las revegetaciones. Se analizarán todas las zonas donde se han realizado actuaciones indicando la situación en la que se encuentran las plantaciones. Se comprobará: estado fitosanitario de la plantación, porcentaje de plantas no logradas según las distintas especies utilizadas y las actuaciones realizadas.

El mantenimiento durante el periodo de garantía de todas las revegetaciones realizadas, de forma que se produzca una integración de las zonas afectadas con el paisaje circundante.

La correcta limpieza de los restos de las obras en el tramo del camino.

PRESENTACIÓN DE INFORMES SOBRE EL DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Cada 6 meses, desde la fecha de la Declaración de Impacto Ambiental, se presentará un informe sobre el desarrollo del P.V.A. y sobre el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras adoptadas en este estudio. En estos informes concretarán los siguientes puntos:

- Seguimiento de las medidas para la protección de la atmósfera (polvo generado durante la construcción).
- Seguimiento de las medidas para la protección del suelo.
- Seguimiento de las medidas para la protección de la vegetación.
- Seguimiento de los niveles sonoros
- Correlación de los datos existentes entre las distintas actividades de la obra y los efectos e impactos que se van produciendo.
- Eficacia real observada de las medidas correctoras adoptadas en el Proyecto de Restauración Ambiental.
-

Programa de vigilancia ambiental

Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención y mitigación**	**Duración o tiempo en el que se instrumentará**	**Supervisión y grado de cumplimiento eficiencia y eficacia**
Protección al medio ambiente por parte de los trabajadores en el área de proyecto	Capacitación y/o pláticas al personal (gente que labore en el proyecto) en materia de medio ambiente	Durante la etapa de preparación del sitio	**100%**
Emisiones de polvo	Se vigilará las operaciones de carga, descarga y transporte de material, debidamente cubierto en el camión.	Variable, durante las Etapas de construcción, operación y mantenimiento	**100%**
Protección a la fauna	Se prohibirá cazar, perseguir o atrapar a cualquier especie silvestre del lugar, la fauna puede volver a regresar al lugar por lo que no se permitirá su afectación.	Se verificará de manera Diaria durante la Preparación del sitio-construcción	**100%**
Protección de Flora	Solo se permitirá el derribo de los árboles especificados que se encuentran en el área de afectación de manera permanente	Variable en las etapas de Preparación del sitio-construcción	**100%**

Desmonte de la vegetación	Solo se realizará el desmonte en el área que será de obra permanente, material que se resguardará para su posterior acomodamiento alrededor de los taludes de las ollas y en las zonas que requiera revegetación.	De manera variable en las etapas de Preparación del sitio-construcción	**100%**
Protección de la Flora	Evitar el uso de productos químicos y fuego para el desmonte	Diaria, Preparación del sitio-construcción	**100 %**
Protección del suelo	Se realizará la Excavación para la construcción del camino utilizando maquinaria pesada solo en el área de ocupación permanente, delimitando bien el área con estacas para evitar afectaciones mayores	Durante la etapa de construcción	**100%**
Protección del suelo	Instalar sanitarios portátiles	Diario, durante la etapa Preparación del sitio-construcción	**100%**
Protección del suelo	Colocar tambos para depósito de residuos	Diario, Preparación del sitio-construcción	**100%**
Protección del ambiente por contaminación sonora	Verificar vehículos	Cada 6 meses, Preparación del sitio-construcción	**100%**
Protección de flora y fauna	Prohibir la colecta, caza, captura consumo y comercialización de flora y fauna	Durante toda la etapa de la preparación del sitio y construcción	**100%**

Tabla 44. Programa de vigilancia ambiental

Frecuencia de evaluación

CONCEPTO	**PERIODO DE EVALUACIÓN**
Aire	

CONCEPTO	PERIODO DE EVALUACIÓN
Mantenimiento de vehículos y maquinaria	Semestral
verificación vehicular	Semestral
registro del consumo de combustible y aceites	Diario
Suelo	
Extracción de material en el área solicitada	Diario
Otros	
Cursos ambientales	Una sola vez o cuando aumente el personal
Numero de extintores y ubicación	Una sola vez
Reportes irregulares	
Derrames de combustibles-volumen, ubicación y acción tomada Variable	Variable

Cuadro 45. Frecuencia de evaluación

VI.3 IMPACTOS RESIDUALES.

Cualquier proyecto de desarrollo conlleva impactos, cuando no se aplican medidas de mitigación estos pueden ser muy fuertes y repercutir en el detrimento de la calidad ambiental e incluso en el funcionamiento de un sistema. No obstante, las medidas de mitigación reducen el efecto de dichos impactos, pudiendo en ocasiones nulificar su existencia. En este apartado se analiza el cambio de escenario de un proyecto sin aplicar medidas de mitigación, contra el mismo proyecto aplicando las medidas propuestas (impactos residuales).

El presente proyecto no presenta impactos residuales debido a que los trabajos a realizar se encuentran dentro del eje del camino actual, por lo que la vegetación, la fauna y

el movimiento de la población ya están adecuados al movimiento natural y tránsito del mismo.

Sin embargo, se presentan impactos que podrían considerarse como residuales, pero que son compatibles a mediano plazo como son: el vertido de residuos peligrosos de manera accidental al suelo y la generación de ruido provocada por el movimiento de maquinaria.

El impacto más severo que se generará será principalmente el tránsito vehicular que aumentará, aunque no será de gran magnitud, de alguna manera modificará la tranquilidad del lugar.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

La zona de estudio, sin la ejecución de esta obra de mejoramiento carretero, continuará siendo una unidad sociológica y natural, en la cual se desarrolla una cultura que ha trascendido a lo largo de muchos años. Como toda cultura, comparte valores, lengua, intereses y realizan una intensa actividad de intercambio. El intercambio que se realiza finalmente es el responsable del tipo y/o forma de ocupación que estos grupos humanos hacen de su territorio y evidentemente de la forma en que se aprovechan o simplemente utilizan los stocks naturales para ser transformados en bienes sociales. El espacio que ocupa la región de pastizales y la zona agrícola que la acompaña, se caracteriza por la existencia de pequeñas localidades rurales, las cuales, en su mayoría no han tenido la capacidad de desarrollar una forma de ocupación espacial urbana. Las localidades, continúan siendo espacios rurales, centrados en una economía de autoconsumo, cuyo funcionamiento no demanda de una red de caminos muy sofisticada, pues el costo de transporte para la mayoría de productores rurales y campesinos de la región, es en realidad casi nulo y sin influencia en la constitución de sus sistemas de precios, ya que la producción se destina al autoconsumo.

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Nos ubicamos en una región que ha sido construida desde una posición teórica que ha hecho uso de aspectos históricos y naturales de la región de estudio. De esta manera hemos podido afirmar que el proyecto se ubica en una región que a nivel local y estatal ostenta una gran importancia. Conviviendo territorialmente con este importante capital natural, se encuentra un paisaje rural deprimido, usado muchas veces como espacio de refugio para la población indígena. Por ello, es importante que, en esta extensa región de refugio es en donde debemos ubicar el proyecto y no, solamente, a una escala puramente biológica y demasiado amplia, que no permite realizar análisis de los efectos que se generan en la población, ya que el proyecto busca precisamente prestar atención además de lo ambiental al aspecto socioeconómico y que se reduzca un problema de dichas comunidades. Bajo esta perspectiva, el proyecto no está en condiciones de poder revertir esta situación de marginalidad, social y natural en la que se encuentra esta porción de la zona de estudio, sin embargo tiene el potencial de modificar de manera temporal y local el ingreso económico de las localidades aledañas a este proyecto, con lo que se podrá esperar que en el mediano plazo, las pequeñas cadenas productivas que en la actualidad existen (basadas en la agricultura y ganadería) se puedan reforzar e incluso incrementar, lo que impone además un beneficio de suma importancia. Los espacios de vegetación de pequeños rodales naturales que se ubican en algunas porciones a lo largo del camino, así como el uso agrícola,

podrán seguir funcionando adecuadamente, pues los intercambios energéticos que en la actualidad se desarrollan se mantendrán sin cambio. En el plano local, puede ser que exista una disminución en la capacidad de flujo energético que se hace con motivo de la actividad fotosintética, pero los microvolts que se pudieran perder, se pueden equiparar a los cambios que de manera natural se dan en el ecosistema. Ahora bien, como toda obra hecha por el hombre, su introducción y valoración en un entorno, no puede desarrollarse desde la pura perspectiva del espacio natural, tanto físico como biológico. Las obras humanas deben ser consideradas en una doble óptica; lo natural, pero asociada a su integración social, económica y cultural. Bajo esta consideración, podemos realizar algunas consideraciones adicionales para poder evaluar la función del proyecto en su entorno: Desde la perspectiva de economía de recursos en general considerar que el proyecto que se ha descrito puede:

- Llevarse a cabo con una tasa optima de recolección de recursos naturales (material de construcción e hidrocarburos, principalmente).

- Se hará un uso óptimo de los servicios ambientales

Si consideramos la generalidad de este tipo de proyectos y la ubicación particular del que nos ocupa, podemos afirmar que efectivamente el proyecto está estructurado para ser ejecutado bajo una racionalidad económica que le permita hacer un uso de una tasa óptima de recolección de materiales. Los servicios ambientales no se ven comprometidos ni siquiera en la micro escala, pues los efectos a estos servicios serán de tipo temporal y localizado, no poniendo en riesgo el funcionamiento del sistema de la región. Los impactos permanentes que se pueden identificar se localizan en las modificaciones que realizarán en el terreno, tanto por los cortes como por la corrección del trazo actual.

VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Este escenario se nos presenta cuando se considera la ejecución del proyecto con una serie de medidas de prevención, mitigación y compensación, ya consideradas en el presente estudio, que pueden hacer del proyecto una obra más amigable con su entorno. En esta situación observaríamos un SAR estructuralmente intacto y un territorio local que puede continuar funcionando de acuerdo a la estructura con la que cuenta actualmente. En este escenario final, es posible decir que la ejecución del proyecto mejora la funcionalidad del SAR y el territorio local, y no se convertiría en un elemento desarticulador de la funcionalidad actual del sistema natural, a escala social en los territorios regionales (SAR) y locales (trazo del camino y sus márgenes inmediatos), como ya se ha citado mejorará por el tiempo que dure la obra, el aspecto de ingresos y consumo de productos, aunado a esto el camino en sí podría constituir en un elemento de desarrollo e influir en la mejora de la

calidad de vida de los habitantes, cumplirá la función de trasladar a los habitantes de una localidad a otra de manera segura, confortable y con ahorro en el tiempo de recorrido.

VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL.

Los proyectos viales han sido considerados como obras que representan un beneficio social y económico para las regiones y mejoran la calidad de vida de los habitantes, por tanto, se constituyen en un elemento importante de desarrollo. Sin embargo, la apertura de carreteras, causa efectos negativos sobre el ambiente, cuya identificación y evaluación es importante con el fin de diseñar estrategias que eviten, mitiguen y compensen estos impactos. Entre los efectos ecológicos más significativos de las carreteras pueden citarse la fragmentación de ecosistemas, dispersión de especies exóticas y disminución de las poblaciones de especies de flora y fauna nativas, sin embargo la dimensión y localización del proyecto que se ha analizado hace prever que las condiciones físicas y naturales del entorno permanecerán sin cambio sustantivos, pues como se ha comentado esta vía de comunicación opera desde hace más de 45 años y las obras proyectadas solo pretenden un mejoramiento del trazo actual que permitan reducir los tiempos de desplazamiento.

VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Como se mencionó desde un principio, debido a que el camino que se pretende ampliar y modernizar, ya existe, la opción de considerar otras alternativas implicaría afectaciones severas mucho mayor a las que se han planteado aquí, pues esto significaría comenzar una nueva obra desde cero. Por otra parte, es indispensable considerar que la dinámica de crecimiento de la población, las áreas de producción agrícola y pecuaria, los asentamientos humanos rurales y en sí el entorno natural han sido determinadas por esta vía, y de alguna manera se han adaptado a ella, por lo que la opción propuesta, derivado de los estudios realizados, resulta ser la más conveniente económicamente, ecológicamente y socialmente.

VII.3 CONCLUSIONES

Las localidades indígenas, concentran las mayores expresiones de pobreza que se registran en el país con un grado de marginación medio según INAFED 2015. La mayoría de los habitantes de esas localidades no disponen de los servicios básicos que les permitan tener condiciones de vida satisfactorias y además, les provean de las condiciones materiales

indispensables para emprender sus propios procesos de desarrollo. La falta de estos servicios crea una brecha de atención que se suma a otras barreras, como las étnicas y geográficas, que conducen a las situaciones de exclusión que padece la gran mayoría de los indígenas del país.

Atender las carencias y rezagos para mejorar las condiciones de vida y apoyar el desarrollo económico de las comunidades y pueblos indígenas es un mandato constitucional, pero también es un imperativo para lograr avances sustanciales en los esfuerzos que se realicen para combatir la pobreza en el país. Mientras permanezcan los rezagos en las regiones indígenas, no solamente crecerá la desigualdad social y de ingresos, sino que el objetivo de erradicar efectivamente la pobreza no será alcanzable.

El municipio de San José Chiltepec se encuentra dentro de los municipios de media marginación según la CONAPO y forma parte de las regiones indígenas que cumple con los siguientes requisitos:

I) Que sean de alta o muy alta marginación,

II) Tengan entre 50 y 15,000 habitantes.

La Modernización del camino denominado “Construcción y ampliación del camino El Fortín – El Panteón del km 0+000 al km 3+000”, forma parte de las necesidades básicas que se cubrirán en la comunidad, para el crecimiento continuo y dinámico de la población.

Teniendo en consideración la zona de emplazamiento de la obra propuesta siendo uno de los problemas principales el aspecto vial y en menor grado lo relacionado con los desagües pluviales, el proyecto en cuestión brinda una solución integral teniendo en cuenta los beneficios que en materia eficiencia en el tránsito, así como en regulación de los excesos de agua de lluvia en determinadas épocas del año.

Es indispensable, dadas las condiciones de desarrollo actual de la obra planteada, realizar obras de infraestructura vial representa tomar en cuenta e ir acorde con las necesidades presentes y futuras de la población. En este caso en particular se da solución a dos problemas fundamentales como el del tránsito vehicular y el de la canalización de los desagües pluviales mediante la incorporación de las obras de drenaje.

Respecto a las características del drenaje superficial en el entorno de la obra, se ve favorecido puesto que la misma regulará los excesos de caudal producidos en períodos de lluvias. Esto traerá aparejado una disminución en la erosión hídrica y por lo tanto en la destrucción del suelo.

Cabe aclarar que, dadas las condiciones actuales y las medidas previstas de mitigación de los impactos negativos, se garantiza un control de las condiciones ambientales durante la ejecución de la obra propuesta y funcionamiento de la misma.

El mejoramiento en la infraestructura vial de la región, puede permitir la creación de nuevos vínculos entre localidades y entre individuos, que hasta habían visto restringidos por la mala calidad del camino. Como vimos a lo largo del estudio, el trazo actual tiene el potencial de articular el territorio de varias comunidades que directamente o a través de brechas, se conectan con este camino.

Por lo anterior se concluye que el proyecto es factible de llevarse a cabo sin que haya afectación severa al ambiente y brindando una mejoría sustancial a la población que será beneficiada con éste.

VII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

ANEXOS

PLANOS DEFINITIVOS

FOTOGRAFÍAS



Foto 1. Inicio del camino con vista hacia la carretera federal 175 Oaxaca – Tuxtepec



Foto 2. Inicio del camino con vista de la carretera federal 175 Oaxaca – Tuxtepec hacia el camino El Fortín –El Panteón



Foto 3. Inicio del camino km 0+020 con vista hacia el camino El Fortín –El Panteón km 3+000, se puede observar que el camino está bien delimitado dando en este tramo el ancho de corona de 7.0 m



Foto 4. Inicio del camino km 0+060 con vista hacia el km 3+000, se puede observar que el camino está bien delimitado dando en este tramo el ancho de corona de 7.0 m, con plantaciones de hule del lado izquierdo y zona habitacional del lado derecho.



Foto 5. km 0+500 con vista hacia el km 0+000, se puede observar que el camino está bien delimitado dando en este tramo el ancho de corona de 7.0 m, del lado izquierdo de la foto se encuentran plantaciones de hule del lado derecho de la foto se observan arboles más jóvenes que son cercas de palos que reverdecieron.



Foto 6. km 0+500 con vista hacia el km 3+000, se puede observar los cercos verdes de las propiedades.



Foto 7. km 0+395 con vista hacia la plantación de hule se observa la ralladura hecha a los ejemplares arbóreos para el aprovechamiento de ésta materia prima y comercializarla en el municipio y cabecera distrital de Tuxtepec.



Foto 8. Km 0+750, zona disponible para la construcción del nuevo panteón municipal de San José Chiltepec



Foto 9. km 0+750 hacia el km 0+000 se puede ver el tipo de suelo con alto contenido de oxidación dando la coloración rojiza, del lado derecho de la foto se encuentra el predio destinado para el nuevo panteón municipal.



Foto 10. km 1+500 con vista hacia el km 3+000, se puede observar los cercos verdes de las propiedades y siembra de caña del lado derecho de la foto y del lado izquierdo plantación de hule.



Foto 11. km 1+500 con vista hacia el km 0+000 se observa del lado derecho de la foto plantaciones de hule y del lado izquierdo jardines de traspatio de las viviendas.



Foto 12. Km 2+600.



Foto 13. km 2+600 con vista hacia el km 0+000 se observa que de ambos lados existen plantaciones de hule de aproximadamente 15 años.

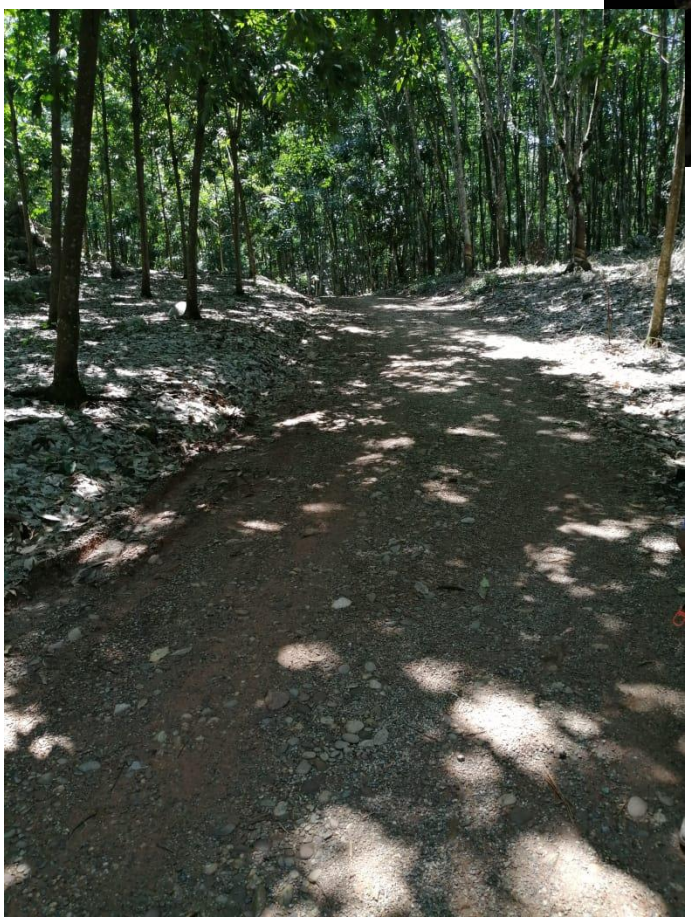


Foto 14. km 2+600 con vista hacia el km 3+000 se observa que de ambos lados existen plantaciones de hule de aproximadamente 15 años, el ancho de camino si da para los 7.0 m de corona en este tramo



Foto 15. km 2+850 se pueden observar potreros y pastizales



Foto 16. km 2+850 con vista hacia el km 0+000 se observa al fondo de la foto la línea eléctrica que comunica con el ejido el Fortín.

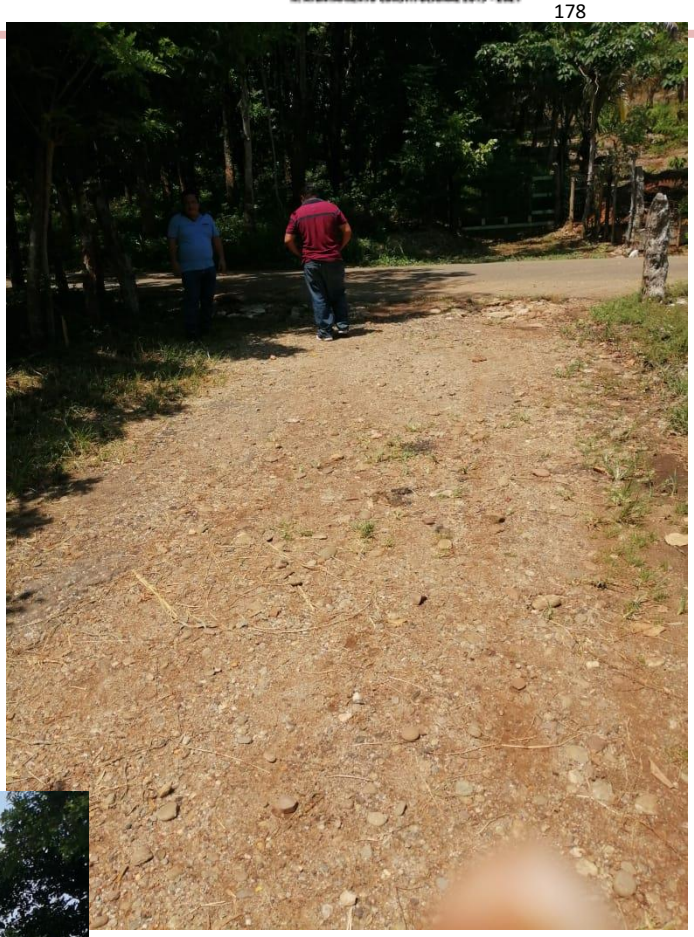


Foto 17. Final del tramo de proyecto km 3+000 entronque con el camino el Fortín – Arroyo Frijol.

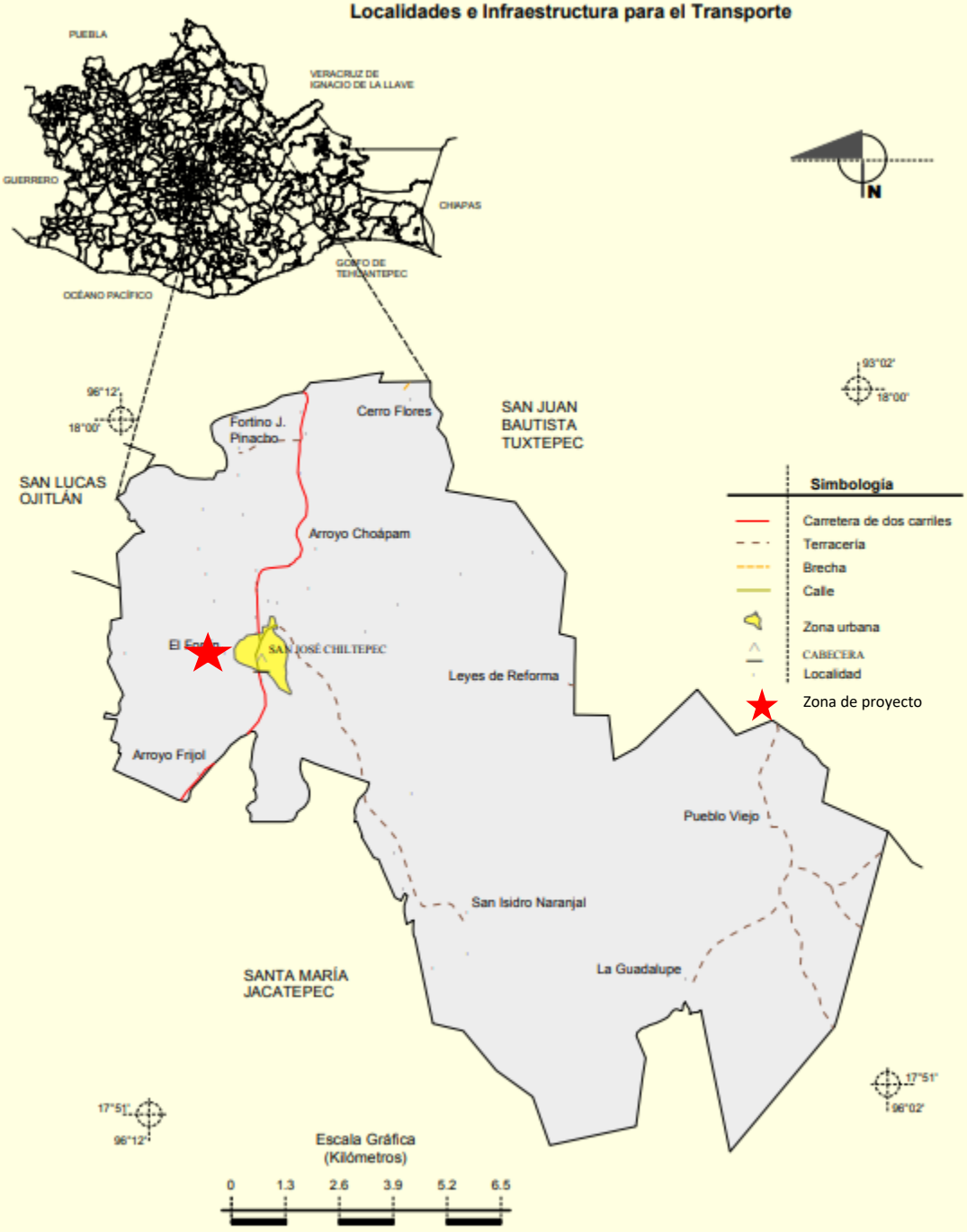


Foto 18. Final del tramo de proyecto km 3+000 entronque con el camino el Fortín – Arroyo Frijol se observa una zona de pastizales y potreros.

Cartografía consultada INEGI

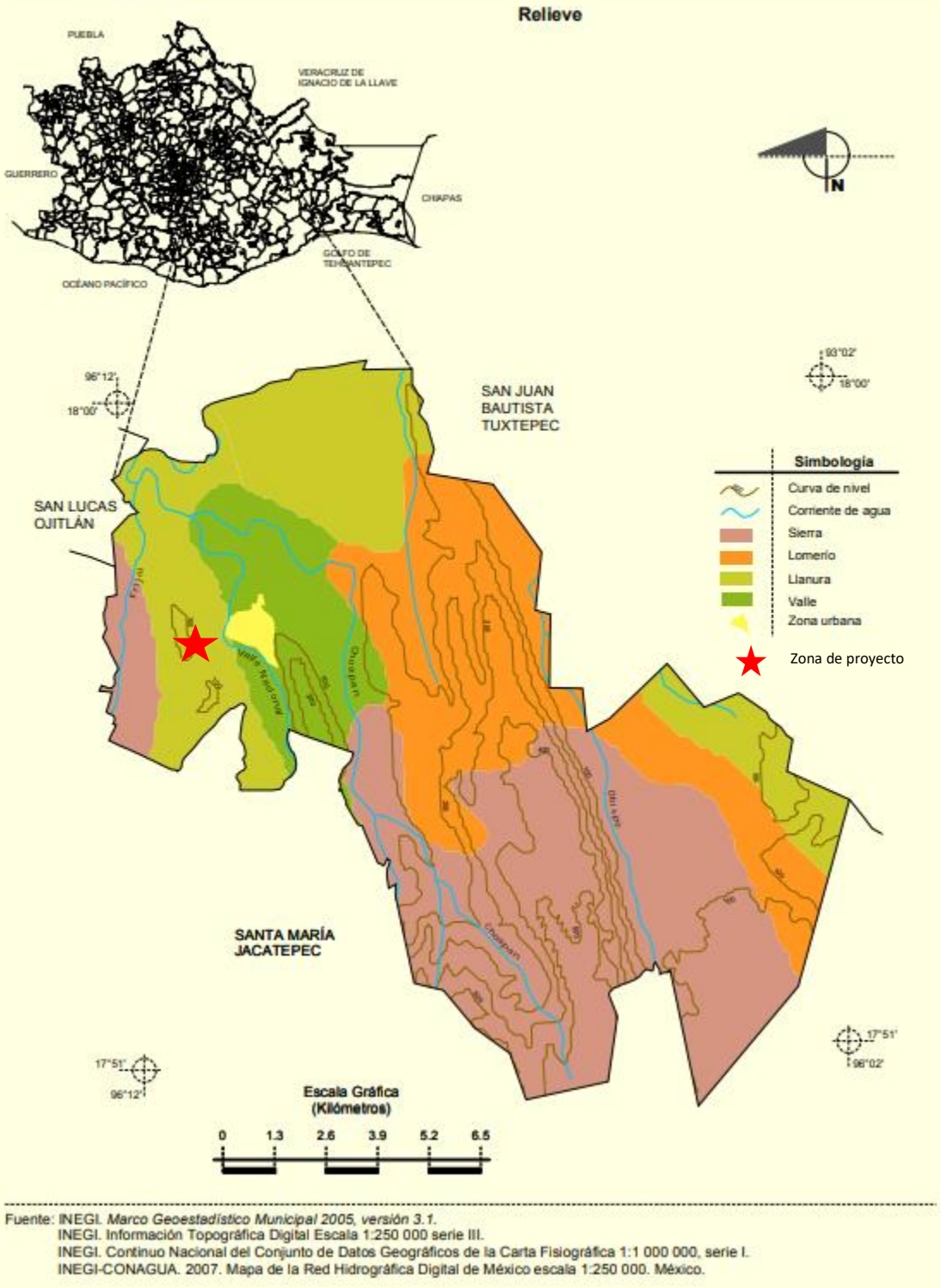
Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos
San José Chiltepec, Oaxaca

Localidades e Infraestructura para el Transporte



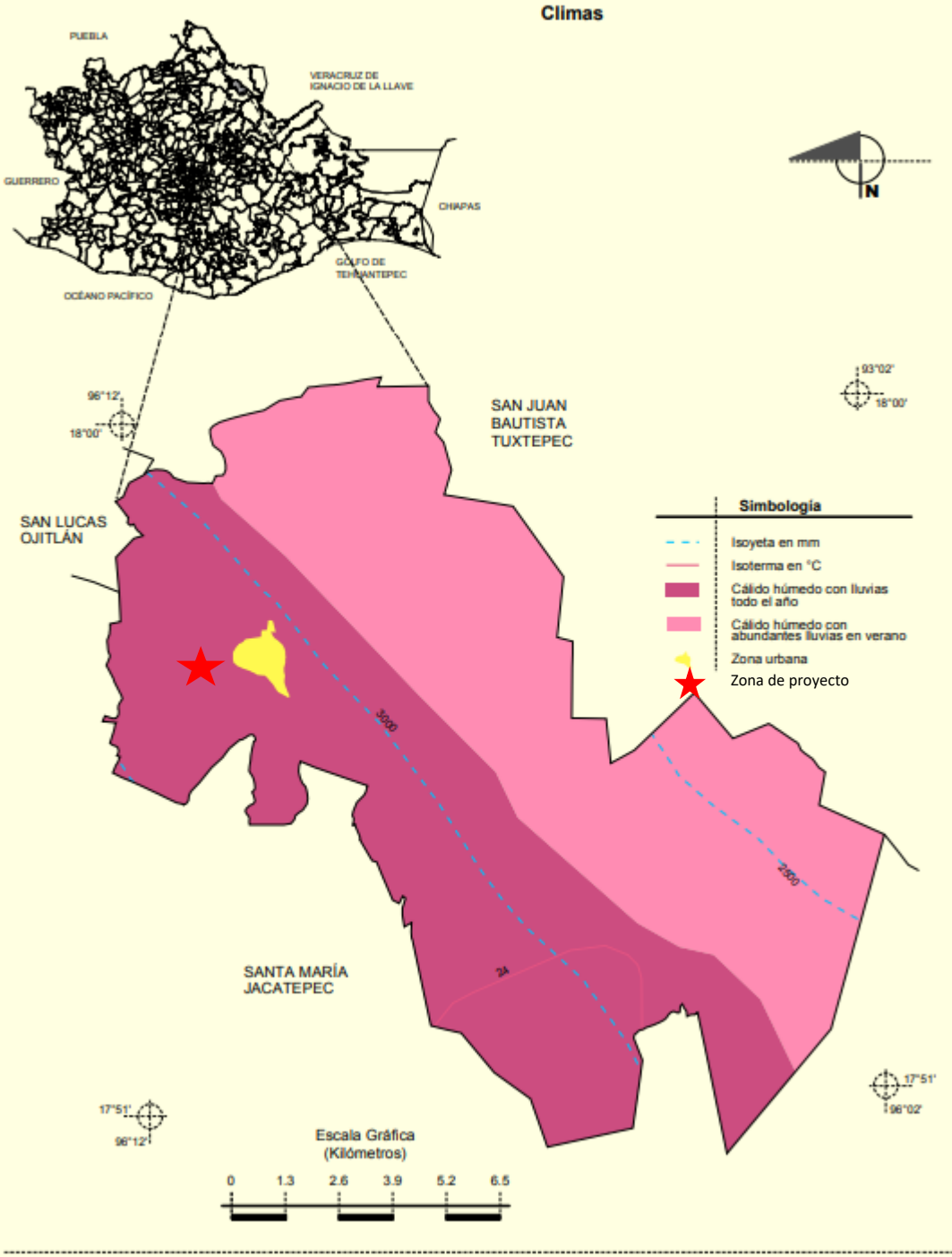
Fuente: INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.*
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1: 250 000 serie III.

Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos
San José Chiltepec, Oaxaca



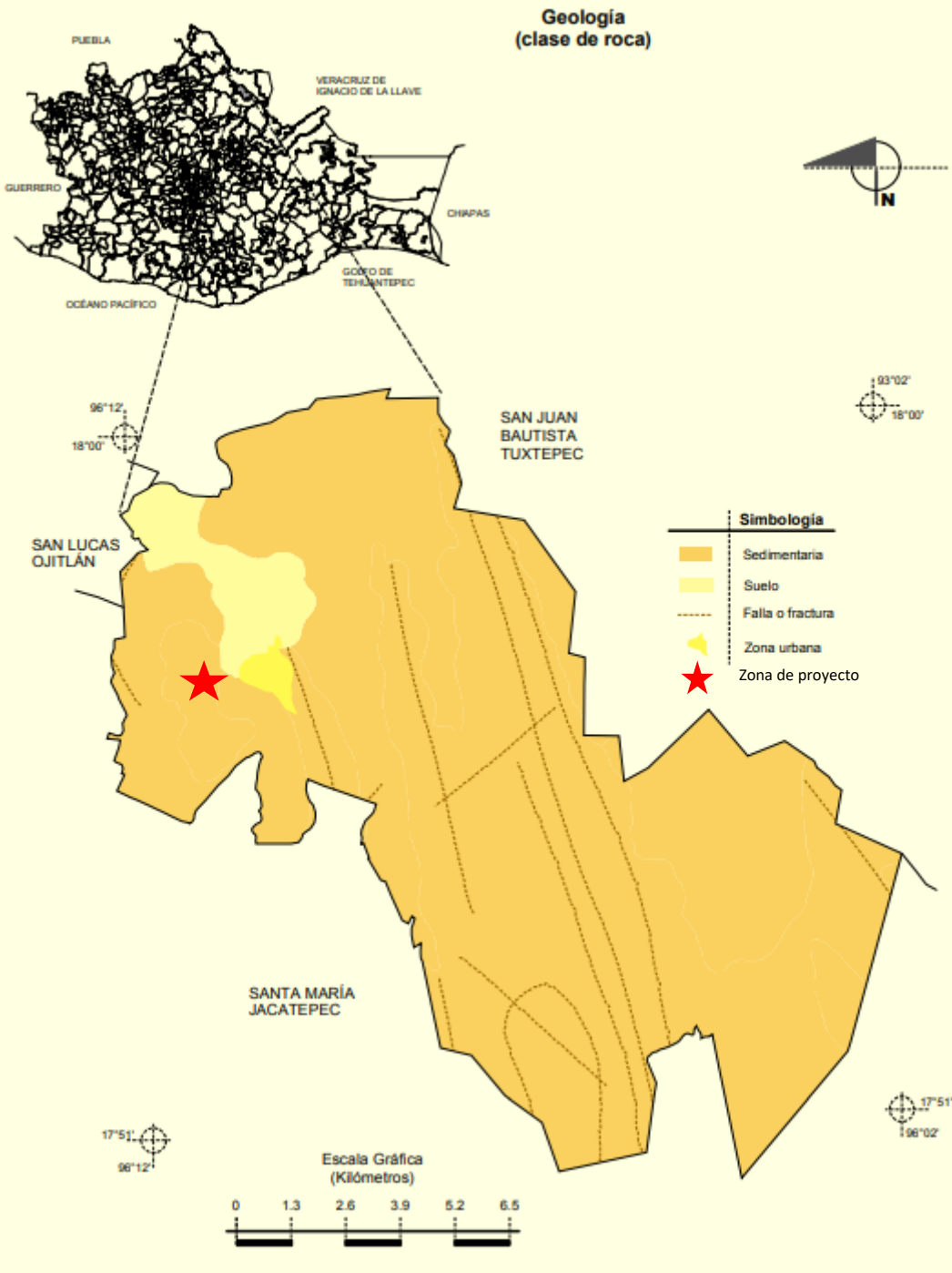
Fuente: INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.*
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie III.
INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica 1:1 000 000, serie I.
INEGI-CONAGUA. 2007. Mapa de la Red Hidrográfica Digital de México escala 1:250 000. México.

Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos
San José Chiltepec, Oaxaca



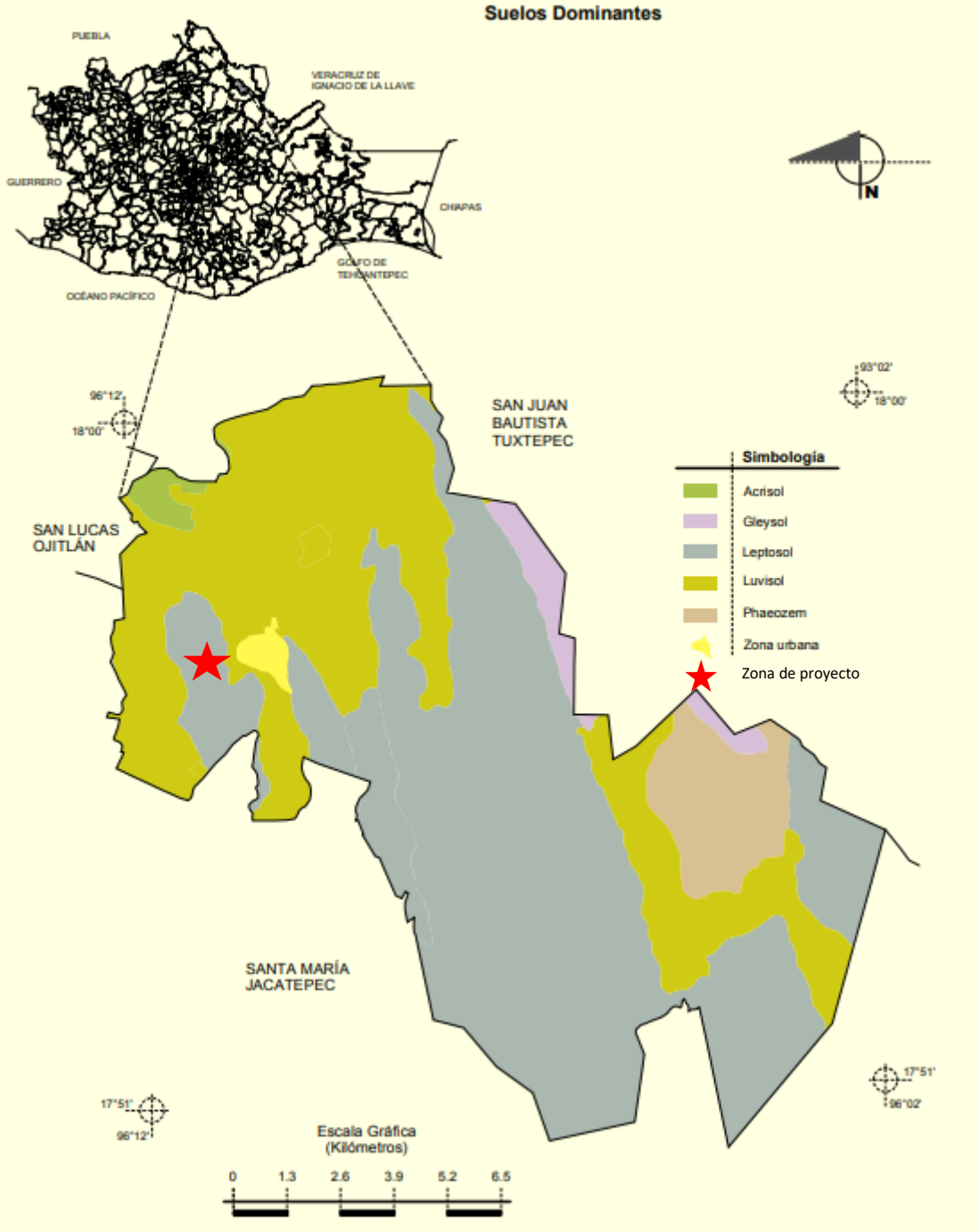
Fuente: INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.*
INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de las Cartas de Climas, Precipitación Total Anual y Temperatura Media Anual 1:1 000 000, serie I.

Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos
San José Chiltepec, Oaxaca



Fuente: INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.*
INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica 1:250 000, serie I.

Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos
San José Chiltepec, Oaxaca



Fuente: INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.*
INEGI. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250 000 Serie II (Continuo Nacional).

Estudios técnicos

(Mecánica de suelos y topohidráulico).

GLOSARIO DE TÉRMINOS

-

Abiótico: Elementos que ayudan a la existencia de la biota (aire, suelo y agua).
Acarreo de Materiales: Transporte de los materiales que serán utilizados en la construcción de una carretera, o bien el traslado de materiales producto de la excavación del terreno.
Afectaciones: Daño que se causa a los propietarios de la tierra a todo lo ancho del derecho de vía, así como las personas que sufran algún tipo de perjuicio por la construcción, mantenimiento u operación de una carretera.
Almacenaje: La guarda de mercancías en almacén, patios o cobertizos.
Autoridades: Los servidores públicos, cualquiera que sea su denominación, debidamente facultados, de las unidades administrativas de las dependencias federales que lleven a cabo sus funciones en los puertos.
Ambiente: Conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.
Banco de Materiales: Lugar de donde se extraen materiales que serán utilizados en la construcción y mantenimiento de una carretera.
Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.
Biota: Término utilizado para definir todos los organismos vivientes de una región. Normalmente se divide en flora y fauna.
Calidad de Agua: Parámetro que mide el grado de pureza del agua, así como la cuantificación de las diversas sustancias y organismos que contiene.
Camino de Acceso: Caminos temporales de pobres especificaciones, que sirven para que la maquinaria y los equipos lleguen a los diferentes frentes de trabajo en la construcción de una carretera y explotación de los bancos de materiales.
Campamento: Instalaciones provisionales para alojar al personal que labora en la construcción de una carretera, generalmente constan de dormitorios, comedor y sanitarios.
Capitanía: La capitanía de puerto.
Carga: La colocación de bienes o mercancías que se encuentren en cualquier lugar de la parte terrestre del recinto portuario, en cualquier medio de transporte marítimo o terrestre.
Cauce: Recorrido de las aguas superficiales a lo largo de una zona determinada.
Caudal: Cantidad de agua por unidad de tiempo que transporta una corriente superficial.
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.

Contaminante: Toda materia o energía en cualquiera de sus estados físicos y formas que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Corte: Toda excavación realizada a cielo abierto en terreno natural, en ampliaciones y/o abatimiento de taludes, en rebajes de camas y/o coronas, en escalones, en cunetas, contracunetas, en despalmes, etc., con el objeto de preparar y/o formar la sección de la terracería.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

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, dependiendo de la magnitud de la obra.

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.

Desmonte: Remoción de la capa de tierra vegetal (orgánica) ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.

Despalme: Acción de quitar la vegetación superficial ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.

Diversidad Biológica: Término utilizado para definir la variedad de especies en una comunidad determinada.

Drenaje: Colectores utilizados para encauzar las aguas superficiales hacia sistemas para su tratamiento o disposición final.

Drenaje Natural: Patrón de escurrimientos de las aguas superficiales, sin que haya intervenido la acción del hombre.

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.

Ecología: Rama de la Biología que estudia las relaciones existentes entre los seres vivos y el ambiente que los rodea.

Ecosistema: Unidad funcional básica que incluye comunidades bióticas relacionadas con su ambiente abiótico en un área y tiempo determinados.

Erosión: Pérdida de la capa vegetal o suelo, debida a la acción del agua (erosión hídrica) o del aire (erosión eólica) en lugares puntuales.

Estiba: El acomodo de bienes o mercancías.

Excavación y Nivelación: Actividad que consiste en la remoción o incorporación de material a fin de llegar a la cota cero, como el punto desde el cual se construirá el pavimento.
Fauna: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.
Flora: Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.
Hábitat: Ambiente natural de un organismo; lugar donde vive.
Herbicidas: Compuestos químicos tóxicos empleados para la erradicación de plantas indeseables.
Impacto Ambiental: Alteración favorable (benéfico) o desfavorable (adverso) que experimenta el conjunto de elementos naturales, artificiales o inducidos por el hombre, ya sean físicos, químicos o ecológicos; como resultado de efectos positivos o negativos de la actividad humana o de la naturaleza en sí.
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.
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.

Mantenimiento de Carreteras: Conjunto de acciones que se realizan a lo largo de la vida útil de una carretera, para mantenerla en buen estado de operación.

Material Peligroso: Elementos, substancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico – infecciosas.

Medida 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.

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

Microclima: Es el conjunto de condiciones climáticas de un ambiente, es decir, es el clima de los alrededores inmediatos de un lugar o del hábitat y depende de la topografía local, de la vegetación y del suelo.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Obras Complementarias: Obras que se requieren construir para el buen funcionamiento de una carretera y no forman parte de su sección transversal, como es el caso de bordillos, contracunetas, lavaderos, etc.

Oficinas de Campo: Instalaciones provisionales donde se aloja la residencia de construcción y pueden constar de oficinas administrativas, talleres de reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo, patios de maniobras, estacionamiento y encierro de vehículos, sanitarios y cuarto de máquinas.

Operadores: Las personas físicas o morales que, en los términos de la Ley, son responsables de terminales o instalaciones portuarias.

Paisaje: Conjunto de elementos que conforman un entorno y está en función de la topografía, hidrología, geología y clima en una zona determinada.

Paradores: instalaciones y construcciones adyacentes al derecho de vía de una carretera federal en las que se presten servicios de alojamiento, alimentación, servicios sanitarios, servicio.

Pavimento: Conjunto de capas que soportarán la acción de las cargas producto del tránsito vehicular, consta de subrasante, subbase, base y carpeta.

Proyecto: Conjunto de actividades que inician desde la definición de rutas alternativas para la construcción de una carretera, hasta la elaboración del proyecto ejecutivo, incluyendo la evaluación económica y ambiental.

Puente: Estructura que da continuidad a una carretera, librando corrientes de agua superficiales y/o cañadas.

Recurso Natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

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

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

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 autodepuración del medio.

Ruido: Sonido que resulta molesto a una persona, el cual no necesariamente está relacionado con su intensidad o duración.

Señalamiento: Conjunto de dispositivos horizontales y verticales, que ayudan a los conductores a circular de manera segura y les proporciona información.

Servicios Adicionales al Usuario: Instalaciones que se construyen para ofrecer apoyo y auxilio a los conductores, como son: talleres, gasolineras, zonas de descanso y recreación, servicios de emergencia, etc.

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.

Socavación: Erosión del suelo producto de una corriente superficial de agua (erosión hídrica).

Tasa de Infiltración: Relación entre la cantidad de agua de lluvia que recibe un área determinada, con la cantidad que es absorbida por el suelo.

Terraplén: Estructuras ejecutadas con material adecuado, producto de cortes o de préstamos, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría. Se consideran también como tales, las cuñas contiguas a los estribos de puentes y de pasos a desnivel, la ampliación de la corona, el tendido de los taludes y la elevación de la subrasante en terraplenes existentes; así como el relleno de excavaciones adicionales abajo de la subrasante en cortes.

Tránsito Vehicular: Conjunto de vehículos que circulan por una carretera.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vegetación: Conjunto de hierbas, arbustos y

Despalmes: Cuando se tenga que remover la capa vegetal superficial. Tendrá un espesor de 20 centímetros.

BIBLIOGRAFÍA

- Consejo Nacional de Población y Vivienda, La Población de los Municipios de México 1950 - 1990. Ed. UNO Servicios Gráficos, México, Nov., 1994. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Censo General de Población y Vivienda 2000. México 2001. Secretaría de Gobernación, Centro Nacional de Estudios Municipales, Gobierno del Estado de Oaxaca, Los Municipios de Oaxaca, Enciclopedia de los Municipios de México. Talleres Gráficos de la Nación, México, D.F. 1988.
- Secretaría de Gobernación, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Sistema Nacional de Información Municipal. México 2002.
- Enciclopedia de los municipios de México,© 2005. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Oaxaca
- Conabio.
- www.monografias.com. Identificación, Descripción y Evaluación de Impacto Ambiental
- **Lázaro Lago Pérez,** Especialista en Proyectos, Empresa de Ingeniería y Proyectos del Níquel. Cuba. llago@ceproni.moa.minbas.cu.
- Arita, H. T. y G. Rodríguez. 2004. Patrones geográficos de diversidad de los mamíferos terrestres de América del Norte. Instituto de Ecología, UNAM. Base de datos SNIB-Conabio proyecto Q068. México, D.F.

- **Publicación enviada por Dr. Luis Mujica y Prof. EEP Graciela Mesa mailto:luispedromujica@yahoo.com.ar.** Código ISPN de la Publicación.

- Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN Modalidad: particular. Primera edición, octubre de 2002, © Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Blvd. Adolfo Ruíz Cortines 4209, Col. Jardines en la Montaña 14210, Tlalpan D.F.

- Sbarato D, et al.; Estudio de Impacto Ambiental Sistematización Vial y Desagüe Pluvial de los Caminos: Sesenta Cuadras, San Carlos y San Antonio, Ciudad de Córdoba, Argentina. Maestría en Gestión para la Integración Regional y Centro de Información y Documentación Regional, Universidad Nacional de Córdoba.

- Consideraciones sobre el medio ambiente en la planeación de carreteras. Sergio Alberto Damián Hernández, Rodolfo Téllez Gutiérrez; Publicación Técnica No. 102, Sanfandila, Qro, 1998.

- Impacto ambiental de proyectos carreteros. efectos por la explotación de bancos de materiales y construcción de cortes y terraplenes. TÜV Rheinland de México, S.A. de C.V., Sergio Alberto Damián Hernández, América Martínez Soto y José Manuel Aguirre Pérez. Publicación Técnica No. 145. Sanfandila, Qro, 2000.

- Impacto ambiental generado por la infraestructura carretera. estudio piloto del ruido, caso Querétaro. Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Instituto Mexicano del Transporte. Publicación Técnica No. 154. Sanfandila, Qro. 2000.

- Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. www.cdi.gob.mx
- Plan de desarrollo Municipal de San José Chiltepec administración 2008-2010.








000+000


000+500



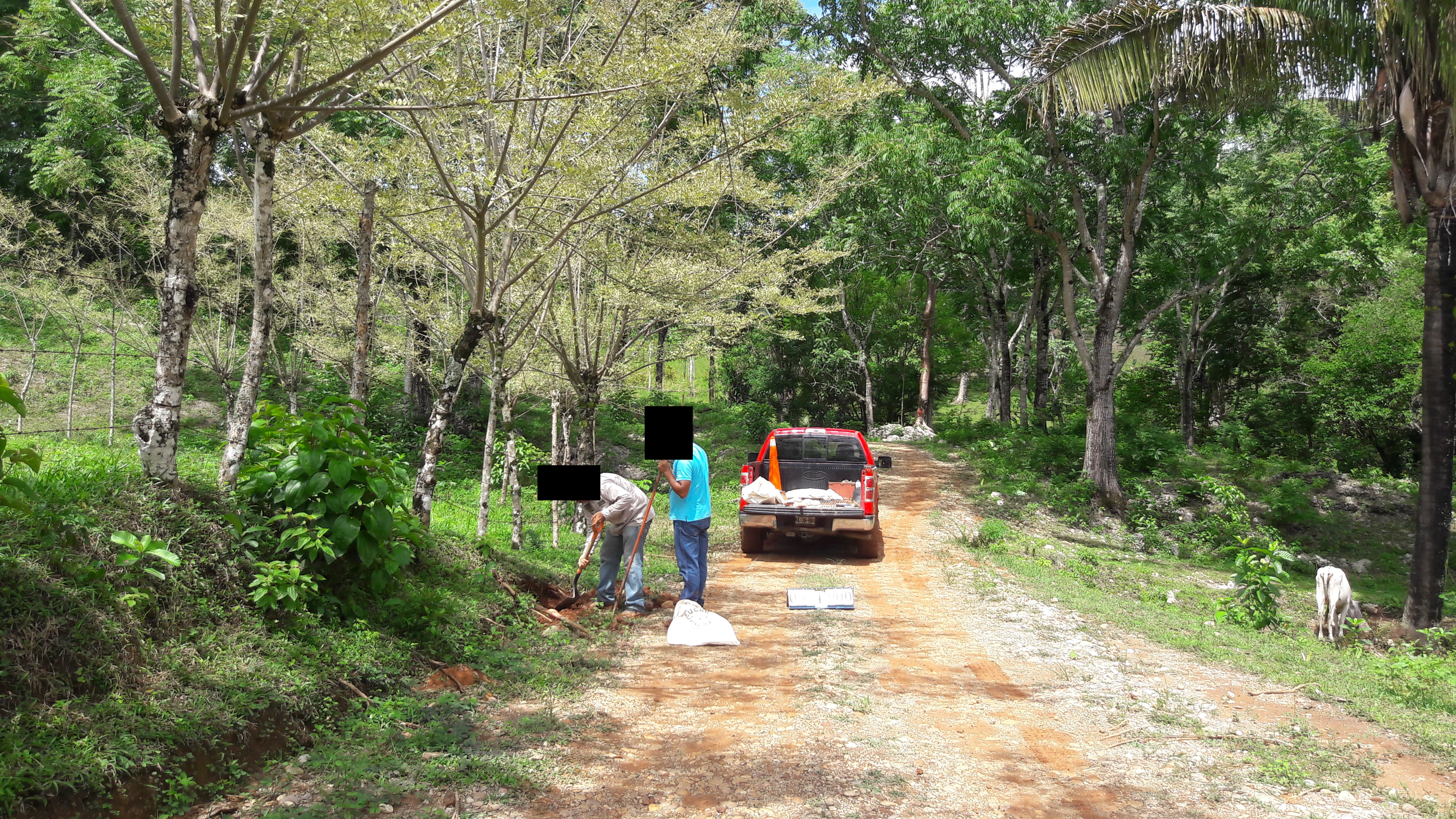









000+500






001+000
Sodio
INGENIO EL MANTE


001+500




001+500
AZUCAR ES


002+000




002+000
NDAR
da 100 g
(390 kcal)
g de los cuales
son azúcares


4140


002+500




002+5


002+960


RANCHO-NUEVO








002+960


002+960





















