



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.
- II. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - mod. (a): no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto: **12GE2021VD038**
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 220 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
- IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; **razones y circunstancias que motivaron a la misma:** Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

- V. **Firma del titular:** Ing. Armando Sánchez Gómez

Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Guerrero, previa designación firma el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.

En los términos del artículo 17 bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el diario oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

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

Acta 09/2022/SIPOT/1T/2022/ART69, en la sesión celebrada el 18 de abril de 2022.

Disponibles para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_09_2022_SIPOT_1T_2022_ART69.pdf

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR



Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, en los Municipios de Chilapa de Álvarez y José Joaquín de Herrera.

FI CONSTRUCCIONES, S.A DE C.V.

CONSULTA PÚBLICA

Contenido

<u>I.DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</u>	<u>1</u>
I.1 PROYECTO	1
I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.	2
I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO	2
..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	
I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO (ACOTARLO EN AÑOS O MESES).....	9
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.....	9
I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.	9
I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.	9
I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.	9
I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL.	9
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	10
I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	10
I.3.2. NOMBRE DEL TÉCNICO PARTICIPANTE EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO	10
I.3.3. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP	10
I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO	10
<u>II.DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</u>	<u>11</u>
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	11
II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO.....	15
II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.....	16
II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA.....	19
II.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO.	20
II.1.6 USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.	24
II.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.....	27
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	29
II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.	31
II.2.2 PREPARACIÓN DEL SITIO.	32
II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.	34
II.2.4 ETAPA DE PAVIMENTACIÓN.....	35
II.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	51
II.2.6 OTROS INSUMOS.....	53
II.2.7 SUSTANCIAS PELIGROSAS.....	53
II.2.8 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.....	56
II.2.9 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.	56
II.2.10. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS	56
II.2.11 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	57
II.2.12 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.....	62

III.VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. 64

III.1.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA DOF EL 24 DE FEBRERO DE 2017.	65
III.1.3 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE. (LGEEPA).	67
III.1.3 LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (LGDFS).....	71
III.1.4 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE. (LGVS).....	73
III.1.5 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR).	76
III.1.6 LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL (LFRA).	80
III.2. INSTRUMENTOS Y POLÍTICAS APLICABLES.	83
III.2.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019– 2024	83
III.2.2 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016 – 2021	86
III.1. LOS PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DECRETADOS (REGIONALES O LOCALES). CON BASE EN ESTOS INSTRUMENTOS DEBEN DESCRIBIRSE LAS UNIDADES DE GESTIÓN.	87
III.3. SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS, A CARGO DE LA DIRECCIÓN GENERAL... 92	

IV.DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL..... 99

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	99
IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	101
IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS	104
IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS	125
IV.2.3 PAISAJE	159
IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	161
IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	169

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES..... 171

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	172
V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO.	173
V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.	175
V.2. MATRIZ DE LEOPOLD MODIFICADA.	179
V.2.1 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN.....	181

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..... 185

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	185
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.....	193

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 195

VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO 195
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 196
VII.3. CONCLUSIONES..... 204

VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES..... 206

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN..... 206
VIII.2 OTROS ANEXOS 206
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS..... 207

VIII.3. BIBLIOGRAFÍA..... 212

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

I.1 Proyecto

Por medio de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, se presenta la información pertinente al proyecto del sector de Vías Generales de Comunicación denominado “**Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, en los Municipios de José Joaquín de Herrera y Chilapa de Álvarez**”.

Este proyecto constará en la construcción del subtramo del km 0+000 al km 4+000, perteneciente al tramo del km 0+000 al km 10+300, para la construcción del camino tipo “D” con un ancho de corona de 6 metros. Este proyecto pretende beneficiar a las localidades de Hueycantenango, San Marcos, Ixtlahuac y Ahuixtla, mediante la comunicación para el suministro de bienes de consumo y comercialización de diversos productos.

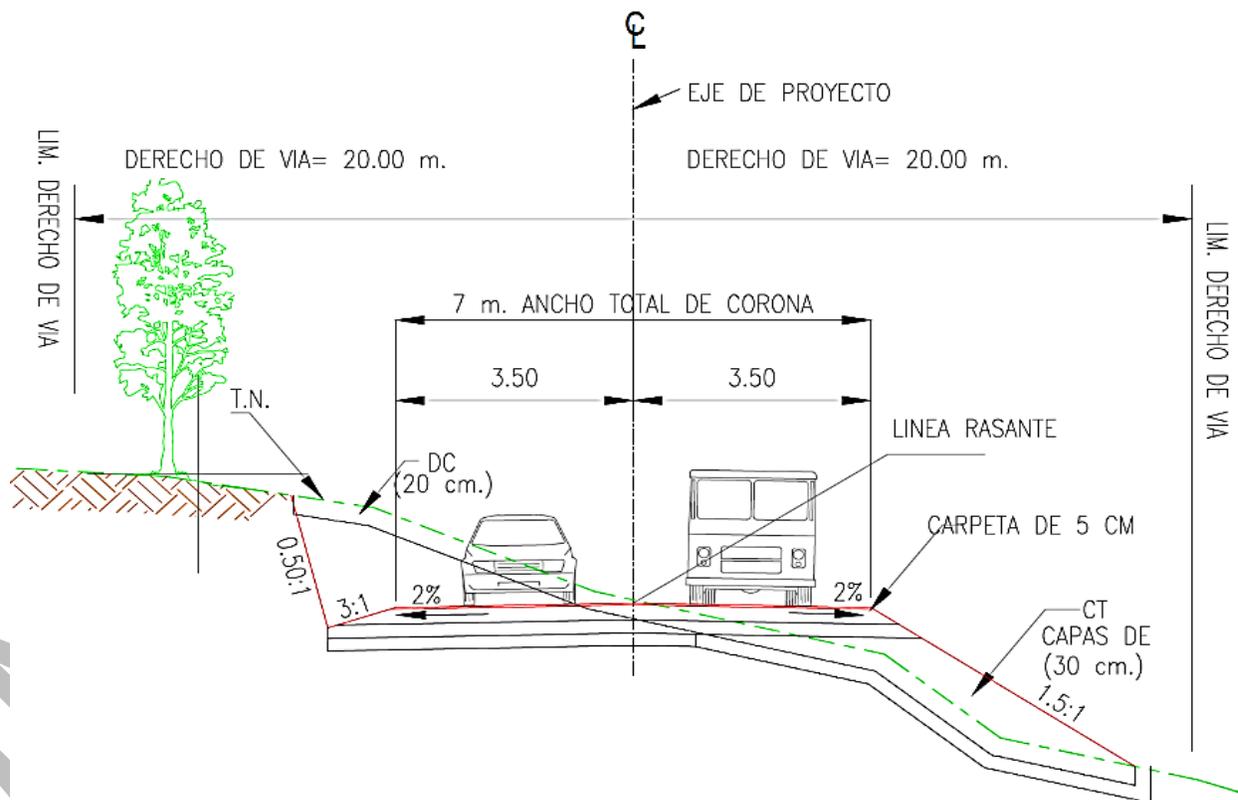


Imagen 1. Sección tipo del proyecto de Construcción del camino.

I.1.1 Nombre del Proyecto.

“Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, en los Municipios de José Joaquín de Herrera y Chilapa de Álvarez”.

I.1.2 Ubicación del Proyecto

La Región Centro forma parte de las 7 regiones del Estado de Guerrero, está integrada por 13 Municipios: Ahuacutzingo, Chilapa de Álvarez, Chilpancingo de los Bravo, Eduardo Neri, General Heliodoro Castillo, Juan R. Escudero, José Joaquín de Herrera, Leonardo Bravo, Mártir de Cuilapan, Mochitlán, Quechultenango, Tixtla de Guerrero y Zitlala, se localiza en las coordenadas 17°58'40", 100°13'50" norte y 17°00'00", 98°56'35" sur, aproximadamente. Cuenta con 10,698.2 km² de extensión territorial, que corresponden al 10.6% de la superficie estatal que es de 64 282 km².

En esta extensión territorial se ubican las elevaciones principales, los cerros Teotepec y Tlacotepec con 3,705 y 3,198 metros de altura sobre el nivel del mar respectivamente y en sus escasas áreas planas y semiplanas se han desarrollado los principales núcleos de población entre ellas las cabeceras municipales de Chilapa, Eduardo Neri, Leonardo Bravo, Mochitlán, Quechultenango, Tixtla y Zitlala. Las de Ahuacutzingo, José Joaquín de Herrera, General Heliodoro Castillo, Juan R. Escudero en zonas accidentadas, al igual que Chilpancingo, capital del Estado y centro político, administrativo y de servicios, se han desarrollado no tan sólo en los valles centrales, sino también en zonas muy accidentadas alejadas de las áreas ribereñas.

En lo que respecta a los municipios por los cuales cruzara el proyecto se destaca lo siguiente;

Chilapa de Álvarez colinda al norte con los municipios de Zitlala, Ahuacutzingo y Atlixac; al este con los municipios de Atlixac y José Joaquín de Herrera; al sur con los municipios de Atlixac, Acatepec y Quechultenango; al oeste con los municipios de Quechultenango, Mochitlán, Tixtla de Guerrero, Mártir de Cuilapan y Zitlala. Se ubica en las coordenadas 17°18' y 17°41' de latitud norte; los meridianos 98° 53' y 99° 17' de longitud oeste; altitud entre 600 y 2 600 m. En cuanto a su extensión territorial. Ocupa el 1.18% de la superficie del estado. Cuenta con 191 localidades y una población total de 120 790 habitantes.

José Joaquín de Herrera Colinda al norte con el municipio de Chilapa de Álvarez; al este con los municipios de Chilapa de Álvarez y Atlixac; al sur con los municipios de Atlixac y Chilapa de Álvarez; al oeste con el municipio de Chilapa de Álvarez. Se encuentra entre los paralelos 17° 22' y 17° 31' de latitud norte; los meridianos 98° 56' y 99° 04' de longitud oeste; altitud entre 700 y 2 500 m. Ocupa el 0.21% de la superficie del estado. Cuenta con 58 localidades y una población total de 15 678 habitantes.

La proyección de la Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac - Ahuixtla, se encuentra ubicada entre los límites del sistema de topografía de sierra alta compleja y cañón típico, en el sentido de las curvas de nivel, con elevaciones de 1000 m a los 1500 msnm, con dirección al norte de la localidad de San Marcos.

Dicho proyecto iniciara en la localidad San Marcos, el cual contara con una longitud de 4 Km, denominado km 0+000 (Latitud 17°29'8.38"N– Longitud 99°1'22.37"O) finalizando en el km 4+000 (Latitud 17°30'54.10"N– Longitud 99°1'7.86" O), ubicado sobre sierra alta compleja, con presencia de vegetación secundaria arbustiva de bosque de coníferas, sin embargo, la verificación de campo y la sobre posición de imágenes aéreas tomadas de un dron, señala la existencia de dicha vegetación en 50% de la superficie total del proyecto. Dicho subtramo facilitara el desplazamiento de los usuarios del camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, resaltando un beneficio puntual para los habitantes de nuevo renacimiento.

Tabla. Identificación del punto de inicio y fin del subtramo.

Tramo	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas					
	X	Y	Latitud			Longitud		
			Grad	Min	Seg	Grad	Min	Seg
0+000	497569.95	1933281.65	17°	29	8.38	99°	1	22.37
4+000	497999.90	1936529.82	17°	30	54.10	99°	1	7.86

Ubicación Regional del Proyecto



Ubicación Municipal del Proyecto

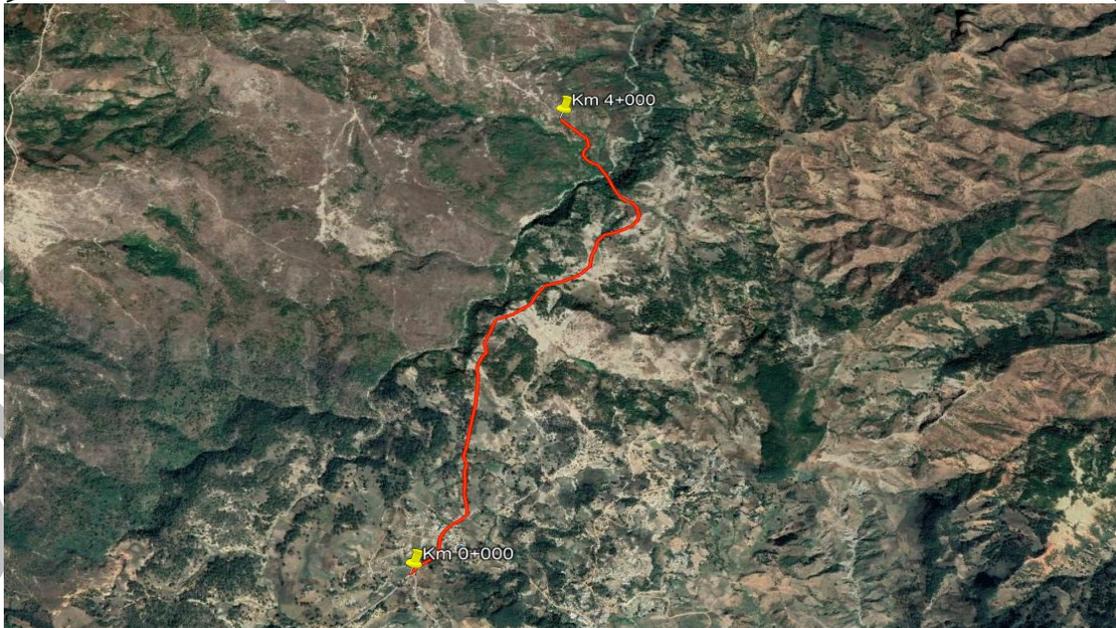
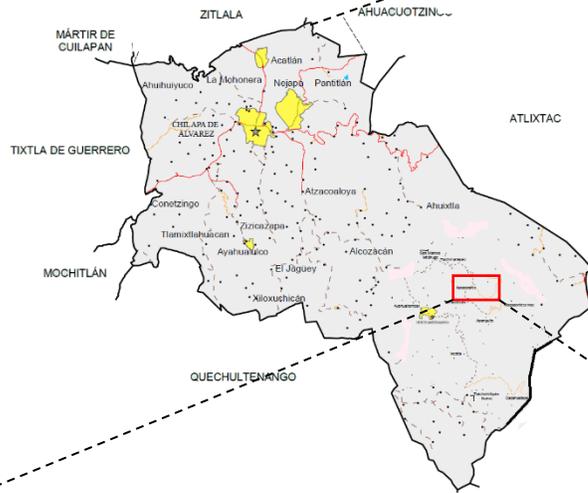


Imagen 2. Fuente: INEGI, Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II y III. INEGI, extracto de Carta Topográfica 1:20 000.

En la presente imagen satelital se puede observar la sobreposición del subtramo a construir, sobre sierra alta compleja en los cuales existe vegetación de tipo encino.



Imagen 3. Vista del trazo del proyecto de Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla.



Fotografía 1. Vista frontal del inicio del proyecto de Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, para el cual se denominó el Km 0+000.



Fotografía 2. Vista del cadenamiento denominado 0+500, nótese el camino de terracería en que dirige a la localidad en malas condiciones.



Fotografía 3 y 4. Camino existente el cual se encuentra ubicado a la altura del Km 1+500 del camino, colindante a la localidad de San marcos.



Fotografía 5 y 6. Callejón existente el cual se encuentra ubicado a la altura del Km 3+000 del camino a construir, nótese la superficie semiplana existente en el sitio.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses).

La aplicación cotidiana y dinámica de las acciones para atender la conservación de autopistas, carreteras y caminos en nuestro país, ha generado una amplia experiencia nacional, con aportaciones técnicas novedosas y la adopción de innovaciones tecnológicas, que deben ser aprovechadas por los ingenieros y técnicos que participan en el Sector del transporte, orientando a los interesados en los aspectos de gestión y operación de las obras viales; propiciando mejores prácticas de trabajo al utilizar adecuadamente los materiales y las técnicas; así como asegurando la calidad y la durabilidad de las obras en operación. (SCT, 2014)

Con base en lo anterior se proyecta una vida útil de 40 años apegados al acervo normativo y documental, emitidos por la S.C.T., del cual la dependencia encargada deberá apegarse a la “Guía de Procedimiento y Técnicas para la Conservación de Carreteras en México”, la cual tiene como propósito propiciar que los profesionales y técnicos encargados de realizar trabajos de conservación de caminos, tanto en el sector oficial como en la iniciativa privada, cuenten con un compendio de los procedimientos y técnicas disponibles en el medio, para su mejor comprensión y aplicación.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social.

FI CONSTRUCCIONES S.A. DE C.V.

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente.

R.F.C.: Fco0908208M2

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

Arq. Argenis de la Cruz Bracamontes

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal.

Municipio de Chilpancingo de los Bravo.

I.3 responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental.

L.C.A José Francisco Ramírez Rodríguez

I.3.1. Nombre o razón social

Asesoría Ambiental JFR

I.3.2. Nombre del técnico participante en la elaboración del estudio

L.C.A. María Cristal Rentería Hernández

L.E.M. Rey Chupín Hernández

L.C.A. Abigail Lobato Nava

L.C.A. José Alberto Montoya Carranza

L.E.M. Rey Chupín Hernández

Técnico Ambiental Gilberto Ramírez Rodríguez

I.3.3. Registro federal de contribuyentes o CURP

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

de Juárez, Estado de Guerrero.

KM 30, C.P.39920, Acapulco

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del Proyecto.

Dentro de la red carretera, los caminos rurales y alimentadores constituyen un activo de gran importancia regional y local, ya que a través de ellos es posible la comunicación permanente entre los centros de población y producción en el medio rural, el acceso de amplios grupos de población marginada, a la salud, educación y otros satisfactores básicos para mejorar su calidad de vida, así como a mayores oportunidades de empleo y desarrollo en general. AMIVTAC, 2011. Ahora bien, el concepto de sustentabilidad aplicado a las carreteras no sólo es referido al cuidado del componente ambiental, sino que cualquier aspecto que pretenda ser sustentable en las vías de comunicación debe garantizar - además del cuidado al medio ambiente - la seguridad y la calidad de los desplazamientos, así como la rentabilidad económica y social, contribuyendo al desarrollo del país. IMT, 2014.

Debido a que el Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla en el tramo que atraviesa la localidades de Hueycantenango, San Marcos, Ixtlahuac y Ahuixtla, presenta obstaculización por las actividades diarias del sitio, aunado a su dificultoso desplazamiento desarrollado dentro de esta, se pretende mejorar el paso en dicha localidad de tal manera que se obtengan beneficios en la reducción en los tiempos de traslado, disminución de las emisiones de contaminantes, bajas en los accidentes y en el ruido del tráfico para los residentes y peatones de la localidad mencionada, así como en los costos de operación para los usuarios; con lo anterior se mejorara la infraestructura vial y de transporte de la entidad, facilitando la movilidad de los ciudadanos de una forma segura y confortable, propiciando con ello un desarrollo económico en las poblaciones beneficiadas.

El Camino que se pretende construir en el presente estudio se clasificará como un “D” mejorado, el cual contara con una longitud de 10.3 kilómetros (Tramo km 0+000 al 10+300) y un ancho de corona de 6 metros, del cual se pretende construir en el presente año 4,000.0 metros comprendidos del Km 0+000 al Km 4+000, este, este contará con una pendiente gobernadora del 6% y una máxima del 12%, un grado de curvatura de 30° y un ancho de corona de 6 metros sin acotamientos, para el cual se proyecta un aforo vehicular de 100 (TPDA) y una velocidad de 30 KM/HR; esto aunado a los trabajos de construcción de las 8 obras de drenaje (Alcantarillas de lámina corrugada) ubicadas en los siguientes cadenamientos; 1+565, 1+834, 2+753, 2+995, 3+371, 3+440, 3+665 y 3+982, aunado a los trabajos de mampostería, zampeados, concreto ciclópeo y muros de gaviones. En lo particular en esta obra, los trabajos a realizar para el Proyecto de Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, en los Municipios de José, serán dentro de los 40 metros de ancho del derecho de vía proyectado por adquirir, resaltando los siguientes:

- **Terracerías:** Desmonte, despalme, cortes, excavación para estructuras, escalones de liga, terraplenes, construcción de subrasante y relleno con material de banco.
- **Estructuras:** mampostería, zampeado, concreto ciclópeo muro gavión.
- **Drenaje y Subdrenaje:** Alcantarilla de lámina corrugada
- **Especificaciones particulares:** Medidas de mitigación.

II.1.1 Objetivos y Justificación.

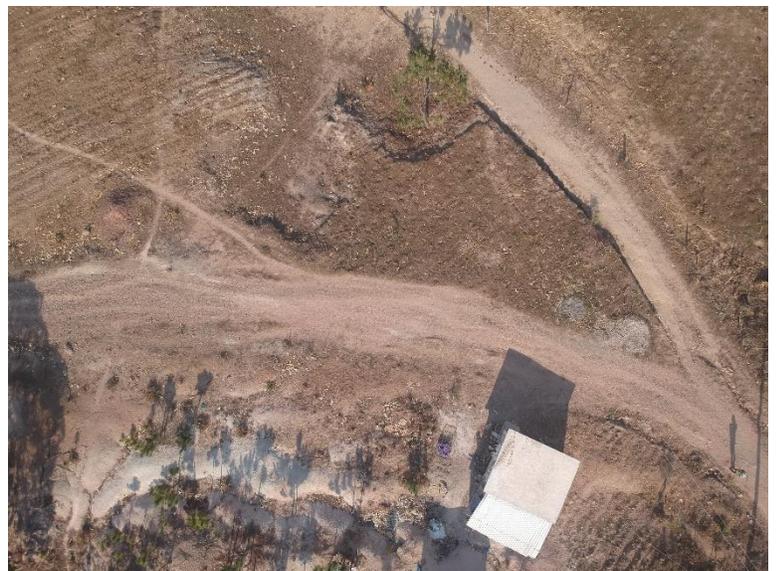
II.1.1.1 Justificación del proyecto (naturaleza, características, distribución espacial de obras y/o actividades principales, de servicios y obras asociadas.)

El Gobierno del Estado de Guerrero en su Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, se divide en 6 líneas de acción encaminadas a la mejora de condiciones de vida para sus habitantes, bajo una serie de acciones específicas basadas en políticas públicas. Es en la segunda línea, bajo el nombre de Guerrero Próspero, donde se describe la acción de “Mejoramiento, Modernización y Ampliación de la Red Carretera del Estado” bajo el objetivo 2.6 del Plan “Fortalecer las comunicaciones y el transporte”.

En este contexto, se busca conectar las comunidades del medio rural, así como dotar de infraestructura a las poblaciones más aisladas mediante la construcción de vías existentes, siendo de especial interés para esta Manifestación el proyecto denominado; **“Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, en los Municipios de José Joaquín de Herrera y Chilapa de Álvarez”**.

Con la construcción del camino, se proporcionará una intercomunicación entre las localidades, garantizando el suministro oportuno de bienes agrícolas, al mismo tiempo se ayudará de manera importante a abatir los principales rezagos en materia de educación, salud, seguridad pública y bienestar social.

El estimado de población beneficiada por este proyecto es de 6,854 habitantes, pertenecientes a las regiones anteriormente mencionadas, por lo que este proyecto es a su vez un proyecto de infraestructura social que reducirá el tiempo de traslado de bienes e incrementará la seguridad de los usuarios de la vía ya que el actual camino de terracería es susceptible a desniveles e inundaciones en temporada de lluvias.



Fotografía 9 y 10. Imágenes representativas de las características físicas de la vialidad dentro del San Marcos, nótese los caminos de la localidad de terracería y la poca vegetación que lo rodea.

Características ambientales

La superficie que ocupará el proyecto “Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, en los Municipios de José Joaquín de Herrera y Chilapa de Álvarez” presenta de acuerdo con la cartografía de la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI escala 1: 250, 000 (Serie VI), así como al análisis espacial realizado en el SIGEIA; en vegetación de tipo pastizal inducido un 14%, agricultura de temporal un 18% y Bosque de coníferas 68%, desarrollada sobre sierra baja compleja con suelos de tipo Leptosol. Realizada la interpretación preliminar, se desarrolló una verificación física en la superficie del proyecto, con la finalidad de conocer el conjunto biótico de dicha área y sus colindancias, determinando así una superficie de afectación total de 556 m² corresponden a bosque de pino – encino, los cuales durante los recorridos se encontraban con áreas quemadas y taladas por los lugareños (ver fotografías).



Fotografía 11 y 12. Imágenes satelitales tomadas por la aeronave no tripulada, donde muestra áreas de la localidad deforestadas por los lugareños para campos de cultivos.

El proyecto se desarrollará sobre un sistema de topografía de sierra alta compleja en terrenos que presenta diferencias altitudinales de acuerdo con el perfil registrado en una distancia de 1.13 km, con elevaciones Mínima de 595 msnm, promedio de 1576 msnm y 1876 msnm como máxima.

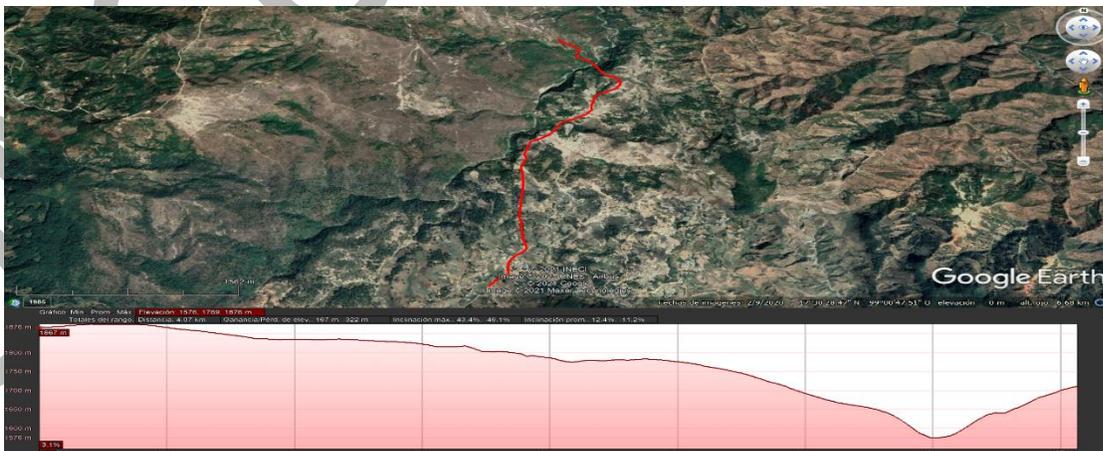


Imagen 6: Vista satelital de la proyección de la pavimentación del camino Ocotito – Coacoyulillo – Jaleaca de catalán tomada de Google Earth.

II.1.1.2 Objetivos del proyecto

El objetivo principal del presente proyecto es de Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, a través de medidas de adaptación, desarrollando los trabajos de preparación del sitio mediante la aplicación de buenas prácticas constructivas, medidas preventivas y de mitigación, con las cuales se minimicen el impacto ambiental a la vegetación característica de bosque pino - encino, lo anterior con la finalidad de coadyuvar en el desarrollo de los objetivos, estrategias y líneas de acción del Plan Estatal de Desarrollo 2016- 2021, con principal énfasis en sus objetivos siguientes:

Objetivo 2.6. Fortalecer las comunicaciones y el transporte en el Estado.

Estrategia 2.6.1. Invertir en nuevas tecnologías de comunicación y transporte público para la conectividad de Guerrero, con el resto del país y del mundo.

Líneas de acción

- Realizar una inversión histórica para la pavimentación y el mantenimiento de la infraestructura, para comunicar a las regiones con sus localidades y al Estado con el resto del país, bajo criterios de impacto regional, bienestar social y con responsabilidad ecológica.
- Concluir las obras públicas para su buen funcionamiento y su integración a la vida productiva estatal.
- Impulsar el transporte marítimo como alternativa real y eficiente para fortalecer la afluencia de turistas que llegan en cruceros y el comercio estatal.
- Mejorar la infraestructura vial y de transporte de la entidad para facilitar la movilidad de los ciudadanos en una forma segura y confortable, con el fin de reducir el estancamiento y propiciar el desarrollo económico en las poblaciones rurales.
- Garantizar un servicio de transporte público urbano y suburbano digno, seguro, económico y eficiente que también atienda las zonas rurales y marginadas.

II.1.2 Selección del Sitio.

La propuesta de se encuentra basada en las necesidades de la región en materia de comunicaciones y transportes. Al tener la región Centro del estado de Guerrero un aumento demográfico en los últimos años, las necesidades de bienes y servicios aumentaron simultáneamente y, al depender estos de la infraestructura de transporte terrestre, es necesario mejorar las vías de transporte a fin de garantizar una movilidad segura y eficiente. es por ello que se solicitó a la O.P.D. CICAEG atendiera la problemática, la cual encomendó la actividad a la empresa con radicación en el Estado de Guerrero y ganadora del proceso de licitación *FI CONSTRUCCIONES S.A. DE C.V.* como principal ejecutora de la obra.

El camino se pavimentará sobre el área ya existente, esto con base en que el punto coincide en los extremos con el camino actual y tiene como principal objetivo los descritos en el numeral II.1.1.2 del presente estudio. Cabe resaltar que, si se modificara su construcción a otro punto los gastos económicos serían mayores y los recursos con los que cuenta la empresa serían insuficientes. Esto sin mencionar que ello implicaría una mayor inversión en aperturas de nuevas áreas y, por lo tanto, un nuevo impacto al entorno ambiental y a la economía local y al beneficio social rural.

Destáquese que una de las vías de mayor interés por Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, debido a que presenta tramos sin pavimentar con un aforo vehicular estimado de 100 TPDA, lo que resulta en mayores tiempos de traslado y poca seguridad para sus usuarios. Esta zona al presentar condiciones físicas favorables para la implementación de pavimento es candidata a su mejoramiento, por lo que se seleccionó el subtramo que comprende desde el km 0+000 al km 4+000.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

Como se ha descrito en apartados anteriores, el proyecto de Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, se localiza en la localidad de San marcos, por lo tanto, contará con una longitud de 4 kilómetros comprendidos del Km 0+000 al Km 4+000, con características de tipo D, la cual mantendrá un ancho de corona de 7 metros (dos carriles de 3.5 m de ancho cada uno).

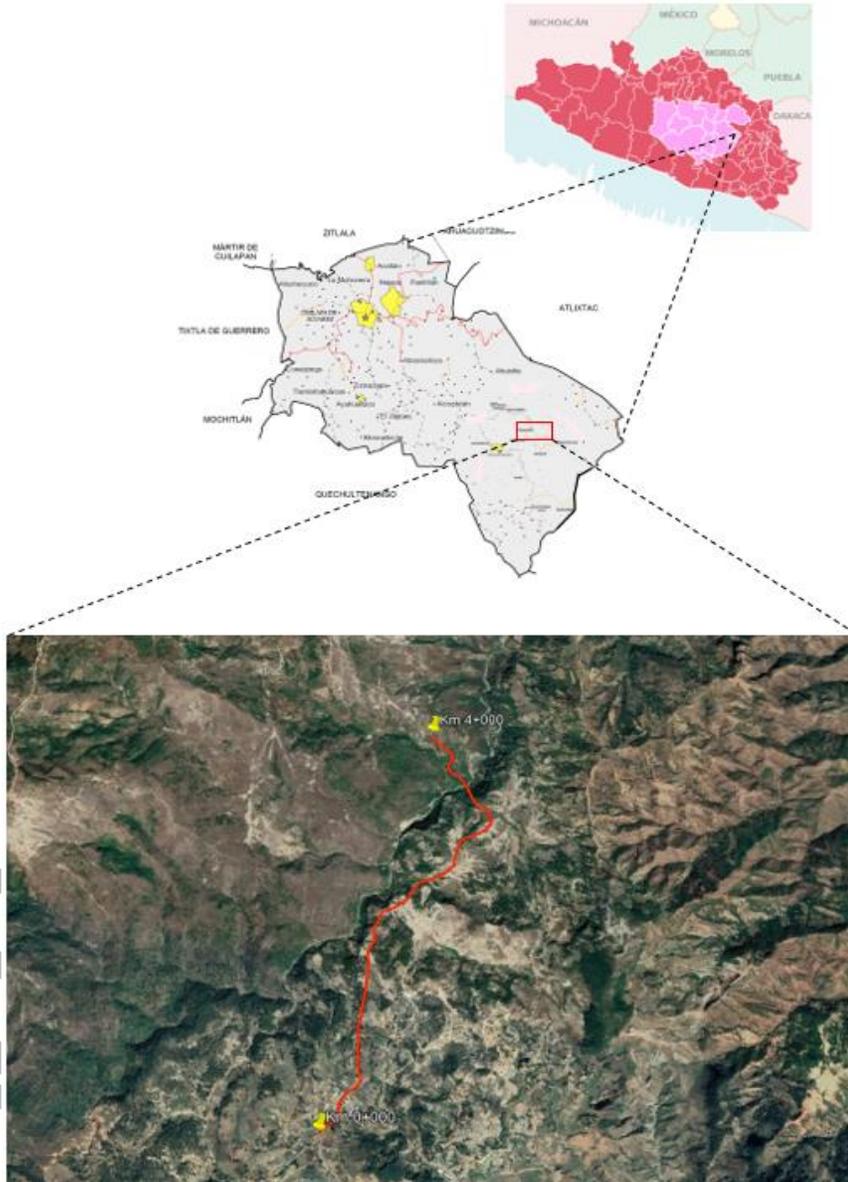


Imagen 7. Vista de la ubicación del proyecto “Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, en los Municipios de José Joaquín de Herrera y Chilapa de Álvarez”.

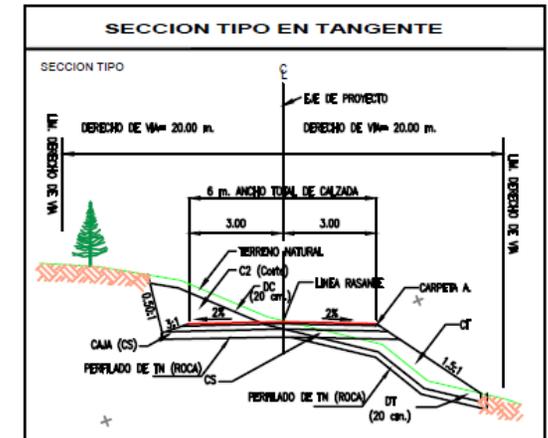
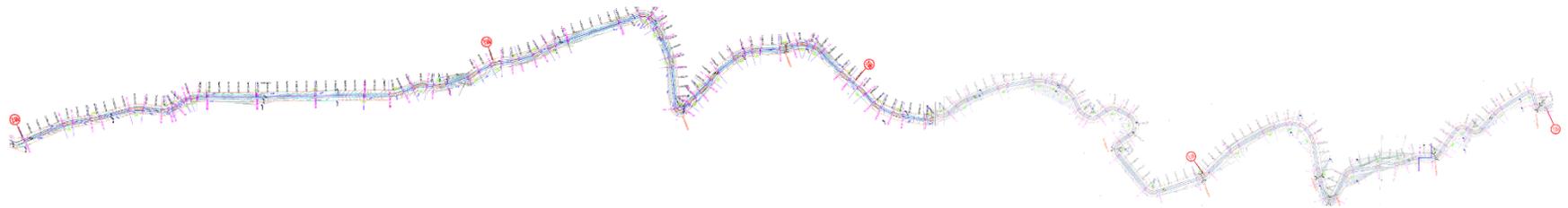


Imagen 8. Plano del Proyecto de “Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, en los Municipios de José Joaquín de Herrera y Chilapa de Álvarez”.



COORDENADAS UTM					
ID	POINT X	POINT Y	ID	POINT X	POINT Y
1	455436.73	9017323	39	455497.84	9017814.8
2	455438.25	9017340	40	455498.015	9017835.2
3	455440.32	9017353	41	455498.072	9017863.7
4	455442.72	9017361	42	455498.766	9017875
5	455445.87	9017365	43	455500.323	9017888.5
6	455448.89	9017369	44	455501.736	9017899.7
7	455451.34	9017375	45	455504.042	9017920.6
8	455455.04	9017386	46	455506.571	9017945
9	455457.42	9017395	47	455508.074	9017961.1
10	455459.13	9017407	48	455508.341	9017971.3
11	455460.85	9017426	49	455507.906	9017979.4
12	455462.37	9017444	50	455507.304	9017984.9
13	455463.78	9017460	51	455505.334	9017997.8
14	455465.14	9017475	52	455504.075	9018008.1
15	455466.38	9017490	53	455503.888	9018018.5
16	455468.07	9017509	54	455504.55	9018031.7
17	455468.82	9017522	55	455505.961	9018048.1
18	455469.3	9017539	56	455507.324	9018064.7
19	455470.03	9017579	57	455507.35	9018065.4
20	455470.79	9017626	58	455508.445	9018077.5
21	455471.32	9017647	59	455508.97	9018085.3
22	455471.85	9017655	60	455508.998	9018093.9
23	455473.57	9017671	61	455508.399	9018104.4
24	455475.06	9017685	62	455508.551	9018119.9
25	455476.89	9017703	63	455509.446	9018129.1
26	455478.3	9017724	64	455510.648	9018135.2
27	455479.32	9017738	65	455512.477	9018141.1
28	455479.99	9017746	66	455514.315	9018146.6
29	455481.3	9017754	67	455517.071	9018154.9
30	455482.88	9017759	68	455519.438	9018161.1
31	455484.74	9017761	69	455521.702	9018163.9
32	455487.03	9017764	70	455524.874	9018167
33	455489.5	9017767	71	455528.027	9018169.7
34	455493.87	9017770	72	455530.405	9018171.4
35	455495.89	9017772	73	455531.48	9018172.1
36	455496.66	9017774	74	455532.922	9018165.9
37	455497.3	9017779	75	455535.858	9018142.9
38	455497.56	9017790	76	455536.365	9018138.3

Imagen 9. Vista satelital con sobreposición de fotografía aérea tomada en el área del proyecto de la ubicación local del Trazo del Proyecto de Pavimentación del Camino Ocotito – Coacoyulillo – Jaleaca de catalán.

II.1.4 Inversión requerida.

La inversión estimada proviene del Convenio entre el Estado y Municipio, los cuales serán utilizados para la construcción del puente el cual proyecta una suma de \$14,000,000.00 (catorce millones de pesos), incluye recursos para la aplicación de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio, así como para el seguimiento de los términos y condicionantes que se deriven de la resolución. Dicha obra será desarrollada por la empresa con radicación en el Estado de Guerrero FI CONSTRUCCIONES S.A. DE C.V.

Dichos recursos son transferidos a los Estados y ejercidos en apego a la Ley de Obras Públicas y Servicios del Estado de Guerrero Número 266, mediante licitaciones públicas y contrataciones, eliminando toda posibilidad de ejecución de los trabajos mediante concesión federal.

PAVIMENTACION DEL CAMINO OCOTITO - COACOYULILLO - JALEACA DE CATALAN, MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO EN EL ESTADO DE GUERRERO.		
INCISO	DESCRIPCION	IMPORTE
Concepto.	Descripción de Actividades.	Subtotal.
01.- TERRACERIAS.	Tramites de permisos y licencias	
	Desmante de hiervas.	
	Tala y poda de árboles.	
	Despalmes.	
	Excavaciones.	
	Demolición y retiro.	
	Conformación de terraplenes.	
		\$ 1,950,000.00
02.- ESTRUCTURAS.	Zampeado.	
	Concreto hidraulico.	
	Cimbra acabado comun.	
	Concreto ciclópeo y acero para concreto.	
		\$ 1,656,361.00
03.- DRENAJE Y SUBDRENAJE.	Alcantarillas de concreto.	
	Guarnición de concreto hidraulico.	
	Capa drenante.	
		\$ 1,238,726.00
04.- PAVIMENTOS.	Sub-base por obra compactada.	
	Riego de Impregnación.	
	Colocación de arena para poreo.	
	Carpeta asfáltica con mezcla.	
		\$ 5,649,563.00
05.- SEÑALAMIENTOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	Suministro y aplicación de pintura para trafico amarilla.	
	Suministro y colocación de pintura para trafico color blanca.	
	Señales verticales bajas.	
	Señalamientos y dispositivos para proteccion de obras.	
	Reubicación de estructuras y lineas electricas medias.	
		\$ 355,350.00
06.- AMBIENTAL	Medidas de mitigación por impacto ambiental por unidad de obra terminada.	
		\$ 11,000,000.00
	TOTAL	\$ 11,000,000.00

II.1.5 Dimensiones del Proyecto.

La obra del presente estudio contará con una longitud de 4 kilómetros comprendidos del 0+000 al Km 4+000, con características de tipo D, la cual mantendrá un ancho de corona de 7 metros (dos carriles de 3.5 m de ancho cada uno), un ancho de derecho de vía total de 20 metros.

Dicho subtramo contará con una carpeta de concreto asfáltico de 5 cm de espesor compactado, 15 cm de base, 15 cm de subbase, 30 cm de sub rasante y un terraplén variable con una pendiente máxima del 12%, un grado de curvatura de 60°, para el cual se proyecta un aforo vehicular de 100 (TPDA) y una velocidad de 30 KM/HR; esto aunado a los trabajos de construcción de las 8 obras de drenaje (Alcantarillas de lámina corrugada) ubicadas en los siguientes cadenamientos; 1+565, 1+834, 2+753, 2+995, 3+371, 3+440, 3+665 y 3+982, aunado a los trabajos de mampostería, zampeados, concreto ciclópeo y muros de gaviones.

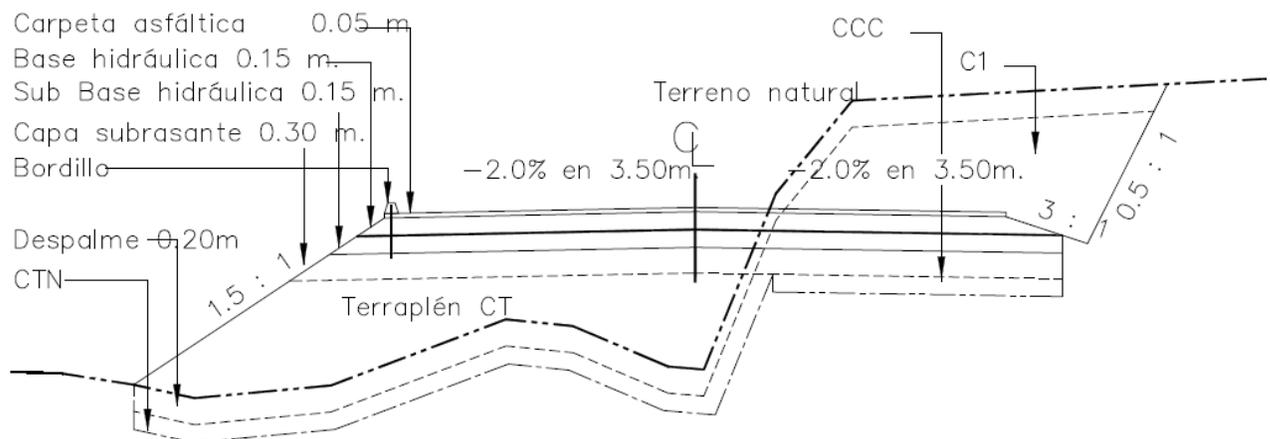
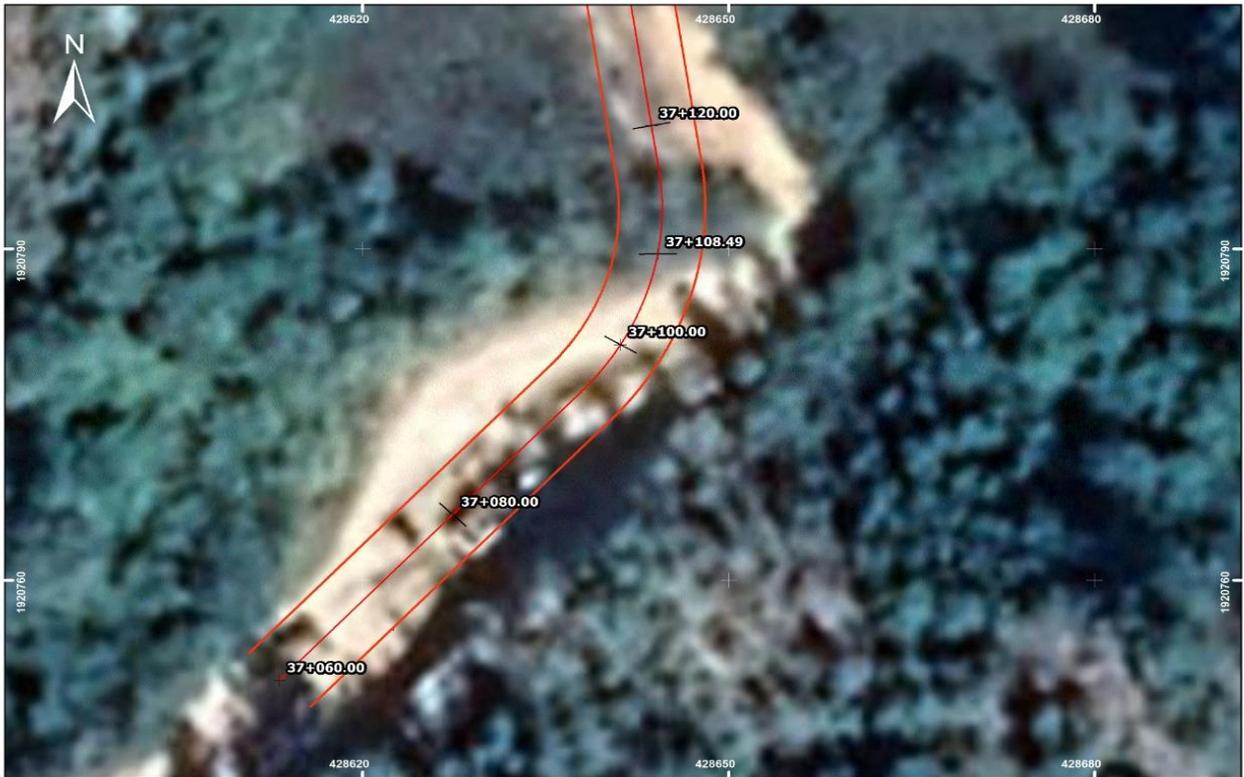


Imagen 10. Secciones tipo del camino a pavimentar.

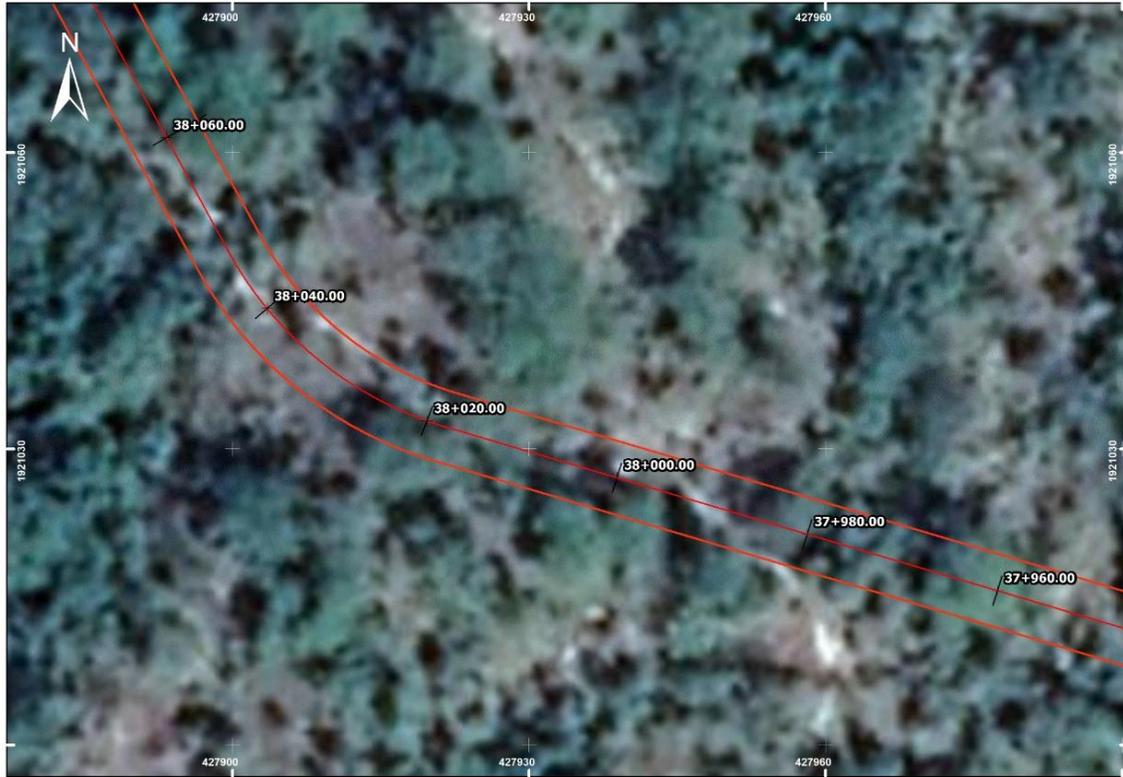
Se anexan imágenes representativas del ancho de corona a utilizar por el proyecto.



Imágenes 11 y 12. Proyección del camino Ocotito del km 37+060 al 37+180.



Imágenes 13 y 14. Proyección del camino Ocotito del km 37+180 al km 37+380.



Imágenes 15 y 16. Proyección del camino Ocotito del km 37+960 al 38+160.

II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

La unidad del paisaje del área en donde se pretende pavimentar, presenta un terreno montañoso en sistema de topografía de sierra alta compleja; el uso de suelo actual en el área del proyecto y colindancias de acuerdo con el SIGEIA y al INEGI corresponde a un 32% agricultura de temporal y un 68% bosque de coníferas (INEGI; Carta Uso del Suelo y Vegetación 1:250 000, Serie V). Esta vegetación se desarrolla transcurrido un tiempo después de la eliminación o perturbación de la vegetación original, para el caso de bosque pino-encino, el más común en superficies forestales de tipo montañoso en el país, se presentan individuos juveniles de ambas especies junto con otras especies de climas templados subhúmedos.

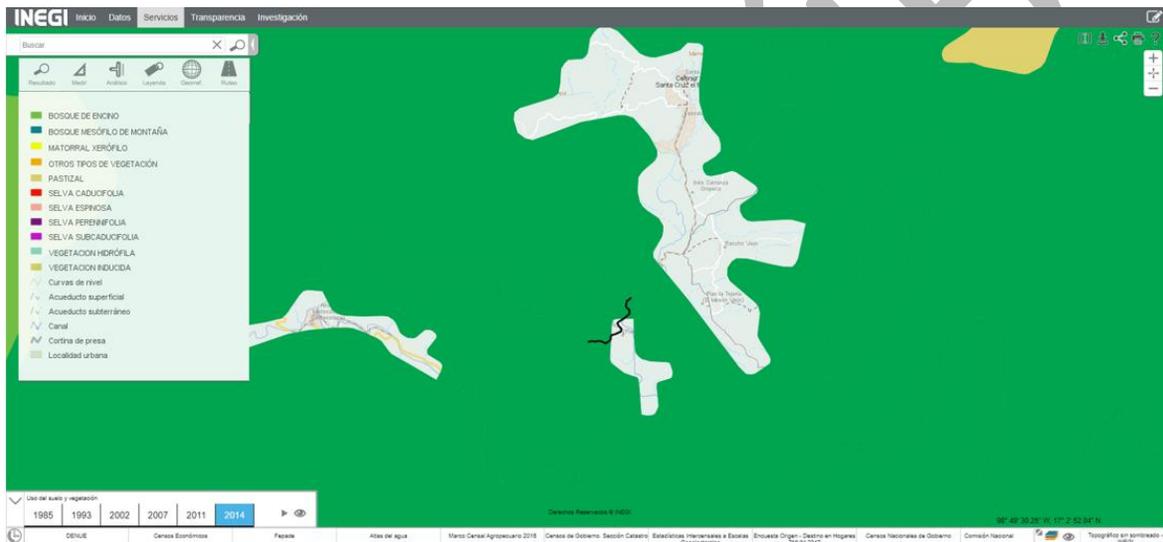


Imagen 17. INEGI; Uso de suelo y Vegetación 1:250 000 (2011).

Derivado del análisis digital, se desarrollaron levantamientos de datos en la zona del proyecto con la finalidad de contar con información actualizada y puntualizada al área de estudio, determinando así que la vegetación de pino – encino, se encuentra solo a los costados. Aunado a la imagen del mapa digital de México, se adjunta la imagen satelital en el cual se puede observar el tipo de vegetación dominante sobre las colindancias del área propuesta a pavimentar



Imagen 18. Google Earth Pro; Vista satelital del proyecto: pavimentación del camino Ocotito – Coacoyuillo – Jaleaca de Catalán.

En este sentido y con base en el Marco Censal Agropecuario 2016, publicado en el Mapa Digital de México del INEGI, el subtramo del proyecto que se pretende pavimentar se encuentra dentro del área de control 12079002-2003, con un total de 495 terrenos, de los cuales 1475 terrenos tienen como principales actividades las relacionadas 1470 con la Agrícola, 2 con actividades ganaderas y 3 se encuentran sin ninguna actividad.

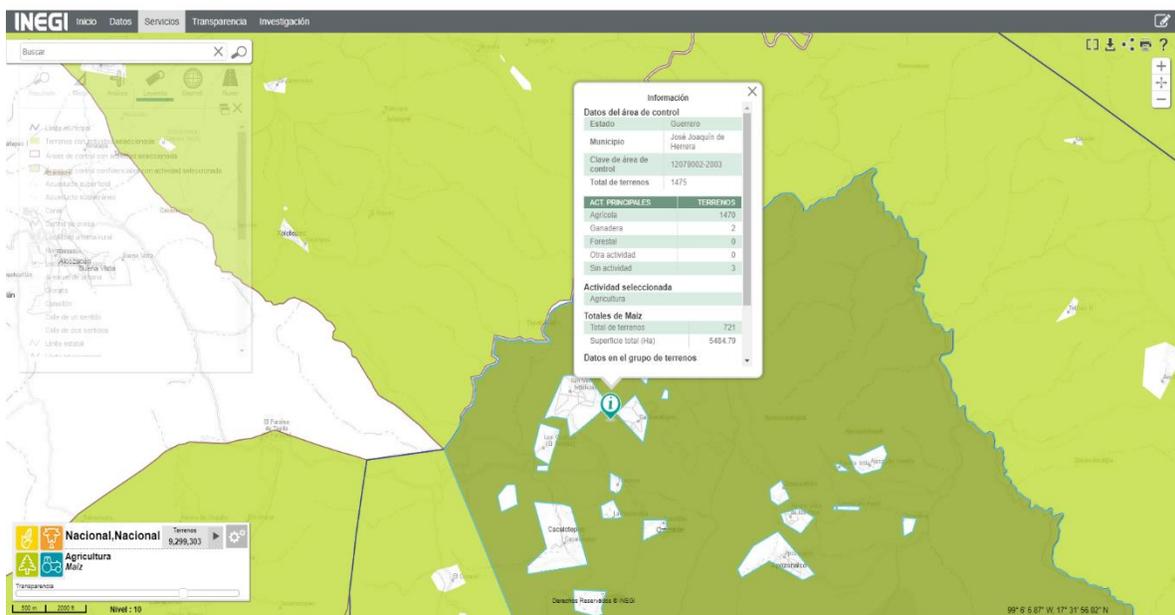


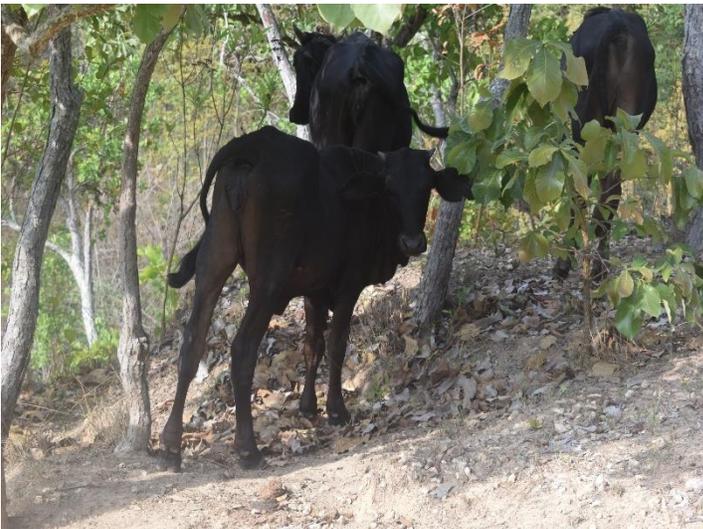
Imagen 19. Extracto del Mapa Digital de México, con sobreposición del subtramo del proyecto.



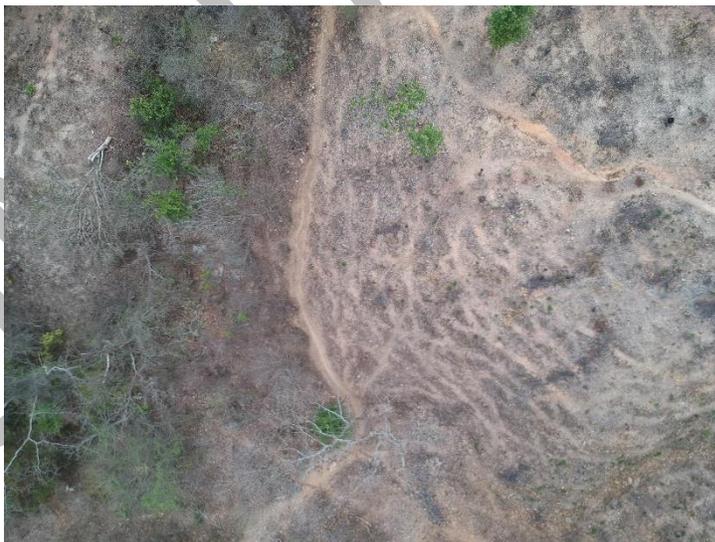
Imagen 20. Vista satelital tipo plano del Km 37+520 al Km 37+600 en el cual se puede apreciar el ancho existente del camino que se pretende pavimentar; nótese la nula vegetación forestal primaria dentro de la zona ampliar, es de resaltarse que está dentro de la localidad.



Fotografía. Vista aérea del Río Reparo, en temporada de estiaje, formando pequeños encharcamientos.



Fotografía. Vista frontal de individuos de *Bos taurus*, fauna introducida como parte de las actividades agropecuarias en la cual los potreros no tienen un lugar establecido.



Fotografía. Vista aérea de zonas afectadas por el fuego y la escasa vegetación presente en el sitio.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

Los Municipios de Chilapa de Álvarez y José Joaquín de Herrera, pertenecientes al estado de Guerrero, está posicionado en un grado de marginación bajo según los datos obtenidos por INEGI en su censo 2010, con los siguientes indicadores demográficos:

*Vivienda y Población

- Población de la municipalidad: 241,717 habitantes.
- Densidad de población: 110.85 habitantes por kilómetro cuadrado.
- Viviendas habitadas: 57,172 viviendas.
- Viviendas con acceso a drenaje: 53,504.
- Viviendas con acceso a red pública de agua: 45,515.
- Viviendas con acceso a energía eléctrica: 55,537.

*Escolaridad

- Analfabetismo: 166,508 habitantes.
- Grado promedio de escolaridad: 9.6 años

*Economía y Desarrollo

- Población económicamente activa: 97,669 habitantes.
- Índice de salud: 0.855
- Índice de ingreso: 0.767

En este sentido de acuerdo con la información del Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), La localidad de San Marcos presenta una caracterización de tipo rural, debajo del promedio municipal en los anteriores indicadores, por lo que no dispone en su totalidad servicios de infraestructura básica (electricidad, agua potable, drenaje y telefonía fija). El presente proyecto no pretende dotar de servicios a la comunidad ni realizar urbanización ya que la finalidad del proyecto denominado **“Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, Tramo del Km 37+100 al Km 38+100, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, en el Estado de Guerrero”**.



Imagen 21. Infraestructura vial y Población de los Municipios en los que incide el Proyecto.

Para la ejecución de los trabajos del proyecto, la empresa requerirá de establecer oficinas de campo y demandará servicios para su operación y manejo. También deberá contar con medios de transporte, servicio médico de rutina y urgencias, además de considerar medios para el rápido traslado de personal que pudiera sufrir un accidente de trabajo a los servicios de salud de la cabecera municipal o de alguna localidad cercana al área del proyecto que cuente con los servicios adecuados. El sitio de trabajo no cuenta con sistema de agua potable ni drenaje sanitario, por lo tanto, estos servicios básicos deberán ser asumidos por la constructora de la siguiente manera como mínimo:

La electricidad necesaria para el funcionamiento de algunos equipos como los de soldadura, alumbrado para las actividades de pavimentación y las zonas de uso común, se abastecerá mediante generadores eléctricos portátiles de combustión interna. Para prevenir la emisión de aguas residuales y el fecalismo al aire libre, se deberá contar con sanitarios portátiles suficientes para los trabajadores (1 sanitarios por cada 10 trabajadores), y a los cuales la empresa contratará para el servicio de mantenimiento adecuado y periódico con el objeto de mantenerlos en buenas condiciones de sanidad. Se solicitará en su caso el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos a las autoridades municipales cercanas al trazo del proyecto, así como de aquellas que cuenten con autorización para la recolección de los residuos peligrosos que pudiesen llegarse a suscitar; o en su caso el responsable de obra deberá gestionar la contratación de la recolección por empresas privadas.

Los residuos de manejo especial (RME) como el material inerte excedente de la excavación y despalme, que no se utilice en la formación de terraplenes, se deberá disponer en bancos de tiro que también deberá contemplar la constructora en turno (tramitando lo conducente en materia ambiental previo inicio de operaciones de cada banco). En el caso de los residuos peligrosos (RP) que se generen, la constructora deberá darse de alta como pequeña generadora ante la SEMARNAT, realizando el manejo y almacenamiento temporal en obra de estos residuos, de acuerdo a lo que establece la legislación y normatividad vigente en la materia, asimismo los deberá entregar mediante previa contratación a una empresa especializada para su tratamiento y disposición o confinamiento final, a su vez la constructora deberá mantener un registro de los residuos generados.

El agua cruda y potable se hará llegar a los frentes de trabajo en pipas de agua cruda para los riegos en la formación de los terraplenes y garrafones de plástico para el consumo de los trabajadores. Se estima que durante la pavimentación del proyecto se requerirán del orden de 1.5 m³/día. Se considera que otros servicios que requiera el proyecto podrán ser abastecidos por la localidad de Nuevo Renacimiento, la cual es la más cercana al proyecto. Es importante establecer que no se deberán realizar mantenimientos y lavados cercanos y en superficies con pendientes que puedan escurrir los residuos líquidos hacia el cauce natural. Todo el mantenimiento de maquinaria pesada y lavado de ollas para preparación de concreto deberá realizarse en patios de maquinaria y talleres que no perturben o puedan afectar el ambiente por algún tipo de derrame o escurrimiento.

II.2 Características particulares del Proyecto.

La obra del presente estudio contará con una longitud de 1.00 metros comprendidos del Km 37+100 al Km 38+100, con características de tipo D, la cual mantendrá un ancho de corona de 7 metros, compuesto de dos carriles de 3.5 m de ancho cada uno, un grado máximo de curvatura de 60°, una pendiente máxima de 12% y una pendiente de gobernadora de 8.0%, así como una velocidad de proyecto prevista de 30 km/hr. Adicionalmente se contempla la construcción de 9 obras de drenaje menor de tipo tubulares y cajones con losas esto dentro del ancho de derecho de vía de 20.0 metros.

Dicho subtramo contará con una carpeta de concreto asfáltico de 5 cm de espesor compactado, 15 cm de base, 15 cm de subbase, 30 cm de subrasante y un terraplén variable con una pendiente máxima del 12%, un grado de curvatura de 60°, para el cual se proyecta un aforo vehicular de 100 (TPDA) y una velocidad de 30 KM/HR; esto aunado a los trabajos de construcción de las 9 obras de drenaje (Tipo tubulares y cajones con losas) ubicadas en los siguientes cadenamientos; Km 37+108, Km 37+151, Km 37+313, Km 37+380, Km 37+600, Km 37+780, Km 37+840, Km 37+940 y Km 38+100, así como a las cunetas, bordillos, lavaderos distribuidos a lo largo del tramo.

*Terracerías: Desmante, Despalmes, Excavación para estructuras u obras de drenaje, Construcción de terraplenes, Construcción de subrasante, Construcción de Subyacente y Relleno con material de banco.

*Estructuras: Mampostería, Zampeado de Mampostería, Concreto Hidráulico Normal de F'C= 250 kg/cm² en Losas Concreto Ciclópeo de F'C 150 kg/cm² en muros.

*Drenaje y Subdrenaje: Alcantarillas de Concreto Reforzado, Construcción de Cunetas, Lavaderos y Bordillos de concreto hidráulico, Subdren Longitudinal y Formación de Capas drenantes.

*Pavimentos: Base, Subbase, Riego de impregnación, Arena para Poreo y Carpeta Asfáltica.

*Señalamientos y Dispositivos de Seguridad: Señalamiento Horizontal y Vertical.

Descripción de obras principales del proyecto:

En el presente apartado se describirán las diferentes obras y actividades implicadas en cada una de las etapas del proyecto de Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, Subtramo del Km. 37+100 al Km 38+100.

Preliminares

Las actividades previas a la preparación del sitio consisten en la realización de la Manifestación de Impacto Ambiental para la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Guerrero. Posteriormente y de acuerdo con el Proyecto Ejecutivo se realizará el trazo y la nivelación en campo del eje definitivo. También en esta etapa se realizan los estudios previos, relacionados con: mecánica de suelos, proyectos de terracerías y pavimentos y levantamiento topográfico, entre otros.

➤ Estudios previos

Levantamiento topográfico; El levantamiento topográfico consiste en una serie de mediciones y recopilación de datos terrestres que se representan en este caso el eje, secciones del proyecto, en el que los resultados se plasman en planos que muestran su distribución espacial (planimetría y altimetría).

Mecánica de Suelos; Este estudio tiene como finalidad conocer todas las características de los materiales sobre los que se van a excavar o realizar cortes, o bien a desplantar los terraplenes; estas características y propiedades darán a los proyectistas los parámetros de cálculo para elaborar los diagramas de masas y movimiento de tierras. Al mismo tiempo determina el perfil de suelos del eje del trazo, proporcionando toda la información necesaria para diseñar cortes y terraplenes.

➤ Trazo y nivelación

Con el proyecto aprobado y cumpliendo con las características técnicas del mismo se realiza el trazo del eje definitivo, que consiste en pasar al campo los dibujos plasmados en el proyecto ejecutivo, marcando puntos de control y ubicando mojoneras. Posteriormente se mide y colocan estacas a cada 20 m anotando su cadenamiento, elevación, delimitación de los límites de pateo y corte. El trabajo topográfico de nivelación se desarrolla con un nivel convencional o con un nivel electrónico, y se hace siempre el cierre correspondiente, es decir, salir nivelando de un punto, llegar a una longitud preestablecida y regresar al punto de partida, a donde deberá llegarse con la precisión requerida. Es muy importante dejar bancos de nivel a distancias no mayores de 500 m, es decir, por lo menos dos por kilómetro.

II.2.1 Programa general de trabajo.

Se consideran 10 meses de trabajo a partir de obtener los permisos correspondientes por parte de la SEMARNAT, Delegación Guerrero. Una vez realizados los trámites correspondientes se podrá iniciar la construcción programada como se muestra en la siguiente tabla. El proyecto se considera como una obra de utilidad continua, que, por sus condiciones operacionales, no se considera la etapa de abandono del sitio, y por tal razón este apartado informativo no se considera en el programa.

PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO OCO TITO - COACOYULILLO - JALEACA DE CATALAN, MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO EN EL ESTADO DE GUERRERO.												
Descripción de Actividades.	AGOSTO 2020	SEPTIEMBRE 2020	OCTUBRE 2020	NOVIEMBRE 2020	DICIEMBRE 2020	ENERO 2021	FEBRERO 2021	MARZO 2021	ABRIL 2021	MAYO 2021	JUNIO 2021	JULIO 2021
Tramites de permisos y licencias	■											
Desmonte de hiervas.			■									
Tala y poda de árboles.			■	■								
Despalmas.			■	■	■							
Excavaciones.			■	■	■							
Demolición y retiro.				■	■	■	■					
Conformación de terraplenes.				■	■	■	■					
Zampeado.				■	■	■	■					
Concreto hidráulico.					■	■	■	■				
Cimbra acabado comun.						■	■					
Concreto ciclópeo y acero para concreto.					■	■	■	■				
Alcantarillas de concreto.						■	■	■				
Guarnición de concreto hidráulico.							■	■	■			
Capa drenante.							■	■	■			
Sub-base por obra compactada.							■	■	■	■		
Riego de Impregnación.							■	■	■			
Colocación de arena para poro.								■	■	■		
Carpeta asfáltica con mezcla.									■	■	■	
Suministro y aplicación de pintura para tráfico amarilla.										■	■	■
Suministro y colocación de pintura para tráfico color blanca.										■	■	■
Señales verticales bajas.											■	■
Señalamientos y dispositivos para protección de obras.											■	■
Reubicación de estructuras y líneas eléctricas medias.											■	■
Medidas de mitigación por impacto ambiental por unidad de obra terminada.			■									

II.2.2 Preparación del sitio.

Durante esta etapa las principales actividades serán: el desmonte de arbustos y árboles ubicado en los laterales del camino, aunado al despalme. Por lo que será necesario el rescate de renuevos de flora silvestre que se encuentren en dicho lateral, el ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre, además de la capacitación de personal. Otras obras asociadas necesarias serán la habilitación de las oficinas e instalaciones temporales, la explotación de bancos de materiales y/o préstamo (Será abastecido por alguno de los bancos listados en el inventario de bancos de materiales emitido por la Unidad General de Servicios Técnicos del Centro S.C.T. Guerrero) y la ubicación de bancos de tiro/desperdicio; para todas las obras asociadas y complementarias que se realicen fuera del DV (caminos de acceso, bancos de préstamo y tiro) y que no cuenten con autorización en materia ambiental, se les deberá realizar la solicitud conducente por parte de la constructora correspondiente.

➤ Rescate de flora silvestre

Se rescatarán especies de importancia ambiental de flora como parte de las acciones previas al desmonte y despalme, con el objeto de propiciar y asegurar la continuidad de la evolución de los ecosistemas ambientales y la biodiversidad de las especies, lo anterior reflejará una disminución en la pérdida de flora y alteración del ecosistema, causados por la pavimentación del camino. El rescate deberá enfocarse principalmente en las especies protegidas y de aquellas de lento crecimiento y difícil propagación en un vivero de acuerdo con los criterios considerados de acuerdo en el “Programa de Rescate y Reubicación de flora silvestre”.

➤ Ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre

Previo a las actividades de desmonte y movimientos de maquinaria se realizará la aplicación de técnicas de rescate y reubicación de ejemplares faunísticos que pudieran localizarse en las áreas de pavimentación, es importante considerar acciones para ahuyentar la fauna cercana. La sola presencia de personal provoca un alejamiento de la fauna de las zonas de trabajo, aprovechando esta situación, se plantea la situación de provocar el mismo efecto por medios inducidos.

➤ Rescate y conservación del suelo

Las acciones planteadas en esta actividad tienen como finalidad rescatar y conservar el suelo orgánico producto del despalme del ancho total del proyecto para ser utilizado posteriormente en el arrope del terraplén; Previo al despalme se establecerán los sitios para el almacenamiento temporal del suelo orgánico, delimitando las áreas por medio de estacas, cinta preventiva, algún medio visual como letreros, etc.

- Desmonte

La actividad de desmonte consiste en roza de arbustos y maleza que se ubiquen dentro del área del trazo del proyecto; por lo cual esta actividad se realizará mediante el uso de maquinaria y herramienta menor, la tala de los árboles ubicados en 1 polígono de afectación será mediante derribo direccionado y se observarán en general las buenas prácticas recomendadas en la Norma N CTR CAR 1 01 001/11 de la cual se puede resaltar lo siguiente:

- Tala, consistirá en cortar los árboles y arbustos.
- Roza, consistirá en cortar y retirar la maleza, hierba, zacate o residuos de siembras.
- Desenraice, consistirá en sacar los troncos o tocones con o sin raíces.
- Limpia y disposición final, que consiste en retirar el producto del desmonte al banco de desperdicios que cuenten con autorización vigente.

El desmonte se hará solamente en el ancho de los 7 mts, áreas de pateo y cortes según lo establecido en el proyecto ejecutivo.

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

- Despalme

De acuerdo con la Norma N·CTR·CAR·1·01·002/11, emitida por la SCT; el despalme es la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto, con objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable.

Esta actividad comprende de la remoción del material superficial del terreno ubicado en las rampas de acceso del puente vehicular, Los residuos producto del despalme se cargarán y transportarán al sitio o banco que cuente con autorización, esto en vehículos con cajas cerradas y protegidos con lonas, que impidan la contaminación del entorno y/o que se derramen.

En este sentido se recalca que la citada norma anteriormente será aplicada durante los trabajos que desarrolle el proyecto de pavimentación del camino.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Las obras provisionales son todas aquellas que son necesarias para la pavimentación del proyecto.

Para la ejecución se puede considerar la instalación de las siguientes obras provisionales, cuyo diseño e instalación quedara a cargo de la empresa constructora, así como las especificaciones particulares de cada una de ellas, se sugiere que el área destinada a estas instalaciones se ubique en los terrenos colindantes al tramo en zonas donde no exista vegetación por afectar.

- **Almacén:** El equipo manual y material se mantendrá cercano a la zona de trabajo durante toda la etapa de pavimentación, por lo que será necesario el contar con un almacenamiento provisional a fin de evitar que la exposición directa al sol, aire o lluvia los afecte. Este almacén estará ubicado en la localidad más cercana, el cual será rentado durante el periodo de preparación de sitio.
- **Taller:** La maquinaria base diésel que será usada en la etapa de pavimentación necesitará mantenimiento continuo, así como reparaciones en caso de daños fugas. Al tenerse un alto riesgo de goteo de combustible o aceites al hacer reparaciones a la maquinaria, estas actividades no podrán ser realizadas en el sitio, debido a la naturaleza contaminante de ambos agentes. El sitio del taller estará entonces ubicado en una localidad cercana al proyecto, donde se habilitará temporalmente un área específica que contará con un piso de concreto de 10 cm de espesor, con la finalidad de que cualquier fuga existente no penetre en el suelo. La duración de esta obra será de 15 meses, el tiempo de pavimentación y preparación de sitio.
- **Patio de maquinaria:** Al finalizar cada jornada de trabajo, todo equipo de maquinaria pesada deberá ser resguardado con la finalidad de evitar daños por condiciones climatológicas. El área designada para esto se localizará en la localidad más cercana, durante todo el tiempo que requiera la preparación de sitio. Esta área, al igual que el taller deberá contar con un piso de concreto de 10 cm a fin de asegurar que cualquier derrame no tenga consecuencias ambientales al suelo de la región.
- **Instalaciones sanitarias:** Los trabajadores contarán con instalaciones portátiles o semi portátiles sanitarias a razón de 1 sanitario por cada 10 trabajadores. El drenado de estas estará a cargo de la misma empresa a la cual se le rentarán los sanitarios. Esta obra durará todo el proceso de preparación del sitio.

Sitios para la disposición temporal de residuos: En etapas de excavación, corte, desmonte y despalme surgirán una variedad de residuos de tipo orgánico e inorgánico. Estos residuos deberán ser separados y resguardados de acuerdo con sus características fisicoquímicas con la finalidad de evitar una mayor dispersión en la zona del proyecto.

- Residuos sólidos urbanos y manejo especial: Se recomienda la separación de residuos como madera, plástico, papel, aluminio, cartón, metales, entre otros, de manera que puedan destinarse a empresas recicladoras. Los residuos que no puedan ser reciclados serán dispuestos en sitios autorizados por la autoridad Municipal que corresponda; en lo que respecta a los materiales producto de las excavaciones, estos se depositarán a más de 100 m de separación de las excavaciones generadas y no deberá acumularse el material con alturas mayores a 2 m. Dicho material de no utilizarse será trasladado a un banco de tiro con autorización vigente.
- Residuos Peligrosos: Los desechos resultantes del funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria se tendrán que colocar en contenedores con tapa y bajo techo, para posteriormente entregarlo mediante manifiesto generador de residuos peligrosos, a la empresa responsable, verificando que esta o estas empresas cuenten con las autorizaciones respectivas por parte de la SEMARNAT. La empresa constructora tramitará el alta como empresa generadora de residuos peligrosos, ante la Delegación de la SEMARNAT del Estado de Guerrero.

Los contenedores de los residuos no peligrosos podrán ubicarse temporalmente en un sitio dentro del área del campamento, bajo la sombra. Los contenedores de los residuos peligrosos se podrán ubicar en un lugar dentro del área del taller, bajo la sombra y lejos de cualquier fuente de ignición.

II.2.4 Etapa de pavimentación.

- Obras civiles por realizar

Como actividades de construcción se consideran la excavación y nivelación del terreno (Cortes y terraplenes), la construcción de obras de drenaje menor (alcantarillas y losas tipo cajón), la habilitación de las estructuras del pavimento como base hidráulica, riego de impregnación, riego de liga, carpeta asfáltica, riego de sello, drenaje superficial (bordillos, cunetas, contracunetas, lavaderos), y la colocación de señalización horizontal (Marcas en el pavimento raya lateral y central) y vertical de tipo; restrictiva, informativa y preventiva.

La principal actividad será el movimiento de tierras en los 1000 metros del subtramo; necesario para conseguir una superficie uniforme en que se constituirá en la base de la capa de rodamiento de los vehículos. Dicho movimiento de tierras consistirá

en realizar cortes de material en las partes elevadas y transportarlo a las partes bajas para formar terraplenes, resultando una superficie geométrica más regular; los faltantes de material, si se requieren, se completarán con material proveniente de bancos de préstamo como se ha descrito anteriormente; si resultara material sobrante se retirará a los bancos de tiro autorizados.

➤ Cortes

Los cortes son las excavaciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural, en ampliación de taludes, en rebajes en la corona de cortes o terraplenes existentes, con objeto de preparar y formar la sección de la obra, de acuerdo con lo indicado en el proyecto ejecutivo.

En general se observarán las buenas prácticas recomendadas en la Norma N CTR CAR 1 01 003/11, de la cual se puede resaltar lo siguiente:

- Desmante; Previo al inicio de los trabajos, la zona por cortar estará debidamente desmontada, considerando lo señalado en la Norma N·CTR·CAR·1·01·001.
- Delimitación de la zona de corte; Una vez terminado el desmante se delimitará la zona de corte mediante estacas en las líneas de cerros, de acuerdo con lo indicado en el proyecto o aprobado por la SEMARNAT.
- Despalmes; Si el producto del corte se destina a la formación de terraplenes, previo al inicio de los trabajos, la zona delimitada de acuerdo con el Inciso anterior estará debidamente despalmada, considerando lo señalado en la Norma N·CTR·CAR·1·01·002.

- Cortes;

-- Los cortes se ejecutarán de acuerdo con las líneas de proyecto y sin alterar las áreas fuera de los límites de la construcción, indicados por las líneas de ceros en el proyecto o aprobadas por la SEMARNAT.

-- Los cortes se ejecutarán de manera que se permita el drenaje natural del corte.

-- Los cortes se ejecutarán con el talud establecido en el proyecto o aprobado por la SEMARNAT. En caso de que los materiales de los taludes resulten fragmentados o la superficie irregular o inestable, el material en estas condiciones será removido.

-- Cuando se requiera el uso de explosivos, se evitará aflojar el material de los taludes más allá de la superficie teórica establecida en el proyecto o aprobada por la SEMARNAT, así mismo deberá asegurarse contar con la autorización correspondiente por el uso de estos.

-- Si así lo indica el proyecto, los materiales producto del corte se utilizarán para construir terraplenes o arroparlos reduciendo la inclinación de sus taludes. Los materiales provenientes de derrumbes o deslizamientos recientes se retirarán del sitio de los trabajos para aprovecharse en el abatimiento de taludes o se depositarán, al igual que el material sobrante de los cortes, en el sitio y forma que indique el proyecto, para evitar alteraciones al paisaje, a cuerpos de agua y favorecer el desarrollo de vegetación, así como para no obstaculizar el drenaje natural.

-- Las cunetas se construirán de forma que su desagüe no cause perjuicio a los cortes ni a los terraplenes, considerando lo señalado en la Norma N·CTR·CAR·1·03·003.

-- Al menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, las contracunetas se harán antes o simultáneamente con los cortes, considerando lo señalado en la Norma N·CTR·CAR·1·03·004.

➤ Excavación para Estructuras

En general se observarán las buenas prácticas recomendadas en la Norma N CTR CAR 1 01 007/11, de la cual se puede resaltar lo siguiente:

Las excavaciones para estructuras son las que se ejecutan a cielo abierto en el terreno natural o en rellenos existentes, para alojar estructuras y obras de drenaje, entre otras.

Excavación;

- La excavación se efectuará de acuerdo con las dimensiones y niveles establecidos en el proyecto o aprobados por la SEMARNAT.
- Durante la ejecución de la excavación ésta se protegerá de inundaciones y se asegurará su estabilidad, para evitar derrumbes, drenando toda el agua que afecte a la excavación.
- El material suelto o inestable, así como toda la materia vegetal, se removerá para asegurar la estabilidad de la excavación.
- Salvo que el proyecto o la Secretaría indique otra cosa, el material producto de la excavación se utilizará en el relleno de la misma.
- Una vez construida la estructura en la excavación, ésta se rellenará como se indica en la Norma N-CTR-CAR-1-01-011, Rellenos.
- Si así lo indica el proyecto o lo aprueba la Secretaría, se construirá un firme nivelado de concreto hidráulico pobre en el fondo de la excavación, para el desplante de la estructura.

➤ Terracerías y Pavimentos

El terraplén es una estructura formada con material producto de corte, sobre la misma terracería, o proveniente de un banco de préstamo, para el presente subtramo se construirá un terraplén de 1.00 kilómetros con un ancho de corona de 7 metros.

Las estructuras del pavimento son capas de material con especificaciones de calidad particulares (propiedades físicas, granulometría, estar limpios, etc.); estos materiales se trasladarán desde un banco de préstamo hasta el frente de obra que los requerirá, donde se colocarán y compactarán. Entre las últimas capas del pavimento también se deberán colocar riegos de emulsiones asfálticas para unir capas y que su función estructural sea más resistente y homogénea.

A) Terraplenes

En general se observarán las buenas prácticas recomendadas en la Norma N CTR CAR 1 01 009/16, así como a la N CMT 1 01, de la cual se puede resaltar lo siguiente:

Se construirán con material producto de préstamo lateral, clasificados como compactable y no compactable, a los primeros se les retirara los tamaños de material mayores a 7.5 cm. El equipo de construcción de los Terraplenes será el conveniente de acuerdo con el material existente, incluyendo el que se empleará para la compactación. Si el material de desplante se clasifica compactable, se tratará el área en un espesor de 0.20 m. o lo que señale el proyecto, hasta alcanzar el 90% del peso volumétrico seco máximo determinado por la prueba de compactación dinámica AASHTO Estándar. (Norma N-CMT-1.01.02).

Corte: Cuando se realicen excavaciones profundizando o ampliando un corte existente, o un corte nuevo.

Ampliaciones de Corte: Cuando se amplíe lateralmente un corte hasta 8 metros medidos horizontalmente de hombro existente al hombro del proyecto.

Rebaje de corona: Cuando se profundice un corte hasta 1.20 metros de profundidad sobre la corona existente del camino.

Compactación del terreno natural: Se realizará cuando se tenga que desplantar un terraplén sobre el terreno natural previamente despalmado.

Compactación de la cama de los cortes: Se realizará cuando se tenga que compactar la superficie descubierta del terreno natural a nivel de desplante de la capa subrasante que se formara con material de banco en secciones en corte.

Cuerpo de Terraplén: Se realizará cuando por las condiciones topográficas el alineamiento vertical tenga que ubicarse sobre la línea de terreno natural quedando la capa subrasante y la estructura de pavimento sobre relleno compactado a 90% mínimo ya sea con material de banco o de los propios cortes.

Relleno Caja a 100%: Cuando existan secciones en corte y el material no cumpla con las especificaciones para formar la capa subrasante se realizará excavación adicional al nivel de subrasante en un espesor mínimo igual al de dicha capa (subrasante), se rellenará y Se compactara esta capa de material a 100% de su P.V.S.M. extraída de los Bancos de materiales existentes en la zona y recomendados en este estudio.

B) Capa Sub-Yacente.

En general se observarán las buenas prácticas recomendadas en la Norma N CTR CAR 1 01 009/16, así como a la N CMT 1 02, de la cual se puede resaltar lo siguiente:

En los terraplenes, la capa Subyacente se construirá empleando material del terreno natural o de los bancos de préstamo fijados.

Al material en greña al extenderse parcialmente sobre la superficie de la capa de terraplén para disgregar y retirar los tamaños de material mayores a 7.5 cm. se le incorporara agua por medio de riegos y mezclados sucesivos, para a continuación extenderlos en las capas necesarias para que al ser compactados al 95% del peso volumétrico seco máximo determinado mediante la prueba de compactación AASHTO ESTANDAR, se obtengan los 0.50 m. de proyecto.

En los préstamos laterales donde el material reúna la calidad requerida para la capa de Subyacente, se despalmará los 0.30 m. inferior debajo de la línea Subyacente y se acamellonará, la superficie descubierta se humedecerá y se procederá a compactar al 95% del peso volumétrico seco máximo.

Durante el tiempo que se tarde la compactarán se darán riegos superficiales de agua para compensar perdida de humedad por evaporación.

La compactación se iniciará de la parte interior hacia la parte exterior (Norma N-CMT-1.02.02).

C) Capa Sub-Rasante.

En general se observarán las buenas prácticas recomendadas en la Norma N CTR CAR 1 01 009/16, así como a la N CMT 1 03, de la cual se puede resaltar lo siguiente:

En los terraplenes, la capa Subrasante se construirá empleando material del terreno natural o de los bancos de préstamo fijados.

Al material en greña al extenderse parcialmente sobre la superficie de la capa de terraplén para disgregar y retirar los tamaños de material mayores a 7.5 cm., se le incorporara agua por medio de riegos y mezclados sucesivos, para a continuación extenderlos en las capas necesarias para que al ser compactados al 100% del peso volumétrico seco máximo determinado mediante la prueba de compactación AASHTO ESTANDAR, se obtengan los 0.30 m. de proyecto.

En los préstamos laterales donde el material reúna la calidad requerida para la capa de Subrasante, se despalmará los 0.30 m. inferior debajo de la línea Subrasante y se acamellonará, la superficie descubierta se humedecerá y se procederá a compactar al 100% del peso volumétrico seco máximo.

El material acamellonado se humedecerá, se mezclará y se tenderá para proceder a compactarse al 100% de su P.V.S.M. determinado mediante la prueba de compactación AASHTO ESTANDAR.

Durante el tiempo que se tarde la compactarán se darán riegos superficiales de agua para compensar perdida de humedad por evaporación. La compactación se iniciará de la parte interior hacia la parte exterior (Norma N-CMT-1.03.02).

Se compactará esta capa de material a 100% de su P.V.S.M. extraída de los Bancos de materiales existentes en la zona y recomendados en este estudio que se describe a continuación:

D) Capa de Subbase hidráulica:

En general se observarán las buenas prácticas recomendadas en la Norma N CTR CAR 1 04 002/11, así como a la N CMT 4 02 001, de la cual se puede resaltar lo siguiente:

Es la capa de material pétreo seleccionado que se construye sobre la subrasante, cuya función principal es proporcionar un apoyo uniforme a la base, capaz de soportar las cargas que ésta le transmite aminorando los esfuerzos inducidos y distribuyéndolos adecuadamente a la capa inmediata inferior, y prevenir la migración de finos hacia las capas superiores.

Una vez construida la capa de subrasante, se colocará la subbase de quince (15) centímetros de espesor, compactada al 95 % de su Peso Volumétrico Seco Máximo determinado mediante la prueba AASHTO Modificada. El empleo de estos materiales será de algún banco de materiales cercano a la obra.

E) Capa de Base hidráulica:

En general se observarán las buenas prácticas recomendadas en la Norma N CTR CAR 1 04 002/11, así como a la N CMT 4 02 002, de la cual se puede resaltar lo siguiente:

Es la capa de material pétreo seleccionado que se construye sobre la subrasante, cuya función principal es proporcionar un apoyo uniforme a la base asfáltica, soportar las cargas que ésta le transmite aminorando los esfuerzos inducidos y distribuyéndolos adecuadamente a la capa inmediata inferior, proporcionar a la estructura de pavimento la rigidez necesaria para evitar deformaciones excesivas, drenar el agua que se pueda infiltrar e impedir el ascenso capilar del agua subterránea.

Sobre la capa de subbase hidráulica se construirá la capa de base hidráulica de quince (15) centímetros de espesor compactada al 100 % de su Peso Volumétrico Seco Máximo determinado mediante la prueba AASHTO Modificada, el Valor Relativo de Soporte será de 100 % mínimo y el equivalente de arena 50 % mínimo, utilizando materiales pétreos triturados parcialmente.

F) Riego de Impregnación

En general se observarán las buenas prácticas recomendadas en la Norma N CTR CAR 1 04 004/15, así como a la N CMT 4 05 001, de la cual se puede resaltar lo siguiente:

Consiste en la aplicación de un material asfáltico, sobre la capa de material pétreo de base del pavimento, con objeto de impermeabilizarla y favorecer la adherencia entre ella y la base asfáltica. El material asfáltico que se utiliza normalmente es una emulsión, ya sea de rompimiento lento o especial para impregnación.

Inmediatamente después de haber realizado la operación anteriormente descrita, estando barrida y seca la superficie de la capa de base hidráulica, se aplicará un riego de impregnación con Emulsión Asfáltica ECI-60 en cantidad necesaria para que garantice una penetración mayor a cero puntos cuatro (0.4) centímetros, por lo que se deberá tomar en cuenta si se requiere de una o dos aplicaciones.

G) Riego de liga

En general se observarán las buenas prácticas recomendadas en la Norma N CTR CAR 1 04 005/15, así como a la N CMT 4 05 001, de la cual se puede resaltar lo siguiente:

Consiste en la aplicación de un material asfáltico sobre una capa de pavimento, con objeto de lograr una buena adherencia con otra capa de mezcla asfáltica que se construya encima. Normalmente se utiliza una emulsión asfáltica de rompimiento rápido.

Con la finalidad de lograr una adecuada adherencia entre la capa de base hidráulica y la base de concreto asfáltico, en la superficie de la base hidráulica previamente impregnada y barrida, se aplicará un riego de liga con Producto Asfáltico Tipo Emulsión Catiónica de Rompimiento Rápido (ECR-60) a razón de cero punto cinco litros por metro cuadrado (0.5 lt/m²), aproximadamente.

H) Capa de Carpeta Asfáltica

En general se observarán las buenas prácticas recomendadas en la Norma N CTR CAR 1 04 006/14, así como a la N CMT 4 04, de la cual se puede resaltar lo siguiente:

Las carpetas asfálticas con mezcla en caliente son aquellas que se construyen mediante el tendido y compactación de una mezcla de materiales pétreos y cemento asfáltico, modificado o no, utilizando calor como vehículo de incorporación. Según la granulometría del material pétreo que se utilice, pueden ser de granulometría densa, semiabierta o abierta. Las carpetas asfálticas con mezcla en caliente se construyen para proporcionar soporte adecuado, comodidad, confort y seguridad al usuario, además de proporcionar una superficie antiderrapante.

Inmediatamente antes de iniciar la construcción de la carpeta asfáltica con mezcla en caliente, la superficie sobre la que se colocará estará debidamente terminada, exenta de materias extrañas, polvo, grasa o encharcamientos de material asfáltico, sin irregularidades y reparados satisfactoriamente los baches que hubieran existido.

No se permitirá la construcción sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la Secretaría.

Cuando el producto asfáltico del riego de liga tenga la consistencia conveniente, se construirá con cinco (5) centímetros de espesor una base de concreto asfáltico, compactándola hasta alcanzar el 95 % de su Peso Volumétrico Máximo determinado en laboratorio por el Método Marshall. En la elaboración del concreto asfáltico deberá utilizarse material pétreo de tamaño máximo de diecinueve (19) milímetros procedentes de algún banco de materiales cercano a la obra y producto asfáltico del tipo AC-20 Normal en la dosificación adecuada previamente establecida en laboratorio.

- Estructuras y obras de drenaje (Excavación para estructuras, rellenos y zampeados).

Las 9 obras de drenaje, aunado a las alcantarillas, bordillos, lavaderos y cunetas se construirán de acuerdo con las Normas para Construcción e Instalaciones, del Libro Estructuras y Obras de Drenaje N CTR CAR 1.03.001.00, N CTR CAR 1.03.002/00 (Alcantarillas tubulares), N CTR CAR 1.03.003/00 (Cunetas), N CTR CAR 1.03.006/00 (Lavaderos), N CTR CAR 1.03.007/00 (Bordillos) de la SCT.

Alcantarillas tubulares; La colocación de las alcantarillas se hará siempre de aguas abajo hacia aguas arriba, ubicando siempre el extremo con la junta tipo macho hacia aguas abajo.

Cunetas; Cuando la sección del camino pase de corte a terraplén, la cuneta se prolongará la longitud necesaria en diagonal, siguiendo la conformación del terreno, para desfogar el agua en terreno natural, en la obra de drenaje más cercana o hasta donde establezca el proyecto.

Lavaderos; se construirán sobre el talud y a ambos lados de los terraplenes en tangente, de preferencia en las partes con menor altura; solo en el talud interno de los terraplenes en curva horizontal en su parte más baja; en las partes bajas de las curvas verticales, en las secciones de corte en que se haya interceptado un escurridero natural que pase arriba de la rasante, que deba continuar drenando, y en las salidas de las obras menores de drenaje que lo requieran

Bordillos; se ubicarán longitudinalmente en ambos lados en los terraplenes que se encuentren en tangente, sólo en el acotamiento interno de los terraplenes en curva horizontal y en la zona de terraplén de las secciones de corte en balcón.

Mampostería de 3ª Clase con mortero arena cemento 1:5: La mampostería para la construcción de los terraplenes serán de 3ª clase y se construirán con piedra del banco indicado juntada con mortero de arena – cemento con proporción de 1:5.

Mampostería Seca en el Respaldo de las estructuras: La mampostería que se construirá en el respaldo de los terraplenes será de 30cm de espesor a partir de donde se coloquen los tubos de los drenes de barro o PVC transversales espaciados a cada 3.00m.

A) PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

1. Inmediatamente antes del colado del concreto hidráulico, toda la superficie por cubrir estará debidamente preparada, exenta de materias extrañas, polvo o grasa.
2. Si así lo indica el proyecto o aprueba la CICAEG, la superficie por cubrir se mantendrá húmeda desde el momento en que se termine la limpieza, hasta la colocación del concreto hidráulico.

B) COLOCACIÓN DEL ACERO

1. Las varillas de refuerzo se colocarán en la posición que fije el proyecto o apruebe la Secretaría y se mantendrán firmemente en su sitio durante el colado.
2. Los estribos rodearán a las varillas longitudinales y quedarán firmemente unidos a ellas.
3. En losas, cuando se utilicen estribos, éstos rodearán a las varillas longitudinales y transversales de las capas de refuerzo y quedarán firmemente unidos a ellas.
4. El refuerzo más próximo al molde quedará separado del mismo, a la distancia necesaria para cumplir con el recubrimiento indicado en el proyecto, mediante el uso de separadores de acero o dados de concreto.
5. En losas con doble capa de refuerzo, las capas se mantendrán en su posición por medio de separadores fabricados con acero de refuerzo de cero coma noventa y cinco (0,95) centímetros de diámetro nominal mínimo, de modo que la separación entre las varillas inferiores y superiores sea la indicada en el proyecto. Los separadores se sujetarán al acero de refuerzo por medio de amarres de alambre o bien, por puntos de soldadura, según lo indicado en el proyecto.
6. Los alambres, cables y barras, que se empleen en concreto presforzado se colocarán y tensarán con las longitudes, posiciones, accesorios, procedimientos y demás requisitos indicados en el proyecto.
7. Las rejillas o mallas de alambre, metal desplegado y otros elementos estructurales que se empleen como refuerzo, se colocarán según lo indicado en el proyecto. En caso de existir traslapes, éstos serán de diecinueve (19) centímetros como mínimo, se harán sin doblar las mallas, sujetándolas por medio de amarres con alambre, a menos que el proyecto indique otra cosa.
8. Si el proyecto no indica otra cosa, en elementos verticales de concreto, las mallas se fijarán con alambre recocado sobre separadores de alambón, que a su vez irán fijados a la cimbra, de tal manera que no se muevan durante el colado.

10. En elementos horizontales, el amarrado de los tramos de malla se hará con alambre recocido, se colocarán silletas de apoyo para obtener el recubrimiento necesario según lo indicado en el proyecto.

C) CIMBRAS Y MOLDES

1. El diseño de las obras falsas, cimbras y moldes será responsabilidad del Contratista de Obra y las construirá para cumplir con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

2. Las cimbras y moldes serán del material indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

3. Las cimbras y moldes tendrán la rigidez suficiente para evitar deformaciones debidas a la presión del concreto, al efecto de los vibradores y a las demás cargas y operaciones correlativas al colado o que puedan presentarse durante la construcción. Además, las cimbras y moldes serán estancos para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el colado y el vibrado.

4. Las cimbras y moldes se limpiarán antes de una nueva utilización. La parte de las cimbras y moldes expuesta al concreto recibirá una capa de desmoldante.

5. Todas las cimbras y moldes se construirán de manera que puedan ser retirados sin dañar el concreto. Cuando se considere necesario se dejarán aberturas temporales en la base y otros lugares de las cimbras o moldes, para facilitar su limpieza, inspección y la colocación del concreto.

6. No se permitirá el colado en cimbras o moldes con juntas que presenten aberturas mayores de diez (10) milímetros; en este caso, las juntas serán calafateadas con un material adecuado que garantice un buen sello, que resista sin deformarse o romperse el contacto con el concreto y que no produzca depresiones ni salientes mayores que las tolerancias geométricas que establezca el proyecto. En el caso de concreto aparente, las cimbras o moldes se ajustarán perfectamente y no se permitirá calafatear sus juntas.

7. Durante y después de las operaciones del vaciado del concreto, se inspeccionará la cimbra o molde, para detectar deflexiones, pandeos, asentamientos o desajustes.

8. Los separadores de madera, no se dejarán ahogados en el concreto. Las varillas o tirantes usados para afianzar los moldes, pueden quedar ahogados en el concreto y cortarse a no menos de tres (3) centímetros hacia el interior de las caras amoldadas del concreto.

D) COLADO

1. El colado será continuo hasta la terminación del elemento estructural o hasta la junta de construcción que indique el proyecto.

2. Cuando sea necesario que el colado de elementos estructurales verticales, tales como muros, columnas o pilas, se efectúe en etapas, éstas serán las indicadas en el proyecto. La superficie libre de la última capa que se cuele, ya sea por suspensión temporal del trabajo o por terminar las labores del día, se limpiará tan pronto como dicha superficie haya fraguado lo suficiente para conservar su forma, quitando la lechada u otros materiales perjudiciales.

3. Se colará por frentes continuos, cubriendo toda la sección del elemento estructural.

4. No se dejará caer la revoltura desde alturas mayores de uno coma cinco (1,5) metros, ni se amontonará para después extenderla en los moldes.

5. El lapso entre un vaciado y el siguiente, para el mismo frente de colado, será como máximo de treinta (30) minutos.

6. El colado en arcos se hará formando dovelas, cada dovela se colará en una sola operación. El orden de avance será simultáneo de ambos arranques hacia la clave, a menos que el proyecto indique otra cosa.

7. Los colados bajo el agua se ejecutarán, tomando en cuenta las siguientes consideraciones generales:

- 7.1. La zona de trabajo se protegerá adecuadamente, con objeto de efectuar el colado en agua tranquila, donde la revoltura se vaciará de manera que vaya formando capas sensiblemente horizontales.
- 7.2. El colado se hará por medio de un bote de fondo móvil, éste tendrá forma de embudo y capacidad mínima de doscientos cincuenta (250) litros. El bote se bajará gradual y cuidadosamente hasta que el embudo penetre en la revoltura previamente depositada; a continuación, se abrirá el fondo y se levantará poco a poco el bote, para no agitar el agua ni la revoltura.
- 7.3. El concreto fresco no quedará expuesto a la acción dinámica del agua, sino hasta que haya endurecido.
- 7.4. En el caso de colados bajo agua salada o expuestos a la acción de la misma, no se usarán agregados pétreos ligeros de baja resistencia.
- 7.5. En ningún caso se dejarán juntas de construcción en la zona comprendida entre sesenta (60) centímetros abajo del nivel de bajamar y sesenta (60) centímetros arriba del nivel de pleamar; en esta última zona la revoltura se colará en seco.

8. A menos que el proyecto indique otra cosa, no se suspenderá el colado o se interrumpirá temporalmente, cuando falten menos de cuarenta y cinco (45) centímetros para enrasar el coronamiento final de estructuras verticales, como muros, estribos, pilas o columnas, a menos que éstos tengan que rematar en dadas, coronas o diafragmas, capiteles o marquesinas de menos de cuarenta y cinco (45) centímetros de altura, en cuyo caso se podrá dejar una junta de construcción en el lecho bajo dichos elementos.

E) FRAGUADO Y CURADO

1. Durante las diez (10) primeras horas que sigan a la terminación del colado, se evitará que el agua de lluvia o alguna corriente de agua, deslave el concreto.

2. Una vez iniciado el fraguado y por lo menos durante las primeras cuarenta y ocho (48) horas de efectuado el colado, se evitará toda clase de sacudidas, trepidaciones y movimientos en las varillas que sobresalgan, que interrumpan el estado de reposo y alteren el acabado superficial con huellas u otras marcas.

3. Se evitará la pérdida de agua del concreto para que alcance su resistencia y durabilidad potencial, protegiéndolo mediante el curado que indique el proyecto.

4. Si el proyecto no indica otra cosa, se aplicarán riegos de agua sobre las superficies expuestas y los moldes, en cuanto dichos riegos no marquen huellas en dichas superficies. Los riegos se aplicarán durante siete (7) días cuando se emplee cemento Pórtland de los tipos I, II, IV y V, puzolánico tipo IP o de escorias de altos hornos tipo IE y durante tres (3) días cuando se emplee cemento Pórtland tipo III. El agua que se utilice para el curado, será de la misma calidad que la que se emplee en la elaboración del concreto.

5. Cuando así lo establezca el proyecto, en vez de los riegos a que se refiere el Inciso anterior, se aplicará una membrana impermeable en las superficies expuestas, que impida la evaporación del agua contenida en la masa de concreto. La cantidad, clase de producto que se emplee y su forma de aplicación, cumplirán con los requisitos fijados en el proyecto. La membrana mantendrá la superficie del concreto húmeda durante el mismo tiempo señalado en el Inciso anterior, según el tipo de cemento que se utilice.

6. Cuando así lo indique el proyecto o lo apruebe la Secretaría, el curado se hará cubriendo las superficies expuestas con arena, costales o mantas, que se mantendrán húmedas al igual que los moldes, durante el mismo tiempo señalado en el Inciso 4. de este procedimiento, según el tipo de cemento que se utilice.

F) DESCIMBRADO

1. La determinación del tiempo a partir del cual puede iniciarse la remoción de los moldes, se hará como lo indique el proyecto.

2. A menos que el proyecto indique otra cosa, cuando no se utilicen aditivos que afecten el fraguado, los períodos entre la terminación del colado y la iniciación de la remoción de las cimbras, moldes y obras falsas serán los señalados en la Tabla 3 de este procedimiento y la norma anteriormente citada.

3. Cuando se usen aditivos que afecten el fraguado, la remoción de las cimbras, moldes, se iniciará cuando lo indique el proyecto, con base en los resultados de las pruebas realizadas a especímenes del mismo concreto empleado en el elemento estructural.

4. Cuando así lo establezca el proyecto, en elementos estructurales que no estén sujetos a cargas, tales como guarniciones, banquetas y parapetos, los moldes de superficies verticales se podrán remover a partir de doce (12) a cuarenta y ocho (48) horas después de efectuarse el colado, según las condiciones de la obra.

5. Para remover las cimbras, moldes y obras falsas, se usarán procedimientos que no dañen las superficies del concreto o que incrementen los esfuerzos a que estará sujeta la estructura.

Con base en lo anterior se eligió concreto reforzado por temperatura para la construcción de los estribos y aleros de las alcantarillas de losa, así como de concreto reforzado de 200 kg/cm² para las losas. Para el caso de los tubos se construirán los muros cabeceros de concreto reforzado por temperatura.

Para garantizar la durabilidad y buen comportamiento del pavimento por construirse, será muy importante construir y/o ampliar las obras de drenaje que se señalen en el proyecto. A los puntos en los cuales existen este tipo de escurrimientos se propone construir obras con tubo de 1.20 m. y obras con Losa, de tal manera que los cauces de agua sean salvados sin mayores afectaciones y por otro lado no perjudiquen el camino de terracería actual. Será necesario que la construcción de las obras menores de drenaje que indique el proyecto geométrico se realice de forma paralela a las terracerías, y al finalizar la pavimentación.

Durante la pavimentación no se alterarán las escorrentías ya que habilitaran algunas obras de drenaje tal como dictaminan las normas constructivas.

➤ **Relación De Personal, Equipo, Herramienta Y Materiales**

Se considera que para la ejecución de la obra será necesario 2 frente de trabajo compuesto de 18 personas cada uno para laborar en las diferentes etapas del proyecto, la cantidad de personal por puesto y tipo de mano de obra se muestra a continuación:

Personal clave para el desarrollo del proyecto.

Cantidad	Puesto	Etapas del proyecto	Tipo de empleo	Disponibilidad local
1	Residente de obra	Todas	Temporal	Sí
1	Control de calidad	Todas	Temporal	Sí
1	Topógrafo	Construcción	Temporal	Sí
1	Supervisor ambiental	Todas	Temporal	No
2	Técnicos ambientales			
2	Operador de maquinaria mayor	Todas	Temporal	Sí
2	Operador de maquinaria menor	Todas	Temporal	Sí
1	Cuadrilla de topografía	Todas	Temporal	Sí
1	Cuadrilla de herrería	Construcción	Temporal	Sí
1	Cuadrilla de albañilería	Construcción	Temporal	Sí
2	Carpintero de obra negra	Construcción	Temporal	Sí
3	Ayudante general	Todas	Temporal	Sí
18	TOTAL			

Un técnico se quedará de encargado en el almacén, el cual estará capacitado para supervisar las diferentes medidas de mitigación propuestas en esta MIA, para evitar cualquier impacto negativo que se presente al ambiente sobre el área del proyecto.

La empresa que ejecutará las medidas de mitigación debe tener personas capacitadas o una persona capacitada en la materia ambiental. De preferencia un biólogo para poder Prevenir y corregir cualquier alteración ambiental.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

Al planear, programar y ejecutar este tipo de obras que sus años e índices de servicio satisfactorio dependen de la calidad que se obtenga en el proceso y procedimientos de pavimentación y de la aplicación de un programa racional de mantenimiento durante su vida útil; guardada tal proporción, se reduce considerablemente el costo de la propia conservación y se garantiza su durabilidad manteniendo con ello un índice de servicio adecuado debe considerarse que cuando en un camino secundario como el que nos ocupa llega a una calificación de dos (2) (bajo la norma del índice de servicio de la S.C.T.) el tránsito tiene bastantes problemas y la comodidad del servicio llega al mínimo, iniciándose en este momento la falla funcional del camino y si el camino sigue en servicio alcanzara la falla estructural y por tal motivo no se podrá lograr alcanzar el tránsito de diseño.

Para que un camino deteriorado con el tiempo no llegue a la falla estructural es necesario rehabilitar la vía cuando alcance la falla funcional y su calificación sea de 2 a 3 para los caminos de segundo orden.

Dos aspectos son esenciales que deben cuidarse en una vía dentro de su mantenimiento; la superficie de rodamiento y las obras de drenaje tanto longitudinal como transversal de la superficie de rodamiento es recomendable sistematizar la aplicación de riegos de sello o tratamientos superficiales cada tres años en toda su longitud, vigilando con especial cuidado que se lleven a cabo antes del inicio de la temporada de lluvias.- además, el personal directivo involucrado en la toma de decisiones sobre el programa de mantenimiento debe tener muy presente en todo momento la edad de la obra a efecto de prever los recursos necesarios para un reforzamiento estructural adecuado antes de alcanzar el período de diseño señalado en el proyecto.

El agua cruda que se utilizará en la obra será obtenida de las cercanías del proyecto, con la autorización de las autoridades correspondientes y se utilizará una pipa para su traslado al lugar del proyecto, para el tratamiento de material y que el material obtenga el punto deseado de compactación.

El proyecto se encuentra en una zona cercana a la población de Nuevo Renacimiento, misma que cuenta con todos los servicios de comunicación y de suministro de energía eléctrica, agua potable y cuentan con drenaje (fosa séptica), Asimismo se contratará servicios de suministro y manejo de sanitarios portátiles (letrinas) para evitar el fecalismo a la intemperie.

➤ Almacenes.

Se colocará un almacén para prevenir cualquier tipo de impacto negativo sobre el ambiente, los residuos sólidos se recolectarán, se trasladarán y se depositarán, en diferentes tipos de contenedores ubicados en sitios estratégicos del proyecto. Posteriormente serán trasladados a las Instancias correspondientes cómo será el Municipio de Chilpancingo de los Bravo para destinarlos a plantas de tratamiento de residuos sólidos como pueden ser de reciclaje o de disposición final en el relleno sanitario municipal.

El mantenimiento preventivo y correctivo rutinario consistirá en el bacheo y recarpeteo de algunos tramos de carpeta asfáltica, barreras, bordillos, limpieza del derecho de vía, limpieza y desazolve de las obras de drenaje, reposición y repintado de defensas, postes y fantasmas y conservación de las áreas en el derecho de vía y zonas aledañas. Las actividades de mantenimiento rutinario, se ejecutará programada para cada año, con el objeto de preservarlas y propiciar una operación económica, eficiente y segura de los vehículos: nivelación de carpeta y reparación de pavimentos y obras de drenaje, cuyos daños se deben fundamentalmente al paso repetido de vehículos pesados, la acción degradante del medio ambiente, la socavación producida por las corrientes naturales, así como a su antigüedad. También el mantenimiento y reposición del señalamiento tanto vertical como horizontal.

La conservación de la carpeta asfáltica requerirá de reparaciones periódicas de la misma en mayor o menor medida según sea el caso, por lo que será necesario realizar bacheo, calavereo o repavimentación de carriles.

Como todas las obras, los caminos libres requieren permanentemente de conservación y mantenimiento para soportar las cargas repetidas impuestas por el tránsito de vehículos, que es creciente, y por los agentes climatológicos. En este sentido la CICAEG realiza un esfuerzo importante, no obstante que los recursos han sido insuficientes para desarrollar todo el proyecto en su totalidad.

Con el mantenimiento preventivo, se deben realizar inspecciones y hacer ajustes y/o calibraciones, o cambiar partes en base a frecuencia y o análisis de aceite de la maquinaria a utilizar. Los aceites, filtros, refacciones especiales, refacciones comunes, y otros artículos de almacén normalmente usados durante la etapa de operación y pavimentación serán tratados de forma especial y depositados a las instancias correspondientes para evitar cualquier daño o derrame de aceites al ambiente.

La empresa constructora a cargo de la obra deberá contratar a una empresa dedicada al ámbito ambiental para ejecutar las medidas de mitigación propuestas y evitar cualquier impacto negativo al ambiente.

II.2.6 Otros insumos.

En cuanto a los insumos se considera lo siguiente:

1. Para servicio del personal no será necesaria la instalación de campamentos puesto que el personal contratado provendrá de las localidades cercanas, o en su caso, podrá alojarse en la localidad de nuevo renacimiento. El agua potable, se abastecerá diariamente para consumo del personal aproximadamente 6 garrafones de 20 L, los cuales serán adquiridos de las tiendas locales.
2. Para las actividades de compactación será requerida agua cruda, transportada por medio de pipas y adquirida en sitios establecidos para ello, o bien, tomada de aprovechamientos cercanos, autorizados previamente por la CONAGUA.
3. Material para la sub-base y base de la superficie de las rampas de acceso, cuyo volumen será calculado de acuerdo al diagrama de curva de masa y será acarreado de las zonas de corte o bien de los bancos de material autorizados para su aprovechamiento.
4. Equipo menor y herramientas tales como: vibrador de concreto, carretillas, palas, guantes, llaves, pinzas, etc.
5. Material diverso como: concreto hidráulico, acero de refuerzo, madera, clavos, alambre en diferentes calibres, refacciones automotrices para reparaciones menores, pintura, etc.; los cuales serán utilizados en la etapa de pavimentación en cantidades de acuerdo con el diseño de las estructuras proyectadas.
6. Combustible y aceites para la operación de vehículos y maquinaria, estos serán abastecidos por las estaciones de combustible cercanas y resguardados en el almacén temporal debidamente instalado.

II.2.7 Sustancias peligrosas.

De acuerdo con el Art. 3, Fracción XXIII, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Al Ambiente, un Material peligroso se entiende por aquellos *Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico infecciosas (CRETIB)*;

Tomando en consideración lo anteriormente descrito, se resalta que en la realización del proyecto se utilizarán sustancias que poseen alguna de las características CRETIB, principalmente tóxicas e inflamables, sin embargo, tomando en cuenta que la cantidad es un factor de importancia, para su consideración como peligrosas, tenemos que la cantidad que se utilizará en la preparación del sitio y pavimentación del camino, no las convierte en sustancias peligrosas potenciales, ya que estas se utilizarán indirectamente como combustible

en la maquinaria pesada y en equipos menores, lo cual reduce la posibilidad de impactos directos al ecosistema.

En este sentido para tener conocimiento de estas sustancias, se han construido la siguiente tabla mencionando las sustancias peligrosas (por que poseen alguna de las características CRETIB, que se utilizaran en la operación de la maquinaria y en los trabajos de señalización horizontal del tramo. De las que se anotan a continuación, solamente la gasolina se encuentra en el listado de sustancias peligrosas publicado en el Diario Oficial de la Federación del día 4 de mayo de 1992, y en este caso no aplica por el tipo de actividad (pavimentación de un subtramo de 1 m de longitud) al que se refiere esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Tabla 1. Características de las sustancias peligrosas.

Nombre Comercial	Gasolina sin plomo
Nombre Técnico	Gasolina ³
CAS	8006-61-9
Estado Físico	Líquido
Tipo de envase	Pipas
Etapa o Proceso en que se emplea	Operación de la maquinaria
Cantidad de Uso Mensual	La cantidad será responsabilidad de la empresa constructora
Cantidad de Reporte	A partir de 10 000 barriles
Características CRETIB	Inflamable y Explosiva
IDLH	<10 mg/m ³
TLV	500 ppm
Destino o uso final	Para el funcionamiento y operación de la maquinaria y como solvente

**Se aplica exclusivamente a actividades industriales y comerciales.*

El siguiente listado no se encuentra en la publicación del Diario Oficial de la Federación, sin embargo, las consideramos como sustancias y materiales peligrosos porque poseen alguna de las características CRETIB, y por el daño que pueden ocasionar al ambiente por el mal manejo, uso o disposición de estas sustancias.

Nombre comercial	Diesel	Aceite para Motor	Aceite Hidráulico	Cemento Tipo I, IA, II, III, V	Cal
Nombre Técnico	Combustible Diesel	Aceite para Motor	Aceite Hidráulico	Cemento Pórtland	Hidróxido de Calcio [Ca(OH) ₂]
CAS	70892-10-3	8008-20-6	ND	65997-15-1	1305-62-0
Estado Físico	Líquido	líquido	líquido	sólido	sólido
Tipo de envase	Pipas	Envases de plástico	Envase de acero u hojalata, polietileno de alta densidad y propileno.	Bolsas de papel	Bolsas de papel
Etapa o Proceso en que se emplea	Operación de la maquinaria	Operación de la maquinaria	Operación de la maquinaria	Obras de drenaje	Obras de drenaje
Cantidad de Uso Mensual	1000 lt.	300 lt.	200 lt.	2300 Kg.	-
Cantidad de Reporte	N/E	N/E	N/E	N/E	N/E
Características	Inflamable	Inflamable	Inflamable	Tóxico	Tóxico
CRETIB	Tóxico	Tóxico	Tóxico		
IDLH	ND	ND	ND	ND	ND
TLV	100 mg/m ³	100 mg/m ³	100 mg/m ³	10 mg/m ³	5 mg/m ³
Destino o uso final	Como combustible para la maquinaria que labore durante la preparación del sitio y la construcción.	Sera utilizado en la maquinaria pesada y este será aplicado por las empresas encargadas del mantenimiento de la maquinaria.	Sera utilizado en la maquinaria pesada y este será aplicado por las empresas encargadas del mantenimiento de la maquinaria.	En los trabajos de construcción obras de drenaje, cunetas, guarniciones, etc.	En los trabajos de topografía y construcción

NOTA: Las sustancias que se citan como tóxicas no tienen información acerca de la persistencia en aire, agua, sedimento y suelo. Bioacumulación FBC, Log Kow (Coeficiente de partición octano/agua), toxicidad aguda en organismos acuáticos, toxicidad aguda en organismos terrestres, toxicidad crónica en organismos acuáticos y toxicidad crónica en organismos terrestres.

Significado:

N/E: No se ha establecido una cantidad de reporte ND: No hay datos

CAS: Chemical Abstracts Service. (Número asignado por Chemical Abstracts a la sustancia) TLV: Threshold Limit Values. (Valor Limite Umbral)

IDLH: Immediately Dangerous to Life and Health. (Inmediatamente peligroso para la vida o la salud).

Es importante mencionar que el grado de peligrosidad de estas sustancias aumenta conforme aumenta la cantidad de manejo o de almacenamiento. En la pavimentación del camino, se espera que las cantidades a emplear no sean tan altas como para llegar a la cantidad de reporte, ni tampoco conlleva actividades altamente riesgosas para ingresar un Estudio de Riesgo. Sin embargo, se resalta que se desarrollara un buen manejo de estas sustancias para evitar cualquier tipo de accidente por mínimo que sea. En el caso de llegase a suscitarse algún accidente (derrame, explosión, intoxicación) es conveniente contar con las Hojas de Datos de Seguridad de Materiales, así como con la Guía Norteamericana de Respuesta en Caso de Emergencia (GRENA 96) para saber qué hacer en un accidente durante el transporte de un material peligroso. Las hojas de Datos de Seguridad de Materiales se solicitan a los distribuidores de las sustancias peligrosas, aunado a que se deberá contar con un responsable ambiental para que vigile, verifique y asesore a la empresa constructora en escenarios como el descrito.

II.2.8 Descripción de obras asociadas al proyecto.

Como obra asociada se identifica a toda aquella obra que complementa a cualquiera de las obras principales. Para el caso de la pavimentación del subtramo carretero del camino ubicado en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, no será necesaria la construcción de ningún tipo de obras asociadas (tabla 12).

Tabla 12. Se enlistan a continuación las obras típicas asociadas.

Obra Asociada	Estatus
Infraestructura portuaria	No requerida
Subestaciones eléctricas	No requerida
Oficinas administrativas y de servicios	No requerida
Instalaciones sanitarias fijas	No requerida
Subestaciones eléctricas	No requerida
Otros no especificados	No requerida

Se denota en la lista que este proyecto no requiere obras asociadas.

II.2.9 Etapa de abandono del sitio.

La Pavimentación del camino quedará clasificado como una obra de utilidad continua como vía de comunicación. La vida útil del camino estará en función de la calidad de los materiales utilizados, el seguimiento estricto de las especificaciones técnicas constructivas de los programas de mantenimiento. Si lo anterior se ajusta correctamente, la vida útil será aproximadamente de 40 a 50 años, periodo en que se procederá a modernizarse para que tenga continuidad en el servicio que otorga.

II.2.10. Utilización de explosivos

Por las características del proyecto y por el tipo de terreno en el que se pretende construir, no se tiene proyectada la utilización de material explosivo durante ninguna de las etapas del proyecto. Para los cortes y nivelación del ancho total del proyecto no será necesaria la utilización de explosivos, solo se utilizará una excavadora para remover y afinar los taludes que así se requieran

II.2.11 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

De acuerdo con el Art. 3, Fracción XXX, XXXII y XXXIII, de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, se entenderá por residuos;

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

En este sentido se señala que, al realizar el proyecto de tramo carretero, se generarán residuos durante las diferentes etapas del proyecto, estos residuos seguirán la siguiente secuencia de actividades:

- Recolección y separación
- Almacenamiento temporal
- Transferencia a áreas acondicionadas y autorizadas para la disposición temporal
- Transporte fuera de las instalaciones a destinatarios autorizados
- Disposición final

Así mismo se seguirán las siguientes estrategias:

- La identificación de residuos por fuente específica de generación
- La elaboración de Bitácoras de generación de los residuos peligrosos
- La separación y envasado de los residuos
- El etiquetado de los contenedores
- El almacenamiento en los sitios destinados para ello y controles de entradas a través de Bitácoras
- La salida de los residuos de las áreas de almacenamiento temporal y su registro en Bitácora.

○ 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. Son dos las actividades que se incluyen en esta etapa: el desmonte y el despalme y se realizarán regularmente en toda longitud del proyecto, con mayor índice en las zonas con características forestales.

Desmonte de aproximadamente 556 m²

- Residuo Sólido urbano – Residuos de manejo especial; Orgánicos

Hojasca, ramas y troncos: Tomando en consideración que se generaran volúmenes altos de materia orgánica se desarrollaran diversas medidas para disponerlos y/o utilizarlo de manera adecuada. Los troncos y/o fustes que se encuentren en buenas condiciones serán entregados a los propietarios para su uso que ellos dispongan. Aunado a lo anterior, de los individuos arbóreos derribados se recolectara la hojarasca, se reducirá el tamaño de las ramas y troncos, esto para poder colocar el material en un sitio en el cual no vaya a tener movimiento de tierra para proceder a realizar una composta ó almacenar y confinar para reutilizarlo en la restauración de las áreas afectadas disponer en las áreas inertes o taludes de terraplén de los accesos, con lo que se obtiene el mejor desarrollo del suelo fértil y así activar el desarrollo de la vegetación.

Durante la presente actividad se cumplirán las medidas indicadas en la norma N-CTR-CAR-1-01-001/11, referente al Desmonte.

- Residuo de manejo especial; material orgánico con material inerte

Material superficial del terreno: Para el despalme, que consiste en las actividades de desbroce y el retiro del suelo vegetal, se generan residuos no peligrosos (tierra, piedras y materia orgánica) los cuales se procederán a almacenar y confinarlos en un sitio que no se encuentre cerca del Proyecto, se sugiere mezclar cada semana, esto es, remover y humedecer. Cuando se termine de formar los terraplenes del subtramo del Libramiento se procederá a colocar el despalme composteado a manera de arroje de los terraplenes, para desarrollar la capa vegetal y promover el desarrollo de herbáceas.

Durante la presente actividad se cumplirán las medidas indicadas en la norma N-CTR-CAR-1-01-002/11, referente al Despалme.

Durante el desarrollo de las descritas actividades, se verán involucrados trabajadores, equipo menor (motosierras a base de combustibles) y maquinaria pesada (Retroexcavadora, camiones de volteo, camionetas, etc.), por lo que aunado a los residuos anteriores se pretenden generar los siguientes:

- Residuos Sólidos urbanos; Orgánicos

Restos de alimentos en general: Estos residuos deberán ser recolectados en envases de plástico y entregarlos al sistema de limpia municipal y/o transportarlos por medio propios hasta el punto de recolección del H. Ayuntamiento del Municipio de Chilpancingo de los Bravo.

Papeles y cartones. La generación de este tipo de residuos no será significativa en términos de volumen. Los papeles y los cartones deben ser recogidos, para posteriormente ser comercializados para su reciclaje, de no ser factible el reciclaje, estos residuos deberán ser entregados al sistema de limpia municipal.

- Residuos Sólidos Urbanos; Inorgánicos

Vidrios. Las botellas de jugos y envases varios se recolectarán en contenedores plásticos localizados en cada área del proyecto. Estos serán enviados a lugares de compra o donados a personas u organizaciones de las comunidades cercanas a la zona del proyecto, que puedan reutilizar estos residuos. En caso de no existir estas alternativas, serán depositados en lugares dispuestos por la autoridad municipal o entregados al sistema de limpia.

Plásticos y Latas. Las botellas, los envases, las bolsas y latas se recolectarán en contenedores plásticos en cada una de las áreas del proyecto, para ser entregados al sistema de limpia municipal.

- Residuos Líquidos – Orgánicos

Agua Residual: Para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboran en la obra será necesario instalar servicios sanitarios portátiles, los residuos generados serán retirados por la empresa prestadora del servicio, garantizando que la disposición final de dichos residuos líquidos sea en las plantas tratadoras de aguas residuales.

- Residuos Peligrosos; Sólidos

- Estopas y cartones impregnados de aceite, grasa o algún otro material combustible
- Botes vacíos de aceite, grasas, combustible, solventes y pintura
- Tierra contaminada con aceite durante la preparación del sitio

Todos estos residuos se colocarán dentro de un almacén temporal, en contenedores con tapa y bajo techo y se procederá a entregar mediante el Manifiesto Generador de Residuos Peligrosos, a la empresa transportista y de disposición final; verificando que esta empresa cuente con las autorizaciones vigentes respectivas.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Consiste en excavar y nivelar el terreno; el tendido de subrasante, bases y carpeta asfáltica; la construcción de muros de contención, obras de drenaje, cunetas, guarniciones, etc.

La calidad de la construcción y sus impactos ambientales dependen en alto grado del tipo de terreno, la experiencia de los trabajadores o del contratista y la calidad de la supervisión durante la construcción. El control de calidad puede reducir significativamente las necesidades de mantenimiento, menor pérdida de suelos, fallas menores en los drenajes o alcantarillas del camino y disminuirá algunos impactos ambientales.

- Residuos Sólidos Urbanos; Solidos

Pedazos de varilla de acero, trozos de madera, bolsas de plástico y papel, cartones, clavos y alambre, etc.: Estos residuos se tendrán que recolectar y seleccionar, separando los que se puedan reutilizar y guardarlos bajo techo, para posteriormente entregarlos a empresas recicladoras. Los residuos que no se puedan reciclar, deberán ser dispuestos en lugares autorizados por la autoridad municipal.

Residuos de Manejo Especial; Solidos

Acero en volumen, desperdicio de madera en volumen, residuos de concreto, bentonita, material producto de la excavación, etc.: Estos residuos se tendrán que acopiar hasta acumular una cantidad en la que pueda transportarse en camiones de volteo cubiertos con una lona, hacia los bancos de tiro con autorización vigente, o en su caso donde indique la autoridad la municipal.

- Residuos Peligrosos; Sólidos y líquidos

Los materiales y residuos peligrosos (materiales o contenedores impregnados de aceite, gasolina, aceites usados, grasa, así como cartones, mangueras, estopas manchadas por los mismos) que se generen a lo largo de la construcción del subtramo del Libramiento Tepechicotlan, se tendrán que colocar en contenedores con tapa y bajo techo, para posteriormente entregarlo mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a la empresa responsable, verificando que esta o estas empresas cuenten con las autorizaciones respectivas.

Deberá evitarse el derrame en el suelo o en cuerpos de aguas intermitentes, de residuos de grasas, aceites, solventes y sustancias peligrosas que se lleguen a generar en las diferentes actividades de construcción. Estos residuos se deben manejar de acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos y demás normatividad aplicable.

- Emisiones a la atmosfera

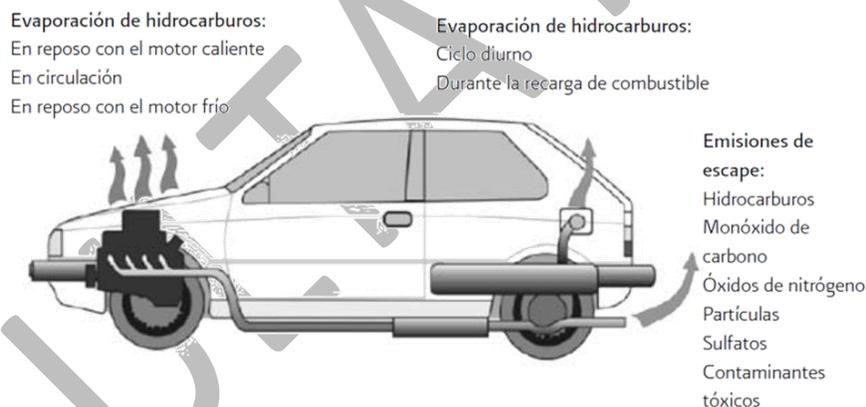
En lo concerniente a las emisiones, se resalta que estas existirán tanto en la preparación del sitio como en la construcción, debido a que en ambas etapas se utilizara maquinaria y equipos.

Las emisiones de los vehículos automotores estarán integradas por un gran número de contaminantes que provienen de muchos procesos diferentes (Ilustración 1).

Las más comúnmente consideradas son las provenientes del escape, que resultan de la combustión del combustible y que son liberadas por el escape del vehículo.

Los contaminantes de interés clave en este tipo de emisiones incluyen NOx (óxidos de nitrógeno); SOx (óxidos de azufre); Compuestos Orgánicos Volátiles (COV); CO (monóxido de carbono); y las partículas PM (partículas en suspensión). También incluye los gases efecto invernadero, que, aunque no afectan a la salud influye en el clima, como es el CO2. Estas emisiones, si bien no podrán controlarse y evitarse, si podrán reducirse, mediante un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria. (IMT 2009)

Ilustración 1. Proceso de emisión de contaminantes en vehículos automotores.



➤ Operación y mantenimiento

Como se ha descrito en apartados anteriores el mantenimiento se resume en la reparación de la superficie de rodamiento y de los señalamientos estropeados y en mantener limpio de vegetación el derecho de vía.

Durante la operación se proyectan impactos relacionados con la circulación vehicular, tales como contaminación del aire, ruido, residuos sólidos urbanos que arrojen de los autos en movimiento, accidentes, entre otros. Para contrarrestar dichos posibles impactos se sugerirá la colocación de señalética con mensajes de cuidado y protección al ecosistema.

II.2.12 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Los trabajos desarrollados por la construcción del proyecto “**Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, en los Municipios de José Joaquín de Herrera y Chilapa de Álvarez**”, estarán basados en el principio fundamental de lograr de forma conjunta entre trabajadores, contratistas y personal involucrado con el proyecto, la minimización en el punto de generación, correcta separación, reúso, reciclaje, tratamiento y apropiado almacenamiento temporal. El manejo se llevará a cabo de acuerdo con las características de volumen generado, procedencia, costo de tratamientos o disposición final, posibilidades de recuperación, reciclaje o reemplazo por insumos que generen residuos con menores índices de peligrosidad.

En este sentido el manejo de los residuos seguirá la siguiente secuencia de actividades:

- Recolección y separación
- Almacenamiento temporal en los terrenos rentados colindante al proyecto
- Transferencia a áreas acondicionadas y autorizadas para la disposición temporal
- Transporte fuera de las instalaciones a destinatarios autorizados
- Disposición final

Así mismo se seguirán las siguientes estrategias:

- La identificación de residuos por fuente específica de generación
- La elaboración de Bitácoras de generación de los residuos peligrosos
- La separación y envasado de los residuos
- El etiquetado de los contenedores
- El almacenamiento en los sitios destinados para ello y controles de entradas a través de Bitácoras
- La salida de los residuos de las áreas de almacenamiento temporal y su registro en Bitácora.

Se construirá un almacén temporal de residuos peligrosos, ubicado dentro del terreno rentado colindante al proyecto con las características indicadas en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, resaltando las siguientes:

- a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;
- b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;
- c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;

- d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar con pisos impermeables con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;
- e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;
- f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;
- g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;
- h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y
- i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.

La empresa constructora a cargo deberá darse de alta como empresa generadora de residuos peligrosos en la SEMARNAT Delegación Guerrero y contratar a un transportista con autorización vigente, para que este traslade los residuos generados hasta la empresa que brindara la disposición final; ambas empresas deberán contar con permisos vigentes expedidos por la SEMARNAT.

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

El desarrollo de casi toda actividad humana genera efectos sobre el entorno ambiental, es por ello que se encuentran sujetas al cumplimiento de diversas disposiciones. Los proyectos carreteros son unas de las tantas actividades que deben observar las leyes, reglamentos y normas aplicables en materia ambiental en los tres niveles de gobierno: federal, estatal y municipal (SCT, 2016).

El no observar las obligaciones que imponen estas leyes, implicará no sólo un daño o afectación negativa sobre el entorno, sino una responsabilidad por parte de quien realiza los proyectos que puede resultar en multas, sanciones administrativas, e incluso penales (SCT 2016). Es por lo anterior y a fin de cumplir con las obligaciones a las que los proyectos carreteros se encuentran sujetas, que a lo largo de este capítulo se hará referencia a los principales ordenamientos jurídicos aplicables al tema, y a las diversas obligaciones que se imponen a esta actividad.

En virtud de lo expuesto hasta el momento en capítulos previos, la presente Manifestación del Impacto Ambiental se refiere a la realización de obras y actividades relacionadas con las vías generales de comunicación en específico con la pavimentación del camino tipo "D" dentro de una zona montañosa del estado de Guerrero, que corresponde al Municipio de Chilpancingo de los Bravo para un aforo de 100 TPDA (transito diario promedio anual) y que se asocia a un ecosistema de bosque de coníferas con presencia de vegetación de pino - encino, lo que afectará vegetación forestal.

Las obras de infraestructura del proyecto **Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, en los Municipios de José Joaquín de Herrera y Chilapa de Álvarez** son parte fundamental en los procesos de integración social y no están exentas de cumplir con las disposiciones jurídicas de garantizar el respeto al medio y a los elementos que lo conforman en el proceso de su pavimentación.

En este sentido, el presente estudio expresa la voluntad del promovente de respetar plenamente los instrumentos jurídicos y las normas que aplican en materia de impacto y protección al ambiente y sus componentes, fomentando en todo momento trabajos constructivos armónicos con el ecosistema natural de la zona.

III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última Reforma Publicada DOF el 24 de febrero de 2017.

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 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 generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la Ley (...)

ARTÍCULO 27. La nación tendrá en todo tiempo el derecho de (...), de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación (...), cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; (...), y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Son propiedad de la Nación (...), las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos (...); las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley (...).

En concomitancia con el artículo 27, la propiedad originaria de la nación se establece sobre el territorio nacional, que según el artículo 42 comprende:

- I. El de las partes integrantes de la Federación.
- II. El de las islas, incluyendo los arrecifes y cayos en los mares adyacentes.
- III. El de las islas de Guadalupe y las Revillagigedo situado en el Océano Pacífico.
- IV. La plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas, cayos y arrecifes.

V. Las aguas de mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional y las marítimas interiores, y

VI. El espacio situado sobre el territorio nacional, con la extensión y modalidades que establezca el propio derecho internacional.

VINCULACIÓN

En este sentido, el artículo 27 delimita el territorio mexicano, que es dentro de él en donde se pueden llevar a cabo la pavimentación del camino y que se refiere básicamente a ecosistemas, lo que establece un paralelismo entre territorio y ecosistemas.

Así mismo tomado como referencia inicial el artículo 4 de la constitución, en este capítulo se aborda mediante un análisis de las leyes y normas que rigen las actividades que impactan en el bien común en nuestro país, la factibilidad jurídica de los procesos de Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, previendo además la magnitud de las afectaciones al ambiente y proponiendo las medidas para mitigarlos. Con ello se busca respetar, proteger y aprovechar sustentablemente el ambiente y sus recursos naturales; por otra parte, con la ejecución y operación del proyecto se pretende desviar el tránsito de paso en la localidad de Nuevo Renacimiento de tal manera que se obtengan beneficios en la reducción en los tiempos de traslado, disminución de las emisiones de contaminantes, bajas en los accidentes y en el ruido del tráfico para los residentes y peatones de la localidad mencionada, así como en los costos de operación para los usuarios del camino; con lo anterior se mejorara la infraestructura vial y de transporte de la entidad, facilitando la movilidad de los ciudadanos de una forma segura y confortable, propiciando con ello un desarrollo económico en las poblaciones beneficiadas.

III.1.3 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (LGEEPA).

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1 fracciones I, III y V. 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:

- ✓ Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;
- ✓ La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
- ✓ 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;

ARTÍCULO 3, fracciones XX, XXI, XXV, XXVI y XXVII. Para los efectos de esta Ley se entiende por:

- ✓ Impacto ambiental: modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- ✓ Manifestación del impacto ambiental: el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlos o atenuarlo en caso de que sea negativo;
- ✓ Preservación: el conjunto de políticas y medidas anticipadas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales;
- ✓ Prevención: el conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente;
- ✓ Protección: el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

ARTÍCULO 5 fracción X. Son facultades de la Federación:

- ✓ 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 15, fracción IV. Para la formulación y conducción de la política ambiental (...), en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

- ✓ 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. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.

ARTÍCULO 28 fracciones I y X. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

- ✓ (...) vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;
- ✓ Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

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

VINCULACIÓN

Las obras y actividades que forman parte del presente estudio refieren a la Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, en los Municipios de Chilapa de Álvarez y José Joaquín de Herrera; para lo cual será necesario realizar actividades de desmonte, formación de terraplenes y construcción de obras de drenaje dentro del derecho de vía, en el cual se considera un ancho de corona de 7 metros de ancho. Por lo tanto, como las obras y actividades antes mencionadas, se encuentran reguladas en materia de evaluación del impacto ambiental por el gobierno federal a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en observancia a lo que establecen estos instrumentos de política ambiental se somete a consideración de la autoridad la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular, para su análisis y dictaminación correspondiente, con la finalidad de que el promovente pueda encontrarse en aptitud de llevar a cabo la ejecución de las obras y/o actividades propuestas en el presente estudio ambiental.

En este sentido, se destaca que cuando se realicen las actividades de Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, se adquirirán obligaciones ambientales durante las diversas etapas, de modo que la empresa **CAMINOS, EDIFICACIONES Y PROYECTOS VAOS S.A. DE C.V.** asumirá la responsabilidad de proteger el equilibrio ecológico en términos de la ley, a través de la obtención de diversos permisos, avisos, licencias y/o autorizaciones que varían dependiendo no sólo de la actividad en particular, sino de la zona o lugar donde se pretenda desarrollar.

III.1.2.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

ARTÍCULO 2. La aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

ARTÍCULO 3, fracciones I TER, XIII y XIV. Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la Ley y, entre otras, las siguientes:

- ✓ Medidas de prevención: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente y;
- ✓ Medidas de mitigación: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

ARTÍCULO 4 fracción I. Compete a la Secretaría:

- ✓ 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 inciso B), O) fracción I y R) fracción I. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

- 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,

- CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

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

VINCULACIÓN

Las obras y actividades que forman parte del presente proyecto de Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, Tramo del Km 37+100 al Km 38+100, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, en el Estado de Guerrero; para lo cual será necesario realizar desmontes, despalmes, cortes de talud, formación de terraplenes, construcción de muros y construcción de obras de drenaje; la intervención y ejecución de actividades de alineamiento horizontal y vertical en el camino de terracería.

Por lo tanto, como las obras y actividades antes mencionadas, se encuentran reguladas en materia de evaluación del impacto ambiental por el gobierno federal a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); en observancia a lo que establecen estos instrumentos de política ambiental se somete a consideración de la autoridad la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular, para su análisis y dictaminación correspondiente, con la finalidad de que el promovente pueda encontrarse en aptitud de llevar a cabo la ejecución de las obras y/o actividades propuestas en el presente estudio ambiental.

III.1.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, (...).

ARTÍCULO 2 fracción I. Son objetivos generales de esta Ley:

- ✓ Contribuir al desarrollo social, económico, ecológico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales, así como de las cuencas y ecosistemas hidrológico- forestales, sin perjuicio de lo previsto en otros ordenamientos.

ARTÍCULO 3 fracciones II, XI y XXII. Son objetivos específicos de esta Ley:

- ✓ Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y sus servicios ambientales; así como la ordenación y el manejo forestal;
- ✓ Promover y consolidar las áreas forestales permanentes, impulsando su delimitación y manejo sostenible, evitando que el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios o de cualquier otra índole afecte su permanencia y potencialidad;
- ✓ Promover acciones con fines de conservación y restauración de suelos.

ARTÍCULO 7 fracciones V, XLII, XLIII y XLVIII. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

- ✓ Cambio de uso de suelo en terreno forestal: la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;
- ✓ Terreno forestal: el que está cubierto por vegetación forestal;
- ✓ Terreno preferentemente forestal: aquel que habiendo estado, en la actualidad no se encuentra cubierto por vegetación forestal, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía resulte más apto para el uso forestal que para otros usos alternativos, excluyendo aquéllos ya urbanizados;
- ✓ Vegetación forestal: el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

ARTÍCULO 16, fracción XX. La Secretaría ejercerá las siguientes atribuciones:

- Expedir, por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales
- ARTÍCULO 58, fracción I. Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:
- Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;

ARTÍCULO 63. Las autorizaciones en materia forestal solo se otorgarán a los propietarios de los terrenos y a las personas legalmente facultadas para poseerlos y usufructuarlos (...).

ARTÍCULO 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada. Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Dichas autorizaciones deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

ARTÍCULO 118. Los interesados en realizar el cambio de uso de terrenos forestales deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.

VINCULACIÓN

Para el desarrollo del presente Proyecto de pavimentación del camino se prevé desmontar 556.0 m², por lo que se requerirá de la gestión para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Aunado a que se implementara en todo momento buenas prácticas constructivas, así como medidas de prevención y mitigación para atenuar los impactos al ecosistema colindante. Es de resaltar que con la finalidad de desarrollar un proyecto amigable con el medio ambiente se realizarán trabajos de rescate de germoplasma de aquellas especies que cuenten con importancia ecológica o se encuentren bajo algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

III.1.4 Ley General de Vida Silvestre. (LGVS).

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestales y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

ARTÍCULO 3, fracciones I, II, IX, XX y XLIX. Para efectos de esta Ley se entenderá por:

- ✓ Aprovechamiento extractivo: la utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza
- ✓ Aprovechamiento no extractivo: las actividades directamente relacionadas con la vida silvestre en su hábitat natural que no impliquen la remoción de ejemplares, partes o derivados, y que, de no ser adecuadamente reguladas, pudieran causar impactos significativos sobre eventos biológicos, poblaciones o hábitat de las especies silvestres.
- ✓ Conservación: la protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.
- ✓ Especies y poblaciones en riesgo: aquellas identificadas por la Secretaría como probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, con arreglo a esta Ley.
- ✓ Vida silvestre: los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales.

ARTÍCULO 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación (...).

ARTÍCULO 5, fracciones I y II. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país. En la formulación y la conducción de la política nacional en materia de vida silvestre se observarán, por

parte de las autoridades competentes, los principios establecidos en el artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Además, dichas autoridades deberán prever, entre otros, lo siguiente:

- ✓ La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres
- ✓ Las medidas preventivas para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales. En ningún caso la falta de certeza científica se podrá argumentar como justificación para postergar la adopción de medidas eficaces para la conservación y manejo integral de la vida silvestre y su hábitat.

ARTÍCULO 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

ARTÍCULO 29. Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.

III.1.4.1 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (RLGVS).

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.

ARTÍCULO 2, fracciones VIII, IX y XV. Además de las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley General de Vida Silvestre y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para efectos del presente Reglamento se entenderá por:

- ✓ Especie: la unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaz de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, que comparten rasgos morfológicos, fisiológicos y conductuales.

- ✓ Especies asociadas: aquéllas que comparten el hábitat natural y forman parte de la comunidad biológica de una especie en particular.
- ✓ Medidas de contingencia: las acciones que se aplicarán cuando se presenten situaciones que pudieran tener efectos sobre los ejemplares, poblaciones o especies de la vida silvestre y su hábitat, afectando negativamente el logro de las metas de que se traten y que se encuentran incorporadas en el plan de manejo.

VINCULACIÓN JURÍDICA

En cumplimiento a lo que establece la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, es importante aclarar que el proyecto NO efectuara acciones que conlleven el aprovechamiento extractivo de especies de vida silvestre, únicamente se proponen desarrollar los trabajos de Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, mediante la aplicación de buenas prácticas constructivas las cuales estarán asociadas a medidas preventivas y de mitigación para salvaguardar en todo momento la integridad física de los ejemplares de fauna silvestre del sitio. No obstante, y en función de las labores de campo llevadas a cabo, se realizó un diagnóstico para identificar las especies de fauna silvestre de la zona de estudio, con la finalidad de descartar a aquellas pudieran encontrarse dentro de alguna categoría de riesgo de las señaladas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, dando como resultado la identificación de una especie, mismas que se describen de forma más específica, en el capítulo IV del presente manifiesto.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS EN LA NOM-059
Perico frente naranja	<i>Eupsittula canicularis</i>	Pr

Aunado a lo anterior, y a fin de poder minimizar los impactos ambientales que se pudieran generar sobre el hábitat en que se encuentran dichas especies, el proyecto contempla diversas medidas de mitigación, orientadas a darle continuidad a los diversos ciclos biológicos que se llevan a cabo en el área de estudio, como son:

- Programa de Ahuyentamiento de Fauna Silvestre
- Programa de Rescate de Flora y Fauna Silvestre
- Implementación y habilitación de pasos de fauna
- Recolección de germoplasma de especies de importancia económica y ecológica.
- Colocación de señalización vertical ambiental para la obra en pavimentación y operación.
- Medidas de prevención de Contaminación Lumínica.
- Implementación de Reglamentación Ambiental Interna.

III.1.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1, fracciones I, II y X. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social, con el objeto de garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano, propiciando el desarrollo sustentable con la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

- ✓ Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos; bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.
- ✓ Determinar los criterios a considerar en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana.
- ✓ Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetara su remediación.

ARTÍCULO 2, fracciones III, IV, V y X. En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

- ✓ La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;
- ✓ Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños;
- ✓ La responsabilidad compartida de los productores, importadores, exportadores, comercializadores, consumidores, empresas de servicios de manejo de residuos y de las autoridades de los tres órdenes de gobierno es fundamental para lograr que el manejo integral de los residuos sea ambientalmente eficiente, tecnológicamente viable y económicamente factible;
- ✓ La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente.

ARTÍCULO 5, fracciones V, XXIX, XXX, XXXII, XXXIII y XXXIV. Para los efectos de esta Ley se entiende por:

- ✓ Disposición final: acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos;
- ✓ Residuo: material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven;
- ✓ Residuos de manejo especial: son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;
- ✓ Residuos peligrosos: son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;
- ✓ Residuos sólidos urbanos: los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;
- ✓ Responsabilidad compartida: principio mediante el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad, mediante cadenas de valor tipo producción, proceso, envasado, distribución, consumo de productos, y que, en consecuencia, su manejo integral es una corresponsabilidad social y requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, y de los tres órdenes de gobierno según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social;

ARTÍCULO 18. Los residuos sólidos urbanos podrán sub clasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

ARTÍCULO 19, fracciones I y VII. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

- ✓ Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;
- ✓ Residuos de la pavimentación, mantenimiento y demolición en general.

ARTÍCULO 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

ARTÍCULO 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

ARTÍCULO 45. Los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

ARTÍCULO 95. La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.

III.1.5.1 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR).

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (...)

ARTÍCULO 2, fracciones I, II, X y XVII. Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por:

- ✓ Almacenamiento de residuos peligrosos: acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos.
- ✓ Acopio: acción de reunir los residuos de una o diferentes fuentes para su manejo.
- ✓ Instalaciones: aquéllas en donde se desarrolla el proceso generador de residuos peligrosos o donde se realizan las actividades de manejo de este tipo de residuos. Esta definición incluye a los predios que pertenecen al generador de residuos peligrosos o aquéllos sobre los cuales tiene una posesión derivada y que tengan relación directa con su actividad.
- ✓ Recolección: acción de recoger residuos para transportarlos o trasladarlos a otras áreas o instalaciones para su manejo integral.

ARTÍCULO 14. El principio de responsabilidad compartida, establecido en la Ley, se aplicará igualmente al manejo integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos que no se encuentren sujetos a plan de manejo conforme a la Ley, este Reglamento y las normas oficiales mexicanas.

VINCULACIÓN. Con respecto a lo que señala la LGPGIR y su Reglamento, el proyecto de Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, considerará todos los requisitos que estas disposiciones legales establecen, para que, durante las diversas etapas de ejecución del proyecto, los diversos residuos que se generen sean manejados adecuadamente y dispuestos ya sea en sitios temporales de almacenamiento y/o clasificándolos para posteriormente, llevar a cabo su adecuada disposición final. Destáquese que se pretende adoptar las medidas de prevención y mitigación aplicables con respecto al manejo adecuado de los residuos, por lo que se valoraran las medidas y/o estrategias planteadas en el Manual para Estudios, Gestión y Atención Ambiental en caminos (SCT, 2016), Guía para el Almacenamiento de Residuos Peligrosos para Generadores y Prestadores de Servicio (SEMARNAT, 2012), Guía de manejo de escombros y otros residuos de la pavimentación (UICN, 2011) y el Plan de Manejo de Residuos.

III.1.6 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA).

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. (...)

ARTÍCULO 2, fracciones III y XVI. Para los efectos de esta Ley, se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por:

- ✓ Daño al ambiente: pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables del hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley
- ✓ Servicios ambientales: las funciones que desempeña un elemento o recurso natural en beneficio de otro elemento o recurso natural, los hábitat, ecosistema o sociedad.

ARTÍCULO 5. Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.

ARTÍCULO 6, fracciones I y II. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

- ✓ Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,
- ✓ No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.
- ✓ La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.

ARTÍCULO 10. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

ARTÍCULO 11. La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica. Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

ARTÍCULO 13. La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su estado base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño (...)

ARTÍCULO 14, fracciones I y II. La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos:

- ✓ Cuando resulte material o técnicamente imposible la reparación total o parcial del daño, o
- ✓ Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes:
 - c. Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales;
 - d. Que la Secretaría haya evaluado posteriormente en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras y actividades asociadas a esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro, y
 - e. Que la Secretaría expida una autorización posterior al daño, al acreditarse plenamente que tanto las obras y las actividades ilícitas, como las que se realizarán en el futuro, resultan en su conjunto sustentables, y jurídica y ambientalmente procedentes en términos de lo dispuesto por las Leyes ambientales y los instrumentos de política ambiental (...)

ARTÍCULO 15. La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En este último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados.

ARTÍCULO 16. Para la reparación del daño y la compensación ambiental se aplicarán los niveles y las alternativas previstas en este ordenamiento y las Leyes ambientales. La falta de estas disposiciones no será impedimento ni eximirá de la obligación de restituir lo dañado a su estado base.

ARTÍCULO 17. La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño. Dicha inversión o acciones deberán hacerse en el ecosistema o región ecológica en donde se hubiese ocasionado el daño (...)

VINCULACIÓN

El proyecto refiere a la Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, Tramo del Km 37+100 al Km 38+100, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, en el Estado de Guerrero, corresponde a obras y/o actividades que requieren de la pavimentación en un ancho de corona de 7 mts más las afectaciones de los cortes y el pateo del terraplén, así como la ocupación de superficie que previamente impactada y de la cual se requiere ampliar el ancho de corona y colocar obras adicionales para su correcta operación. Por lo cual, y en observancia con lo que, indicado en la Ley, se da cumplimiento con lo que establece este instrumento jurídico, al presentar la MIA-P ante la autoridad correspondiente (SEMARNAT), con la finalidad de que una vez evaluada y dictaminado el estudio en comento; el promovente se pueda encontrar en aptitud de poder llevar a cabo los trabajos propuestos; en consecuencia, el proyecto no contraviene esta disposición legal. Dando el adecuado seguimiento hasta la conclusión de la obra y su entrega al organismo operador.

III.2. Instrumentos y políticas aplicables.

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019– 2024

Con base en lo emitido el 12 de julio del 2019 por el Diario Oficial de la Federación correspondiente al Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 – 2024, se señala lo siguiente:

El documento está estructurado por tres ejes generales que permiten agrupar los problemas públicos identificados a través del Sistema Nacional de Planeación Democrática en tres temáticas: 1) Justicia y Estado de Derecho; 2) Bienestar; 3) Desarrollo económico.

El PND plantea un objetivo para cada eje general, que refleja el fin último de las políticas propuestas por esta administración en cada uno de ellos. A su vez, cada eje general se conforma por un número de objetivos que corresponden a los resultados esperados, factibles y medibles que se esperan al implementar las políticas públicas propuestas.

Asimismo, se plantean las estrategias de cada objetivo, que corresponden a los medios que se requieren para alcanzar la solución a cada una de las causas que generan el problema público y que son detalladas en el diagnóstico. Finalmente, se presentan los indicadores y metas que permitirán medir los avances en el logro de los objetivos que el Gobierno de México se ha propuesto alcanzar.

En este sentido se describen, los ejes, objetivos y estrategias en los que el presente proyecto de pavimentación incide dentro del PND.

El eje general de “Justicia y Estado de Derecho” tiene como objetivo general:

Garantizar la pavimentación, el pleno ejercicio de los derechos humanos, la gobernabilidad democrática y el fortalecimiento de las instituciones del Estado mexicano.

Objetivo particular de incidencia

Objetivo 1.9 Construir un país más resiliente, sostenible y seguro.

Para alcanzar el objetivo se proponen las siguientes estrategias:

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.

El eje general de “Bienestar” tiene como objetivo general:

Garantizar 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 en poblaciones y territorios.

Objetivo particular de incidencia

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 del territorio, promoviendo la accesibilidad y la movilidad eficiente.

Para alcanzar el objetivo se proponen las siguientes estrategias:

2.8.1 Promover acciones de planeación de carácter regional, estatal, metropolitano, municipal y comunitario en materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial y ecológico con criterios de sostenibilidad, accesibilidad, de mitigación y adaptación al cambio climático, asegurando la participación de los tres órdenes de gobierno, los sectores sociales, privado y la academia, así como los pueblos y comunidades indígenas.

2.8.2 Realizar intervenciones integrales que mejoren las condiciones de habitabilidad, accesibilidad y movilidad de los asentamientos humanos, el goce y la producción social de los espacios públicos y comunes con diseño universal.

2.8.3 Fomentar, junto con los gobiernos locales, esquemas de impulso a la movilidad accesible y sostenible priorizando los modos de transporte público eficientes y bajos en emisiones, así como la movilidad no motorizada.

2.8.4 Promover que la infraestructura, equipamiento y servicios básicos se realice con enfoque de un hábitat inclusivo, integral y sostenible, priorizando las localidades con mayor rezago, así como mejorar y actualizar los modelos de gestión de los núcleos agrarios.

El eje general de “Desarrollo económico” tiene como objetivo general:

Incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio.

Objetivo particular de incidencia

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.

Para alcanzar el objetivo se proponen las siguientes estrategias:

3.6.1 Contar con un camino seguro y eficiente que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros logísticos y de intercambio modal, conservando su valor patrimonial.

3.6.2 Mejorar el acceso a localidades con altos niveles de marginación.

3.6.3 Desarrollar una infraestructura de transporte accesible, con enfoque multimodal (ferroviario, aeroportuario, transporte marítimo, transporte masivo), sostenible, a costos competitivos y accesibles que amplíe la cobertura del transporte nacional y regional.

3.6.4 Contribuir a que los puertos sean enlaces de desarrollo costero planificado y a la competitividad nacional e internacional.

3.6.5 Propiciar la creación de conjuntos industriales y urbanos de desarrollo alrededor de las vías de comunicación.

3.6.6 Promover la competencia, transparencia, evaluación y rendición de cuentas de los programas, acciones, procesos y recursos orientados al desarrollo de obra pública y la mejora de la infraestructura del país.

VINCULACIÓN

El presente estudio de MIA-P es motivado por el proyecto de Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, Tramo del Km 37+100 al Km 38+100, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, en el Estado de Guerrero, su vinculación con el PND circunde en los tres ejes generales, con una mayor incidencia en el número de estrategias en el de “Desarrollo económico”, en su objetivo particular 3.6 el cual pretende 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.

Sin duda el proyecto será un detonante de beneficio social integral que equipará de infraestructura básica a las localidades caracterizadas por el rezago y la marginación, vinculo que la hace viable absolutamente para los habitantes de las poblaciones beneficiarias de este proyecto, puesto que se estaría fortaleciendo la economía local a través de la infraestructura, accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional del Estado.

III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2021

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021 (PED), es la hoja de ruta resultado de un amplio ejercicio democrático que permitirá orientar las políticas y programas del Gobierno del Estado durante los próximos años. Este documento traza los objetivos de las políticas públicas y establece las acciones específicas para alcanzarlos y precisa los indicadores que permitirán medir los avances obtenidos.

Dicho documento establece como metas estatales: 1. Guerrero Seguro y de Leyes bajo el marco de Derechos Humanos, 2. Guerrero Próspero, 3. Guerrero Socialmente Comprometido, 4. Guerrero con Desarrollo Integral, Regional y Municipal y 5. Guerrero con Gobierno Abierto y Transparente.

En el capítulo VII se detalla puntualmente una serie de estrategias y líneas de acción para alcanzar cada objetivo a seguir.

Con respecto a infraestructura de transporte el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021 especifica entre sus objetivos, estrategias y líneas de acción lo siguiente:

Objetivo 2.6. Fortalecer las comunicaciones y el transporte en el Estado.

Estrategia 2.6.1. Invertir en nuevas tecnologías de comunicación y transporte público para la conectividad de Guerrero con el resto del país y del mundo.

Líneas de acción

- ✓ Realizar una inversión histórica para la rehabilitación, la pavimentación y el mantenimiento de la infraestructura, para comunicar a las regiones con sus localidades y al Estado con el resto del país, bajo criterios de impacto regional, bienestar social y con responsabilidad ecológica.
- ✓ Concluir las obras públicas para su buen funcionamiento y su integración a la vida productiva estatal.
- ✓ Impulsar el transporte marítimo como alternativa real y eficiente para fortalecer la afluencia de turistas que llegan en cruceros y el comercio estatal.
- ✓ Mejorar la infraestructura vial y de transporte de la entidad para facilitar la movilidad de los ciudadanos en una forma segura y confortable, con el fin de reducir el estancamiento y propiciar el desarrollo económico en las poblaciones rurales.
- ✓ Garantizar un servicio de transporte público urbano y suburbano digno, seguro, económico y eficiente que también atienda las zonas rurales y marginadas.

VINCULACIÓN. Al igual que se describió anteriormente el proyecto de Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, Tramo del Km 37+100 al Km 38+100, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, en el Estado de Guerrero; se vincula con el PED circunde en la meta estatal No. 2, objetivo 2.6 correspondiente a un Guerrero Próspero con perspectiva de género e intercultural, el cual promueve el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de certidumbre financiera,

estabilidad económica y la generación de empleos e igualdad de oportunidades. Considerando que hoy Guerrero, le apuesta por la diversificación del turismo, la infraestructura, la red hidráulica, la producción agroindustrial y la minería. Sin duda el proyecto será un detonante de beneficio social integral, vinculo que la hace viable absolutamente para los habitantes de las poblaciones beneficiarias de este proyecto, puesto que se estaría fortaleciendo la economía local a través de la infraestructura, con lo que se espera al concluir el tramo del Km 37+100 al Km 38+100 (el cual comunicara a las cabeceras de Chilpancingo) detonar la mejora de los servicios y actividades económicas, aprovechando el potencial económico que ofrecen las cabeceras de Chilpancingo de los Bravo.

III.1. Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (regionales o locales). Con base en estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar los términos de la Ley de Planeación. (SEMARNAT 2014)

El objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF. (DOF 2012) En este sentido con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización (DOF 2012).

Con base en lo anterior, el área del proyecto de **Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, Tramo del Km 37+100 al Km 38+100, en el**

Municipio de Chilpancingo de los Bravo, en el Estado de Guerrero se ubica en la Región Ecológica Numero 18.17, Unidad Ambiental Biofísica No. 98, Cordillera Costera del Centro Este de Guerrero, cuya Política Ambiental; Restauración y aprovechamiento sustentable; bajo una prioridad de atención de Media, Eje rector de desarrollo; Forestal, Asociados al Desarrollo: Agricultura y Poblacional; según lo establecido en la Propuesta del Modelo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Incluido en el Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio emitido por el Diario Oficial el 7 de septiembre de 2012.

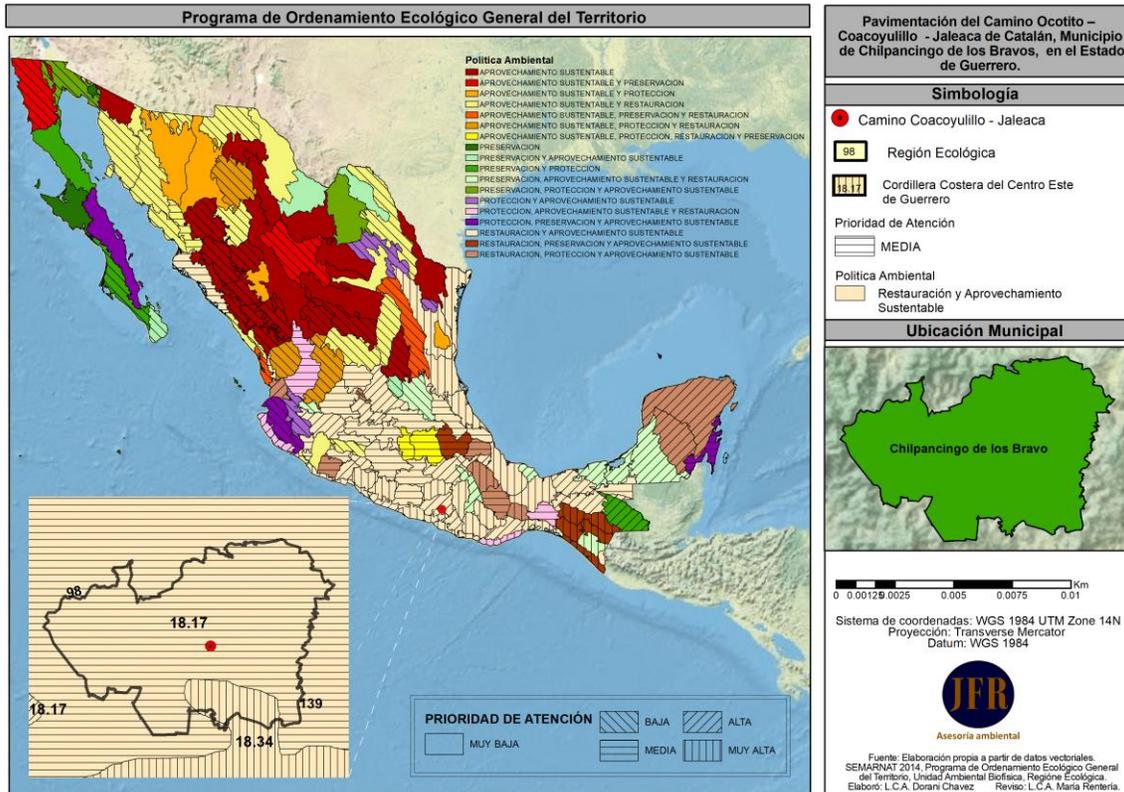


Imagen 23. Ubicación Municipal del proyecto, dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Inestable. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de camino (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (Hab/km²): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 66.5. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por Municipios.

Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.

Es de resaltar que dentro de esta región ecológica se tienen planteadas Estrategias Sectoriales, ordenadas en tres grupos (I, II y III). De dichas estrategias de la UAB 98 las siguientes hacen referencia al tipo de actividad que pretende desarrollar el Pavimentación del Camino Ocotito – Coacoyulillo – Jaleaca de Catalán:

Estrategias. UAB 98

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

A) Preservación

1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.
2. Recuperación de especies en riesgo.
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

B) Aprovechamiento sustentable

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
8. Valoración de los servicios ambientales.

C) Protección de los Recursos Naturales

12. Protección de los ecosistemas.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

D) Restauración

14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.

15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana

A) Suelo urbano y vivienda

24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.

B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias

25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.
26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.

C) Agua y Saneamiento

27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional

30. Construir y modernizar la red a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.

E) Desarrollo social.

33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.

34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.

35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.

36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.

37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.

40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.

41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

VINCULACIÓN

De acuerdo con lo anterior, el proyecto de Pavimentación del Camino Ocotito – Coacoyulillo – Jaleaca de catalán acredita que las actividades proyectadas son compatibles y/o congruentes con las políticas y aptitudes sectoriales del Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Ver letras resaltadas en negritas). Dentro de las estrategias sectoriales se contempla pavimentar a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. Lo anterior tiene como fin el ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región, por lo que, con las actividades del presente proyecto de pavimentación se pretende contribuir parcialmente a lograr las metas planteadas de la Unidad Ambiental Biofísica Cordillera Costera del Centro Este de Guerrero.

III.3. Sistema Nacional de Áreas Protegidas, a cargo de la Dirección General
 Actualmente el Estado de Guerrero cuenta con cinco Áreas Naturales Protegidas, de las cuales 4 corresponden a Parques Nacionales (áreas con uno o más ecosistemas que destacan por su belleza escénica, valor científico, educativo de recreo, valor histórico, existencia de flora y fauna, aptitud para el desarrollo turístico o de interés general) y 2 Santuarios (áreas establecidas en zonas que se caracterizan por su riqueza biológica de flora o fauna, o por la presencia de especies, subespecies o hábitat de distribución restringido).

Tabla 7. Áreas naturales protegidas de jurisdicción federal en el estado de Guerrero.

Categoría / Nombre	Ubicación	Superficie ha	Fecha de decreto
Sierra de Huautla	Huitzucu de los Figueroa	59,030.94	08/09/1999
Playa de Tierra Colorada	Cuajinicuilapa y Marquelia	138.57	29/10/1986
Playa Piedra de Tlacoyunque	Tecpán de Galeana	99.59	29/10/1886
Grutas de Cacahuamilpa	Pilcaya y Taxco de Alarcón	1,598.26	23/04/1936
General Juan Álvarez	Chilapa de Álvarez	528	30/05/1964
El Veladero	Acapulco de Juárez	3.159	18/07/1980

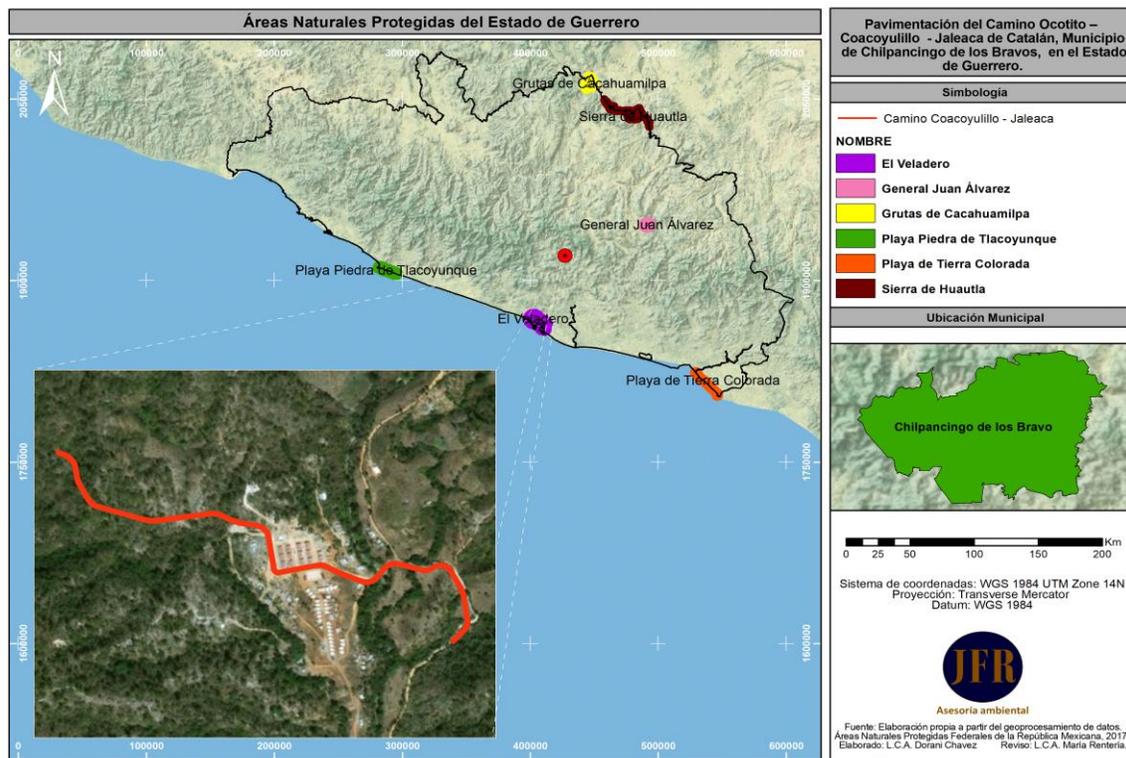


Imagen 24. Ubicación del área del proyecto, con respecto a la Áreas Naturales Protegidas de Guerrero.

VINCULACIÓN

La zona donde se contempla llevar a cabo el proyecto de Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, no se ubica dentro de ningún polígono de las Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción federal en el estado de Guerrero, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.

- **Regiones Prioritarias.**

En México, la CONABIO ha impulsado un programa de identificación de regiones Prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre, acuático epicontinental, marino y protección de aves, para los cuales se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquellas con mayores posibilidades de conservación en función de aspectos sociales, económicos y ecológicos presentes en nuestro país (CONABIO, 2007).

- **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)**

Las Regiones Terrestre Prioritarias corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza en el ecosistema y de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación (CONABIO, 2008). En México existen 152 regiones Prioritarias que cubren una superficie de 515.55 km², de estas 6 se encuentran dentro del Estado de Guerrero las cuales son: El Cañón del Zopilote, Infiernillo, Sierra Madre del Sur de Guerrero, Sierra Nanchititla, Sierras de Taxco– Huautla y Sierras Triqui – Mixteca.

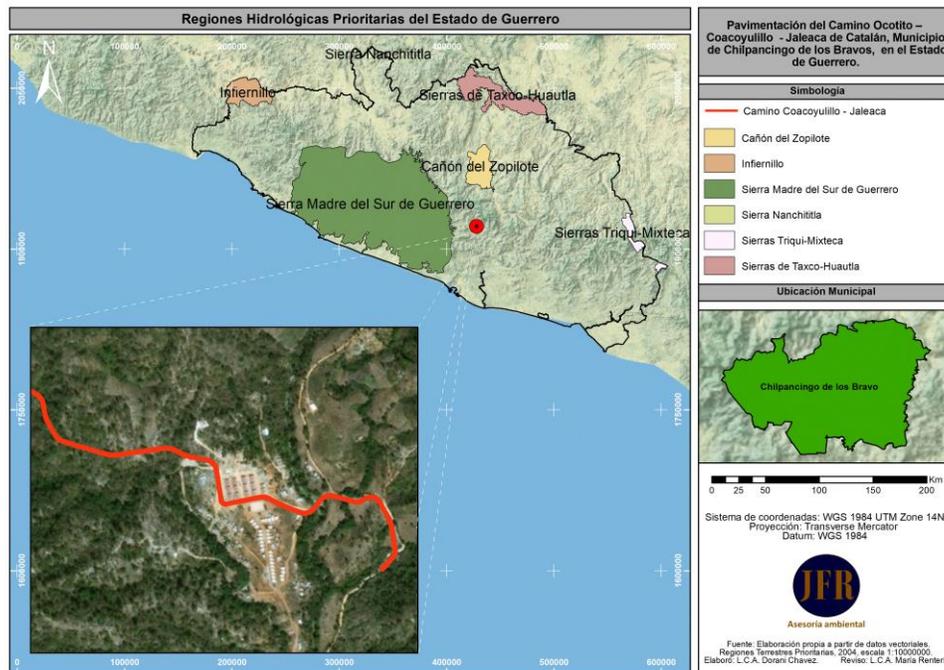
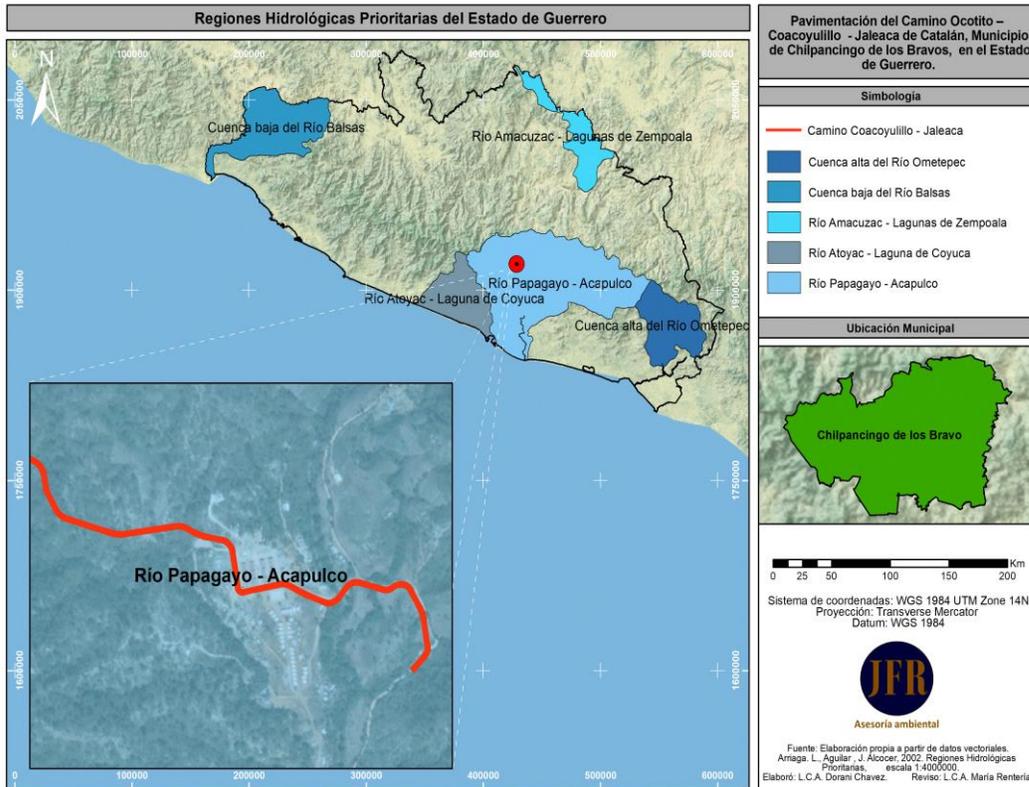


Imagen 25. Ubicación del área del proyecto, con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias de Guerrero.

VINCULACIÓN. El área del Proyecto de Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, Estado de Guerrero. En lo que respecta a la incidencia, se resalta que no se verá afectada, debido a que la superficie donde se pretenden desarrollar los trabajos no incide dentro de ninguno de los polígonos de RTP, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.

- **Región hidrológica Prioritaria.**

Este mapa presenta las Regiones Hidrológicas Prioritarias de México (110 áreas). En octubre de 1997, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) inició el Programa de Regiones Prioritarias Marinas y Limnológicas de México, con el apoyo de las agencias The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional Para el Desarrollo de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). La Comisión Nacional para la Biodiversidad (CONABIO), dentro de sus regiones hidrológicas Prioritarias consideran la más cercana a la zona del estudio el Río Papagayo. El proyecto se encuentra incluido en dicha región hidrológica Prioritaria.



29. RÍO PAPAGAYO - ACAPULCO	
Polígono	Latitud 17°36'36" - 16°41'24" N. Longitud 100°04'48" - 98°35'54" W.
Superficie	8,501.81 km ² . Recursos hídricos principales
lénticos	Lagunas Negra, La Sabana y Tres Palos.
lóticos	R. Papagayo, R. La Sabana y R. Omítlán.

Imagen 26. Ubicación del área del proyecto, con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias de Guerrero.

VINCULACIÓN; Respecto al presente apartado, el área donde se pretende desarrollar el proyecto de pavimentación del camino se ubica 100 % dentro de la RHP Río Papagayo – Acapulco, sin embargo, la realización del proyecto no presenta inconveniente legal alguno para su ejecución, a razón de que la RHP no presenta una reglamentación emitida en el DOF con lo cual se regule los usos y aptitudes del suelo. Con base a lo descrito, se resalta que no se verá afectada los 2 escurrimientos de tipo intermitentes identificados en el proyecto, toda vez que se desarrollaran obras de drenaje de tipo tubulares con cabezales y tipo Cajón para permitir un libre flujo hídrico y con ello asegurar su integración a la red hídrica con el Río Reparto.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. En México existen 230 AICAS, de las cuales 10 se encuentran en el Estado de Guerrero, los cuales son: Acahuizotla – Agua de Obispo, Cañón del Zopilote, Cuenca Baja del Balsas, Grutas de Cacahuamilpa, Lagunas Costeras de Guerrero, Omiltemi, Sierra de Atoyac, Sierra de Huautla, Sierra de Taxco – Nevado de Toluca, Vallecitos de Zaragoza.

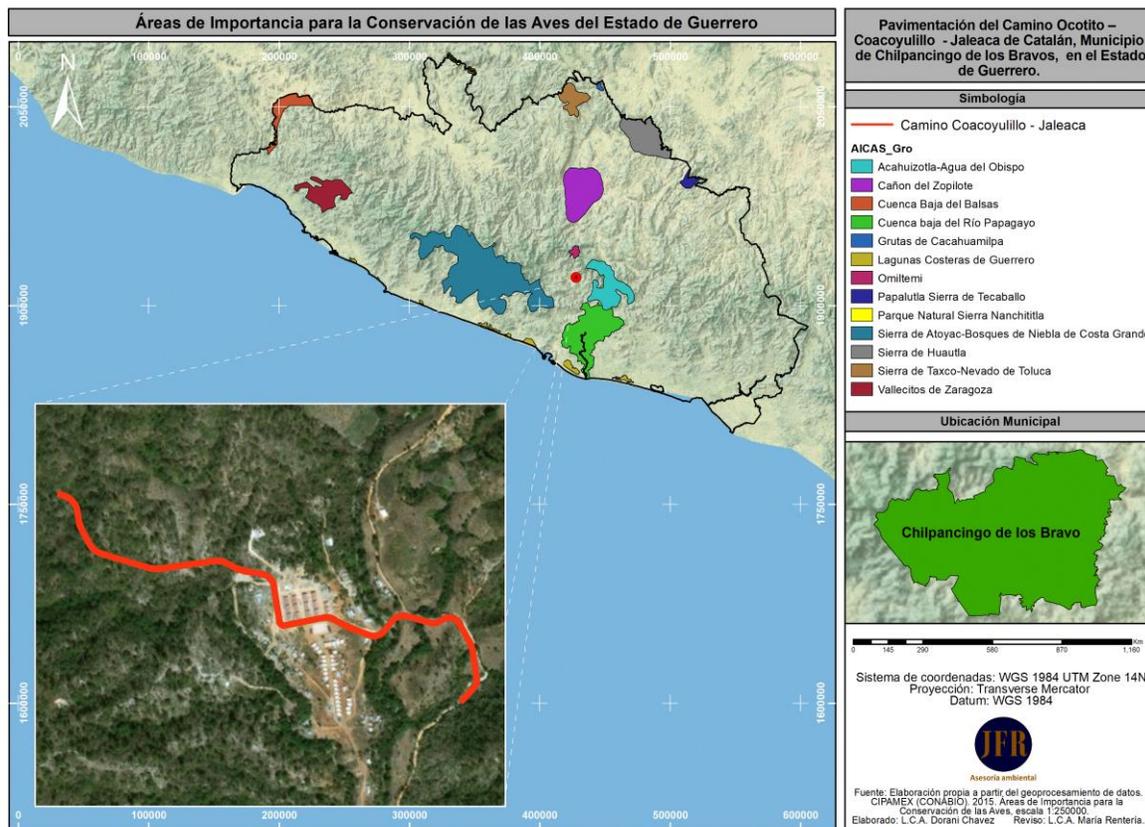


Imagen 27. Ubicación del área del proyecto, con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves de Guerrero.

VINCULACIÓN

La zona donde se contempla llevar a cabo el proyecto de Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, en el Municipio de Chilpancingo, No se encuentra dentro de ningún polígono del AICA, sin embargo, se resalta que no se impactarán zonas de anidamiento, alimentación o refugio, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.

III.3 Normas Oficiales Mexicanas

III.3.1 Normas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

En términos de la Ley Federal de Metrología y Normalización, una Norma Oficial Mexicana (NOM) es la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación (SCT 2016).

Para minimizar las afectaciones durante la pavimentación del camino, se deben considerar las disposiciones y lineamientos establecidos en las normas oficiales mexicanas, a continuación, se especifican las siguientes:

Cuadro 3. Se presenta el listado de las normas oficiales mexicanas (NOM) vinculadas a este proyecto, así como la forma en que lo hacen.

EN MATRERÍA DE FLORA Y FAUNA		
NOM	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
NOM-059-SEMARNAT-2010.	Esta norma tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la república mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los Criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta norma.	<p>En observancia a lo que establece esta norma, se realizó un diagnóstico del área de estudio con la finalidad de tener identificadas las diversas especies presentes, y, por ende, descartar a aquellas enlistadas por esta norma.</p> <p>Por consiguiente, para poder contribuir en la protección de las especies de flora y fauna identificadas dentro del trazo del camino a pavimentar, se han diseñado medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias para el cuidado y protección de estas, como son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programa de Ahuyentamiento de Fauna Silvestre - Programa de Rescate de Flora y Fauna Silvestre - Implementación y habilitación de pasos de fauna - Recolección de germoplasma de especies de importancia económica y catalogadas en la Norma. - Colocación de señalización vertical ambiental para la obra en pavimentación y operación - Medidas de prevención de Contaminación Lumínica - Implementación de Reglamentación Ambiental Interna
EN MATERIA DE SUELOS		
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003	Esta norma establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para quienes resulten responsables de la contaminación con hidrocarburos en suelos.	<p>Con respecto a lo que establece esta norma, se han contemplado las acciones a realizar en caso de que por alguna circunstancia se generen contaminantes que puedan modificar y/o alterar la composición natural del suelo, por cual, dichas actividades quedarán a cargo de la empresa responsable de la ejecución del proyecto que se designe para tales fines, misma que deberá estar debidamente autorizada por la autoridad correspondiente.</p> <p>Por lo que se deberá de registrarse como generador de residuos peligrosos, y realizar el manejo adecuado de estos.</p>

EN MATERIA DE RESIDUOS		
NOM-052-SEMARNAT-2005	Esta norma oficial mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales y es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo.	En observancia a esta norma, durante la ejecución de los trabajos y/o actividades contempladas por el proyecto, se realizará la clasificación de los residuos que se generen de acuerdo con los lineamientos de esta norma, ya sea por sí o por tercera persona debidamente acreditada ante la SEMARNAT. Los trabajos desarrollados estarán basados en el principio fundamental de lograr de forma conjunta entre trabajadores, contratistas y personal involucrado con el proyecto, la minimización en el punto de generación, correcta separación, reúso, reciclaje, tratamiento y apropiado almacenamiento temporal.
NOM-161-SEMARNAT-2011	Esta norma oficial mexicana establece los Criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de estos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	En observancia a esta norma, durante la ejecución de las obras y/o actividades contempladas por el proyecto, se realizará la clasificación de los residuos que se generen de acuerdo con los lineamientos de esta norma. Los trabajos desarrollados estarán basados en el principio fundamental de lograr de forma conjunta entre trabajadores, contratistas y personal involucrado con el proyecto, la minimización en el punto de generación, correcta separación, reúso, reciclaje, tratamiento y apropiado almacenamiento temporal.
EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA		
NOM-041-SEMARNAT-2006	Esta Norma Oficial Mexicana 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. Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.	Esta norma solo será aplicable si durante la ejecución del proyecto se generan productos que puedan afectar o vulnerar las condiciones normales de la atmósfera, para lo cual, el proyecto contempla acciones tales como: <input type="checkbox"/> Utilizar maquinaria y vehículos en buenas condiciones de operación a fin de minimizar la emisión de gases. Además, se recomienda mantenerlas en constante mantenimiento y chequeo. <input type="checkbox"/> Evitar llenar los camiones de acarreo de material hasta su máxima capacidad y de ser necesario cubrirlos con lona y humedecer el material. <input type="checkbox"/> Para reducir emisiones de polvo, por circulación de vehículos, terracerías o excavaciones, se realizará riego de la superficie con agua tratada durante la temporada seca que se requiera. <input type="checkbox"/> Quedará estrictamente prohibido realizar cualquier tipo de mantenimiento dentro de las áreas del proyecto, como en zonas alledañas, por lo que dicha actividad deberá ser desarrollada dentro de talleres mecánicos que cuenten con registro de manejo de residuos peligrosos.
NOM-045-SEMARNAT-2006		

EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO

NOM-080-SEMARNAT-1994	Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Se aplica a vehículos automotores de acuerdo con su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la pavimentación y los que transitan por riel.	En observancia a lo que establece esta norma, el proyecto contempla diversas acciones para mitigar los impactos que se generen durante su ejecución, como son: * Realizar mantenimiento preventivo vehículos de acarreo, para minimizar la emisión de ruido mayor a los límites permitidos en la normatividad correspondiente; en caso de otra maquinaria o equipo se tomaría como base esta misma normatividad. * Prohibir realizar cualquier tipo de actividad de las etapas de preparación del sitio y pavimentación durante la noche.
-----------------------	---	---

Como ya se señaló a lo largo del capítulo, existen diversas NOM que se deberán considerarse a la hora de ejecutar los diversos permisos y autorizaciones obtenidos para la realización del proyecto “Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, Tramo del Km 37+100 al Km 38+100, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, en el Estado de Guerrero”.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.

IV.1 Delimitación del área de estudio

De acuerdo con León P. (s.f.), la caracterización del área de influencia del proyecto debe tener como punto de partida la descripción del entorno o estado inicial del medio. A partir de este, se debe definir el área de influencia sobre la cual el proyecto incidirá y los componentes del sistema ambiental que recibirán los impactos. Para ello, deberá determinarse la extensión que tales efectos podrían tener, según arreglo a los componentes geosférico, atmosférico, hídrico, biótico y socioeconómico.

Para efectos prácticos, dado que muchos de los efectos son de tipo local y puntuales, se adoptará una extensión en apego a lo planteado por Forman T. y Alexander E. (1998), en el cual establece medidas arbitrarias.

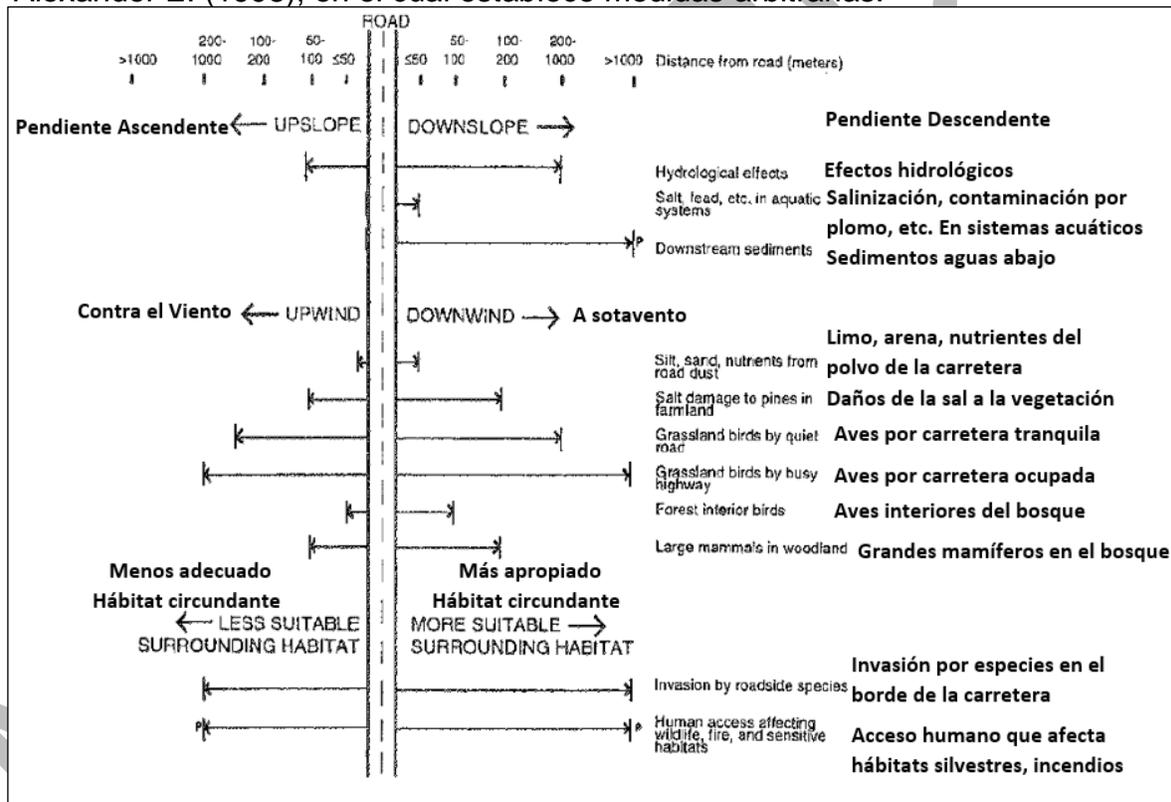


Imagen 28. Zona de efecto de carretera definida por efectos ecológicos extendiendo las distancias desde una carretera. La mayoría de las distancias se basan en estudios ilustrativos específicos; la distancia a la izquierda es arbitrariamente la mitad de eso a la derecha. Indica un efecto principalmente en puntos específicos. Tomado y modificado de Forman T. y Alexander E. 1998.

El área de influencia se comenzó a delimitar con base a las características del proyecto en cuanto a longitud (1.0 m), tipo de proyecto (pavimentación del camino

Ocotito – Coacoyulillo – Jaleaca de catalán) y los posibles impactos a generar por las actividades del tipo de proyecto a realizar, siendo este los diversos trabajos de movimiento de tierras, materiales, y estructuras a utilizar que tendrán a utilizar la superficie total del **8022.59 (0.802259 ha)** como parte de un proyecto de mayores dimensiones. El Polígono del área de influencia fue de 100 m (siendo estas las distancias arbitrarias definidas para el presente estudio), lo anterior arrojó un polígono **12.76761 hectáreas** de superficie.

CORDENADAS UTM					
ID	POINT_X	POINT_Y	ID	POINT_X	POINT_Y
1	428583.8751	1920709.012	42	427802.0971	1921107.108
2	428615.638	1920698.166	43	427826.0974	1921090.849
3	428647.4008	1920708.238	44	427838.4846	1921052.139
4	428669.0926	1920729.929	45	427855.517	1921019.623
5	428690.0096	1920755.495	46	427884.1625	1920990.977
6	428700.8555	1920783.384	47	427920.5499	1920976.268
7	428695.4325	1920820.57	48	427953.8406	1920965.429
8	428691.559	1920848.459	49	427989.4539	1920954.59
9	428684.5867	1920877.898	50	428027.3897	1920949.17
10	428669.8673	1920905.787	51	428065.3256	1920951.493
11	428655.1479	1920931.353	52	428102.4873	1920958.461
12	428634.2309	1920953.044	53	428138.1006	1920963.106
13	428607.8909	1920963.115	54	428177.5848	1920949.945
14	428583.8751	1920966.214	55	428206.2303	1920941.428
15	428559.0845	1920954.594	56	428210.1013	1920907.364
16	428525.7722	1920965.44	57	428225.5853	1920862.46
17	428489.3611	1920967.764	58	428262.747	1920843.105
18	428461.4718	1920956.918	59	428302.2313	1920844.653
19	428439.0053	1920935.226	60	428330.1025	1920852.395
20	428407.2425	1920948.396	61	428355.6512	1920852.395
21	428372.3808	1920963.115	62	428386.6192	1920840.008
22	428342.1673	1920963.115	63	428416.8131	1920826.847
23	428311.1791	1920959.242	64	428456.2974	1920822.201
24	428302.6574	1920998.752	65	428491.1364	1920833.814
25	428281.7403	1921026.641	66	428514.3625	1920857.041
26	428247.6533	1921044.459	67	428549.2015	1920845.427
27	428212.7916	1921050.657	68	428580.1696	1920846.976
28	428174.0564	1921067.701	69	428587.9116	1920819.879
29	428128.0359	1921070.72	70	428577.0728	1920789.685
30	428086.2291	1921064.526	71	428560.8146	1920761.814
31	428049.8416	1921058.333	72	428566.234	1920729.297
32	428003.3895	1921062.204			
33	427970.0988	1921073.817			
34	427943.0018	1921085.43			
35	427927.5178	1921121.043			
36	427914.3563	1921158.205			
37	427890.3561	1921182.205			
38	427857.0654	1921195.367			
39	427819.9038	1921194.592			
40	427793.5809	1921169.818			
41	427789.7099	1921134.205			

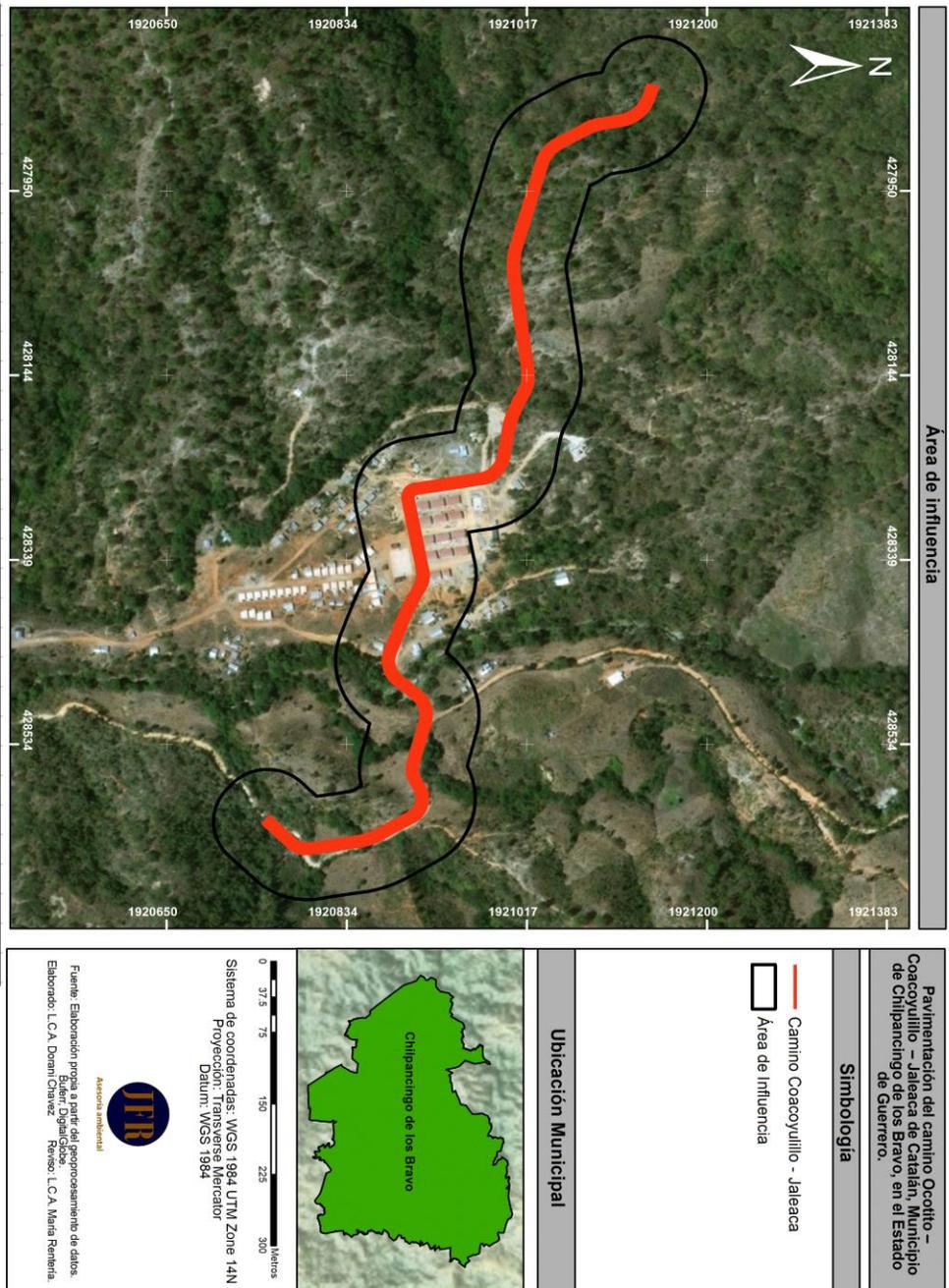


Imagen 29. Vista satelital del Área de Influencia del Proyecto.

IV.2 Delimitación del sistema ambiental

La presente delimitación del Sistema Ambiental (SA), está sustentado en los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes en la zona, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto.

Con base en lo anterior se consideró el tipo de proyecto que se pretende llevar a cabo, será de impactos puntuales y extensivos, a pesar de que se propone construirlo sobre sierra baja compleja en los cuales existe vegetación de bosque pino - encino, aunado a se identificó 2 corrientes de agua que corresponden a Arroyo El Reparó y Arroyo Coacoyulillo, los cuales son tributarios del "Río Papagayo", aunado a que la alteración del medio se reducirá al máximo y el hecho de que se adoptaran todas las especificaciones requeridas correspondientes a la medidas de mitigación y prevención recomendada en literatura científica. En este sentido el principal criterio de delimitación del SA fue de tipo hidrológico superficial, relieve y socioeconómico, procesado en el software ArcGIS® versión 10.4; identificando primeramente la microcuenca con el cuerpo de agua principal incidente en el Proyecto (Cauce del Río el reparo), sus principales corrientes estacionales, así como las poblaciones directamente beneficiadas, esto derivado que los cuerpos de aguas y su morfología son considerados como un ecosistema dinámico y complejo caracterizado por la presencia de agua dulce en movimiento que recorre distancias en favor de la gravedad a través de un lecho o cauce, estableciendo interacciones y conectividad ecológica en su trayectoria.

El Sistema Ambiental para el presente estudio constara de una superficie de **685.805 ha**, de esta manera se determinó una escala representativa para el proyecto, con el objeto de obtener una unidad de manejo puntual, para determinar la interacción del medio biótico y abiótico del lugar, principalmente sus características físicas (climatológicas, geológicas, edáficas, fisiográficas, hidrológicas, etc.) y biológicas del Sistema (flora y fauna silvestre). Además, dentro de este SA se incluyeron la localidad beneficiada que corresponde a Ocotito, así como la carretera federal 95 y 95D Acapulco – Chilpancingo y el camino que conduce al proyecto, con lo que se cubre la interrelación de los componentes ambientales y sociales. Tal como puede apreciarse en las siguientes imágenes.

Con base en los capítulos anteriores;

Superficies	
Área del Proyecto	8022.59 (0.802259 ha)
Área de Influencia del Proyecto	127676.1 (12.76761 ha)
Área del Sistema Ambiental	6858050 (685.805 ha)

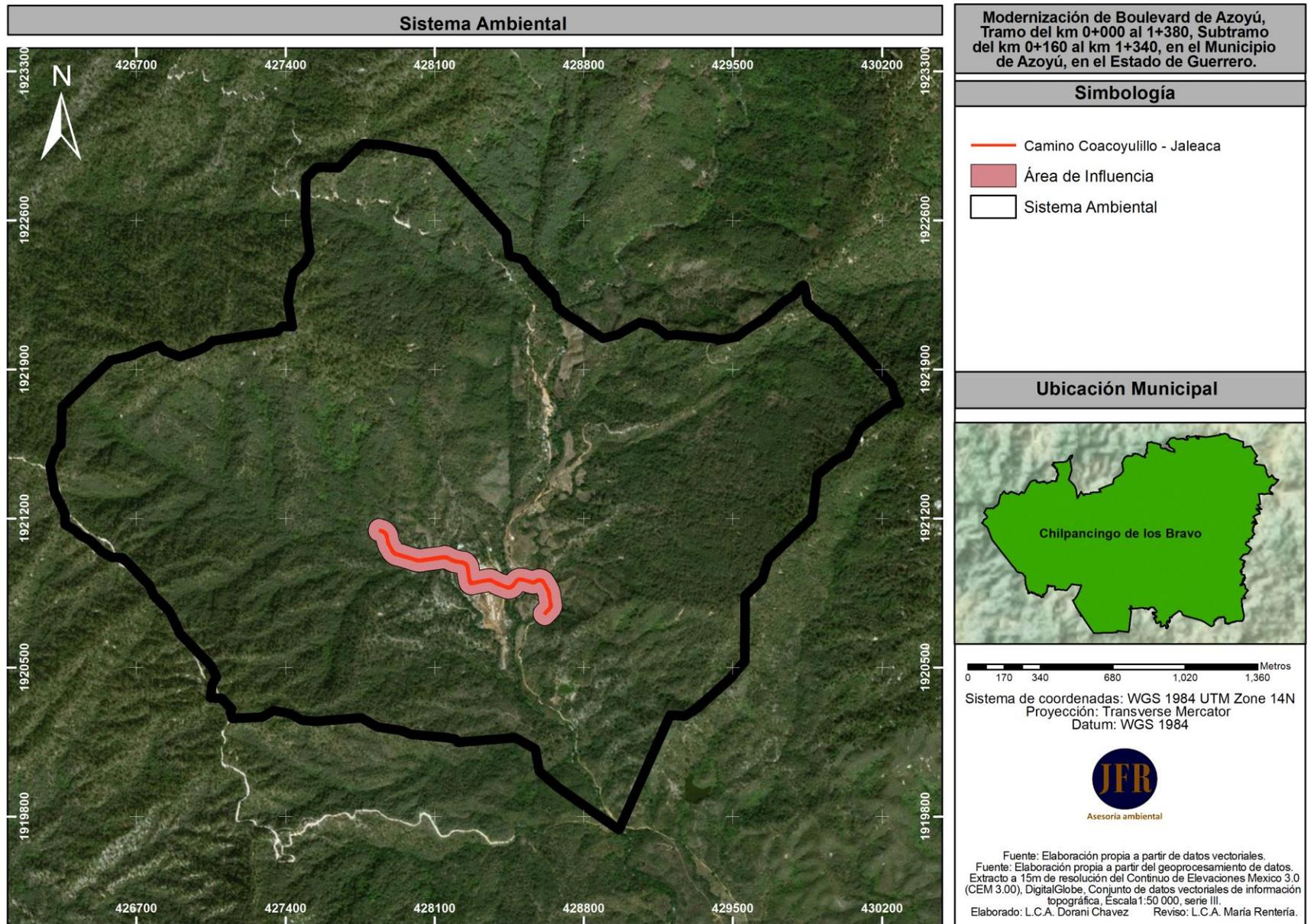


Imagen 30: Delimitación del Sistema Ambiental del Proyecto de Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, en el municipio de Chilpancingo de los Bravo, en el Estado de Guerrero.

Id	POINT X	POINT Y	Id	POINT X	POINT Y	Id	POINT X	POINT Y	Id	POINT X	POINT Y
1	428965.4666	1919739.267	73	430049.0105	1921525	140	428764.551	1922130.56	226	426348.193	1921651.45
2	428982.86	1919778.353	74	430061.5018	1921549	141	428726.391	1922152.34	227	426347.256	1921603.89
3	429001.4286	1919820.081	75	430072.844	1921574	142	428698.55	1922174.97	228	426346.588	1921569.99
4	429019.9952	1919861.804	76	430083.5146	1921597	143	428676.496	1922192.9	229	426337.662	1921539.01
5	429038.2571	1919902.842	77	430095.8801	1921624	144	428668.513	1922225.79	231	426302.422	1921471.34
6	429055.6877	1919942.012	78	430119.4167	1921642	145	428646.948	1922253.9	232	426297.39	1921430.5
7	429071.8091	1919978.241	79	430143.0361	1921659	146	428632.302	1922284.69	233	426305.525	1921385.2
8	429086.1812	1920010.538	80	430169.4942	1921678	147	428602.848	1922300.16	234	426314.378	1921335.91
9	429099.201	1920039.796	81	430196.1921	1921698	148	428588.201	1922330.94	235	426333.436	1921287.69
10	429111.6961	1920067.875	82	430223.6584	1921718	149	428558.747	1922346.41	236	426352.139	1921248.37
11	429124.4092	1920096.444	83	430245.7255	1921734	150	428541.389	1922374.39	237	426364.366	1921203.85
12	429136.7293	1920124.13	85	430269.5829	1921762	151	428514.252	1922415.64	238	426381.303	1921162.73
13	429150.5353	1920155.155	86	430255.8344	1921794	152	428481.055	1922424.63	239	426413.208	1921145.99
14	429164.0348	1920185.491	87	430247.6767	1921827	153	428448.544	1922433.45	240	426448.853	1921114.66
15	429191.4699	1920247.144	88	430220.404	1921857	154	428444.047	1922469.92	241	426487.167	1921094.55
16	429179.368	1920219.948	89	430193.0009	1921887	155	428439.182	1922509.39	242	426520.924	1921059.43
17	429205.3127	1920278.251	90	430169.7342	1921912	156	428426.428	1922549.96	243	426560.39	1921030.87
18	429232.2332	1920275.904	91	430138.1118	1921946	157	428388.332	1922591.01	244	426585.615	1921017.63
19	429262.5102	1920273.265	92	430115.2483	1921971	158	428352.647	1922629.46	245	426623.028	1921016.9
20	429290.0282	1920283.32	93	430090.0376	1921998	159	428319.562	1922665.12	246	426650.211	1921001.43
21	429320.17	1920302.832	94	430064.1339	1922026	160	428287.005	1922700.2	247	426677.195	1920973.36
22	429346.1553	1920323.892	95	430037.2168	1922056	161	428264.17	1922724.8	248	426709.043	1920940.23
23	429369.1228	1920344.355	96	430012.3265	1922083	162	428231.123	1922760.41	249	426733.532	1920914.76
24	429390.4489	1920363.355	97	429993.1134	1922103	163	428197.021	1922797.16	250	426763.838	1920877.05
25	429414.929	1920385.166	98	429969.193	1922129	164	428165.705	1922830.9	251	426790.272	1920830.24
26	429438.0252	1920405.744	99	429939.0487	1922141	165	428138.469	1922860.25	252	426830.995	1920787.88
27	429462.6983	1920427.726	100	429912.2499	1922157	166	428111.641	1922889.16	253	426862.428	1920747.81
28	429486.0871	1920448.565	101	429887.3532	1922179	167	428070.499	1922912.41	254	426879.48	1920711.95
29	429507.217	1920473.926	102	429866.4029	1922198	168	428019.857	1922922.71	255	426894.497	1920680.38
30	429525.1717	1920495.477	103	429847.2313	1922229	169	427966.976	1922933.47	256	426916.214	1920648.25
31	429547.8043	1920522.642	104	429841.0319	1922263	170	427919.176	1922943.19	257	426941.592	1920621.85
32	429555.8052	1920544.526	105	429827.4354	1922296	171	427872.182	1922952.75	258	426965.444	1920597.04
33	429555.9113	1920575.228	106	429806.7427	1922273	173	427764.621	1922959.81	260	427025.919	1920534.13
34	429556.01	1920603.795	107	429787.8943	1922249	174	427735.487	1922931.81	261	427050.407	1920508.66
35	429556.1197	1920635.541	108	429753.1052	1922227	175	427705.238	1922902.73	262	427065.094	1920477.78
36	429556.2148	1920663.554	109	429730.4277	1922213	176	427665.387	1922864.42	263	427067.075	1920444.25
37	429556.3245	1920694.804	110	429703.3596	1922189	177	427634.068	1922846.31	264	427052.978	1920405.03
38	429556.4232	1920723.379	101	429687.3532	1922179	178	427583.921	1922847.3	265	427047.485	1920360.4
39	429556.5366	1920756.198	102	429866.4029	1922198	179	427537.587	1922839.6	266	427079.266	1920358.15
40	429556.6426	1920786.871	103	429847.2313	1922229	180	427495.423	1922799.06	267	427109.087	1920345.65
41	429556.7413	1920815.438	104	429841.0319	1922263	181	427494.521	1922753.37	268	427134.018	1920319.72
42	429556.816	1920837.046	105	429827.4354	1922296	182	427493.6	1922706.63	269	427143.166	1920285.51
43	429574.5645	1920854.054	106	429806.7427	1922273	183	427492.661	1922659.02	270	427174.424	1920262.75
44	429593.5521	1920872.249	107	429787.8943	1922249	184	427493.997	1922607.71	271	427221.895	1920264.98
45	429618.1989	1920895.867	108	429753.1052	1922227	185	427500.524	1922554.56	272	427278.92	1920267.66
46	429636.0853	1920913.006	109	429730.4277	1922213	186	427505.946	1922510.4	273	427319.289	1920284.85
47	429645.849	1920944.727	110	429703.3596	1922189	187	427511.323	1922466.61	274	427359.623	1920295.79
48	429653.6546	1920970.086	111	429676.6854	1922166	188	427504.004	1922430.72	275	427406.601	1920287.26
49	429661.9637	1920997.081	112	429646.7946	1922140	189	427487.54	1922399.36	276	427444.209	1920271.96
50	429676.2422	1921018.806	113	429611.9771	1922118	190	427462.065	1922374.87	277	427475.008	1920253.92
51	429697.8039	1921039.468	114	429580.7123	1922098	191	427436.591	1922350.38	278	427520.288	1920249.97
52	429718.952	1921059.734	115	429543.9295	1922072	192	427428.296	1922312.77	279	427564.95	1920250.14
53	429742.8127	1921082.6	116	429516.8887	1922052	193	427420.455	1922277.23	280	427656.944	1920257.51
54	429807.613	1921144.697	117	429479.979	1922045	194	427409.146	1922225.96	281	427608.739	1920253.65
55	429827.129	1921163.399	118	429448.1069	1922040	195	427421.061	1922159.61	282	427697.157	1920260.73
56	429849.6791	1921185.008	119	429421.3697	1922044	196	427431.665	1922100.56	283	427737.454	1920263.96
57	429871.3428	1921205.768	120	429387.8465	1922048	197	427381.702	1922101.55	284	427775.258	1920253.43
58	429874.4649	1921232.139	121	429353.8939	1922051	198	427356.228	1922077.06	285	427810.548	1920232.75
59	429877.1475	1921254.798	122	429326.7492	1922054	199	427303.411	1922069.32	286	427844.656	1920218.83
60	429880.4188	1921282.429	123	429292.1644	1922057	200	427257.947	1922062.66	287	427887.796	1920212.79
61	429884.1843	1921314.234	124	429258.4197	1922060	202	427153.248	1922047.33	289	427978.189	1920190.59
62	429887.688	1921343.829	125	429224.3525	1922061	203	427106.749	1922040.52	290	428021.974	1920183.69
63	429890.6536	1921368.878	126	429191.3029	1922059	204	427074.478	1922035.79	291	428070.015	1920179.49
64	429894.6162	1921402.348	127	429161.9122	1922080	205	427040.335	1922018.46	292	428117.421	1920175.36
65	429916.9502	1921421.146	128	429126.4985	1922107	206	427005.355	1921996.8	293	428160.448	1920170.78
66	429941.0741	1921441.45	129	429099.136	1922113	207	426964.339	1921979.79	294	428209.543	1920150.36
67	429964.5114	1921461.176	130	429061.404	1922121	208	426925.164	1921967.58	295	428258.842	1920154.31
68	429990.425	1921479.025	131	429027.2805	1922102	209	426891.417	1921965.52	296	428298.213	1920157.47
69	430016.018	1921491.496	132	428997.7112	1922085	210	426844.248	1921982.29	297	428336.07	1920160.5
70	430037.1967	1921501.815	133	428968.3569	1922068	211	426817.739	1921999.86	298	428382.761	1920164.24
						212	426794.188	1922009.53	299	428432.438	1920168.23
						213	426761.878	1921999.46	300	428477.089	1920171.8
						214	426729.72	1921989.44	301	428516.875	1920149.8
						215	426691.378	1921971.21	302	428545.739	1920133.84
						216	426650.444	1921958.84	303	428575.254	1920101.47
						217	426605.678	1921948.58	304	428584.224	1920049.18
						218	426566.307	1921930.38	305	428608.953	1919998.08
						219	426539.296	1921904.41	306	428648.344	1919963.91
						220	426502.425	1921868.97	307	428689.141	1919930.87
						221	426476.952	1921844.48	308	428731.135	1919901.51
						222	426443.243	1921812.07	309	428774.695	1919871.06
						223	426409.822	1921779.94	310	428825.92	1919835.47
						224	426375.057	1921746.52	311	428863.491	1919809.57
						225	426349.132				

IV.2.1. Aspectos abióticos

a) *Clima*

El conocimiento del medio físico que nos rodea es fundamental para poder controlar la Influencia que éste ejerce sobre las actividades humanas. De todos los elementos de dicho medio quizás los que nos afectan de manera más directa son los atmosféricos. (INEGI, 2005)

En este sentido y para el presente estudio, el clima se entenderá como el "sumario estadístico o promedio de cada uno de los elementos meteorológicos (lluvia, temperatura, vientos, heladas, etc.), a través de un número dado de años", por lo cual se adoptaran las clasificaciones de climas propuestas por el científico alemán Wladimir Köppen, en 1936 y modificada en 1964 por la investigadora Enriqueta García, en la cual se refleja mejor las características climáticas propias de la República Mexicana. (INEGI, 2005)

Con base en lo anterior y de acuerdo con los Compendios de información geográfica municipal, publicados por el INEGI (2010), el Municipio Chilpancingo de los Bravo está constituido por las siguientes unidades climáticas; Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (41.18%), semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano (29.76%), semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (9.32%), templado húmedo con abundantes lluvias en verano (7.13%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (6.67%), semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (2.7%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (2.61%), semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (0.44%) y seco con lluvias en verano (0.19%).

Con respecto al Sistema Ambiente, el Área de Influencia y el Área del Proyecto se destaca que estas cuentan con presencia de un tipo de clima Aw2 denominado Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

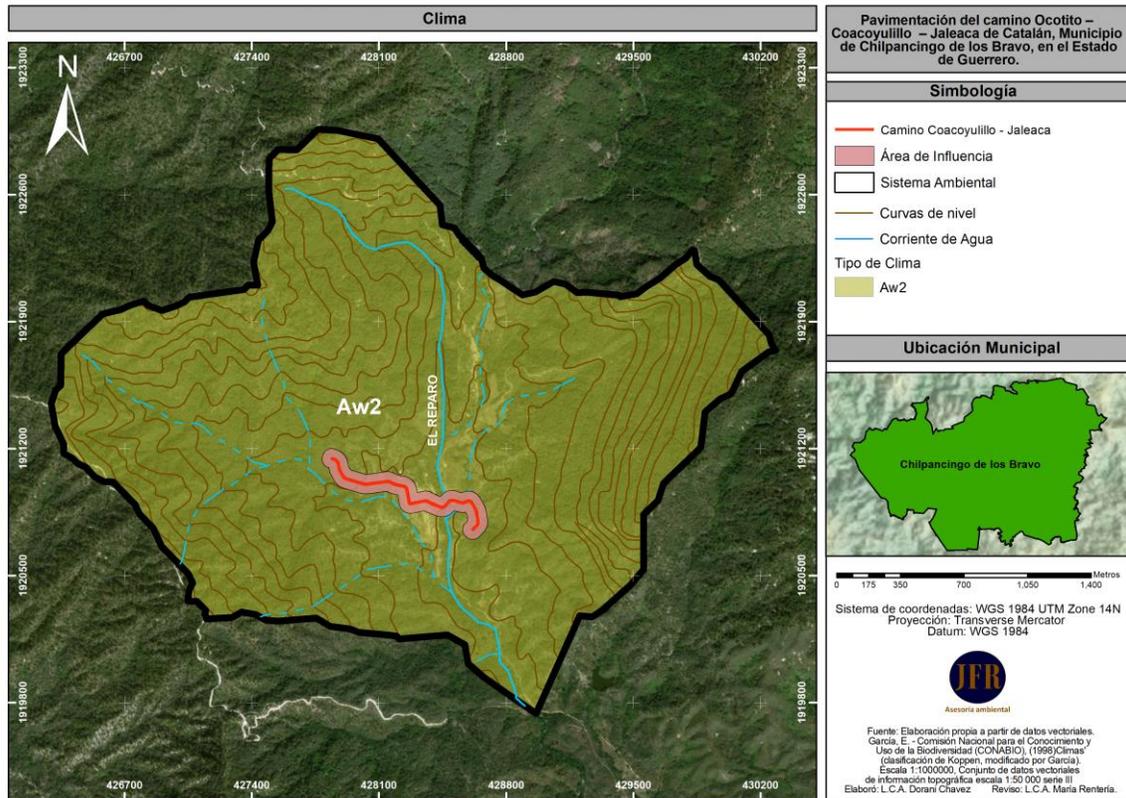


Imagen 31. Extracto de la carta de Climas de la República Mexicana clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García escala 1: 1000000, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, Tramo del Km 37+100 al Km 38+100, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, en el Estado de Guerrero.

De acuerdo con los autores Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. (2005); La importancia del clima es muy elevada, ya que según cómo sea el de un área concreta, el tipo de suelo y sus usos, la vegetación, la flora y la fauna que van a aparecer en ese lugar variarán con respecto a otras zonas que presenten el resto de las condiciones semejantes. Su influencia es muy importante en proyectos en los que haya que utilizar la tierra, como puesta en cultivo, repoblaciones o la implantación de un vivero forestal, así como para la instalación de algunas plantas de energías renovables como las de energía solar y eólica.

➤ Temperaturas

A partir de los datos del inventario de registros por décadas recabados por la Red de Estaciones Climatológicas (CONAGUA), se ubicaron y utilizaron los datos de las estaciones Coacoyulillo (No. 12020) y El Ocotito (No. 12156), estas por ser las más cercanas al área del proyecto.

Ambas estaciones registran temperaturas mensuales promedio máximas en los meses de abril y mayo, sin embargo, es en la estación de Coacoyulillo. donde se obtienen las temperaturas máximas de 37.5°C y 36.9°C, contrario a las mínimas que a pesar de que ambas estaciones registran las temperaturas mensuales promedio mínimas en los meses de enero y febrero, es en la estación de El Ocotito donde se registran las temperaturas mínimas de 14.3°C y 14.6°C; lo anterior se podría interpretar debido a que dichos valores tienden a ser mayores debido a que dicha estación se encuentra en el centro de la cabecera municipal, mientras que los valores mínimos de la estación de Coacoyulillo se ubican en las afueras de dicha localidad, evidenciando con ello las temperaturas reales sobre el área en el que se pretende desarrollar el proyecto.

Tabla 2. Normales Climatológicas periodo 1951-2010- Coacoyulillo.

ESTACION: 12020 COACOYULILLO				A 7.89 Kilómetros del área del Proyecto									
Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura Máxima Normal	34.2	35.3	36.5	37.5	36.9	34.2	33.5	33.2	32.6	33.5	34.5	34.4	34.7
Temperatura Media Normal	24.8	25.5	26.3	27.6	28.4	27.8	27.1	26.9	26.7	26.9	26.5	25.5	26.7
Temperatura Mínima Normal	15.3	15.6	16.0	17.6	19.8	21.3	20.6	20.6	20.7	20.3	18.5	16.6	18.6

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA

Tabla 3. Normales Climatológicas Periodo: 1951-2010 – El Ocotito.

ESTACION: 12156 EL OCOTITO				A 4.06 Kilómetros del área del Proyecto									
Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura Máxima Normal	30.5	31.2	32.7	34.1	33.9	31.7	30.5	30.4	29.8	30.2	30.5	30.2	31.3
Temperatura Media Normal	22.4	22.9	23.9	25.5	26.4	26.0	25.1	25.0	24.7	24.7	23.9	22.7	24.4
Temperatura Mínima Normal	14.3	14.6	15.1	16.9	19.0	20.3	19.7	19.6	19.6	19.2	17.3	15.2	17.6

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas - CONAGUA

Dentro del Sistema ambiental, el área de influencia, se identificó un gradiente térmico en el rango del 82.38% de 22 a 24, y un 17.62% 24 a 26. El área del proyecto incide un 100% dentro de 22 a 24, de acuerdo con las isotermas medias anuales establecidas por García E. – CONABIO, (1998) corresponde a un una zona térmica Muy Cálida.

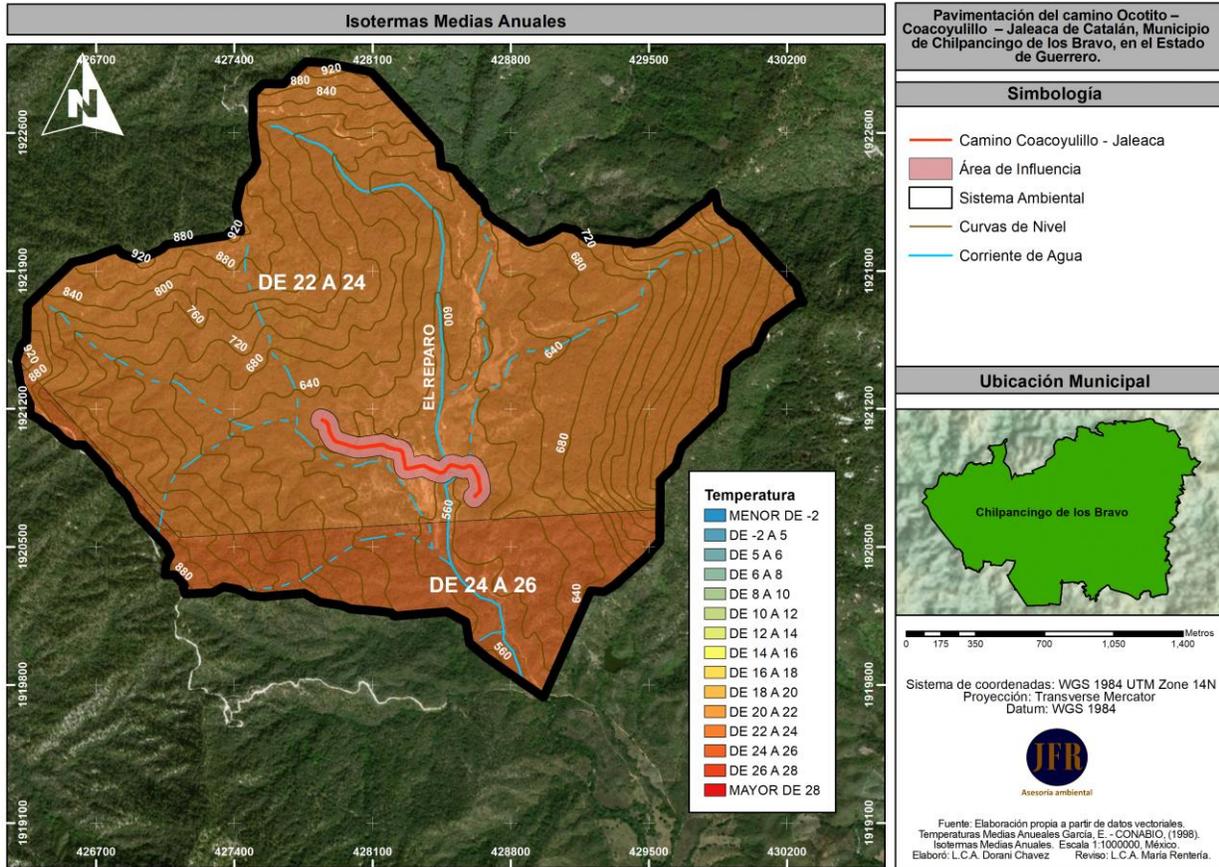


Imagen 32. Extracto de la carta García E. – CONABIO,1998, Isotermas Medias Anuales, Escala 1:1000000, México, con sobreposición en el SA, AI y Área del Proyecto.

➤ Precipitación

A partir de los datos del inventario de registros por décadas recabados por la Red de Estaciones Climatológicas (CONAGUA), se ubicaron y utilizaron los datos de las estaciones Coacoyulillo (No. 00012020) y El Ocotito (No. 00012156), estas por ser las más cercanas al área del proyecto.

Ambas estaciones registran precipitaciones mensuales promedio máximas en los meses de mayo a octubre, sin embargo, es en la estación de Coacoyulillo donde se obtienen las precipitaciones máximas de 215.0 mm, contrario a las mínimas que a pesar de que ambas estaciones registran las precipitaciones mínimas en los meses de diciembre, es en la estación de Ocotito donde inciden dos meses con valores bajos en precipitación.

Tabla 4. Normales Climatológicas periodo 1951-2010- Coacoyulillo.

Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACION NORMAL	12.4	5.4	2.8	10.5	39.9	259.9	285.3	260.0	287.2	119.4	19.2	6.8	1,308.8
MAXIMA MENSUAL	138.0	44.0	19.5	89.0	153.0	429.5	464.0	524.5	514.8	370.5	169.0	56.0	
MAXIMA DIARIA	54.5	35.2	18.5	68.4	90.5	215.0	106.5	99.0	103.5	175.0	65.5	35.5	

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.

Tabla 5. Normales Climatológicas Periodo: 1951-2010 – El Ocotito.

Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACION NORMAL	15.2	10.7	2.4	4.6	69.9	299.7	355.8	371.5	360.0	176.4	24.3	8.7	1,699.2
MAXIMA MENSUAL	167.3	154.6	32.2	64.3	750.0	584.9	617.6	656.5	662.8	450.1	209.8	50.8	
MAXIMA DIARIA	81.2	106.1	31.5	61.2	400.0	173.0	120.1	104.3	190.5	140.8	91.3	37.8	

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas - CONAGUA

Dentro del Sistema ambiental, el área de influencia y el área del proyecto, se identificó un rango de precipitación media anual de 1500 a 2000 mm, esto de acuerdo Vidal-Zepeda, R. (1990), 'Precipitación media anual' en Precipitación, IV.4.6. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1 :4000000. Instituto de Geografía, UNAM. México.

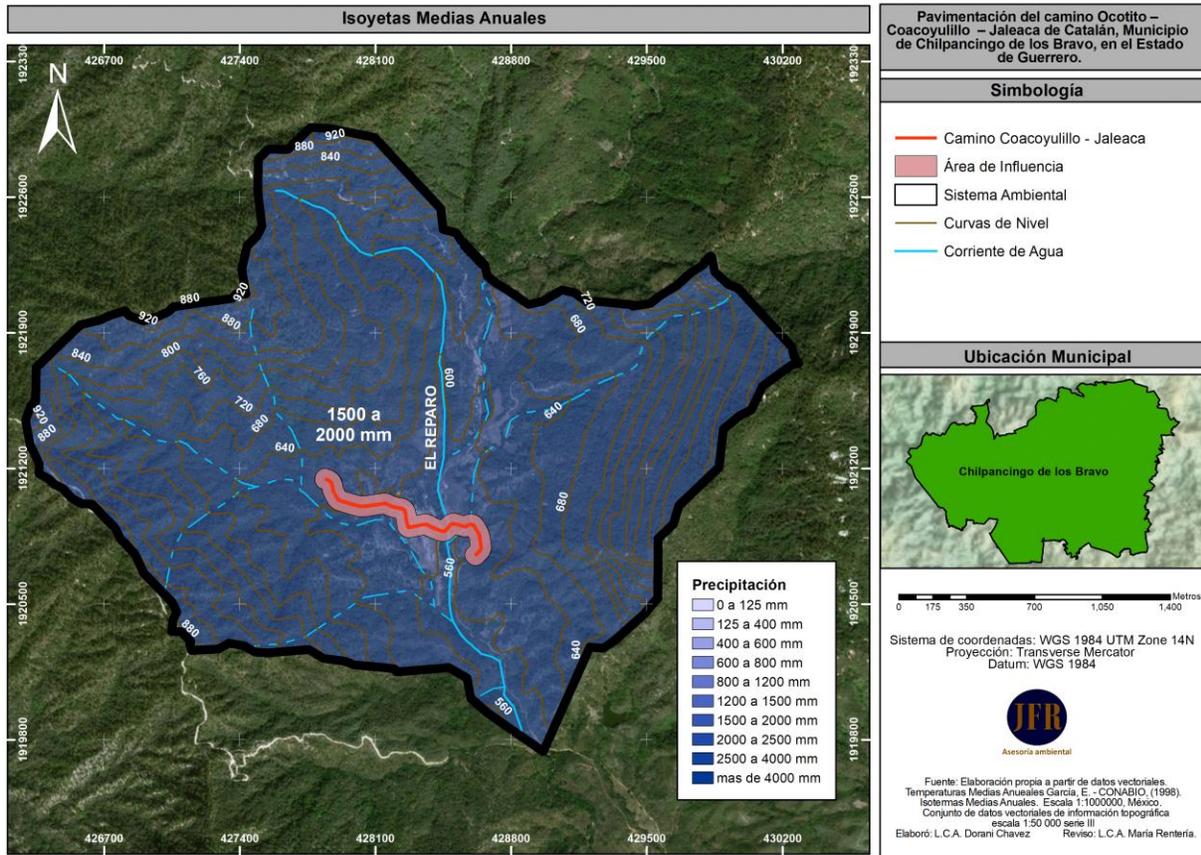


Imagen 33. Extracto de la carta de precipitación media anual, elaborado por Vidal-Zepeda, R. (1990). Escala 1: 4000000. Instituto de Geografía, UNAM. México, con sobreposición en el SA, AI y Área del Proyecto.

➤ **Tormentas Tropicales y Huracanes**

Por su ubicación geográfica y poseer costas tanto en el Golfo de México como en el Océano Pacífico, México se encuentra expuesto a la influencia de los ciclones tropicales, fenómenos que se caracterizan por producir fuertes vientos, lluvias intensas y alto oleaje. Los ciclones tropicales se presentan año tras año afectando a la población que se asienta próxima a las costas y, muchas veces, también a asentamientos lejanos a ellas. Durante la temporada de ciclones tropicales del año 2019 se generaron 41 ciclones tropicales, 21 en el Océano Pacífico Oriental y 20 en el Océano Atlántico.

CUENCA	CICLONES	CTP	DT	TT	H	Hf	Hi
OCEANO PACIFICO	21	1	2	11	7	5	2
OCEANO ATLANTICO	20	0	2	12	6	4	2
TOTAL/TEMPORADA	41	1	4	23	13	9	4

CTP: CICLÓN TROPICAL POTENCIAL
 DT: DEPRESIÓN TROPICAL
 TT: TORMENTA TROPICAL
 TS: TORMENTA SUBTROPICAL
 TE: TORMENTA EXTRATROPICAL
 H(1-5): HURACÁN Y CATEGORÍA EN LA ESCALA SAFFIR-SIMPSON.
 Hf: HURACÁN FUERTE
 Hi: HURACÁN INTENSO

De los 21 ciclones de la temporada en el Océano Pacífico, 7 alcanzaron fuerza de huracán, 11 fueron tormentas tropicales, dos alcanzaron etapa de depresión tropical y uno se clasificó como ciclón tropical potencial; de los huracanes, dos fueron intensos, dado que alcanzaron categoría 3 o mayor en la escala Saffir-Simpson, ellos son en el orden de aparición, “Barbara” en junio, “Erick” en julio y “Kiko” en septiembre que rebasaron vientos máximos sostenidos de 178 km/h.

Durante dicha temporada, 4 ciclones tocaron tierra o se acercaron a menos de 100 km de la costa de México; en orden cronológico fueron el huracán “Lorena”, la tormenta tropical “Narda”, el ciclón tropical potencial “Diecisiete E” y, por último, la tormenta tropical “Priscilla”. (CONAGUA 2019).



Imagen 34: Trayectorias ciclónicas de la temporada 2019 en el Océano Pacífico.

Fuente: Resumen de la temporada de ciclones tropicales del año 2019.

El estado de Guerrero, en la costa sur del Pacífico mexicano, ha sido afectado por un número significativo de tormentas tropicales en los últimos años. Para el periodo de 1970 a 2011, el estado de Guerrero ha sufrido el impacto directo de por lo menos 24 ciclones tropicales, destacando los años 1974 y 1996 cuando se presentaron tres ciclones en cada temporada (CONAGUA, 2012 citado por Rodríguez Esteves, Juan Manuel 2017).

En este sentido, con base en el Atlas Nacional de Riesgo publicado por CENAPRED el área del proyecto se ubica bajo dos indicadores; 1. Grado de Peligro por ciclones tropicales hasta el 2015, en el cual se clasifica con bajo peligro, 2. Grado de riesgo por Ciclones tropicales hasta el 2015, en el cual se clasifica con riesgo medio.

En este sentido de acuerdo con El Servicio Meteorológico Nacional de la Conagua, para la temporada de ciclones 2020, se pronosticaron 15 a 18 sistemas tropicales con nombre en la cuenca del Pacífico Nororiental; de los cuales 7 u 8 serían tormentas tropicales, 4 o 5 más serían huracanes de categoría 1 o 2 en la escala de Saffir-Simpson y otros de 4 o 5 serían huracanes intensos, de categoría 3, 4 o 5, iniciando dicha temporada el 15 de mayo.

En tanto, la actividad ciclónica en el Atlántico comienza el 1 de junio; para dicha región se prevén 6 tormentas tropicales, 5 huracanes de categoría 1 o 2 y otros 3 huracanes intensos, que sumarían 14 sistemas tropicales. Concluyendo la temporada para ambas cuencas oficialmente el 30 de noviembre.



Imagen 35: Infografía de Pronóstico para la temporada de Ciclones Tropicales 2020.

b) Geología.

La geología es la ciencia que se ocupa del estudio de la Tierra, de su constitución, origen e historia de los procesos que ocurren en ella. Es un conjunto ordenado de conocimientos sobre el planeta y sobre los recursos naturales que de él se pueden obtener. (INEGI¹,2005) En la carta geológica aparecen los tipos de rocas que afloran en una región, estos diferentes tipos de roca son señalados con claves que nos indican: origen, composición e interrelaciones. Aparecen también señaladas por símbolos, las estructuras que afectan a estas unidades, y las concentraciones de una o más sustancias útiles que se explotan económicamente.

De acuerdo con el compendio de información geográfica Municipal 2010, publicado por el INEGI, el Municipio de Chilpancingo de los Bravo está constituido por el siguiente cuadro geológico:

Periodo	Roca
Jurásico (34.51%)	Ígnea Intrusiva: *Granito - Granodiorita (27.26%)
Terciario (27.26%)	*Granito (2.36%)
Cretácico (20.06%)	Ígnea extrusiva: *Toba acida (9.79%)
Oligoceno - Mioceno - Terciario (9.79%)	*Toba intermedia – brecha volcánica intermedia (1.93%)
Neógeno (2.62%)	Sedimentaria: *Caliza (17.67%)
Paleógeno (1.65%)	*Lutita- arenisca-conglomerado (15.29%)
	*Arenisca-conglomerado (1.65%)
	*Conglomerado (0.7%)
	*Lutita- arenisca (0.04%)
	Metamórfica:
Cuaternario (81.18%)	*Gneis (19.22%)
	*Meta sedimentaria (0.85%)
	Suelo:
N/D (0.86%)	*Aluvial (1.17%)

En este sentido y de acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano (Carta Geológico-Minera Acapulco E14-11, Guerrero, Oaxaca, Esc. 1:250,000), el área del **Sistema Ambiental** está constituida por materiales de acuerdo con los siguientes porcentajes:

Clave Litológica	Superficie (Ha)	Porcentaje
pE(?)TpgCM	253.264	36.93
pE(?)PTGr	432.504	63.07
Total	685.768	100

En lo que respecta al **área de influencia** este se encuentra constituido por las claves litológicas; pE(?)TpgCM con 4.47026 ha (35.01%) y pE(?)PTGr con 8.29735 ha (64.99%)

Mapa con las unidades geológicas en las que incide el área del proyecto.

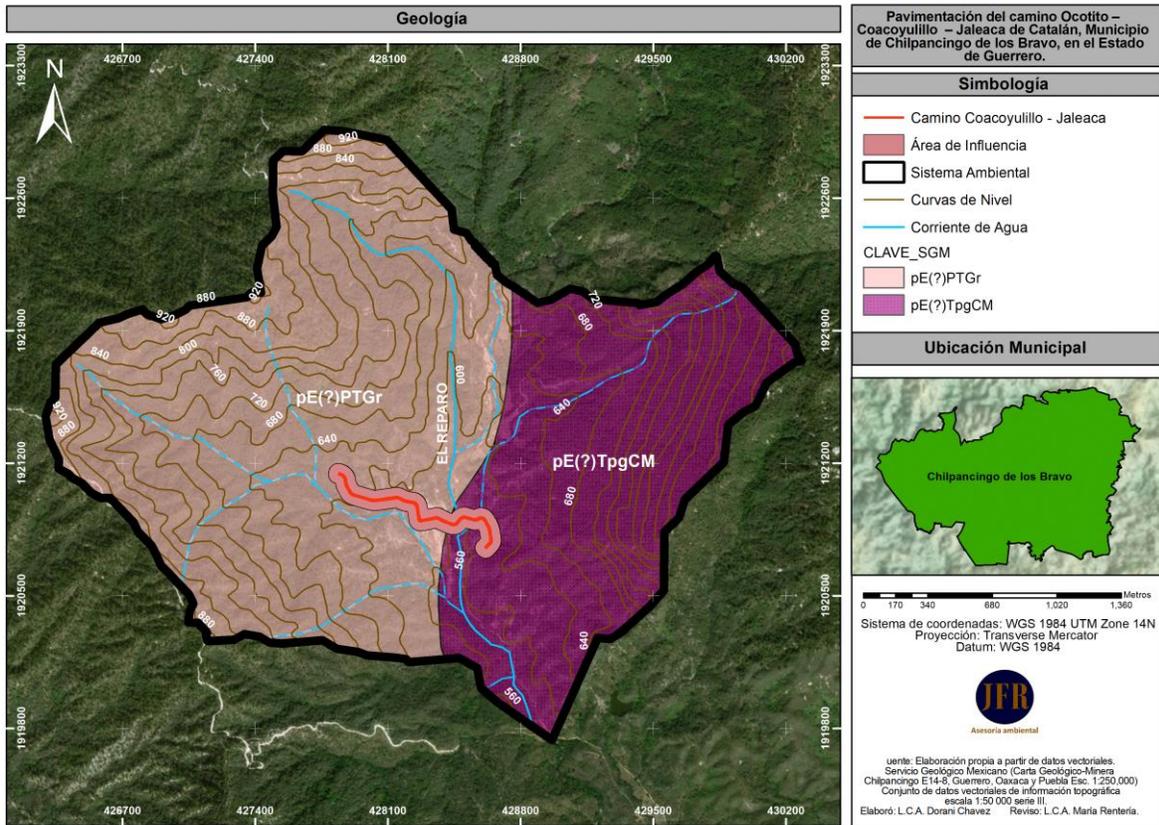


Imagen 36. Extracto de la Carta Geológico-Minera Teloloapan E14-11, Guerrero, Oaxaca, Esc. 1:250,000), en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, en los Municipios de José Joaquín de Herrera y Chilapa de Álvarez

En este contexto, de acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano; una roca es un agregado de uno o más minerales sólidos, con propiedades físicas y químicas definidas, que se agrupan de forma natural. Las rocas se clasifican según su modo de formación u origen en tres grupos: **Ígneas**, **Sedimentarias** y **Metamórficas**; y cada grupo contiene a su vez gran variedad de tipos de roca que difieren entre sí por su composición y textura.

Las **rocas ígneas** son todas aquellas que se han formado por solidificación de un material rocoso, caliente y móvil denominado magma; este proceso, llamado cristalización, resulta del enfriamiento de los minerales y del entrelazamiento de sus partículas. Este tipo de rocas también son formadas por la acumulación y consolidación de lava, palabra que se utiliza para un magma que se enfría en la superficie al ser expulsado por los volcanes.

Las **rocas metamórficas** resultan de la transformación de rocas preexistentes que han sufrido ajustes estructurales y mineralógicos bajo ciertas condiciones físicas o químicas, o una combinación de ambas, como son la temperatura, la presión y/o la actividad química de los fluidos agentes del metamorfismo. Estos ajustes, impuestos comúnmente bajo la superficie, transforman la roca original sin que pierda su estado sólido generando una roca metamórfica. La roca generada depende de la composición y textura de la roca original, de los agentes del metamorfismo, así como del tiempo en que la roca original estuvo sometida a los efectos del llamado proceso metamórfico.

En este sentido las claves litológicas incidentes en el área del proyecto se entenderán de la siguiente manera;

(pETpg(?)CM) Roca Metamórfica de litología Complejo Metamórfico, pertenece a la Era Mesozoico – Cenozoico y la edad final Oligoceno. Complejo Metamórfico: fue estudiada por primera vez por D´Cserna, Z., en 1965, lo define como una secuencia de rocas metasedimentarias (esquistos de biotita, gneis de biotita, mármol cipolino y anfibolitas), teniendo como localidad tipo La barranca de xolapa; Alanís, A.S., en 1988, distingue tres conjuntos litológicos conformados por 1) granito de dos micas de facies pegmatíticas; 2) cinco unidades metamórficas compuestas por anfibolitas, gneis de biotita, metagrauwaca, esquisto pelítico y ortogneis granítico y 3) dos unidades de rocas ígneas en forma de diques félsicos, andesíticos y de diabasa. Corona Ch. P., en 1997, lo define como un complejo metamórficos e intrusivos que predatan un evento de metamorfismo y migmatíticas que pueden ser divididas en un complejo migmatítico metasedimentario y un complejo migmatítico metaígneo y 3) un batolito las dos primeras corresponden al complejo xolapa.

➤ Susceptibilidad sísmica

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, enclavada dentro del área conocida como el Cinturón Circumpacífico donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta. La alta sismicidad en el país es debido principalmente a la interacción entre las placas de Norteamérica, la de Cocos, la del Pacífico, la de Rivera y la del Caribe, así como a fallas locales que corren a lo largo de varios estados, aunque estas últimas menos peligrosas. La Placa Norteamericana se separa de la del Pacífico, pero roza con la del Caribe y choca con las de Rivera y Cocos, de aquí la incidencia de sismos. Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Colima y Jalisco son los estados con mayor sismicidad en la República Mexicana debido a la interacción de las placas oceánicas de Cocos y Rivera que subducen con las de Norteamérica y del Caribe sobre la costa del Pacífico frente a estos estados, también por esta misma acción son afectados los estados de Veracruz, Tlaxcala, Morelos, Puebla, Nuevo León, Sonora, Baja California, Baja California Sur y el Distrito Federal.

Regiones Sísmicas de México; Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo.

- La zona **A** es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
- Las zonas **B** y **C** son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.
- La zona **D** es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

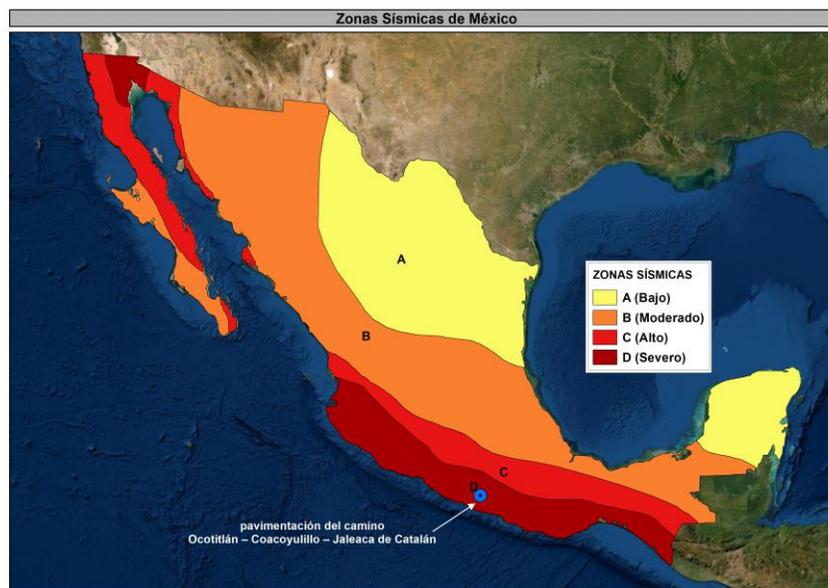


Imagen 37: Zonas Sísmicas de México, INEGI, 2005.

De acuerdo con lo anterior la zona del Sistema Ambiental, el Área de Influencia y el Área del Proyecto se ubican dentro de la región sísmica “D”, la cual tiene una incidencia de sismos severa; el Servicio Sismológico Nacional (**SSN**) durante el periodo del 01/01/2019 al 01/02/2020 reportaron 359 sismos de una magnitud de 4.0 a 7.0 dentro del Estado de Guerrero, resaltando que dentro del área de incidencia del proyecto no se registraron sismos de ninguna magnitud.

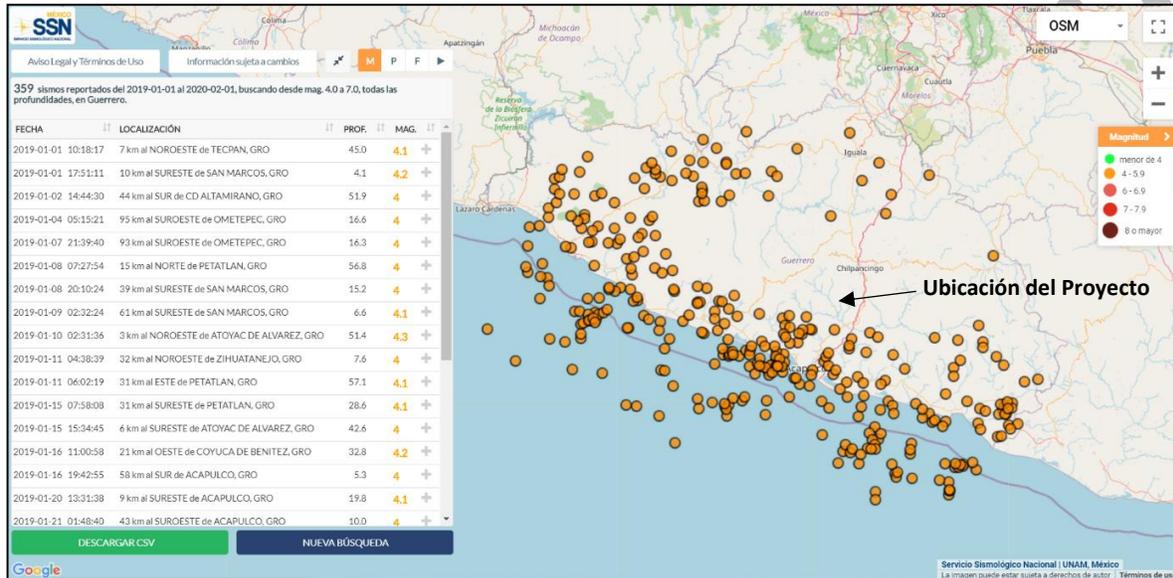


Imagen 38: Extracto del Catálogo de sismos con Epicentros comprendidos en el Estado de Guerrero, emitido por el Servicio Sismológico nacional.

c) Geomorfología

La Geomorfología se puede definir como el estudio del modelado del relieve terrestre.

De acuerdo con el compendio de información geográfica municipal, publicado por el INEGI (2010), el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, se encuentran asentados en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur, Subprovincias fisiográfica Cordillera Costera del Sur:

- La Provincia Sierra Madre del Sur, es un sistema montañoso de gran complejidad geológica, disectado por corrientes fluviales que en su trayectoria labran valles y llanuras con cañadas, montañas y sierras con desniveles considerables, barrancas y hondonadas, así como por lomeríos de pendiente moderada, con altitudes de hasta 3,000 metros, así como drenajes dendríticos de baja densidad y cauces estrechos. En ella se encuentran rocas ígneas, sedimentarias y rocas metamórficas en abundancia. (DOF, 2015)

- La Subprovincia Cordillera Costera del Sur, constituye la franja central de la Provincia y se caracteriza por estar constituida por rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas. La cordillera está orientada de manera paralela a la línea de costa por más de 650 kilómetros, se encuentra limitada al norte por la Subprovincia Depresión del Balsas y al sur por los lomeríos de la vertiente sur, así como por la planicie costera del Pacífico. La vertiente sur de la sierra se caracteriza por estar fuertemente disectada por arroyos y ríos que drenan hacia el sur-suroeste, desembocando en el Océano Pacífico. (DOF, 2015)

En lo que respecta al Sistemas de Topoforma de dicho Municipio, se destaca las siguientes composiciones;

Sierra alta compleja (55.24%) Sierra de cumbres tendidas (24.76%), Sierra baja compleja (8.25%), Lomerío con cañadas (4.48%), Valle intermontano (3.49%), Valle intermontano con lomerío (1.55%), Valle ramificado con lomerío (1.2%), Llanura con lomerío (0.6%) y Sierra baja (0.43%).

En lo que respecta al **Sistema ambiental** y el área de **influencia y área del proyecto** se incluyen 100% dentro del sistema de topoformas sierra alta compleja, tal como se representa en el siguiente mapa.

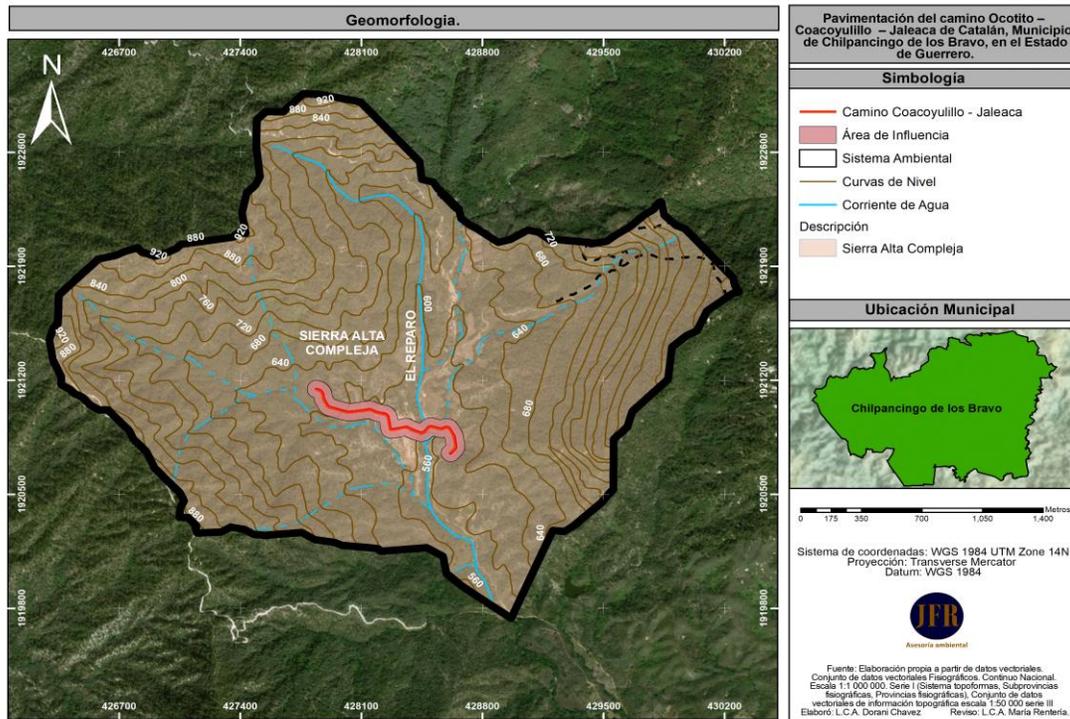


Imagen 39. Sistema de topofomas en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, en los Municipios de José Joaquín de Herrera y Chilapa de Álvarez Fuente: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional. Escala 1:1 000 000. Serie I (Sistema topofomas) Conjunto de datos vectoriales de información topográfica, Escala 1:1 000 000, serie I.

El proyecto se desarrollará sobre un sistema de topografía de sierra alta compleja en terrenos que presenta diferencias altitudinales de acuerdo con el perfil registrado en una distancia de 1.13 km, con elevaciones Mínima de 595 msnm, promedio de 611 msnm y 644 msnm como máxima.



Imagen 40: Vista satelital del perfil de elevación en el Área del Proyecto de Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, en los Municipios de José Joaquín de Herrera y Chilapa de Álvarez Fuente: Google Earth.

a) Suelos

Soil Survey Staff (1951) citado por Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. (2005) señala que; El suelo es el conjunto de unidades naturales que ocupan las partes de la superficie terrestre que soporten las plantas, y cuyas propiedades se deben a los efectos combinados del clima y de la materia viva sobre la roca madre, en un periodo de tiempo y un relieve determinado. En este sentido el INEGI (2014) destaca que los suelos están formados por horizontes o capas, que están acomodadas más o menos paralelos a la superficie; esto puede ser apreciado en cortes verticales de la tierra. La mayoría de los suelos presentan tres o cuatro horizontes, definidos principalmente por el color, textura, estructura, contenido en materia orgánica, presencia de carbonatos y sales solubles. Algunos suelos muestran un cambio gradual de un horizonte a otro, mientras que otros varían de manera más brusca entre ellos. De acuerdo con el Compendio de información geográfica Municipal, INEGI (2010), el Municipio de Chilpancingo de los bravo se encuentra asentado sobre suelos de tipo Regosol (69.81%), Leptosol (6.19%), Phaeozem (5.08%), Luvisol (3.94%), Arenosol (1.28%), Fluvisol (0.58%) y Solonchak (0.54%).

En este sentido, dentro del **Sistema ambiental, área de influencia y área del proyecto**, se encuentran presente los siguientes tipos de suelo;

No.	CLAVE	%	Grupo y Calificadores de suelo
1	LPdy+LVdy+RGdy/2	100	Suelo tipo Leptosol, subtipo Distrito, segundo tipo de suelo Luvisol, subtipo Distrito y tercer tipo de suelo regosol subtipo Distrito de clase textural media.

Mapa edafológico del sistema ambiental, área de influencia y área del proyecto.

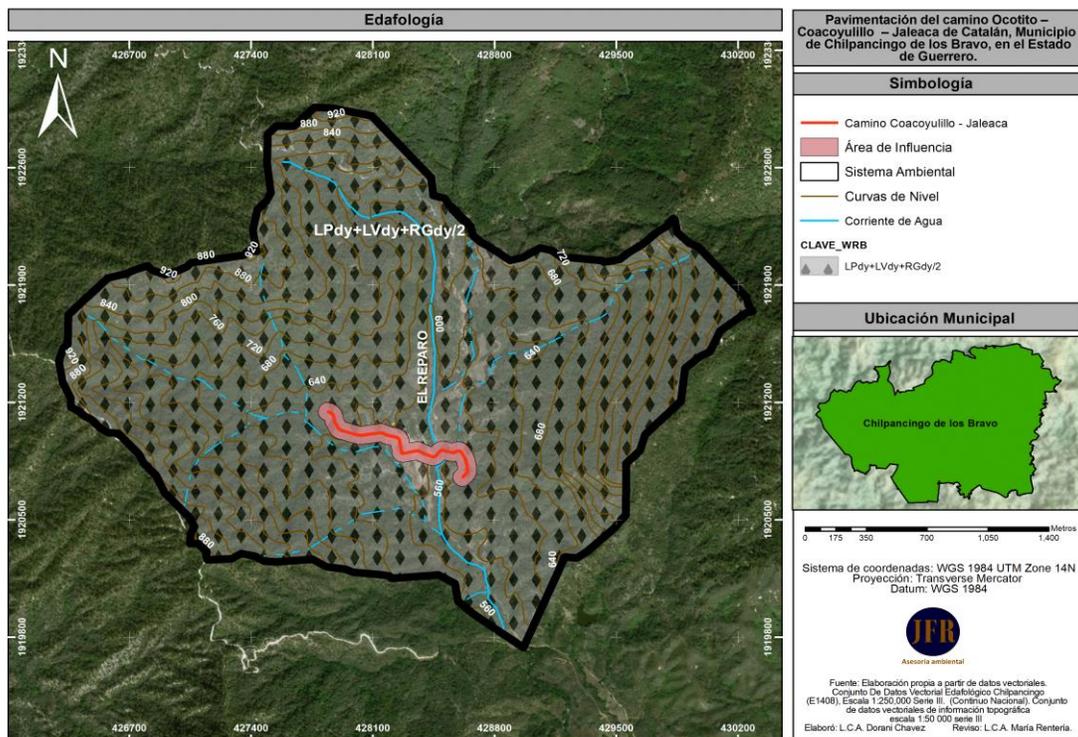


Imagen 41: Extracto del conjunto de datos vectorial Edafológico, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, en el municipio de Chilpancingo de los Bravo, en el Estado de Guerrero.
Fuente: Conjunto Nacional de datos vectorial Edafológico, escala 1:250 000, serie II, INEGI 2013.

A continuación, se describe el tipo de suelo dentro del área del proyecto:

En este contexto; **Phaeozem (PH)**, se refiere al primer tipo de unidad son muy susceptibles a la erosión. Se localizan generalmente en las zonas montañosas con más de 40% de pendiente, los tipos de vegetación más relacionados con los afloramientos rocosos son el matorral desértico rosetófilo, la selva baja caducifolia y el bosque de encino.

Districo (dy), corresponde al subtipo y se presenta suelo con un horizonte de baja saturación de bases. Generalmente el pH es ácido y permanece húmedo la mayor parte del año. Algunos cultivos tolerantes a esta condición son la fresa, café, manzano, membrillo, arroz, papa y tabaco.

Lúvico (lv), corresponde al segundo subtipo y se presenta Suelos con acumulación de arcilla en el subsuelo. La arcilla es de alta actividad en CIC (mayor de 24cmol kg-1), lo que representa buenas posibilidades de fertilidad para la agricultura en general.

Districo (dy), corresponde al subtipo.

tercer tipo de suelo **regosol (RG)** Suelos con propiedades físicas o químicas insuficientes para colocarlos en otro grupo de suelos. Son pedregosos, de color claro en general y se parecen bastante a la roca que les ha dado origen cuando no son profundos. Son comunes en las regiones montañosas o áridas de México, asociados frecuentemente con Leptosoles.

Districo (dy), corresponde al subtipo.

/2 (media), clase textural. Comúnmente llamados francos, equilibrados en el contenido de arena, arcilla y limo.



Regosol (RG).



Lúvico (lv).



Phaeozem (PH).

- **Grado de erosión del suelo**

La Cartografía de Degradación del suelo en la República Mexicana (SEMARNAT 2004), establece que tanto el Área de Influencia como el Área del Proyecto están situadas fuera en su mayoría de ningún tipo de erosión o degradación del suelo, hay un tipo de erosión hídrica con pérdida de suelo superficial de grado 22.01% ligero, a causas del sobre pastoreo, deforestación y remoción de vegetación, por lo que se deberán establecer las medidas de protección y minimización de impactos en la zona.

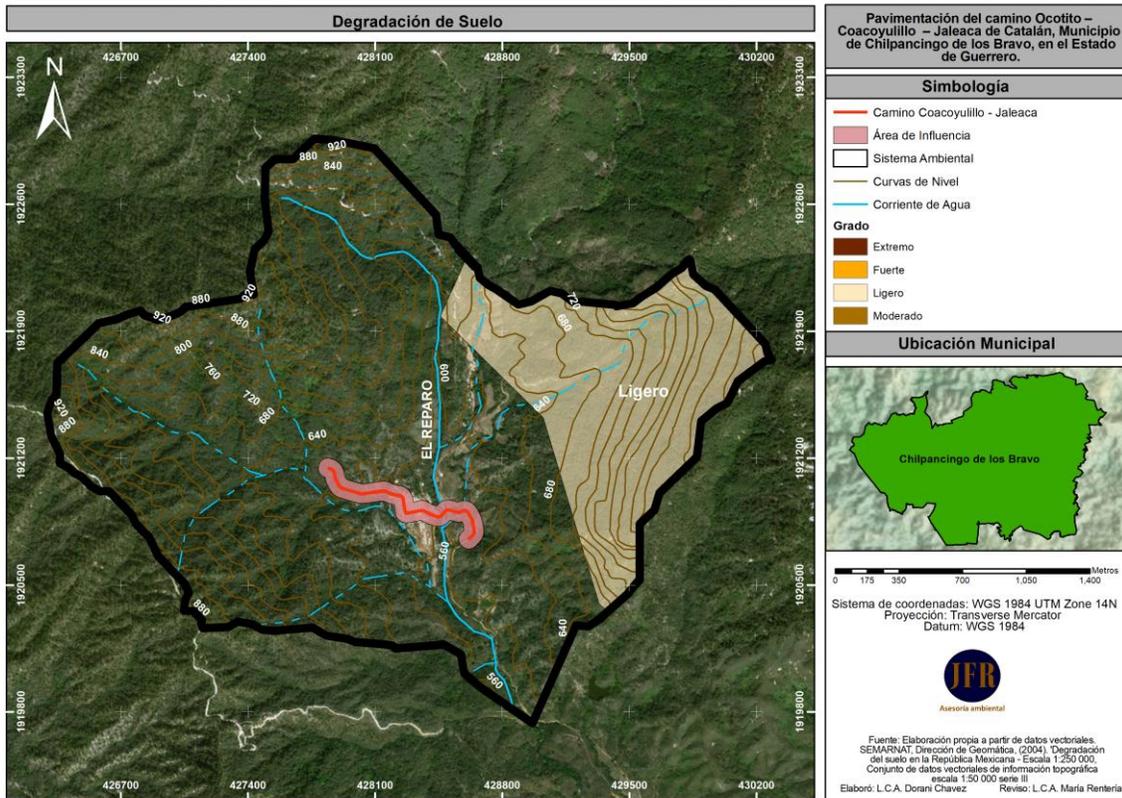


Imagen 42: Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250 000, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, en los Municipios de José Joaquín de Herrera y Chilapa de Álvarez **Fuente:** SEMARNAT, Dirección de Geomática, (2004). 'Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250 000. escala: 1:250000. México, Distrito Federal.

g) Hidrología superficial y subterránea

Las cuencas son unidades del terreno, definidas por la división natural de las aguas debida a la conformación del relieve. Para propósitos de administración de las aguas nacionales, la CONAGUA ha definido 757 cuencas hidrológicas, cuyas disponibilidades se encuentran publicadas en el Diario Oficial de la Federación.

Las cuencas del país se encuentran organizadas en 37 regiones hidrológicas (RH).



Imagen 43: Regiones hidrológicas
Fuente: CONAGUA (2017b).

A su vez, las regiones hidrológicas se agrupan en 13 regiones hidrológico-administrativas (RHA).



Imagen 44: Regiones hidrológico-administrativas. **Fuente:** CONAGUA (2017b).

El Estado de Guerrero está formado por las Regiones Hidrológicas 18 (Balsas), 19 (Costa Grande) y 20 (Costa Chica- Río Verde).

Por su parte, el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, se encuentra inserto en las Regiones hidrológicas Costa Chica – Río Verde (99.34%) y Balsas (0.66%), en las cuales se encuentran definidas las Cuencas R. Papagayo (99.34%) y R. Balsas – Mezcala (0.66%) así como las Subcuencas R. Papagayo (56.54%), R. San Miguel (20.55%), R. Azul (17.06%), R. Omitlán (5.24%), R. Huajapa (0.6%) y R. Huautla (0.01%), INEGI (2010).

En este sentido, tomando como base la Red Hidrográfica del INEGI Edición 2.0, se determinó que tanto el Sistema Ambiental, el Área de Influencia y el Área del proyecto se encuentran situados dentro de la Región Hidrológica Costa Chica- Río Verde de Guerrero No. 20, Cuenca R. Papagayo, Subcuenca R. Papagayo, Microcuenca Coacoyulillo este último determinado por el SIGEIA de la SEMARNAT, solo para el área del Proyecto.

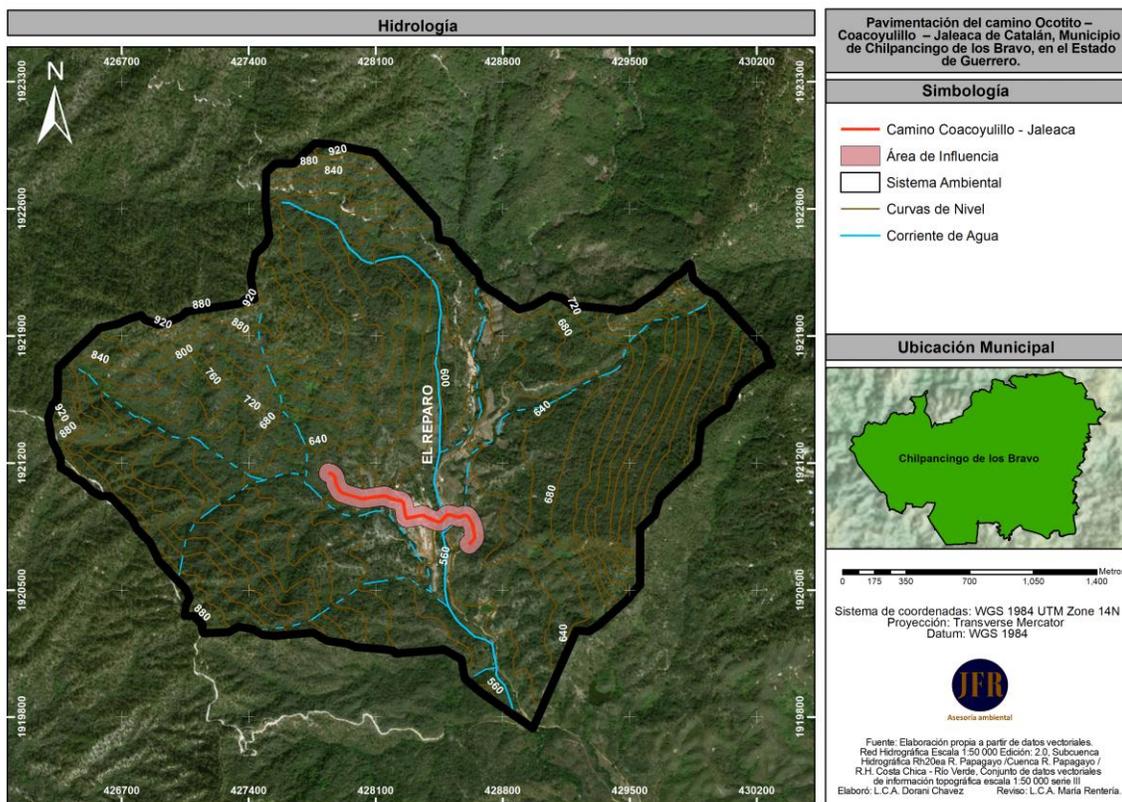


Imagen 45: Red Hidrográfica Escala 1:100000 en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, en los Municipios de José Joaquín de Herrera y Chilapa de Álvarez **Fuente:** Red hidrográfica, Escala 1:50 000, Edición 2.0, Subcuenca hidrográfica RH20 Cuenca R. Papagayo, Subcuenca R. papagayo. (INEGI 2010)

Tabla 6. Información de la Subcuenca R. Papagayo.

Propiedad	Valor
Identificador en Base de Datos	141
Clave de subcuenca compuesta	RH20Ea
Clave de Región Hidrográfica	RH20
Nombre de Región Hidrográfica	COSTA CHICA – RÍO VERDE
Clave de Cuenca	E
Clave de Cuenca Compuesta	E
Nombre de Cuenca	R. PAPAGAYO
Clave de Subcuenca	a
Nombre de Subcuenca	R. papagayo
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	Mar
Total de Descargas (drenaje principal)	4
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	4
Perímetro (km)	415.93
Área (km ²)	2546.58
Densidad de Drenaje	1.7468
Coefficiente de Compacidad	2.3243
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.14311884588962674605
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	2920
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	27.1
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	2409
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	20
Longitud de Corriente Principal (m)	183238
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.315
Sinuosidad de Corriente Principal	1.88866761023961

Fuente: INEGI, SIATL

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre.

Entre las causas que hacen de México un país de gran diversidad biológica está la topografía, la variedad de climas y una compleja historia geológica. Estos factores han contribuido a formar un mosaico de condiciones ambientales y micro ambientales que promueven una gran variedad de hábitat y de formas de vida (Sarukhán, Soberón y Larson-Guerra, 1996). La flora del país es considerada como una de las más ricas del mundo. La alta riqueza florística, tiene un alto endemismo, donde aproximadamente el 10 % de los géneros y el 62 % de las especies se restringen a México (Rzedowski, 1993).

De acuerdo con el Compendio de información geográfica INEGI 2010, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo se diferenciaron los siguientes tipos de unidades de vegetación en porcentaje de superficie:

USOS DE SUELO

- Agricultura (9.25%)
- zona urbana (2.04%)

VEGETACIÓN

- Bosque (77.89%)
- pastizal (8.39%)
- selva (1.72%).
- Otro (0.68%)

Para clasificar las formaciones vegetales presentes en el Sistema Ambiental, se utilizó el método de interpretación de la carta de Uso del Suelo y Vegetación, INEGI (2016), Escala 1:250 000, Serie VI, en el cual se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro 8. Superficie dentro del sistema Ambiental por tipo de vegetación.

Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Uso de suelo y/o Tipo de vegetación	% superficie
VSA/BP	Bosque de pino	38.53
VSA/BPQ	Bosque pino-encino	31.47

En lo que concierne al área de influencia y al área del proyecto se encuentran ubicados en 100% lo cual corresponde a tipo de vegetación de Bosque pino – encino (VSA/BPQ).

Mapa de uso de suelo y vegetación del sistema ambiental, área de influencia y área del proyecto

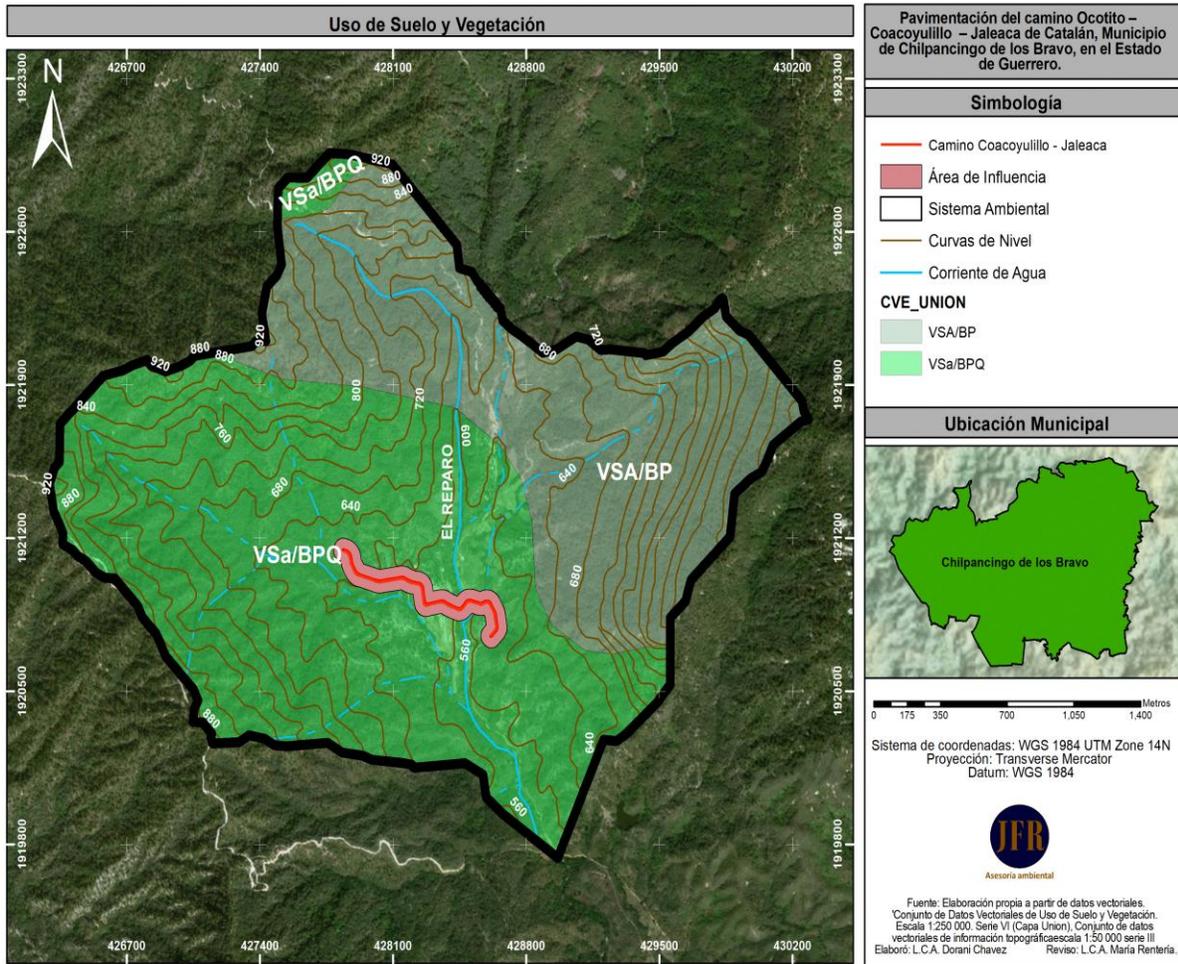
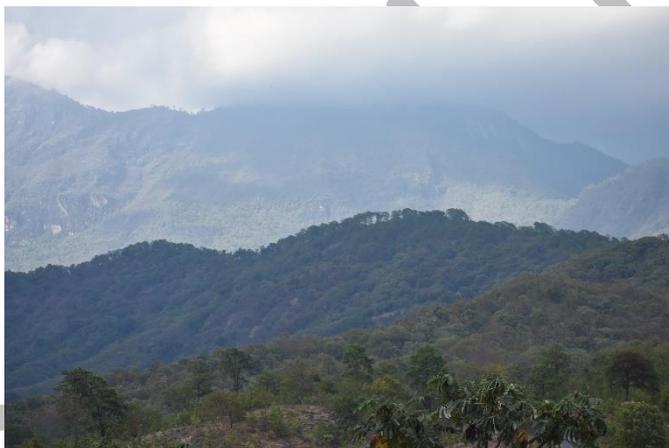


Imagen 46: Uso del Suelo y Vegetación, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, en los Municipios de José Joaquín de Herrera y Chilapa de Álvarez

A continuación, se describe los principales tipos de vegetación (INEGI 2017).

1) Bosque de pino. (BP)

Comunidades vegetales que se localizan en las cadenas montañosas de todo el país, desde Baja California hasta Chiapas, y una pequeña población en Quintana Roo. Las áreas de mayor importancia se localizan en la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico. Los climas en donde se desarrollan son templado y semicálido subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura media anual que varía de 6 a 28°C y una precipitación anual que oscila entre 350 a 1 200mm. Se encuentra de los 150m de altitud hasta los 4 200m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea, en pendientes que van de 10 a 75%, en diferentes exposiciones, aunque prefieren las que están orientadas hacia el norte. Este bosque se establece sobre rocas ígneas, gneis y esquistos, y con menos frecuencia en lutitas, areniscas y calizas, en Cambisoles, lept soles, luvisoles, Phaeozem, regosoles, umbrisoles, y otros tipos de suelo. Dominan especies de pino con alturas promedio de 15 a 30m, su estrato inferior es relativamente pobre en arbustos, pero con abundantes herbáceas, esta condición se relaciona con los frecuentes incendios y la tala inmoderada. Los árboles de pino poseen hojas perennifolias, con una época de floración y fructificación heterogénea, debido a las diferentes condiciones climáticas en las que se presenta. Las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino escobetón (*P. devoniana*), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. ocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. durangensis*, *P. leiophylla* var. *chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsonii*, *P. pseudostrobus* var. *apulcensis*.



Fotografías 13 y 14. Panorámica de la vegetación de bosque de pino colindante al proyecto, el cual cuenta con una superficie notable.

2) Bosque de pino – encino. (BPQ)

Comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Se distribuyen en la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, en climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre los 10 y 28°C y una precipitación que va de los 600 a los 2 500mm anuales. Se concentran entre los 1 200 y los 3 200m, y se presentan en todas las exposiciones. Se establecen en sustrato ígneo y en menor proporción, sedimentario y metamórfico, sobre suelos tanto someros como profundos y rocosos principalmente Cambisoles, leptosoles, luvisoles, regosoles, entre otros. Alcanzan alturas de 8 a 35m. Las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (*Pinus* sp.) y encino (*Quercus* sp.), pero con dominancia de las primeras. Lo integran árboles perennifolios y caducifolios, con floración y fructificación variables durante todo el año. Algunas de las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino escobetón (*P. devoniana*), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. durangensis*, *P. leiophylla* var. *chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsonii*, *P. pseudostrobus* var. *apulcensis*, encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmolillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucooides*, y *Q. scytophylla*, entre otras muchas especies de encinos.



Fotografías 15 y 16. Vista aérea y terrestre en el área del proyecto con tipo de vegetación de pino – encino.

- **Muestreo de vegetación**

Se establecieron 5 cuadrantes de medición, con tamaño de 30 x 10, haciendo los muestreos más homogéneos (*Todd S. Fredericksen 2000*). En cada parcela se registró el nombre de la especie, diámetro a la altura del pecho (Dap), copa y altura total para todos los individuos ≥ 2.5 de altura. Para la identificación de flora se realizaron recorridos con personal con experiencia en identificación y con apoyo bibliográfico en los títulos Flora Nectarífera y Polinífera en el Estado de Guerrero (*SAGARPA, 2002*), La Flora del Estado de Guerrero (*Araujo Villareal, 2009*), Árboles de México (*Lesur Luis, 2011*) y Árboles tropicales de México – Manual para la identificación de las principales especies (*Pennington, T.D. y José Sarukhán, 2016*), así como en las bases de datos de las plataformas electrónicas de; The Plant List, Tropicos, Royal Botanic Gardens, Enciclovida, Naturalista, Malezas de México y cotejo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para verificar si algún individuo se posicionaba con algún estatus.



Fotografías 17 a la 20. Panorámicas del muestreo de flora realizado en la localidad nuevo renacimiento, donde se muestra la medida de del Dap, altura y toma de coordenadas geográficas.

- **Composición florística**

Se registraron 623 individuos en 16 géneros, 17 especies y 13 familias, de lo cual 2 especies (*Acosmium panamense* y *Zamia sp.*) está protegido de acuerdo con los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010, La especie mejor representada con mayor número de individuos fue la de *Curatella americana* (Ver tabla).

Tabla 1. Familias y totalidad de individuos registradas en los 5 cuadrantes de muestreo.

No.	Nombre común	Nombre científico	No. De individuos
Arbóreo			
Fagaceae			
1	Encino amarillo	<i>Quercus magnoliifolia</i>	29
Dilleniaceae			
2	Ráscale	<i>Curatella americana</i>	34
Pinaceae			
3	Pino ocote	<i>Pinus oocarpa</i>	8
Malpighiaceae			
4	Nanche	<i>Byrsonima crassifolia</i>	5
Arbustivo			
Fabaceae			
5	Vachellia	<i>Vachellia sp.</i>	11
6	Barba de viejo	<i>Calliandra houstoniana</i>	263
7	Huesillo	<i>Acosmium panamense</i>	8
8	Cornezuelo	<i>Vachellia cornigera</i>	13
9	Flor amarilla	<i>Chamaecrista sp.</i>	1
Urticaceae			
10	Guarumbo	<i>Cecropia obtusifolia</i>	1
Dilleniaceae			
11	Ráscale	<i>Curatella americana</i>	229
Fagaceae			
12	Encino amarillo	<i>Quercus magnoliifolia</i>	119
Malpighiaceae			
13	Nanche	<i>Byrsonima crassifolia</i>	33
Zamiaceae			
14	Cicada	<i>Zamia sp.</i>	27
Rubiaceae			
15	Tejoruco	<i>Genipa americana</i>	14
Poaceae			
16	Carricillo	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	16
Burseraceae			
17	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	2
Bixaceae			
18	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	7
Melastomataceae			
19	Capulín	<i>Conostegia sp.</i>	2
Arecaceae			
20	Palma	<i>Brahea sp.</i>	1
Pinaceae			
21	Pino ocote	<i>Pinus oocarpa</i>	35

Así mismo, se tiene la presencia de 2 especies Amenazadas de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, representadas en el siguiente cuadro.

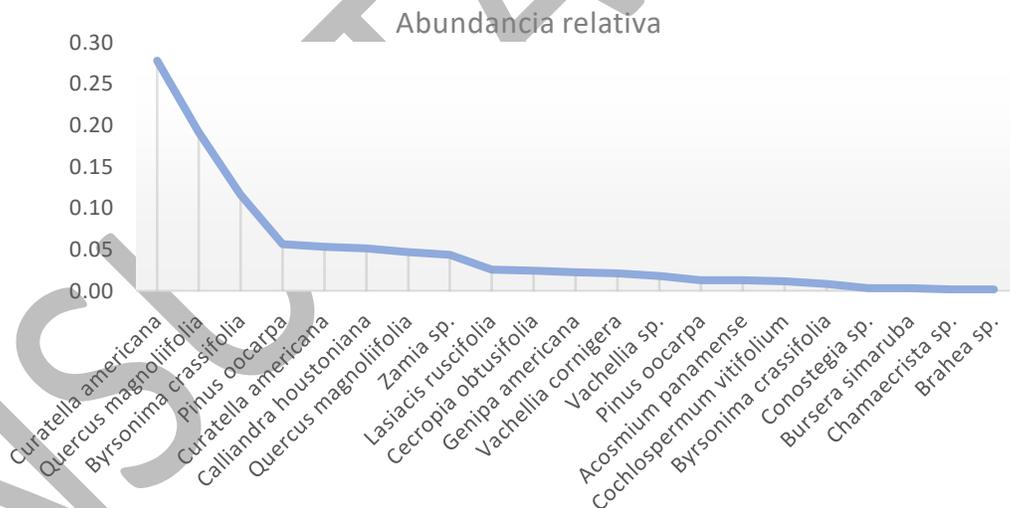
Familia	Genero	especie	Nombre común	Categoría	Distribución
Fabaceae	Acosmium	<i>Acosmium panamense</i>	Huesillo	A	Endémica
Zamiaceae	Zamia	<i>Zamia sp.</i>	Cicada	A	Endémica

A = amenazada.

La categoría se interpreta como: Amenazada (A): son aquellas especies o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su habitat.

- **Abundancia relativa.**

De acuerdo a la abundancia relativa presente en el proyecto, se obtuvo un valor alto en la especie de Ráscale (*Curatella americana*) con un total de 173 individuos, seguidos del encino amarillo (*Quercus magnoliifolia*) con 119. Sin embargo, las especies que presentaron menor abundancia fueron Flor amarilla (*Chamaecrista sp.*) y palma (*Brahea sp.*) con solo 1 individuo.



Grafica 1. Abundancia total del proyecto denominada como pavimentación del camino Ocotito- Coacoyulillo- Jaleaca de catalán, en el Municipio de Teloloapan, en el estado de Guerrero.

Peet (1974) clasificó estos índices de abundancia en índice de equidad, aquellos que toman en cuenta el valor de importancia de cada especie, e índices de heterogeneidad, aquellos que además del valor de importancia de cada especie considera también el número total de especies de la comunidad. Sin embargo, cualquiera de estos índices enfatiza ya sea el grado de dominancia o la equidad de la comunidad, por lo que para fines prácticos resulta mejor clasificarlos en índices de dominancias e índices de equidad (Moreno, 2001).

- **Índice de Shannon-Wiener**

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

- **Índice de Simpson**

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988; Peet, 1974). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como $1 - \lambda$ (Lande, 1996).

Medición de riqueza específica

- **Índice de diversidad de Margalef**

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos $S=k N$ donde k es constante (Magurran, 1998).

Considerando lo anterior, el índice de Simpson tomo en cuenta aquellas especies que dominaron en cada uno de los sitios, por lo tanto, los resultados muestran que el estrato de arbóreo presento mayor dominancia con **0.359**. El índice de Shannon-Wiener tiene como valores de referencia a 1 para baja diversidad y 5 para alta diversidad; por lo tanto, haciendo una comparación de la diversidad por sitio de muestreo utilizando este índice, los resultados indican que el estrato que presentó mayor número de especies más diverso fue el estrato de arbustivo (**H' 2.096**). Así mismo, la riqueza específica (índice de Margalef) fue mayor presentada por el estrato arbustivo (**DMg 2.537**).

Tabla 11. Índices de diversidad, dominancia y equidad de Simpson y de Shannon-Wiener. Riqueza específica.

	Índice de Simpson			Índice de Shannon – Wiener		Índice de Margalef Riqueza	
	Diversidad	Dominancia	Equidad	H	H max	R	DMg
ARBÓREO	0.641	0.359	0.828	1.148	1.386	4	0.695
ARBUSTIVO	0.822	0.178	0.740	2.096	0.740	17	2.537

Anexo fotográfico



Fotografía 21. *Quercus magnoliifolia*.



Fotografía 22. *Curatella americana*.



Fotografía 23. *Cecropia obtusifolia*.



Fotografía 24. *Acosmium panamense*.



Fotografía 25. *Cochlospermum vitifolium*.



Fotografía 26. *Vachellia cornígera*.



Fotografía 27. *Byrsonima crassifolia*.



Fotografía 28. *Bursera simaruba*.



Fotografía 29. *Calliandra houstoniana*.



Fotografía 30. *Vachellia* sp.



Fotografía 31. *Zamia* sp.



Fotografía 32. *Lasiacis ruscifolia*.



Fotografía 33. *Chamaecrista* sp.



Fotografía 34. *Conostegia* sp.



Fotografía 35. *Brahea* sp.



Fotografía 36. *Pinus oocarpa*.

b) Fauna

México es un país privilegiado por su biodiversidad, ya que es el cuarto país megadiverso después de Brasil, Colombia e Indonesia. Aunque el territorio nacional es tan sólo el 1.4% de la superficie de la Tierra, alberga entre el 10% y el 12% de todas las especies del planeta.

A continuación, se presentan algunos datos que revelan la riqueza del capital biológico de México: en tal sentido es el cuarto en biodiversidad de vertebrados terrestres, con 535 especies de mamíferos (30% endémicas); 1,096 especies de aves (9-25% endémicas); 1,165 especies de reptiles y anfibios conjuntamente (50% y 64% endémicas, respectivamente).

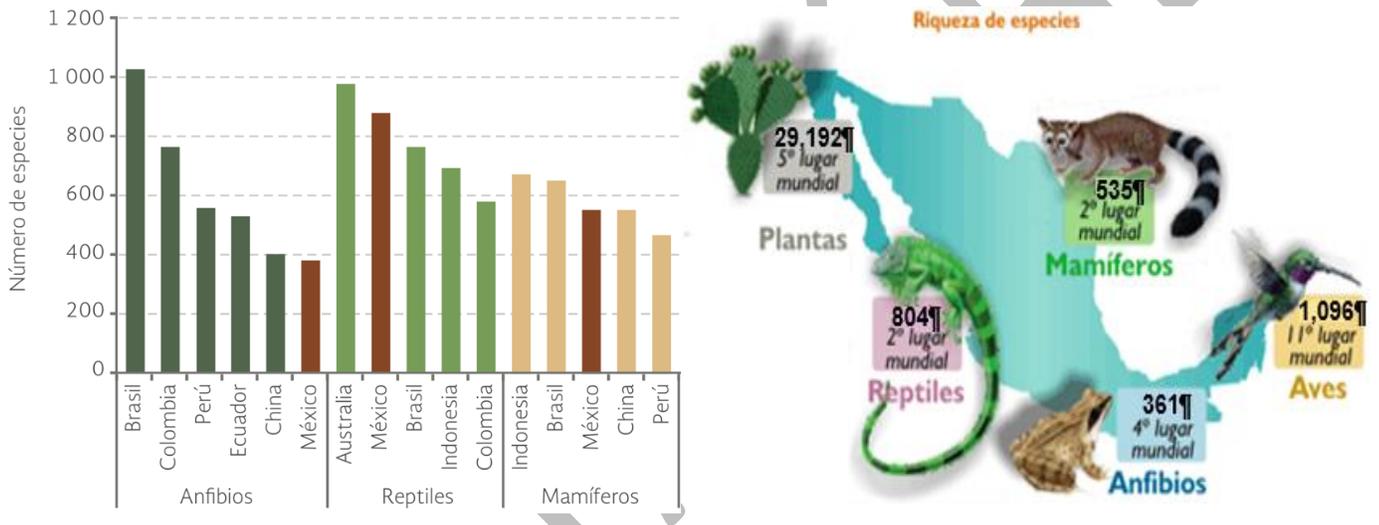


Imagen 47. - Riqueza de especies de los países megadiversos para distintos grupos taxonómicos. **Fuente:** Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave, de Desempeño Ambiental y de Crecimiento Verde. Edición 2015.

La ubicación geográfica en la que se encuentra México es muy importante puesto que se encuentra dividida por dos regiones Zoogeográficas, la región Neártica y la Neotropical, lo que permite que en conjunto tenga una fauna mega diversa, con afinidad a ambas regiones. Sin embargo, no existe una división tajante en la fauna de una u otra región, ya que la efectividad de dispersarse depende de la adaptación y poder de desplazamiento de los animales, además, de que varía según el tiempo y las circunstancias.

Lo anterior señalado provoca que en ambas regiones puedan encontrarse especies típicas de una u otra región. A esta área de confluencia de las regiones es llamada zona de transición mexicana.

Por su parte el Estado de Guerrero se localiza en la zona de transición mexicana, aunado a su compleja topografía, así como sus diferentes climas les confiere características muy particulares a las comunidades biológicas, que en él se desarrollan. Por lo que el estado de Guerrero se encuentra en el cuarto estado con mayor diversidad biológica en México, incluyendo 270 especies de anfibios y reptiles (Ochoa-Ochoa y Flores-Villela, 2006), 545 de aves (Almazán Núñez y Navarro, 2000; Navarro, 1998) y 115 de mamíferos terrestres (Almazán - catalán, Sánchez-Hernández et al, 2005), arrojando un resultado total de 930 especies de vertebrados.

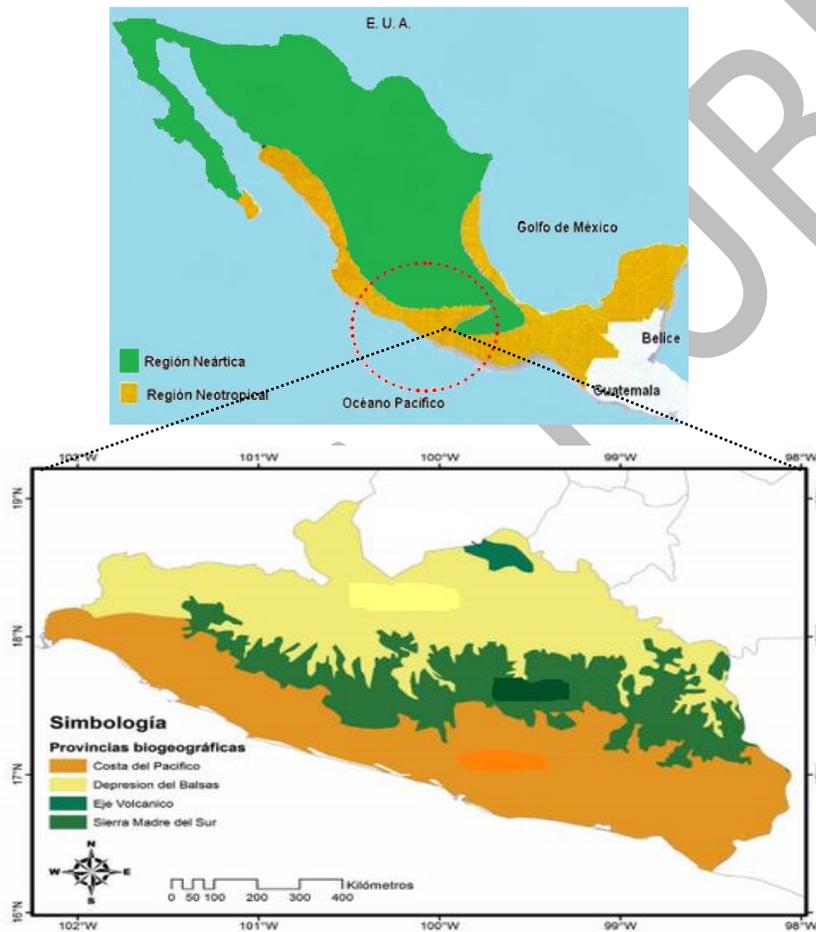


Imagen 48.- Regiones faunística de México y Provincias Biogeográficas de Guerrero.
Fuente: Zevallos y oliva (2005), Espinosa-Martínez, Deborah V. et al, 2017.)

En contraste con su elevada biodiversidad, Guerrero cuenta con menos del 0.1% de su territorio decretado como área protegida (Bezauri-Creel, Torres, Ochoa y Castro-Campos, 2012) y se calcula que, a la fecha, ha perdido alrededor del 32% de su hábitat natural (Semarnat, 2009) y, menos del 30% de los hábitats naturales actuales pueden ser identificados como vegetación primaria (Semarnat, 2008). Anualmente, se pierde entre el 0.5 y 0.7% de la cobertura de bosques y 2.4 y 2.7% de selvas tropicales, además de encontrarse entre los estados con mayor fragmentación de bosques y selvas en México (22-24%), con una tasa anual entre 23.7 y 36.3% de sobrepastoreo (Semarnat, 2008).

➤ **Método utilizado para la determinación de la fauna existente en el proyecto.**

Aunque existen gran variedad de métodos para estudiar la fauna silvestre, estos métodos de investigación y recabación de información en campo, se basan principalmente en dos tipos de datos obtenidos directa o indirectamente (Ojasti, 2000). Con la finalidad de realizar un listado de las especies de Herpetofauna, aves y mamíferos, que se encuentran dentro del área de estudio, así como de las zonas colindantes al mismo, por lo que se desarrollaron muestreos para la identificación directa e indirecta de las especies que se encuentran dentro del área en donde se pretende llevar a cabo el proyecto, así como en zonas colindantes al mismo, los muestreo se realizaron durante la mañana y por la tarde (Sánchez, et al. 2004).

- **Datos directos**

Los datos directos se refieren a un contacto activo con el animal, ya sea porque se ha visto o ha oído, lo que demuestra una evidencia de la presencia del individuo en ese lugar y momento. La observación directa permite la aplicación de métodos directos que se basan en datos ópticos y acústicos (Guinart & Rumiz 1999). Por otra parte, los datos indirectos estimados a partir de signos de rastros dejados por el animal, permite conocer la composición faunística de la zona, ofrecen datos sobre sus preferencias de hábitat, dieta o comportamiento. Es frecuente emplear este tipo de datos para calcular índices de abundancia o de presencia de especies (Sánchez, et al. 2004).

- **Datos indirectos**

En el estudio de las diferentes comunidades animales desde cualquier punto de interés, predomina el hecho de que estas siguen ciertos patrones de distribución y comportamiento en las áreas naturales de manera que no siempre es sencillo contemplarlas (Guinart & Rumíz, 1999).

Es muy posible encontrar señales indirectas que indican la presencia de animales aún no observados. Estas señales o signos pueden ser de diferentes tipos como huellas, heces, comederos, cuevas, rasguños, entre otros, que constituyen en muchas ocasiones la única información válida obtenida acerca de las especies para ciertos hábitats (Ojasti, 2000). Por esta razón, en lugares donde se hace difícil la observación de mamíferos por cualquier motivo, resulta indispensable utilizar medios para hacer posible su acercamiento como la utilización o estimación de datos indirectos, basados en la identificación de signos producidos por el animal de interés (Rabinowitz, 1997). Así mismo se realizarán entrevistas semiestructuradas a los habitantes de comunidades cercanas a las zonas núcleos (cazadores, pescadores, agricultores, líderes comunales, etc.), para determinar la presencia o ausencia de las especies, por lo que esta información formará parte del análisis crítico de la zona de estudio.

- **Transeptos**

El uso de transeptos ha tomado una gran importancia en estudios de fauna silvestre, pudiendo ser implementados en desplazamientos para documentar biodiversidad de un área o cuantificación de especies silvestres (Carrillo et al. 2000). Muchos lo aplican en la estimación del tamaño de una población dada, usándose en situaciones que proveen información útil al trabajo con manejo de fauna (Wallace, 1999).

Durante los muestreos realizados dentro del área en donde se pretende realizar el proyecto, así como en las zonas colindantes al mismo, se identificaron de acuerdo con el grupo al que pertenecen los grupos avistados durante los trabajos realizados en el área del proyecto que a continuación se describen:

- Herpetofauna; Avistamiento, captura directa, mudas y restos
- Aves; identificación directa, vocalización, nidos, excretas desde el suelo hasta los altos doseles de los árboles.
- Mamíferos; se buscaron huellas, excretas, restos, madrigueras y sitios de mayor concurrencia.

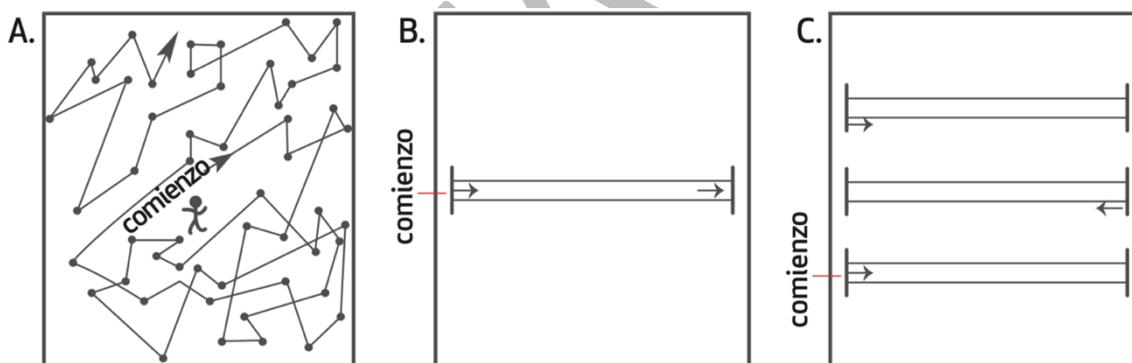


Imagen 49.- Diseño de la búsqueda por encuentro visual. A: diseño de caminatas aleatorias y las caminatas en secuencia por un determinado número de metros, determinados aleatoriamente. B-C: diseño en línea, se establece una única línea (B) o múltiples líneas en paralelo (C), y se muestrean sistemáticamente las áreas a cada lado del sendero (**Fuente:** Heyer et al. 1994)

Estimación Medidas de Diversidad Alfa (α)

González–Oreja et al (2010), manifiesta que las medidas de la biodiversidad cumplen una función primordial en la evaluación del impacto de las actividades humanas sobre los sistemas ecológicos, y se han utilizado como un "barómetro" del estado general de los ecosistemas, en este sentido, la forma más directa e intuitiva de medir la biodiversidad es la riqueza: el número de especies que habitan en una comunidad local, temporal y espacialmente homogénea.

Por lo anterior el número de especies es el atributo más frecuente utilizado a la hora de describir la taxocenosis (Grupo de organismo) ya que es una expresión mediante la cual se obtiene una idea rápida y sencilla de su diversidad, dicho esto se evaluó la diversidad **Alfa (α)**, la cual es el número efectivo de especies o de cualquier otra unidad taxonómica como medidas de diversidad en comunidades individuales ecológicas (Moreno et al.2011, Calderón - Patrón et al 2012). Finalmente se presenta una lista actualizada de las especies en el que se analizó la riqueza acumulada, endemismo, estado de conservación.

Así mismo para el análisis de datos *como herramientas de medición aplicables al concepto anterior*, se estimó la riqueza general de especies para el área de estudio como el número total de especies registradas, por lo que se presentan valores tanto de la riqueza como de la estructura de la comunidad, de tal forma que ambos parámetros sean complementarios en la descripción de la diversidad.

En este sentido, para diferenciar los distintos métodos en función de las variables biológicas que se miden se dividen en dos grupos; Métodos basados en la cuantificación del número de especies presentes (riqueza específica) y Métodos basados en la estructura de la comunidad, es decir, la distribución proporcional del valor de importancia de cada especie (abundancia relativa de los individuos), este método en particular basados en estructura pueden a su vez clasificarse según se basen en la dominancia o en la equidad de la comunidad.

Riqueza específica (S)

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad.

Métodos Basados en la Estructura de la Comunidad

- **Abundancia proporcional**

Peet (1974) clasificó estos índices de abundancia en índices de equidad, aquellos que toman en cuenta el valor de importancia de cada especie, e índices de heterogeneidad, aquellos que además del valor de importancia de cada especie consideran también el número total de especies en la comunidad. Sin embargo, cualquiera de estos índices enfatiza ya sea el grado de dominancia o la equidad de la comunidad, por lo que para fines prácticos resulta mejor clasificarlos en índices de dominancia e índices de equidad.

- **Índice Simpson**

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Dónde:

p_i = abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como $1 - \lambda$.

- **Índices de equidad**

Método basado en la estructura de la comunidad, es decir, la distribución proporcional del valor de importancia de cada especie, con el cual se presentan valores tanto de riqueza como de la estructura de la comunidad de forma que son complementarios en la descripción de la diversidad.

- **Índice Shannon-Wiener**

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S , cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

- **Especies Registradas en el Área del Proyecto**
Diversidad Alfa (α)

Dada la naturaleza del proyecto que se pretende realizar sobre un área que se encuentra impactada (despalmada) por las actividades de cultivo que se realiza al año, por lo que *es evidente el impacto antropogénico en la zona representado por la ampliación de sistemas agropecuarios, lo que refleja la poca actividad de la fauna presente en el sitio. Por lo anterior en estos escenarios de acuerdo con F. Botello et al, (2015), en la Revista Mexicana de Biodiversidad 86, la pérdida de hábitats naturales que impacta negativamente a la biodiversidad puede concebirse como un proceso cuantificable de disminución y modificaciones de la riqueza de especies, sus abundancias poblacionales, diversidad genética y sus patrones de distribución.* Por ello el conocimiento de fauna en el análisis de su diversidad a partir de inventarios de especies resulta una manera óptima de medir la diversidad en comunidades ecológicas principalmente en ambientes antropizados a partir de registros de especies obtenidos de revisión documental, bases de datos y trabajo de campo.

Así mismo para la biodiversidad la unidad fundamental es la especie por tanto, para lograr la conservación y aprovechamiento sustentable de la diversidad biológica es conocer cuántas y cuales especies existen, dicho esto con el presente estudio se resalta la importancia de que no se afectaran especies de fauna silvestre y contrario a esto se presenta una lista de especies propias del lugar, el cual es caracterizado por efectos de perturbación ya existentes, llenando así un vacío de información básica a escalas municipal y local resaltando que este tipo de estudios son de interés, ya que permiten conocer la distribución de las especies en diferentes ecosistemas, principalmente en aquellos que son susceptibles a las modificaciones antropogénicas, en este sentido, en total se registraron 146 individuos divididos en 42 familias, 52 géneros representados en 53 especies. **(Ver Gráfico 1).**



Gráfico 2. Composición taxonómica de especies registradas, en la cual destaca la Ornitofauna con la mayor riqueza de especies.

Índice de Shannon- Wiener

El índice de Shannon- Wiener tiene como valores de referencia a 1 para baja diversidad y 5 para alta diversidad, por lo tanto, haciendo una comparación de la diversidad por grupo faunístico de muestreo utilizando este índice, los resultados indican que corresponde a la Ornitofauna (3.105) con mayor diversidad con respecto al grupo de Mastofauna (2.369) y Herpetofauna (2.233) (**Ver tabla 1**).

Tabla 1: Diversidad Alfa (α), mediante el índice de Shannon-Wiener y Riqueza de especies, mostrando valores altos para el grupo de Ornitofauna.

Índice diversidad	ORNITOFAUNA	MASTOFAUNA	HERPETOFAUNA
Riqueza específica (S)	29	11	12
Índice de Shannon-Wiener (H)	3.105	2.369	2.233
Diversidad máxima (H máx.)	3.367	2.398	2.485
Equidad de Pielou (J)	0.922	0.988	0.899
Diferencia diversidad	0.262	0.029	0.251

la riqueza de especies registradas en el proyecto, se percibe un total de Guerrero seguida del Municipio de *Chilpancingo de los Bravo*, mientras que los valores menores respecto a nivel Estatal y Municipal corresponden al *Ocotito – Coacoyulillo - Jaleaca de Catalán*, sin embargo, sintetiza el patrón general de las especies donde se puede contrastar con la distribución modelada de la riqueza total de especies registradas a nivel local.

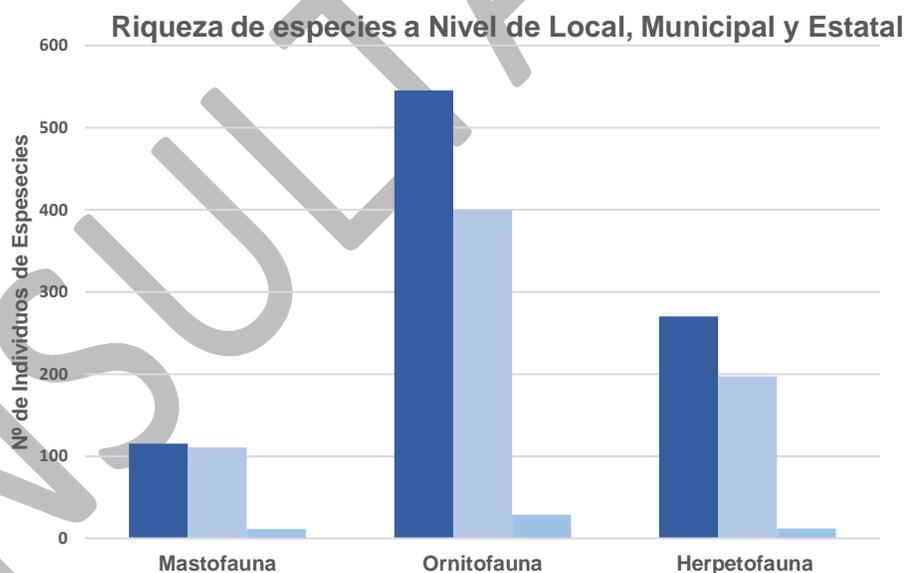


Gráfico 3. Diversidad faunística Respecto al Total Estatal y Local partir de Valores de Presencia en el Camino Ocotito – Coacoyulillo - Jaleaca de Catalán en el Municipio Chilpancingo de los Bravo. Recopilación propia a partir de estudios diversos según: (Toribio-Jiménez, et al 2014), México (Almazán - Catalán, Sánchez-Hernández et al, 2005), (Almazán Núñez y Navarro, 2000; Navarro, 1998), (Ochoa-Ochoa y Flores-Villela, 2006), y (Estadísticas de biodiversidad, Ambientales y Sociodemográfica, SEMARNAT y CONABIO 2019).

Listado General Taxonómico

Con respecto al listado general de las especies registradas, los nombres científicos utilizados son de acuerdo con la propuesta del Checklist of North and Middle América Birds (2017) y los nombres comunes coherentemente con el Listado de nombres comunes de las aves de México (Escalante et al. 2015). En el caso de identificación de mamíferos se tomó en cuenta como autoridad taxonómica en los títulos de Registros sobresalientes de Mamíferos del Estado de Guerrero (Almazán Catalán, 2005), Identificación de los murciélagos de México. Clave de campo (Medellín Rodrigo, et al, 2008), Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México (Aranda, 2012). Anfibios y Reptiles del Valle de Tehuacáncuicatlán (Canseco Márquez, et al 2010), A general assessment of the conservation status and decline trends of Mexican amphibians (Frías Álvarez, 2010) y Biodiversidad de anfibios en México (Parra Olea, 2014), así como en las bases de datos de las plataformas electrónicas de; Enciclovida y Naturalista.

Aves

El grupo de aves fue el más abundante identificándose 29 especies representados en 29 géneros y divididos en 14 familias, con respecto al total de especies registrados en campo y lo reportado por literatura los resultados arrojan un porcentaje de 7.25 % para el Municipio de Chilpancingo de los Bravo y 5.32 % del total reportado para el estado de Guerrero. Para tales datos los muestreos se realizaron en diversas horas del día dando prioridad al registro las primeras cuatro horas del día después del amanecer, así también la realización de recorridos vespertinos.

Así mismo, conforme a la NOM-059-SEMARANAT-2010 con Modificación del Anexo Normativo III con actualización el 14 de noviembre del 2019, se registró la especie *Eupsittula canicularis* (Perico frente naranja) en la categoría de Protección especial.

En contraste en la región de la costa de Jalisco las mayores abundancias de *Eupsittula canicularis* se encuentran relacionadas a la presencia de bosque tropical caducifolio y subcaducifolio conservados, mientras que sus menores abundancias se registraron en los sitios perturbados (Ortega Guzmán 2011). Por lo anterior su abundancia está relacionada a la mayor calidad de hábitat, este patrón coincide con lo reportado en el Camino Ocotito – Coacoyulillo - Jaleaca de catalán en la que se registraron 4 individuos, dicha área de estudio se encuentra inmersa bajo presión del desarrollo de sistemas Agropecuarios, lo que se traduce en un valor significativo derivado de actividades antropogénicas. **(Ver Tabla 1).**

Abundancia

Los movimientos locales asociados con la disponibilidad de recursos influyen en la composición y recambio de la avifauna por lo que la zona funge como una zona de transición para dichas especies, en este sentido de acuerdo con la abundancia (Número de individuos por especie) quien presento mayor abundancia corresponde a las especies *Cathartes aura* (*Zopilote aura*), *Melanerpes chrysogenys* (Carpintero enmascarado) seguido por *Calocitta formosa* (Urraca cara blanca) (Ver Gráfico 3).

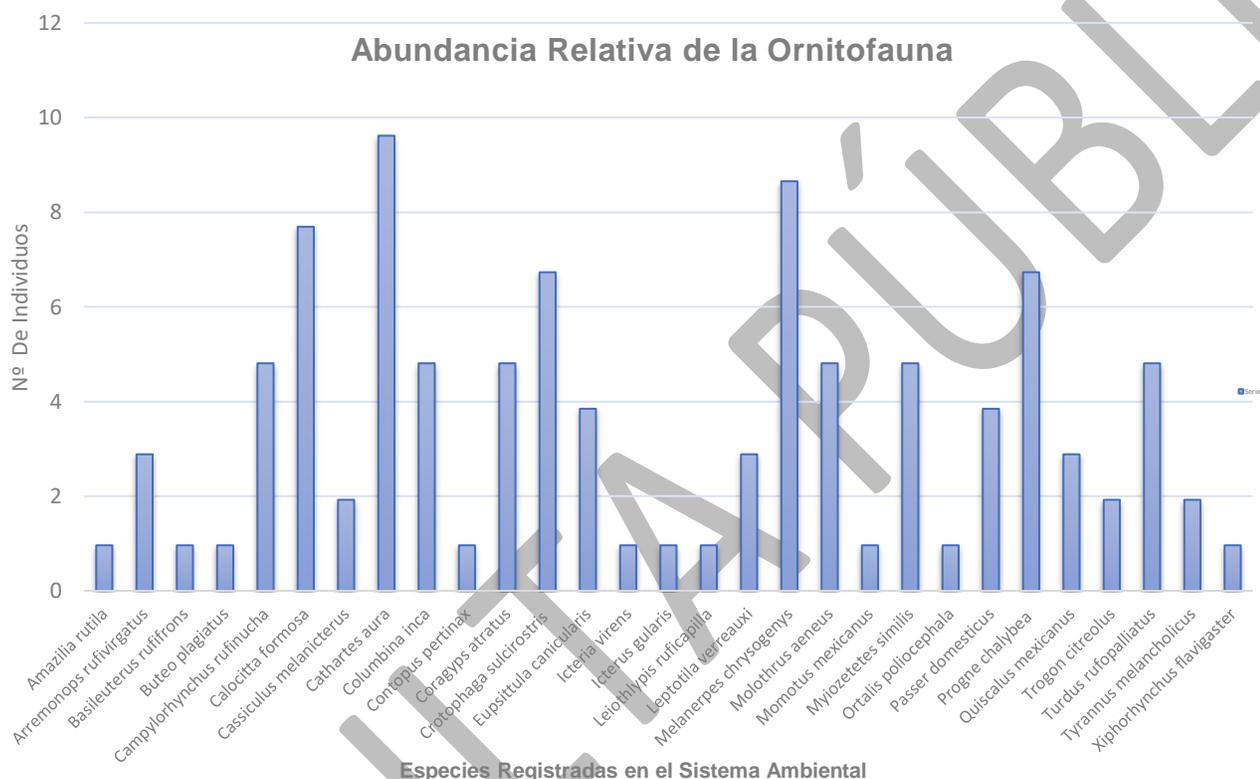


Gráfico 4. Parámetros de diversidad y porcentajes relativo de la abundancia de especies registradas en el Camino de Ocotito - Coacoyulillo - Jaleaca de catalán.

El Municipio de Chilpancingo de los Bravo particularmente en el camino de Ocotito - Coacoyulillo - Jaleaca de catalán no es considerado como una área importante para la conservación de la biodiversidad sin embargo, con el presente estudio se presenta una lista de especies de la riqueza específica registradas en el lugar, el cual es caracterizado por efectos de perturbación ya existentes, llenando así un vacío de información básica local con lo cual se resalta que este tipo de estudios son de interés, ya que permiten conocer la distribución de las especies en diferentes ecosistemas (Ver Tabla 3).

Tabla 2: Análisis del Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou.

Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou					
Análisis del Grupo de Ornitofauna					
N°	Familia	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND. AVISTADOS MUESTREO	ABUNDANCIA RELATIVA
1	Trochilidae	Amazilia rutila	Colibrí Canelo	1	1
2	Passerellidae	Arremonops rufivirgatus	Rascador oliváceo	3	3
3	Parulidae	Basileuterus rufifrons	Chipe Gorra Canela	1	1
4	Accipitridae	Buteo plagiatus	Aguillilla gris	1	1
5	Troglodytidae	Campylorhynchus rufinucha	Matraca Nuca Canela	5	5
6	Corvidae	Calocitta formosa	Urraca Cara Blanca	8	8
7	Icteridae	Cassiculus melanicterus	Caquique mexicano	2	2
8	Accipitridae	Cathartes aura	Zopilote aura	10	10
9	Columbidae	Columba inca	Tortolita cola larga	5	5
10	Tyrannidae	Contopus pertinax	Papamoscas José María	1	1
11	Accipitridae	Coragyps atratus	Zopilote cabeza negra	5	5
12	Cuculidae	Crotophaga sulcirostris	Garrapatero pijujá	7	7
13	Psittacidae	Eupsittula canicularis	Perico frente naranja	4	4
14	Icteridae	Icteria virens	Chipe Grande	1	1
15	Icteridae	Icterus gularis	Calandria Dorso Negro Mayor	1	1
16	Parulidae	Leiopythys ruficapilla	Chipe Cabeza Gris	1	1
17	Columbidae	Leptotila verreauxi	Paloma arroyera	3	3
18	Picidae	Melanerpes chrysogenys	Carpintero enmascarado	9	9
19	Icteridae	Molothrus aeneus	Tordos ojos rojos	5	5
20	Momotidae	Momotus mexicanus	Momoto corona canela	1	1
21	Tyrannidae	Myiozetetes similis	Luisito común	5	5
22	Cracidae	Ortalis poliocephala	Chachalaca pálada	1	1
23	Passeridae	Passer domesticus	Gorrion Europeo	4	4
24	Hirundinidae	Progne chalybea	Golondrina pecho gris	7	7
25	Icteridae	Quiscalus mexicanus	Zanate mayor	3	3
26	Trogonidae	Trogon citreolus	Coa citrina	2	2
27	Turdidae	Turdus rufopalliatus	Mirlo dorso canela	5	5
28	Tyrannidae	Tyrannus melancholicus	Tirano piriri	2	2
29	Furnariidae	Xiphorhynchus flavigaster	Trepatroncos bigotudo	1	1
Total				104	100

NO.	FAMILIA	ESPECIE	IND. AVISTADOS MUESTREO	PI	LN DE PI
1	Trochilidae	Amazilia rutila	1	0.010	-4.644
2	Passerellidae	Arremonops rufivirgatus	3	0.029	-3.546
3	Parulidae	Basileuterus rufifrons	1	0.010	-4.644
4	Accipitridae	Buteo plagiatus	1	0.010	-4.644
5	Troglodytidae	Campylorhynchus rufinucha	5	0.048	-3.035
6	Corvidae	Calocitta formosa	8	0.077	-2.565
7	Icteridae	Cassiculus melanicterus	2	0.019	-3.951
8	Accipitridae	Cathartes aura	10	0.096	-2.342
9	Columbidae	Columba inca	5	0.048	-3.035
10	Tyrannidae	Contopus pertinax	1	0.010	-4.644
11	Accipitridae	Coragyps atratus	5	0.048	-3.035
12	Cuculidae	Crotophaga sulcirostris	7	0.067	-2.698
13	Psittacidae	Eupsittula canicularis	4	0.038	-3.258
14	Icteridae	Icteria virens	1	0.010	-4.644
15	Icteridae	Icterus gularis	1	0.010	-4.644
16	Parulidae	Leiopythys ruficapilla	1	0.010	-4.644
17	Columbidae	Leptotila verreauxi	3	0.029	-3.546
18	Picidae	Melanerpes chrysogenys	9	0.087	-2.447
19	Icteridae	Molothrus aeneus	5	0.048	-3.035
20	Momotidae	Momotus mexicanus	1	0.010	-4.644
21	Tyrannidae	Myiozetetes similis	5	0.048	-3.035
22	Cracidae	Ortalis poliocephala	1	0.010	-4.644
23	Passeridae	Passer domesticus	4	0.038	-3.258
24	Hirundinidae	Progne chalybea	7	0.067	-2.698
25	Icteridae	Quiscalus mexicanus	3	0.029	-3.546
26	Trogonidae	Trogon citreolus	2	0.019	-3.951
27	Turdidae	Turdus rufopalliatus	5	0.048	-3.035
28	Tyrannidae	Tyrannus melancholicus	2	0.019	-3.951
29	Furnariidae	Xiphorhynchus flavigaster	1	0.010	-4.644
Total			104	1.000	-

Riqueza específica (S)	29
Índice de Shannon-Wiener (H)	3.105
Diversidad máxima (H max)	3.367
Equidad de Pielou (J)	0.922
Diferencia diversidad	0.262

Tabla 3. Listado de especies de Aves registradas en el área del proyecto en el que se indica su Nombre científico, nombre común y su categoría de riesgo con base a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 2014).

MUESTREO DE AVES						
No	Nombre común	Nombre científico	Actividad	Registrada o reportada	Categoría en la NOM-059-2010	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Zopilote cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	V	Registrada	S/C	No listada
2	Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	V	Registrada	S/C	No listada
3	Urraca Cara Blanca	<i>Calocitta formosa</i>	Vo	Registrada	S/C	No listada
4	Tortolita cola larga	<i>Columbina inca</i>	D	Registrada	S/C	No listada
5	Rascador oliváceo	<i>Arremonotus rufivirgatus</i>	Vo	Registrada	S/C	No listada
6	Colibrí canelo	<i>Amazilia rutila</i>	V	Registrada	S/C	No listada
7	Aguililla gris	<i>Buteo plagiatus</i>	D	Registrada	S/C	No listada
8	Matraca Nuca Canela	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	P	Registrada	S/C	No listada
9	Calandria dorso negro mayor	<i>Icterus gularis</i>	P	Registrada	S/C	No listada
10	Chicurro o piguy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	P	Registrada	S/C	No listada
11	Chipe Gorra Canela	<i>Basileuterus rufifrons</i>	V	Registrada	S/C	No listada
12	Cacique mexicano	<i>Cassiculus melanicterus</i>	V	Registrada	S/C	No listada
13	Golondrina pecho gris	<i>Progne chalybea</i>	P	Registrada	S/C	No listada
14	Momoto corona canela	<i>Momotus mexicanus</i>	D	Registrada	S/C	No listada
15	Carpintero enmascarado	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	A	Registrada	S/C	No listada
16	Perico frente naranja	<i>Eupsittula canicularis</i>	P	Registrada	Pr	Listada
17	Tirano piriri	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Vo	Registrada	S/C	No listada
18	Mirlo dorso canela	<i>Turdus rufopalliatus</i>	V	Registrada	S/C	No listada
19	Chipe grande	<i>Icteria virens</i>	P	Registrada	S/C	No listada
20	Chipe Cabeza Gris	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	P	Registrada	S/C	No listada
21	Paloma arroyera	<i>Leptotila verreauxi</i>	V	Registrada	S/C	No listada
22	Tordo de ojos rojos	<i>Molothrus aeneus</i>	A	Registrada	S/C	No listada
23	Luisito común	<i>Myiozetetes similis</i>	P	Registrada	S/C	No listada
24	Chachalaca pálida	<i>Ortalis poliocephala</i>	Vo	Registrada	S/C	No listada
25	Gorrión Europeo	<i>Passer domesticus</i>	P	Registrada	S/C	No listada
26	Zanate mayor	<i>Quiscalus mexicanus</i>	P	Registrada	S/C	No listada
27	Coa citrina	<i>Tragón citreolus</i>	P	Registrada	S/C	No listada
28	Trepatroncos bigotudo	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	A	Registrada	S/C	No listada
29	Papamoscas José María	<i>Contopus pertinax</i>	V	Registrada	S/C	No listada

*Actividad. A=alimentándose, Co= corriendo, Ca= caminando, V=vuelo, D= descansando, P= perchando, Vo= vocalización, R= restos, O= otro (especificar).

Mamíferos

Con el grupo de mamíferos se identificaron 11 especies representados en 10 géneros divididos en 10, representando el 10 % para el Municipio y 9.57 % para Estado respecto al total registrado, se destacan los registros de las especies *Artibeus lituratus* (Murciélago frutero gigante) y *Balantiopteryx plicata* (Murciélago gris de saco) activos sobre roca y ramas. No obstante, el impacto provocado por el crecimiento de la ciudad y el incremento de actividades en la zona, han generado problemas de contaminación y disminución del ecosistema eliminado la fuente de alimento de las especies motivando la erradicación de mamíferos silvestres, lo anterior se evidencia con el registro de restos correspondiente a la especie de *Dasyus novemcinctus* (Armadillo nueve bandas). Así mismo, particularmente los mamíferos tienden a desplazarse al menor grado de perturbación, esto explica su baja observación provocando su desplazamiento a zonas más conservadas agregando también que la mayoría de estas especies presentan hábitos nocturnos, por lo que se consultó literatura para conocer la distribución de especies para el área o zonas colindantes. Por otra parte, el estado de conservación de las especies registradas en la zona de estudio de acuerdo con los listados de la NOM-059-SEMARANAT-2010 con Modificación del Anexo Normativo III y actualización 2019 no se identificaron especies con algún estatus.

Abundancia

Al respecto los movimientos locales asociados con la disponibilidad de recursos influyen en la composición y recambio de la fauna, considerando que el área del proyecto se encuentra rodeada de zonas de cultivos y potreros por lo que la zona funge como un espacio de transición para las especies, en este sentido de acuerdo con la abundancia (Número de individuos por especie) quien presento mayor abundancia corresponde a la especie *Artibeus lituratus* (Murciélago frutero gigante) (Ver Gráfico 4).



Gráfico 5. Parámetros de diversidad y porcentajes relativo de la abundancia de especies registradas en el Ocotito - Coacoyulillo - Jaleaca de catalán.

En este contexto uno de los primeros pasos en la evaluación de los sitios, es conocer la composición de especies, esto dado a la rápida expansión humana en este sentido, como lo señala Gerardo Ceballos (2016) donde en las últimas dos décadas, los estudios sobre la composición y diversidad de mamíferos en México han aumentado.

No obstante contrario a lo anterior en el sitio no se encontraron estudios biológicos de fauna silvestre local, sin embargo, por lo diverso y particular de las localidades en las distintas regiones en términos generales, resulta de mucha utilidad contar con inventarios específicos de las localidades que puedan sustentar cualquier esfuerzo de conservación dicho esto el presente listado refuerza así un vacío de información básica a nivel local sintetizando la distribución de las especies (**Ver Tabla 5**).

Tabla 4: Análisis del Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou.

Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou					
Análisis del Grupo de Mastofauna					
N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND. AVISTADOS MUESTREO	ABUNDANCIA RELATIVA
1	Phyllostomidae	Artibeus lituratus	Murciélago frutero gigante	1	8
2	Phyllostomidae	Artibeus jamaicensis	Murciélago frutívoro	1	8
3	Emballonuridae	Balantiopteryx plicata	Murciélago gris de saco	1	8
4	Bovidae	Bos taurus	Vaca	1	8
5	Canidae	Canis familiaris	Perro domestico	1	8
6	Dasyopodidae	Dasyopus novemcinctus	Armadillo nueve bandas	1	8
7	Didelphidae	Didelphis virginiana	Tlacuache común	1	8
8	Equidae	Equus asinus	Asno	1	8
9	Procyonidae	Nasua narica	Tejón	2	17
10	Cricetidae	Osgoodomys banderanus	Rata arrocera	1	8
11	Sciuridae	Sciurus aureogaster	Ardilla vientre rojo	1	8
Total				12	100

NO.	FAMILIA	ESPECIE	IND. AVISTADOS MUESTREO	PI	LN DE PI	-PI*LN(PI)
1	Phyllostomidae	Artibeus lituratus	1	0.08	-2.485	0.207
2	Phyllostomidae	Artibeus jamaicensis	1	0.08	-2.485	0.207
3	Emballonuridae	Balantiopteryx plicata	1	0.08	-2.485	0.207
4	Bovidae	Bos taurus	1	0.08	-2.485	0.207
5	Canidae	Canis familiaris	1	0.08	-2.485	0.207
6	Dasyopodidae	Dasyopus novemcinctus	1	0.08	-2.485	0.207
7	Didelphidae	Didelphis virginiana	1	0.08	-2.485	0.207
8	Equidae	Equus asinus	1	0.08	-2.485	0.207
9	Procyonidae	Nasua narica	2	0.17	-1.792	0.299
10	Cricetidae	Osgoodomys banderanus	1	0.08	-2.485	0.207
11	Sciuridae	Sciurus aureogaster	1	0.08	-2.485	0.207
Total			12	1.000	-	2.369

Riqueza específica (S)	11
Índice de Shannon-Wiener (H)	2.369
Diversidad máxima (H max)	2.398
Equidad de Pielou (J)	0.988
Diferencia diversidad	0.029

Tabla 5. Listado de especies de Mamíferos registradas en el área del proyecto en el que se indica su Nombre científico, nombre común y su categoría de riesgo con base a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 2014).

MUESTREO DE MAMÍFEROS						
No	Nombre común	Nombre científico	Actividad	Registrada o Reportada	Categoría en la NOM-059-2010	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Murciélago frutero gigante	<i>Artibeus lituratus</i>	D	Registrada	S/C	No listada
2	Rata arrocera	<i>Osgoodomys banderanus</i>	O	Reportada	S/C	No listada
3	Murciélago frutero	<i>Artibeus jamaicensis</i>	O	Reportada	S/C	No listada
4	Murciélago gris de saco	<i>Balantiopteryx plicata</i>	D	Registrada	S/C	No listada
5	Vaca	<i>Bos taurus</i>	Cr	Reportada	S/C	No listada
6	Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	O	Registrada	S/C	No listada
7	Perro domestico	<i>Canis familiaris</i>	Ca	Reportada	S/C	No listada
8	Armadillo nueve bandas	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Re	Registrada	S/C	No listada
9	Tejón	<i>Nasua narica</i>	Ex	Registrada	S/C	No listada
10	Ardilla vientre rojo	<i>Sciurus aureogaster</i>	T	Registrada	S/C	No listada
11	Asno	<i>Equus asinus</i>	A	Registrada	S/C	No listada

*Actividad: A=Alimentándose, C=Corriendo, Ca= Caminando, T=Trepano, V=Volando D= Descansando, Re= restos, H=Huella, Ex=Excretas, O= otro.

Herpetofauna

El grupo de Herpetofauna fue el segundo más abundante en donde se identificaron 12 especies divididos en 12 géneros y representado por 10 familias, lo que representa el 10 % para el Municipio y 4% con respecto al total de lo reportado al Estado. La mayoría de los herpetozoos reportados corresponden a organismos adaptados a diversos tipos de ambientes, debido a sus hábitos generalistas y son muy comunes en áreas abiertas, esto explica su avistamiento en la zona en donde se pretende realizar el proyecto y áreas colindantes, ya que pueden invadir refugios o microhábitats que se encuentran dentro de la periferia del tipo de vegetación propia del área de estudio mostrando una marcada sinantropía como lo menciona Cruz-Elizalde, Raciél y Ramírez-Bautista, (2012). Cabe resaltar que de las especies registradas distribuidas para el área de acuerdo con los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010 con Modificación del Anexo Normativo III y actualización 2019 se identificaron las especies *Anolis nebuloides* (Abaniquillo oaxaqueño) en la categoría de Protección especial y *Ctenosaura pectinata* (Iguana negra) en la categoría de Amenazada (**Ver Tabla 4**).

Abundancia

Las especies con mayor número de abundancia relativa como resultado del conteo de individuos corresponden *Anolis nebuloides* (Abaniquillo oaxaqueño) y *Sceloporus utiformis* (Lagartija escamosa de suelo) (**Ver Gráfico 4**).



Gráfico 6. Parámetros de diversidad y porcentajes relativo de la abundancia de especies de Herpetofauna registradas en el camino Ocotito - Coacoyulillo - Jaleaca de catalán.

Por otro lado, es importante describir que en el área de estudio se registró una especie en el grupo de anfibios *Rhinella horribilis* (Sapo gigante), al respecto Gual Martha et al, (2014), reporta que los anfibios son particularmente sensibles a los cambios ambientales.

En general, son los primeros animales en declinar notablemente en áreas donde se inicia la degradación ambiental; por esta razón, este grupo de organismos es considerado como un bioindicador, lo cual significa que sus poblaciones pueden ser usados como una medida del estado de conservación del ecosistema donde habitan.

Contrastando lo anterior Leyte-Manrique et al. (2016), señalan que tanto anfibios como reptiles son sensibles a temperaturas elevadas durante la temporada de secas, la cual conduce a una reducción de su actividad que influye en patrones de riqueza, abundancia y distribución observados tanto local como estacionalmente por lo que la Herpetofauna del camino de Ocotito - Coacoyulillo - Jaleaca de catalán no ha escapado de este proceso tras la exención de suelos agropecuarios y asentamientos humanos.

Tabla 6: Análisis del Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou.

Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou					
Análisis del Grupo de Herpetofauna					
Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND. AVISTADOS MUESTREO	ABUNDANCIA RELATIVA
1	Dactyloidae	Anolis nebuloides	Abaniquillo oaxaqueño	5	23
2	Corytophanidae	Basiliscus vittatus	Toloque rayado	1	5
3	Boidae	Boa constrictor	Boa	1	5
4	Viperidae	Crotalus culminatus	Cascabel Tropical del Pacifico	1	5
5	Iguanidae	Ctenosaura pectinata	Iguana negra	1	5
6	Colubridae	Drymobius margaritiferus	Corredora moteada	2	9
7	Dipsadidae	Manolepis putnami	Culebra cabeza surcada	1	5
8	Scincidae	Marisora brachypoda	Mabuya centroamericana	1	5
9	Colubridae	Masticophis mentovarius	Culebra chirriadora neotropical	1	5
10	Phrynosomatidae	Sceloporus utiformis	Lagartija escamosa de suelo	5	23
11	Colubridae	Trimorphodon biscutatus	Culebra nocturna lagartijera	1	5
12	Bufoidae	Rhinella horribilis	Sapo gigante	2	9
Total				22	100

NO.	FAMILIA	ESPECIE	IND. AVISTADOS MUESTREO	PI	LN DE PI	-PI*LN(PI)
1	Dactyloidae	Anolis nebuloides	5	0.227	-1.482	0.337
2	Corytophanidae	Basiliscus vittatus	1	0.045	-3.091	0.141
3	Boidae	Boa constrictor	1	0.045	-3.091	0.141
4	Viperidae	Crotalus culminatus	1	0.045	-3.091	0.141
5	Iguanidae	Ctenosaura pectinata	1	0.045	-3.091	0.141
6	Colubridae	Drymobius margaritiferus	2	0.091	-2.398	0.218
7	Dipsadidae	Manolepis putnami	1	0.045	-3.091	0.141
8	Scincidae	Marisora brachypoda	1	0.045	-3.091	0.141
9	Colubridae	Masticophis mentovarius	1	0.045	-3.091	0.141
10	Phrynosomatidae	Sceloporus utiformis	5	0.227	-1.482	0.337
11	Colubridae	Trimorphodon biscutatus	1	0.045	-3.091	0.141
12	Bufoidae	Rhinella horribilis	2	0.091	-2.398	0.218
Total			22	1.000	-	2.233

Riqueza específica (S)	12
Índice de Shannon-Wiener (H)	2.233
Diversidad máxima (H max)	2.485
Equidad de Pielou (J)	0.899
Diferencia diversidad	0.251

Tabla 7. Listado de especies de Herpetofauna registradas en el área del proyecto en el que se indica su Nombre científico, nombre común y su categoría de riesgo con base a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 2014).

MUESTREO DE HERPETOFAUNA						
No	Nombre común	Nombre científico	Actividad	Registrada o reportada	Categoría en la NOM-059-2010 actualizada	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Abaniquillo oaxaqueño	<i>Anolis nebuloides</i>	T	Registrada	S/C	No listada
2	Toloque rayado	<i>Basiliscus vittatus</i>	T	Registrada	S/C	No listada
3	Mazacuata	<i>Boa constrictor</i>	Cr	Registrada	S/C	No listada
4	Culebra corredora de petatillos	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Cr	Registrada	S/C	No listada
5	Cascabel Tropical del Pacífico	<i>Crotalus culminatus</i>	Re	Registrada	S/C	No listada
6	Iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	T	Registrada	S/C	No listada
7	Culebra cabeza surcada	<i>Manolepis putnami</i>	D	Registrada	S/C	No listada
8	<i>Mabuya centroamericana</i>	<i>Marisora brachypoda</i>	C	Registrada	S/C	No listada
9	<i>Culebra chirriadora neotropical</i>	<i>Masticophis mentovarius</i>	Cr	Registrada	S/C	No listada
10	<i>Lagartija escamosa de suelo</i>	<i>Sceloporus utiformis</i>	C	Registrada	S/C	No listada
11	<i>Culebra nocturna lagartijera</i>	<i>Trimorphodon biscutatus</i>	O	Registrada	S/C	No listada
12	<i>Sapo gigante</i>	<i>Rhinella horribilis</i>	Re	Registrada	S/C	No listada

*Actividad. A=Alimentándose, C=Corriendo, Ca= Caminando, T=Trepando, Cr=Cruzando D= Descansando, M=Madriguera, Re= Restos, O= otro.

Ictiofauna

La Ictiofauna registrada en la localidad Ocotito - Coacoyulillo - Jaleaca de catalán fue el menos abundante identificándose una especie *Poecilia sphenops* (Topote mexicano), representado en un género por una familia. De acuerdo con Elías-Fernández et al, (2006), esta especie es la más frecuentemente encontrada en los lagos urbanos, son tolerantes derivado de ello le confiere grandes posibilidades de dispersión para colonizar diversos ambientes. Se resalta que esta familia en hábitats donde existen especies nativas provoca competencia por el alimento y territorio, ocasionando que se desplacen especies nativas. Finalmente, dicha especies se ha registrado en algunas escorrentías de agua de las 12 registradas en el camino de Ocotito - Coacoyulillo - Jaleaca de catalán las cuales se presentan de forma intermitente, caracterizadas con variación de la profundidad, está de acuerdo con la variación en las lluvias y a la presencia de época cálida que provoca una mayor evaporación.

Tabla 7: Análisis del Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou.

Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou						
Análisis del Grupo de Ictiofauna						
N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND. AVISTADOS MUESTREO	ABUNDANCIA RELATIVA	
1	Poeciliidae	Poecilia sphenops	Topote mexicano	8	100	
Total				8		
N°	FAMILIA	ESPECIE	IND. AVISTADOS MUESTREO	PI	LN DE PI	-PI*LN(PI)
1	Poeciliidae	Poecilia sphenops	Topote mexicano	8	2.079	16.636

Riqueza específica (S)	1
Índice de Shannon-Wiener (H)	16.636
Diversidad máxima (H max)	0.000
Equidad de Pielou (J)	0
Diferencia diversidad	0

En el Municipio de Chilpancingo de los Bravo se han realizados diversos estudios taxonómicos como lo documenta el listado avifaunístico de Ciudad Universitaria campus Sur de la Universidad Autónoma de Guerrero; un espacio urbano ubicado al sureste de la ciudad de Chilpancingo con registro de 76 especies de aves pertenecientes a 53 géneros y 21 familias (Castro-Torreblanca et al, 2014) y otro inventario avifaunístico en la Sierra de Guerrero (Sierra Madre del Sur), en las localidades, de Carrizal de Bravo, Acahuizotla, Tehuacalco, Omiltemi y Sierra de Atoyac con 275 registros con 1624 individuos (Hernández Baños, B. E. 2017). Por su parte Palacios Aguilar et al, (2018), menciona que uno de los grupos más interesantes para estudiar es la Herpetofauna, el grupo está mejor representado en las regiones del sur, que también son las partes menos estudiadas del país. Debido a su compleja topografía y variación climática, el estado sureño mexicano de Guerrero alberga una rica flora y fauna, no obstante, no se han reconocido estudios específicos de Mastofauna y reptiles y anfibios para las localidades del Municipio posiblemente derivado a la falta de publicaciones respectivas.

En este contexto la riqueza de especies en el camino Ocotito - Coacoyulillo - Jaleaca de catalán, determinada en el presente estudio, es baja en relación con las otras localidades descritas, tal es el caso que responde a la poca disponibilidad de recursos para las Aves en el ecosistema además se evidencia el registro de especies inmerso en zonas bajo efectos de *impacto antropogénico*.

En tal sentido Lira Torres & Briones Salas et al, (2011) ha reportado que el ganado doméstico y presencia humana a través de las prácticas de ganadería extensiva en la mayoría de los bordes de las selvas y bosques; en los filos de montaña, se insertan los remanentes de vegetación secundaria, como consecuencia de esta perturbación, se puede observar que los mamíferos disminuyen, dada la asociación de ganado domestico debido a que estos potreros no tienen un lugar establecido.

Especies Endémicas

Gran parte de la amplia diversidad de especies de México está constituida por especies que solo habitan en él, algunas están restringidas a islas o las partes altas de las montañas, otras a ríos, lagos o lagunas, otras a cenotes o cuevas. Su distribución actual es producto de una larga historia. Algunas tuvieron distribuciones amplias en otros tiempos y ahora están restringidas, estas especies se conocen como endémicas las cuales pueden ser de algún estado, isla, montaña o manantial (Conabio 2020). Del total de especies registradas dentro del área de estudio 6 especies son endémicas, ninguna de ellas para Guerrero dichas especies son representadas en dos grupos, en Aves la más dominante fue *Melanerpes chrysogenys* (Carpintero enmascarado) y en el grupo de Herpetofauna *Sceloporus utiformis* (Lagartija escamosa de suelo), **(Ver Gráfico 5)**.

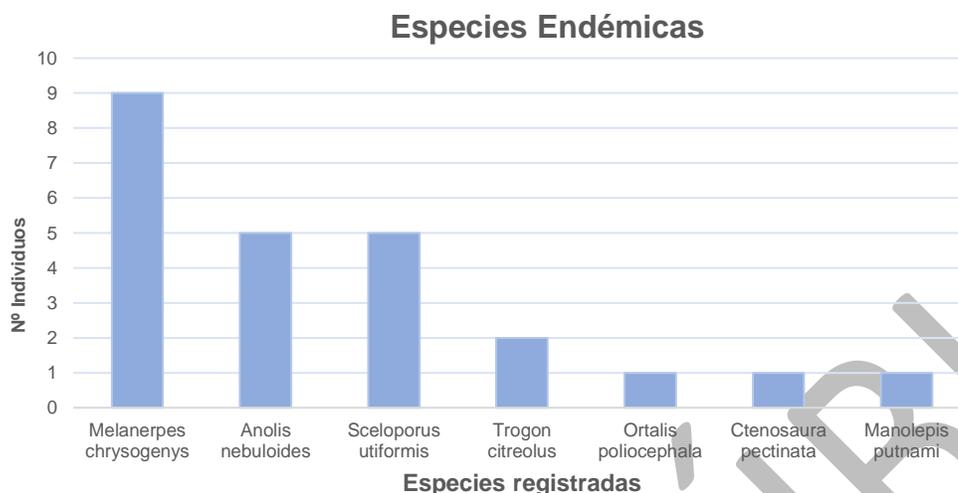


Gráfico 7. Especies endémicas registradas en localidad de Ocotito - Coacoyulillo - Jaleaca de Catalán en el Municipio Chilpancingo de los Bravo.

Guerrero es un estado en el que la fauna ha sido poco explorada en su totalidad, la mayor parte de los trabajos se han centrado en las partes altas de Chilpancingo de los Bravo, la Costa Grande y Tierra Caliente en los alrededores de Iguala (Castro-Torreblanca et al, 2014), dichos autores mencionan que esto se debe a la facilidad de acceso que tienen las áreas, por lo que hay sitios montañosos del estado que se encuentran aún poco explorados como lo refleja la localidad Ocotito - Coacoyulillo - Jaleaca de catalán de modo que resulta de mucha utilidad contar con inventarios específicos como también lo señala Almazán - Juárez et al, (2013).

Por lo anterior con este inventario se describe el componente biológico desde el punto de vista de su estado de conservación de forma que la/las localidades dentro del Municipio puedan sustentar cualquier esfuerzo de conservación para efectos de un crecimiento con equidad basado en el aprovechamiento de sus recursos naturales, así como abrir pie al desarrollo de investigaciones tras las facilidades de acceso con la pavimentación del camino de la localidad Ocotito - Coacoyulillo - Jaleaca de catalán, esto a unido a que se pretende coadyuvar en el desarrollo de los objetivos, estrategias y líneas de acción en la Estrategia Nacional Sobre la Biodiversidad de México 2016- 2030.

Anexo fotográfico

AVES



Fotografía 37. *Molothrus aeneus*.



Fotografía 38. *Calocitta formosa*.



Fotografía 39. *Passer domesticus*.



Fotografía 40. *Trogon citreolus*



Fotografía 41. *Buteo plagiatus*



Fotografía 42. *Xiphorhynchus flavigaster*



Fotografía 43. *Eupsittula canicularis*



Fotografía 44. *Progne chalybea*

Herpetofauna



Fotografía 45. *Anolis nebuloides*



Fotografía 46. *Boa constrictor*



Fotografía 47. *Masticophis mentovarius*



Fotografía 48. *Aspidoscelis deppii*



Fotografía 49. *Basiliscus vittatus*



Fotografía 50. *Drymobius margaritiferus*



Fotografía 51. *Manolepis putnami*



Fotografía 52. *Sceloporus siniferus*

Mamífero



Fotografía 53. *Dasypus novemcinctus*



Fotografía 54. *Sciurus aureogaster*.



Foto extraída de internet

Fotografía 55. *Didelphis virginiana*



Fotografía 56. *Artibeus lituratus*.



Foto extraída de internet

Fotografía 57. *Osgoodomys banderanus*



Foto extraída de internet

Fotografía 58. *Artibeus jamaicensis*



Fotografía 59. *Nasua narica*



Fotografía 60. *Balantiopterix plicata*

ICTIOFAUNA



Fotografía 61 y 62. *Poecilia sphenops*

IV.2.3 Paisaje

Para el presente estudio, se tomó como base los conceptos y metodología propuestos por Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. (2005):

Unidades del paisaje

El paisaje es un elemento muy particular del medio biofísico, porque va a ser la expresión integrada de todos los demás. Según cómo sean las características, especialmente geológicas, topográficas, vegetales y de los usos tradicionales del terreno por el ser humano, aparecerán distintos paisajes. Aunque estos son los componentes que más fácilmente se pueden destacar, dependen de manera muy profunda también de otros, como las condiciones edáficas, el clima y la fauna del lugar. Todos estos son necesarios para crear los paisajes que el ser humano percibe.

- ✓ Calidad intrínseca del paisaje o de las unidades del paisaje.

En el área de la planificación física se entiende por calidad todas aquellas cualidades o méritos de una zona para ser conservada, por lo que calidad paisajística será el conjunto de cualidades o méritos de un paisaje para ser conservado. Básicamente se trata de describir los valores positivos y negativos que tiene un paisaje.

Una metodología interesante para realizar la valoración de la calidad de la cuenca visual o de las unidades de percepción homogénea, es la propuesta en la Tabla 9, donde se indican las características de los distintos componentes del paisaje que hay que tener en cuenta.

Componentes	Características
Morfología	Altitud Pendiente Orientación Complejidad Singularidad
Sustrato	Tipo de superficie Superficie expuesta Grado de erosión Singularidades
Vegetación	Tipo de formación vegetal Diversidad Estructura vertical Altura del estrato superior Estructura horizontal Estacionalidad Densidad Naturalidad Singularidad
Agua	Tipo de masa o punto de agua Estacionalidad Singularidad
Actuaciones humanas	Tipo de actuación Extensión Distribución Morfología Diseño y estilo Complejidad Materiales Estado actual Singularidad

✓ **Fragilidad del paisaje o de la unidad paisajística.**

El otro parámetro que hay que estudiar para hacer las valoraciones del paisaje es la fragilidad visual. Esta característica se usa especialmente con el objetivo de localizar las actividades en unas o en otras unidades del paisaje.

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

La fragilidad está en función del tipo de proyecto, mientras que la calidad del paisaje es independiente de él, es una cualidad intrínseca del territorio.

En los métodos existentes se tiene en cuenta, a parte de las características de los componentes del paisaje, otros factores como la visibilidad y la accesibilidad al lugar. Cuanto más visible sea la actividad y cuantos más observadores la vean, más frágil es el paisaje.

✓ **Resultados calidad-fragilidad.**

Una vez que ya se han obtenido los valores de calidad y de fragilidad de los distintos puntos del territorio, han de integrarse para dar la valoración global y obtener las áreas más y menos sensibles a la instalación del proyecto. Así, las unidades ambientales con mayor calidad y fragilidad deben ser conservadas, mientras que las que presentan la situación contraria, baja calidad y fragilidad, son las mejores candidatas para acoger la instalación del proyecto propuesto.

IV.2.4 Medio socioeconómico

Las localidades que se ubican dentro del proyecto ‘Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, Municipio de Chilpancingo de los Bravo en el estado de Guerrero’, que serán directamente beneficiadas son: 0025 Agua Hernández, 0031 Carrizal de Pinzón, 0040 Inscuinatoyac (El Pueblito), ubicadas dentro del Municipio de 0029 Chilpancingo de los Bravo; por lo tanto, la información socioeconómica que se aprecia en este apartado corresponde a estas.

a) Demografía

De acuerdo con el XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la población total del Municipio de Chilpancingo de los Bravo es de 241,717 habitantes; las localidades beneficiadas por la Pavimentación del Camino son: Agua Hernández que cuenta con una población total de 452 habitantes, Carrizal de Pinzón cuenta con 374 habitantes y la localidad de Inscuinatoyac (El Pueblito) cuenta con 686 habitantes.

Imagen 1. Ubicación del área del proyecto ‘Pavimentación Camino Ocotito – Coacoyulillo – Jaleaca de catalán, Municipio de Chilpancingo de los Bravo en el estado de Guerrero’

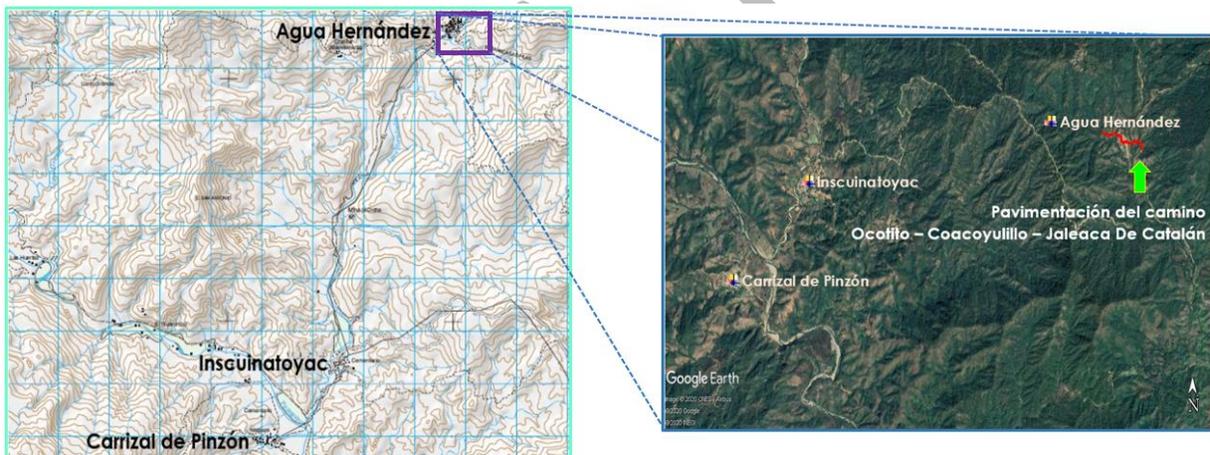
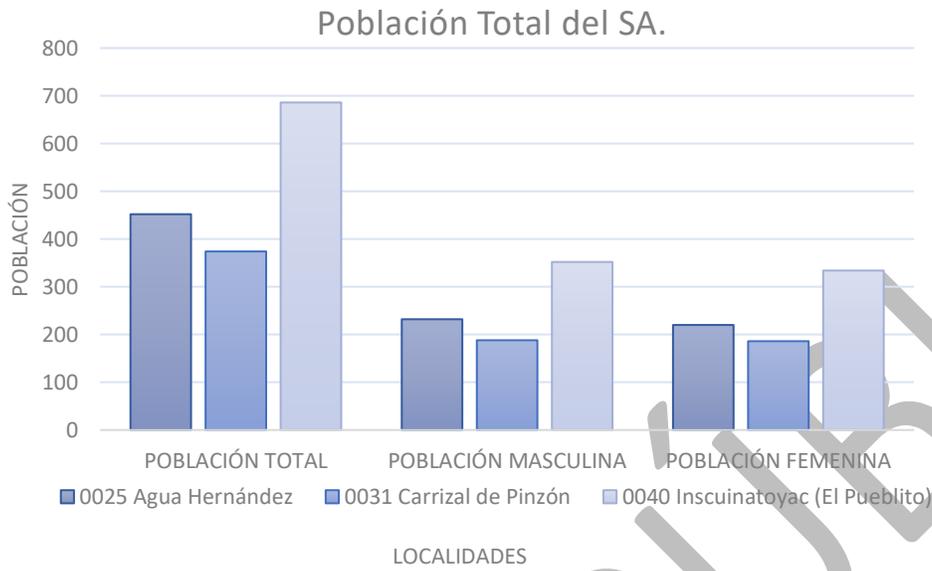


Tabla 1. Población total de las localidades colindantes al proyecto.

MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GUERRERO.			
LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN MASCULINA	POBLACIÓN FEMENINA
0025 agua Hernández	452	232	220
0031 carrizal de Pinzón	374	188	186
0040 Inscuinatoyac (El Pueblito)	686	352	334



b) Factores socioculturales.

Población Indígena.

Con base en el Atlas de los Pueblos Indígenas de México, en el Municipio de Chilpancingo existen 16 751 hablantes de la lengua indígena. Identificadas 13 lenguas que predominan las cuales son; Amuzgo, Mixe, Maya, Mazahua, Mazateco, Mixteco, Náhuatl Mexicano de Guerrero, Otomí, Tlapaneco, Totonaco, Popoloca, Purépecha y Zapoteco. Los pueblos indígenas más cercanos al proyecto “Pavimentación de Ocotito-Coacoyulillo-Jaleaca de Catalán” son las siguientes: La población Mixteca ubicada en la localidad Palo Blanco y Mazatlán, y la población Náhuatl se localizan en Tepechicotlán y Petaquillas, localidades pertenecientes al Municipio de Chilpancingo de los Bravo según la información obtenida en la página del Sistema de Información Geoespacial del Catastro Rural (SIG) en el apartado de Pueblos Indígenas (CDI), como se puede observar en la siguiente imagen.



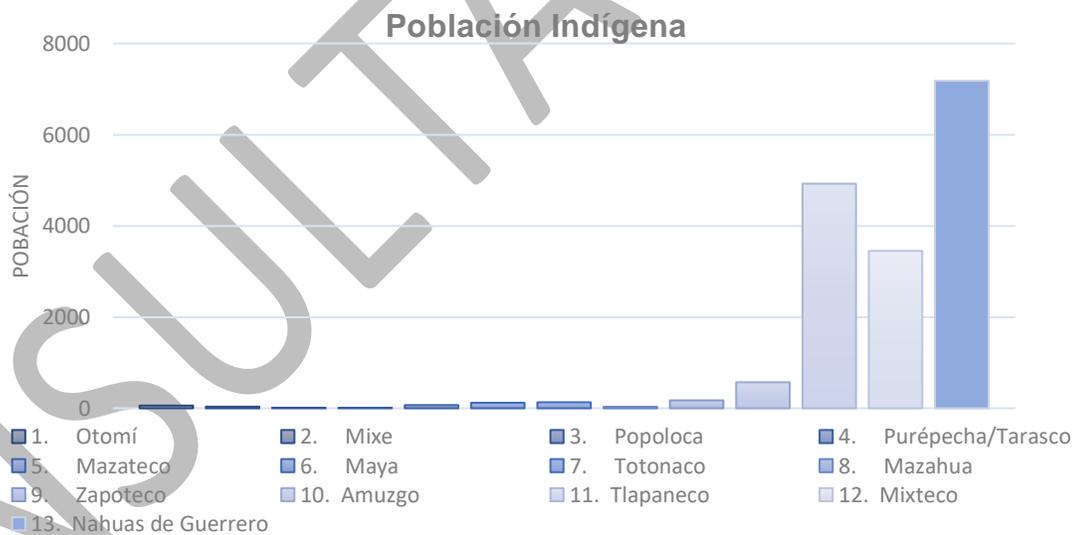
Imagen 2. Poblaciones indígenas cercanas al proyecto: Población Mixteca y Náhuatl.

Fuente: SIG Pueblos Indígenas.

Tabla 2. Población indígena representativa del Municipio.

POBLACIÓN INDÍGENA	POBLACIÓN TOTAL
1. Otomí	59
2. Mixe	35
3. Popoloca	6
4. Purépecha/Tarasco	3
5. Mazateco	69
6. Maya	120
7. Totonaco	132
8. Mazahua	32
9. Zapoteco	173
10. Amuzgo	570
11. Tlapaneco	4925
12. Mixteco	3451
13. Nahuas de Guerrero	7176

Gráfico 7. Población indígena del Municipio de Chilpancingo de los Bravo.



➤ **Migración.**

A la fecha del presente estudio el XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), registraba que el 99.1% del poblado Agua Hernández, nació en el Estado de Guerrero.

Tabla 3. Población total nacida en la entidad.

MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GUERRERO.				
LOCALIDAD	PNACENT	PNACENT_M	PNACENT_F	PNACOE
0025 agua Hernández	448	232	216	0
0031 carrizal de Pinzón	371	187	184	1
0040 Inscuinatoyac (El Pueblito)	683	350	333	2

- PNACENT: Población nacida en la entidad
- PNACENT_M: Población masculina nacida en la entidad
- PNACENT_F: Población femenina nacida en la entidad
- PNACOE: Población nacida en otra entidad

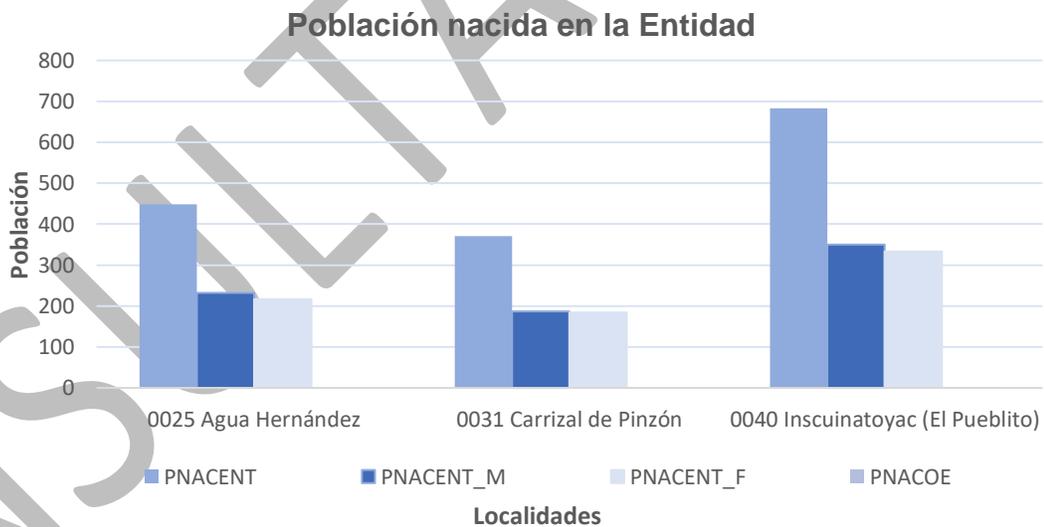


Gráfico 8. Características de la población en cuanto a lugar de nacimiento.

➤ **Población económicamente activa.**

Proveniente de la información del Censo de Población y Vivienda del 2010, señala que la población económicamente activa de la localidad de Agua Hernández correspondía a 102 personas, mientras que la económicamente inactiva era mayor con 181, la localidad de Carrizal de Pinzón tiene una población económicamente activa de 87 personas, mientras que la económicamente inactiva era de 169 y la localidad de Inscuinatoyac (El Pueblito) correspondía a 191 personas de población económicamente activa, mientras que la económicamente inactiva era mayor con 288. La principal actividad económica del Municipio Chilpancingo de los Bravo es el sector primario: agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.

Tabla 4. Población Económicamente Activa.

MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GUERRERO.				
LOCALIDAD	PEA	PEA_M	PEA_F	PE_INAC
0025. Agua Hernández	102	101	1	181
0031 carrizal de Pinzón	87	75	12	169
0040 Inscuinatoyac (El Pueblito)	191	189	2	288

- PEA: Población económicamente activa
- PEAM: Población masculina económicamente activa
- PEA_F: Población femenina económicamente activa
- PE_INAC: Población no económicamente activa

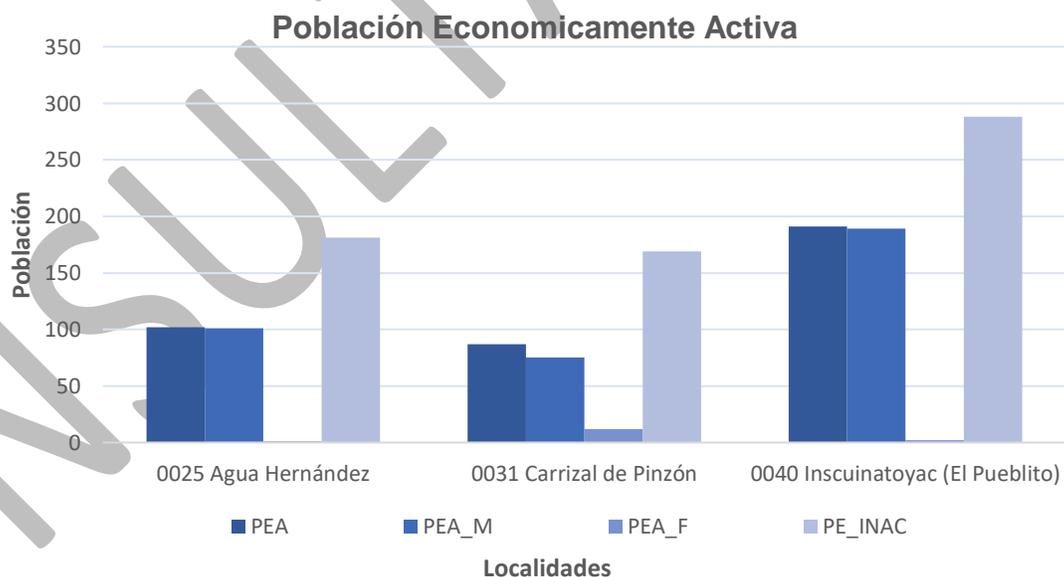


Gráfico 9. PEA en las localidades del SA.

➤ **Educación.**

De acuerdo con el XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), las características educativas de los habitantes de la localidad Agua Hernández cuenta con una población de 68 habitantes la cual es analfabeta, en cuanto a la localidad de Carrizal de Pinzón solo 35 habitantes eran analfabetas y para la localidad Inscuinatoyac (El Pueblito) cuenta con una población analfabeta de 74 habitantes.

Tabla 5. Población con características educativas.

MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GUERRERO.						
LOCALIDAD	P15YM_AN	P15YM_AN_M	P15YM_AN_F	P15YM_SE	P15YM_SE_M	P15YM_SE_F
0025 agua Hernández	68	30	38	49	21	28
0031 carrizal de Pinzón	35	14	21	40	19	21
0040 Inscuinatoyac (El Pueblito)	74	33	41	64	26	38

- P15YM_AN: Población de 15 años y más analfabeta
- P15YM_AN_M: Población masculina de 15 años y más analfabeta
- P15YM_AN_F: Población femenina de 15 años y más analfabeta
- P15YM_SE: Población de 15 años y más sin escolaridad
- P15YM_SE_M: Población masculina de 15 años y más sin escolaridad
- P15YM_SE_F: Población femenina de 15 años y más sin escolaridad

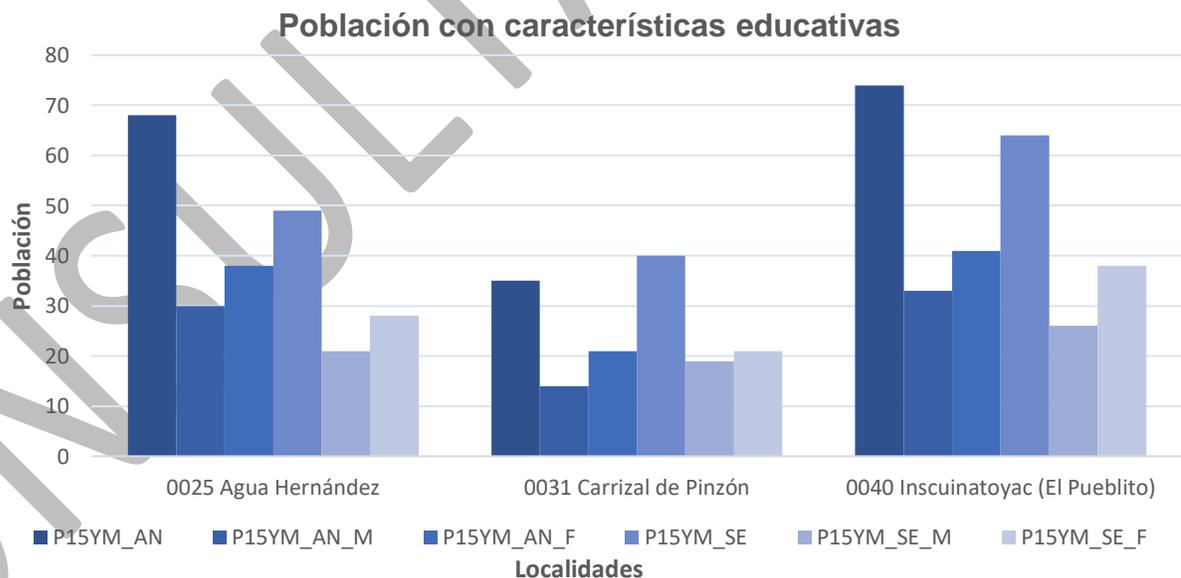


Gráfico 10. Características educativas.

➤ **Vivienda.**

Tomando como base los principales resultados del XIII Censo General de Población y Vivienda 2010, resalta que la localidad Agua Hernández la cual es la más cercana al proyecto “Pavimentación del Camino Ocotito-Coacoyulillo-Jaleaca de Catalán”, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo”, tiene un promedio de 5.20 ocupantes en viviendas particulares habitadas. Resultado de dividir el número de personas que residen en viviendas particulares habitadas, entre el número de esas viviendas. Excluye la estimación del número de personas y de viviendas particulares sin información de ocupantes.

Tabla 6. Viviendas habitadas.

MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GUERRERO.					
LOCALIDAD	TVIVHAB	TVIVPAR	VIVPAR_HAB	VIVPAR_DES	PROM_OCUP
0025 Agua Hernández	87	100	87	9	5.20
0031 Carrizal de Pinzón	78	88	78	9	4.79
0040 Inscuinatoyac (El Pueblito)	141	188	141	37	4.87

- TVIVHAB: Total de viviendas habitadas
- TVIVPAR: Total de viviendas particulares
- VIVPAR_HAB: Viviendas particulares habitadas
- VIVPAR_DES: Total de viviendas particulares deshabitadas
- PROM_OCUP; Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas

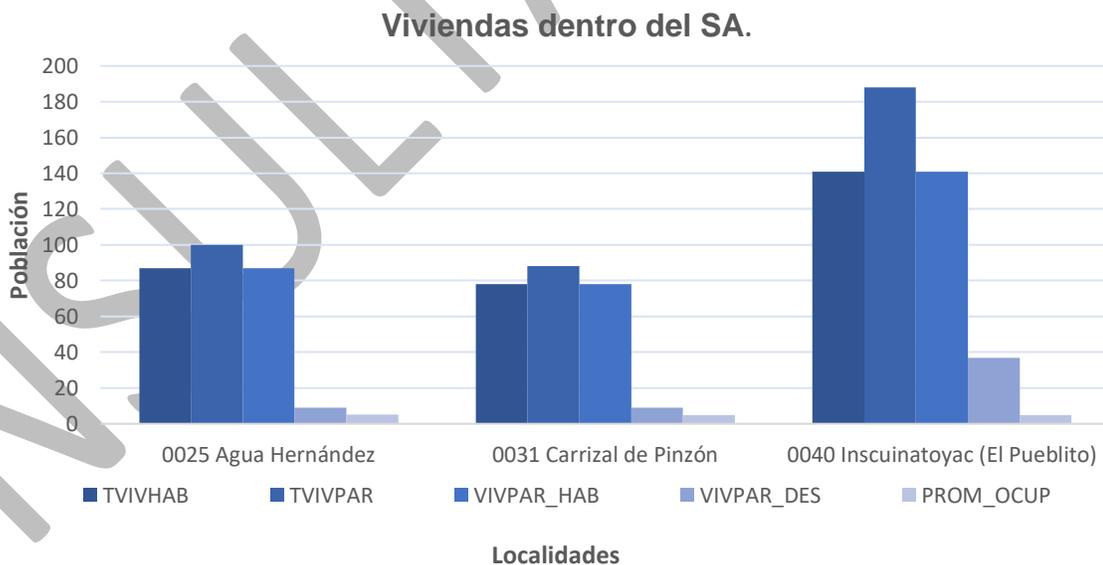


Gráfico 11. Total de viviendas habitadas.

➤ **Servicios básicos.**

Derivada de la información del XIII Censo Poblacional del INEGI (2010) señala que del total de viviendas particulares habitadas del poblado Agua Hernández dentro del SA, 9 viviendas no cuentan con luz eléctrica, 21 viviendas no disponían de agua entubada en el ámbito de la vivienda y 38 viviendas no disponían de drenaje.

Tabla 7. Viviendas con servicios.

Municipio de Chilpancingo de los Bravo, Guerrero.						
LOCALIDAD	VPH_C_ELEC	VPH_SELEC	VPH_AGUADV	VPH_AGUAFV	VPH_DRENAJ	VPH_NODREN
0025 Agua Hernández	78	9	66	21	49	38
0031 Carrizal de Pinzón	70	5	65	9	31	43
0040 Inscuinatoyac	137	4	131	10	98	43

- VPH_C_ELEC: Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica
- VPH_S ELEC: Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica
- VPH_AGUADV: Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda
- VPH_AGUAFV: Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda
- VPH_DRENAJ: Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje
- VPH_NODREN: Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje

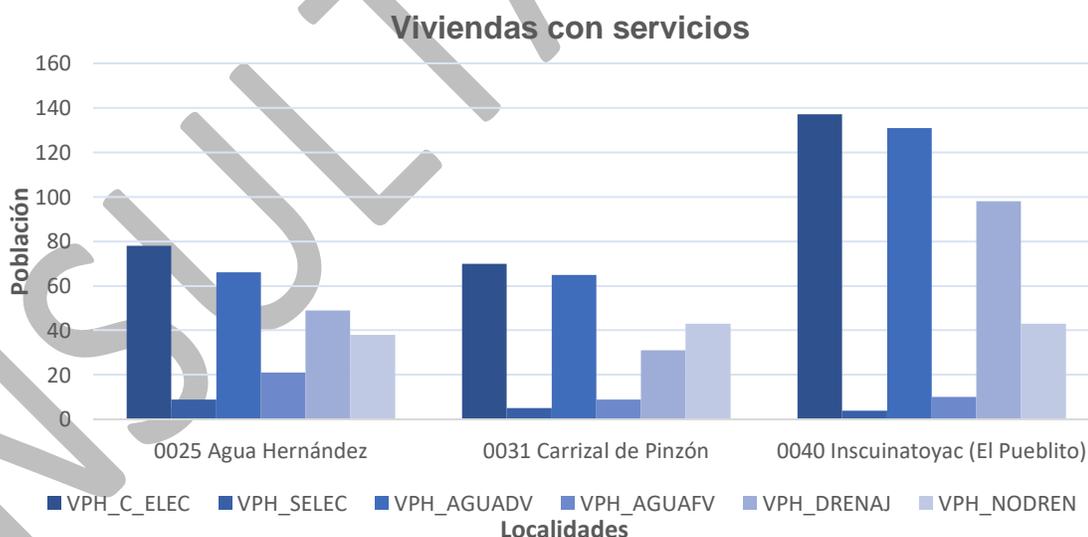


Gráfico 12. Características en servicios básicos.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

La enumeración de las distintas unidades ambientales y la identificación de los factores particulares que corren el riesgo de ser afectados gravemente por las acciones del proyecto, han de reconocerse y expresarlo en el documento para que en fases más avanzadas del Estudio de Impacto Ambiental se den posibles soluciones compatibles con la realización del proyecto y su conservación, es decir, que se tengan en cuenta al estudiar las medidas para la minimización de impactos y el Plan de Vigilancia Ambiental. (Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. 2005)

En este sentido para la elaboración de la valoración del inventario ambiental del Área del Proyecto de pavimentación del camino, se utilizó la metodología de valoración cualitativa, en la cual las unidades se clasifican con adjetivos tales como alto, medio y bajo, o con escalas similares. Estos criterios de valoración para describir el escenario ambiental, se identifica la interrelación de los componentes y de forma particular se detecta los puntos críticos del diagnóstico por medio de los normativos y de calidad.

Respecto a la composición geológica presente en el SA del Proyecto, se resalta que el 36.93% de la superficie corresponde a roca metamórfica 63.07 % en ígnea, que es donde se localiza la mayor porción del terreno que corresponde a la era Cenozoico con clave TS (Ígnea), el 64.99% de la superficie del SA está localizado en metamórfica y finalmente el 35.01% ígnea intrusiva. (Tomando en consideración que el tratamiento de la geología en los inventarios ambientales tiene gran importancia ya este va a ser el soporte de las actividades, se resalta que en el sitio no se presenta ningún problema de perturbación o alteración (fallas, fracturas, etc.) y este a su vez no causar impactos a otros factores ya que las rocas no presentan características químicas que alteren el medio, por lo que la valoración cualitativa es Bajo.

Edafología; El área del proyecto cuenta con un suelo tipo LPdy+Lvd+RGdy/2 (100%) soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque, por lo que se deben de tomar las medidas de prevención a fin de evitar posibles deslaves.

Dichos suelos se verán expuestos durante los trabajos de excavación por lo que se adoptarán medidas preventivas para desarrollar un correcto manejo y disposición de estos; Determinando una valoración como Medio.

Hidrográficamente el área del proyecto se encuentra situados dentro de la Región Hidrológica Costa Chica – Rio Verde No. 20, Cuenca R. Papagayo, Subcuenca R. Papagayo, Microcuencas Coacoyulillo. Sin embargo, los trabajos constructivos se desarrollarán sobre un camino de terracería existente y al cual presenta 2 escorrentías. Con base en lo anterior se pretende impactar con la pavimentación del camino ya que dicho elemento es ajeno al cuerpo de agua natural. Tomando en

consideración que se adoptaran medidas preventivas y de mitigación se señala que no existirá perturbación o alteración tanto al cuerpo de agua (flujo) como a la calidad de este, esto debido a que no se realizarán descargas de aguas residuales por parte del proyecto, ni tampoco se trabajara con la maquinaria dentro del cuerpo de agua, por lo que su valoración cualitativa es Medio. Dado que se realizarán las obras de desvío de agua pluvial

Uso de Suelo y Vegetación; Tomando en consideración que en la superficie a construir existen mosaicos de vegetación conservada con dominancia de bosque pino – encino, se determinó una valoración cualitativa de tipo Medio. Dicha decisión se asignó tomando en cuenta las acciones de protección y conservación (Rescate y reubicación de las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010) que implementará el proyecto, para preservar la flora nativa de la zona.

En relación a la fauna se tiene una valoración como Bajo, tomando en consideración que en el área a construir no se encontraron poblaciones fijas, ni tampoco madrigueras, cuevas o nidos. Es de resaltar que de los recorridos realizados no se registraron especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni del Acuerdo publicado por DOF el 05/03/2014, donde se dan a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación, sin embargo, si se integraron algunas especies al estudio por estar reportadas en literatura y por locatarios; por lo que en caso de llegar a tener avistamientos se implementarían acciones para su protección.

Socioeconómicamente se espera que el proyecto genere beneficios a los locatarios durante el proceso constructivo por la incorporación de mano de obra y adquisición de servicios locales (Materiales e insumo); aunado a esto se espera tener un mayor detonante en el aspecto económico durante la puesta en operación del camino, puesto que este comunicara las localidades de Ocotitto y Jaleaca de catalán, Tlahuizapa y Coacoyulillo, facilitando una movilidad más cómoda, segura y grata a las personas que utilizan esa vía de comunicación zona, bajo las premisas descritas se considera una valoración de Alta.

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

Con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su Artículo 3º, fracción XX. - Para los efectos de esta Ley se entiende por: Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Para comprender el término de impacto ambiental y su proceso debemos pasar primero por la relación entre las actividades que se involucran en la pavimentación del camino y el medio ambiente donde se ubica tal infraestructura, o sea, entre el impacto que ocasionan dichas actividades y la aptitud o capacidad de los ecosistemas para recibir dichos impactos sin alterar el equilibrio ecológico. (SCT 2016):

Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. (2005), señalan que Los métodos para la identificación de los impactos ambientales de un proyecto son muy variados. Cuando de un proyecto no se conocen los impactos que puede producir, la mejor manera de reconocerlos es mediante algún método de matrices, cómo la Matriz de Leopold. Para representar los impactos secundarios y terciarios, posiblemente los mejores métodos sean los diagramas causa efecto y en los casos en los que ya se conocen los impactos que produce un tipo de proyecto son muy útiles las listas de revisión y los cuestionarios.

Listas de revisión. Es un método muy simple. Consiste en tener listas, que pueden ser de las acciones usuales de un tipo determinado de obra, listas de factores ambientales, listas de indicadores o listas de impactos. Sirven para conocer, de antemano, las acciones, los factores o los impactos más usuales, pero tienen el inconveniente de que algún impacto muy específico no quede reflejado.

Cuestionarios del Banco Mundial. El Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento estudió distintos proyectos para los que se había solicitado financiación en los que estaban incluidos estudios ambientales. Se midieron los efectos que producían los proyectos en el medioambiente proporcionando una metodología básica para valorarlos.

Diagramas de redes y Método Sorensen. Los diagramas de redes conectan una acción impactante con un factor ambiental, y éste con otro factor, lo que permite representar de forma visual las interacciones y determinar impactos secundarios.

Matriz de interacción entre factores. En una matriz se ponen, tanto en filas como en columnas, los factores marcando con un 1 si existe interacción. Al multiplicar esa matriz por sí misma se obtienen los impactos secundarios (donde aparece un 1), y al volver a multiplicar, los terciarios y así sucesivamente. Este método comienza en ocasiones con una Matriz de Leopold para obtener los impactos primarios, y mediante producto de matrices los impactos indirectos.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación de los impactos generados por la Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, Tramo del Km 37+100 al Km 38+100, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, en el Estado de Guerrero”. Se usó un método cuantitativo y cualitativo, denominado matriz de Leopold (Leopold, Luna B. y otros, 1971), el cual se utiliza para identificar el impacto inicial y en el desarrollo de un proyecto en un entorno natural. El sistema está basado en una matriz con las actividades que pueden causar impacto al ambiente, ordenadas en columnas y los posibles aspectos e impactos ordenados en filas según la categoría (ambiente físicobiológico, socioeconómico).

En cuanto a las acciones a realizar en la ejecución del proyecto se consideran, generalmente, cuatro etapas:

1. Etapa de preparación del sitio.
2. Etapa de pavimentación.
3. Etapa de operación.

Para las características del escenario ambiental se consideran, generalmente, tres aspectos:

1. Factores del medio físico.
2. Factores del medio biótico.
3. Factores del medio socioeconómico.

Para una descripción más detallada, las acciones del proyecto y las características del escenario ambiental se pueden subdividir, según las necesidades particulares de cada proyecto. Posteriormente, una vez identificadas las relaciones entre acciones del proyecto y factores ambientales, se procede con la asignación de una calificación genérica de impactos significativos y no significativos. Este grupo de interrelaciones se evalúa posteriormente en una serie de descripciones.

En esta metodología se identifican las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles a provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada una de los componentes ambientales afectados.

V.1.1 Indicadores de impacto.

Los indicadores de los impactos ambientales se conforman de los elementos del medio ambiente que potencialmente pueden ser modificados, con ello es posible tener una referencia de las afectaciones al ambiente a consecuencia de la obra y/o actividad proyectada.

Aunque estos indicadores son principalmente cualitativos, todos son relevantes porque aportan información sobre la magnitud e importancia de los impactos identificados en las diferentes etapas del proyecto.

Sin embargo, los indicadores de impacto, para ser útiles, deben cumplir con una serie de requisitos, a saber:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

Medio Físico			Medio Biótico			Medio Socioeconómico		
Agua	Aguas Superficiales	Drenaje	Flora	Silvestre	Economía Regional	Sector Primario		
		Calidad		Protegida		Sector Secundario		
Aguas Subterráneas	Drenaje	Interés Comercial		Sector Terciario				
	Calidad	Silvestre		Empleo				
Suelo	Superficie Terrestre	Erosión	Fauna	Protegida		Aspectos Sociales	Estilo y Calidad de Vida	
		Calidad		Interés Comercial			Infraestructura	
		Geomorfología	Estética	Servicios				
		Uso Potencial	Dinámica	Vialidad				
Aire	Aire	Calidad	Paisaje		Centros Urbanos			
		Ruido			Áreas de Interés Histórico			

Una vez elaborados los árboles de acciones del proyecto, los factores y subfactores ambientales; se procedió a disponerlos como entradas de la matriz de Leopold, misma que como ya se mencionó fue adaptada a las condiciones específicas del proyecto y del SA, en donde cada subfactor ambiental corresponde a una fila y cada acción del proyecto a una columna que se relacionan mediante una matriz, que corresponde a las posibles interacciones.

La matriz de Leopold es una matriz causa-efecto donde cada causa o acción del proyecto se relaciona con el subfactor ambiental sobre el que actúa, produciendo un efecto o impacto ambiental. Si se supone que hay interacción se señala de acuerdo con la simbología empleada (Leopold, Luna B. y otros, 1971). Para el caso particular de esta MIA-P, a la Matriz de Leopold se le asignaron criterios de valoración que indican si el impacto es benéfico o adverso, significativo o no significativo, combinándolos con evaluaciones cuantitativas, que nos reflejan el grado de impacto sobre el subfactor ambiental.

Los criterios, anteriormente mencionados, se agruparon para identificar los tipos y el grado de los impactos que se pudieran causar al medio natural con la ejecución de las etapas del proyecto y así poder determinar y proponer las mejores medidas de mitigación necesarias con el fin de prevenir, minimizar y/o compensar los impactos que pudieran crearse.

Los conceptos que se manejaron en la identificación y evaluación de la importancia de los impactos producidos son los siguientes:

Impacto benéfico; cuando las modificaciones que va a tener el ambiente hacen posible la estabilidad del equilibrio ecológico del sitio o significa una mejoría a la población o a la economía de la región, con cinco subcategorías Impacto adverso; cuando las acciones del proyecto modifican las acciones naturales y ocasionan un desequilibrio ecológico del sitio o significa una afectación a la población local o regional, con cinco subcategorías que se muestran en la siguiente tabla.

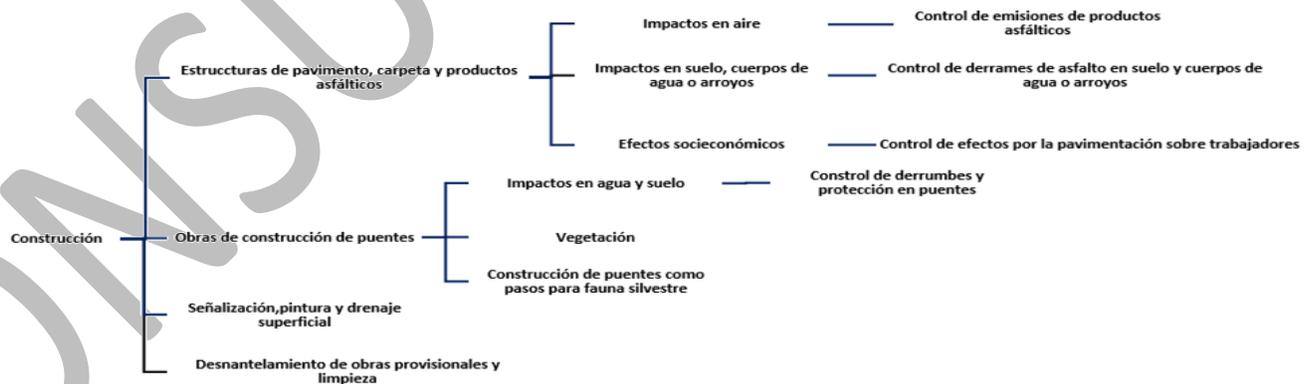
Identificación de impactos
(-1) Adverso No Significativo
(-2) Adverso Relativamente Bajo
(-3) Adverso Intermedio
(-4) Adverso Relativamente Alto
(-5) Adverso Significativo
(+1) Benéfico No Significativo
(+2) Benéfico Relativamente Bajo
(+3) Benéfico Intermedio
(+4) Benéfico Relativamente Alto
(+5) Benéfico Significativo

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.

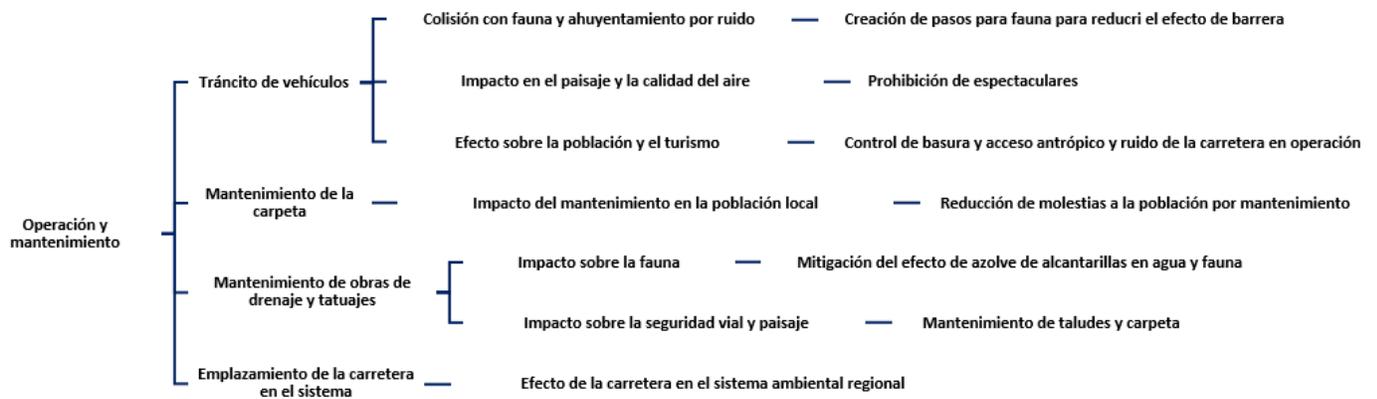
Etapas del Proyecto:

Preparación del sitio. - Se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de rehabilitación y/o pavimentación del camino. Son exclusivamente dos las tareas que se incluyen dentro de esta etapa: el desmonte y despalme para preparar el terreno donde se ha de pavimentar el camino y los caminos temporales de accesos, cuya función es la de permitir el tránsito de la maquinaria y equipo.

La calidad de la pavimentación y sus impactos ambientales dependen en alto grado del tipo de terreno, la experiencia de los trabajadores o del contratista y la eficiencia en la labor de supervisión. El control de calidad durante la pavimentación debe reducir significativamente las necesidades de mantenimiento a futuro, causar menor pérdida de suelos, fallas menores en los drenajes o alcantarillas del camino, teniendo como consecuencia general, menores impactos ambientales.



La buena conservación es esencial en los caminos. Una vez ejecutado el presente proyecto, debe asegurarse que el camino funcione de acuerdo con el diseño, considerando la realización de actividades de tipo: Preventivo, rutinario y eventualmente acciones correctivas y de reconstrucción.



En este sentido, por los tipos de trabajos a desarrollar en el proyecto que nos ocupa los impactos proyectados son los siguientes:

- **A la hidrología (Esguimientos):**

1. El impacto se podría presentar al caer residuos sólidos urbanos o de manejo especial o del colado de las guarniciones, cunetas, obras de drenaje, por el movimiento de tierras durante la formación del terraplén que pudieran caer al cuerpo de los cauces, sin embargo, estos impactos son mitigables.

2. Aumento del azolvamiento por sedimentos en los esguimientos de no tomarse las medidas de mitigación necesarias.

3. Posible alteración de parámetros físicos y químicos por derrames accidentales hacia las corrientes intermitentes y semi perenes por incorporación de residuos de lubricantes, combustibles, y otras sustancias producto de la operación de la maquinaria.

- **A los suelos**

1. Aumento de la intensidad de erosión durante el proceso de pavimentación y disminución durante la operación.

2. Compactación del suelo en el ancho del camino de terracería, así como de las zonas de tráfico automotor y maquinaria; así como en patios de maquinaria y de vehículos.

3. Pérdida permanente de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos ubicados dentro del subtramo del tramo y las obras de drenaje.

4. Contaminación de los suelos por derrames accidentales de residuos como pueden ser el desmoldante, diésel, aceites y pinturas utilizados en las maquinarias pesada y equipos.

- **Al aire (Meso clima).**

1. Aumento de los niveles de polvos sedimentables en el aire, debido a la ejecución de las actividades constructivas y disminución durante el proceso de operación del proyecto.
2. Aumento de los niveles de contaminación por gases provenientes del escape de vehículos y maquinaria durante el proceso constructivo.
3. Aumento de los niveles de ruido, afectando al estado acústico natural de la zona durante el proceso constructivo de la obra.

- **A la fauna.**

1. Estimulación a la emigración de especies animales silvestres y posible introducción de la fauna oportunista y exótica por el paso de los vehículos de la zona.
2. Disminución de atropellamiento de fauna silvestre durante la operación del proyecto por las obras de drenaje que servirán con doble función.
3. Aumento en la mortandad de insectos durante los traslados de los vehículos, una vez puesto en operación el proyecto.

- **A la vegetación.**

1. Deforestación de especies características de bosque de pino - encino, arbustivos y herbáceos.
2. Ligero aumento de la fragmentación ya existente en el sitio.
3. Ligera disminución de captura de carbono y producción de oxígeno por la tala de los árboles dentro del derecho de vía.
4. Eliminación de sedimentos sobre la cobertura foliar de la vegetación colindante al proyecto una vez pavimentado los 1000 metros de la pavimentación.

- **A la población humana, (Ocotito – Coacoyulillo – Jaleaca de catalán)**

1. Mejoramiento de la red vial y facilidades de transporte de personas y mercancías.
2. Facilidades para la satisfacción de servicios básicos.

3. Disminución del riesgo de enfermedades y molestias (polvo, ruido, vibraciones, gases, compuestos químicos tóxicos, etc.) en 1000 metros de la pavimentación.
4. Aumento del valor de las tierras de los terrenos colindantes al camino pavimentado.
5. Oportunidades de empleo temporal y extraordinario.
6. Mejoras en la economía local.
7. Facilidad de traslado de vehículos pesados.
8. camino seguro y eficiente en los 1000 metros de la pavimentación de trabajo.
9. Mejoras en el acceso a localidades con altos niveles de marginación y rezago social.

- **Al paisaje.**

1. Disminución de las interrelaciones de los ecosistemas fragmentados que constituyen al paisaje de la zona.
2. Cambios en la calidad escénica del paisaje rural que presenta el camino.
3. Incremento del efecto barrera, debido a la dificultad que tienen los animales para cruzar el camino.
4. Favorecimiento para el establecimiento de desarrollos urbanos.

V.2. Matriz de Leopold modificada.

Simbología		Preparación del sitio		Construcción											Operación							
				Terracerías				Drenaje		Pavimentos			Señalización				Puesta en Marcha	Mantenimiento	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total, de Impactos	
(-1) Adverso No significativo (-2) Adverso Relativamente bajo (-3) Adverso intermedio (-4) Adverso relativamente alto (-5) Adverso significativo (1) Benéfico No significativo (2) Benéfico Relativamente bajo (3) Benéfico intermedio (4) Benéfico Relativamente alto (5) Benéfico Significativo	Desmonte y despalle	Excavaciones en cortes y adicionales	Trabajos Topográficos	Cortes talud	Operación de maquinaria pesada	Formación de Terrepén	Riegos con agua cruda	Alcantarillas, cunetas,	Lavaderos y bordillos de concreto	Sub base y base	Riego de impregnación	Carpeta asfáltica	Señalamientos horizontales	Señalamientos verticales	Reubicación de línea eléctrica							
																ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS	FACTORES ABIÓTICOS	AGUA	Calidad			
Corriente	-2	-2	-2	-3	-2	-2	-2	-3	-2						-2				-2	-26	0	-26
SUELO	Erosión	-3	-3		-3				-3						-1					-13	0	-13
	Calidad	-1	-1	-2	-3						-3	-1	-1		-1					-19	0	-19
	Geomorfológica	-1	-2		-3						-3	-1	-2	-1						-13	0	-13
ATMÓSFERA	Residuo	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-2	-2	-1	-1	-3	-2			-3	-2	-35	0	-35
	Calidad del aire	-2	-3		-3	-2	-3	-2	-2		-3	-1			-1			-3	-1	-26	0	-26
FLORA	Ruido	-2	-2	-1	-2	-2	-3	-2	-2	-2	-3	-3	-2	-2	-2					-33	0	-33
	Silvestre	-3	-3	-1	-2		-3													-13	0	-13
	Protegida	-2	-2																-4	0	-4	
FAUNA	Interés comercial																		0	0	0	
	Silvestre	-3	-3			-3													-10	0	-10	
	Protegida	-2	-2																-4	0	-4	
PAISAJE	Interés comercial																		0	0	0	
	Estética	-2	-2		-2		-3	-2	-2	-2	-2		-2	-2					-23	0	-23	
ECONÓMICOS	Dinámica																		0	0	0	
	Sector primario	+1	+2	+2	+2	+1	+1	+1	+2	+2	+1	+1	+2	+2	+1		+5	+5	0	+31	+31	
	Sector secundario	+2	+2	+2	+3	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+1	+2	+2	+1	+5	+5	0	+37	+37		

Simbología	Preparación del sitio		Construcción														Operación					
			Terracerías				Drenaje		Pavimentos			Señalización										
			Desmonte y despalme	Excavaciones en cortes y adicionales	Trabajos Topográficos	Cortes talud	Operación de maquinaria pesada	Formación de Terraplén	Riegos con agua cruda	Alcantarillas, cunetas,	Lavaderos y bordillos de concreto	Sub base y base	Riego de impregnación	Carpeta asfáltica	Señalamientos horizontales	Señalamientos verticales	Reubicación de línea eléctrica	Puesta en Marcha	Mantenimiento	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total, de Impactos
(-1) Adverso No significativo (-2) Adverso Relativamente bajo (-3) Adverso intermedio (-4) Adverso relativamente alto (-5) Adverso significativo (1) Benéfico No significativo (2) Benéfico Relativamente bajo (3) Benéfico intermedio (4) Benéfico Relativamente alto (5) Benéfico Significativo	SOCIAL	Sector terciario	+2	+2	+3	+2	+2	+2	+3	+3	+3	+3	+3	+2		+2	+5	+5	0	+44	+44	
		Empleo	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+4	+4	+4	+4	+2	+3	+2		+2	+5	+5	0	+53	+53
		Estilo y calidad de vida																+5	+5	0	+10	+10
		Infraestructura						+3							+3		+5	+5	+5	0	+21	+21
		Servicios						+3		+4					+4	+3	+5	+5	+5	0	+29	+29
		Vialidad						+3	+3	+3	+3	+3		+3	+3	+2	+3	+5	+5	0	+36	+36
		Centros rurales														+2	+3	+4	+4	0	+13	+13
		Propietarios de terreno				+1	+1									+2	+3			0	+7	+7
		Áreas de interés histórico																		0	0	
		Impactos adversos																		0	0	
Impactos benéficos																		0	0			
Evaluación total																			0	0		
																			-227	0	-227	
																			0	+281	+281	
																			0	0	+54	

V.2.1 Criterios y metodologías de evaluación.

La caracterización de criterios de los Impactos Ambientales generados por las actividades antes mencionadas se agrega a manera de tablas para cada una de las etapas, como son la Etapa de Preparación del Sitio, Etapa de pavimentación y Etapa de Operación.

FACTOR	IMPACTO
Suelos	<p>MATERIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desmante y Despalmes. Temporal dado que continua la etapa constructiva sobre el área excavada. • pavimentación. Incorporación de estructuras y elementos ajenos y no se restablecerá la condición original. • Operación. Concentración de escurrimientos, aumentando el gasto natural y posibilitando erosión hídrica y azolve. • Abandono. Una estructura sin inspección y mantenimiento puede dejar de operar correctamente y causar mayores o nuevos problemas en un sitio.
Relieve	<ul style="list-style-type: none"> • Desmante y Despalmes. Comprende el sitio, no modifica el relieve general de la zona. Efecto visual local. • Excavación. Acentúa punto anterior, pero de manera puntual y muy temporal dado que continúa la etapa constructiva sobre el área excavada. • Aprovisionamiento de Material. Implica la depositación temporal sobre el suelo de volúmenes de material no importante y que serán empleados. • pavimentación Impacto mínimo, se trata de obras debajo del relieve o de terraplenes. • Operación. En caso de presentarse procesos erosivos hídricos relevantes en cauces corriente abajo, pueden generarse cambios en el relieve y azolve de cuerpos de agua. • Abandono Una estructura sin inspección y mantenimiento puede dejar de operar correctamente y causar mayores o nuevos problemas en un sitio.

FACTOR	IMPACTO
AGUA	
Superficial	<ul style="list-style-type: none"> • Desmante, Despalme, Excavación, pavimentación y Reparación. Impacto menor por su ubicación puntual y temporal. • Operación. Modifica el patrón de escurrimiento superficial, gastos de cauces y tasa de depositación de sedimentos. • Abandono. Una estructura sin inspección y mantenimiento puede dejar de operar correctamente y causar mayores o nuevos problemas en un sitio.
Subterránea	<ul style="list-style-type: none"> • Operación. Modificación del patrón de escurrimiento superficial y recepción de aguas para infiltración. puede modificar disponibilidad de agua freática y recarga de acuíferos. • Abandono. Una estructura sin inspección y mantenimiento puede dejar de operar correctamente y causar mayores o nuevos problemas en un sitio.
Calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Desmante, Despalme, Excavación, pavimentación y Reparación. El efecto tiende a ser poco significativo por lo puntual y temporal. Debe considerarse el FSE y la magnitud de la obra en el caso de cauces permanentes y hábitats asociados de importancia. • Operación El aporte de terrígenos asociados a procesos erosivos modifica la calidad del agua y su potencial de uso. Puede llegar a tener un efecto relevante. • Abandono. Una estructura sin inspección y mantenimiento puede dejar de operar correctamente y causar mayores o nuevos problemas en un sitio.
AIRE	
Calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades de las Etapas de Preparación y pavimentación y la de Reparación. Impacto menor y temporal por el movimiento de suelos y materiales que puede aportar PST's.
Microclima	<ul style="list-style-type: none"> • Desmante y Despalme. Efecto puntual y mínimo.
Ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades de Preparación, pavimentación y Reparación Efecto puntual y mínimo. Sobrepasado por el efecto de obras de terraplenes.

FACTOR	IMPACTO
MEDIO NATURAL	
FLORA	
Arbóreo, Arbustivo. Herbáceas Y Cultivos	<ul style="list-style-type: none"> • Desmonte, Despalme y Aprovechamiento Es un efecto inherente para poder llevar a cabo la obra debido a la necesidad de espacio. Se considera puntual y limitado. De menor importancia y rebasado por el derecho de vía, de cortes y terraplenes • Operación. La modificación de patrones de escurrimiento, gastos y agua subterránea puede tener efectos sobre la presencia y condición de la vegetación natural o inducida.
Vegetación Acuática	<ul style="list-style-type: none"> • Operación. La modificación del patrón de escurrimiento asociado con problemas erosivos, azolve y gastos mayores, puede afectar la vegetación acuática de manera importante.
Especies en Estatus	<ul style="list-style-type: none"> • Operación. La modificación del patrón de escurrimiento asociado con problemas erosivos, azolve y gastos mayores, puede afectar la vegetación acuática de manera importante, tanto en especies terrestres como acuáticas, así como un impacto significativo debido al estatus de conservación.
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	
USO DEL SUELO	
Silvestre, Silvicultura, Pecuario, Agrícola, Habitacional, Comercial, Industrial y Banco de Material	<ul style="list-style-type: none"> • Desmonte, Despalme y Construcción. Eliminación de un área de hábitat y/o aprovechamiento. Se considera menor por ser puntual y sobrepasado por la posterior obra de terraplenes. • Operación. La modificación del patrón hidrológico altera la condición o permanencia de las especies, así como la disponibilidad y calidad del agua, mantenimiento de suelos y cuerpos de agua. Puede tener gran significancia dependiendo de hábitats de interés y/o aprovechamiento de recursos.
RECREATIVO	
Caza	<ul style="list-style-type: none"> • Desmonte, Despalme, Limpieza, Excavación y pavimentación. La alteración de la calidad del agua puede causar problemas para la pesca deportiva, efecto temporal a reserva de afectación de dinámica de reclutamiento. • Operación. La modificación del patrón hidrológico y concentración del gasto puede modificar o eliminar hábitats, impidiendo la actividad.

V.3. Criterios y valoración de los impactos.

Una vez obtenida la lista de impactos ambientales benéficos y adversos del proyecto en cuestión, a través del desarrollo de la matriz empleada en esta MIA-P, y haberlos caracterizado; se procedió a emplear una técnica de valoración cualitativa de impactos ambientales que permitiera valorar a dichos impactos. A través de esta técnica de valoración se evalúa una serie de atributos de los impactos ambientales, obteniendo así un valor numérico y grado de importancia. El proceso es relativamente sencillo, ya que, para el cálculo numérico de la valoración cualitativa o importancia de cada uno de los impactos, solamente se suman las puntuaciones asignadas a los atributos del impacto en cuestión.

Tabla 7. Evaluación de impactos.

Etapa	Preparación del sitio	pavimentación	Operación
Tipo de impacto	Valoración		
Impacto adverso	-52	-162	-13
Impacto benéfico	+17	+176	+88
Evaluación total	-35	+14	+75
Total de impactos adversos	-227		
Total de impactos benéficos	+281		
Evaluación total	+54		

V.4. Conclusiones.

La Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, en los Municipio de Chilapa de Álvarez y José Joaquín de Herrera, tendrá una valoración de (-227) para impactos adversos y (+281) para impactos benéficos, por lo que se puede concluir que a lo largo del desarrollo del proyecto no se propiciará alteraciones ambientales significativas que pongan en riesgo la preservación de especies o la integridad funcional de los ecosistemas, la empresa encargada de ejecutar el proyecto de pavimentación deberá analizar lo recomendado en este estudio y no omitirlas, con el objeto de evitar posibles desviaciones de los impactos previstos y poder adoptar a tiempo las medidas correctoras necesarias.

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

Conforme a la legislación ambiental (Reforma a la LGEEPA; 2008) las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar y atenuar los impactos, así como restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas. Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos durante las diversas etapas de un proyecto (preparación del sitio, pavimentación y operación). A partir de la identificación y evaluación de los impactos concluido en el capítulo anterior, se presentan a continuación aquellas medidas correspondientes para prevenir, atenuar y/o compensar las actividades que pretende llevar a cabo la Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, en los Municipio de Chilapa de Álvarez y José Joaquín de Herrera

Quedando clasificadas de la siguiente manera:

Medidas preventivas: tienen el objetivo de evitar la ocurrencia de efectos negativos. La disponibilidad de estas medidas es esencial para reducir los costos ambientales del proyecto y asegurar que su desarrollo se conduzca dentro de límites de afectación ambiental aceptables por la normatividad.

Medidas de mitigación: su aplicación pretende atenuar los efectos negativos inevitables dentro del entorno natural y social, para llevarlos a niveles aceptables desde el punto de vista de la normatividad o de la capacidad de carga del sistema ambiental.

Medidas de compensación: su objetivo consiste en generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso que no es posible mitigar, creando un escenario similar al deteriorado, ya sea en el mismo lugar o en un sitio distinto.

Medidas de restauración: buscan restituir las condiciones preexistentes en un escenario ambiental que ha sido deteriorado, una vez que las fuentes de perturbación han desaparecido. También se conocen como medidas de rehabilitación o recuperación. Normalmente forman parte de los requerimientos establecidos por la normatividad o autoridad ambiental.

Medidas de control: muchas veces asociadas con las acciones de mitigación, estas medidas tienen el propósito de asegurar que las actividades causales de impacto ambiental se desarrollen en circunstancias tales que no excedan las condiciones de

aceptabilidad ambiental del proyecto establecidas por una autoridad, generando efectos adversos previsibles o mitigables.

En este sentido las medidas de mitigación que se aplicarán y desarrollarán, según corresponda, estarán apegadas al **Manual para Estudios, Gestión y Atención Ambiental en Carreteras**, publicado en 2016, por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), el proyecto podrá adoptar otras medidas que no están relacionadas en la siguiente tabla, siempre estas sean avaladas por alguna institución y/o cuerpo colegiado en la materia.

Tabla 4. Medidas de mitigación, correspondiente a la preparación del sitio, las cuales se aplicarán de acuerdo con los trabajos desarrollados por el proyecto.

Actividad	Impacto	Mitigación
Desmonte y Despalme	<i>Emisiones a la atmosfera</i>	Mantenimiento oportuno de maquinaria y vehículos. Riego periódico de caminos. Uso de lonas en camiones. Evitar quemas.
	<i>Generación de vibraciones y ruido</i>	Cerramiento, pantallas.
	<i>Interrupción del flujo hidrodinámico</i>	Interrupción del flujo hidrodinámico. Uso de pasos de agua, alcantarillas.
	<i>Cambio de flujo hidrodinámico</i>	Disposición de material alejado de ríos y lagos. Trampas de sedimentos.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Geomalla, trampas de sedimentos.
	<i>Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo</i>	Evitar plaguicidas, herbicidas, agroquímicos.
	<i>Erosión</i>	Protección de acopios, con lonas, siembra de cobertura. Inducir vegetación. Programa de obras en estiaje.
Caminos de Acceso y Bancos de Tiro y Préstamo	<i>Modificación de la topografía</i>	No mitigable.
	<i>Cambios en el Microclima</i>	Revegetación en camellones y a ambos lados de la carretera en zonas con escasa o nula vegetación y que permitan dar continuidad a ecosistemas en buen estado de conservación.
	<i>Destrucción del hábitat de fauna silvestre</i>	Programa de Rescate de Flora nativa. Evitar caza furtiva. Reutilización para arroje de taludes, reforestación, etc.
	<i>Disminución del tamaño del hábitat</i>	Desviación del trazo fuera de áreas de mayor diversidad.
	<i>Efecto de borde</i>	Cerradura, pantallas, iluminación en ángulo, equipo y maquinas más silenciosas.
	<i>Destrucción del hábitat de fauna silvestre</i>	Recolección y conservación de la capa vegetal. Restituir tierra vegetal y revegetación de caminos, previa escarificación. Restauración, Evitar el abandono.

Tabla 5. Medidas de mitigación, correspondiente a la pavimentación, las cuales se aplicarán de acuerdo con los trabajos desarrollados por el proyecto.

Actividad	Impacto	Mitigación
Campamentos y oficinas de campo	<i>Emisiones a la atmosfera</i>	Mantenimiento oportuno de equipos, plantas de luz, maquinaria y vehículos según normas. Riego periódico de caminos. Uso de lonas en camiones. Evitar quemas. Riesgo de incendio.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Instalación de sanitarios, incluyendo el tratamiento de aguas residuales y la eliminación de químicos. Conexión con el drenaje municipal Prohibir y vigilar descargas de aguas residuales, desechos de obra o fecalismo en ríos, arroyos o canales de riego. El agua de lavado para los trabajadores se captará en tambos o bien en el drenaje municipal.
	<i>Extracción de agua</i>	Proporcionar agua potable a los trabajadores evitando la toma indiscriminada de diferentes fuentes de abastecimiento superficial o subterráneo.
	<i>Generación de residuos</i>	Se colocarán botes para el almacenamiento de residuos sólidos, vigilando su transportación periódica al basurero municipal. Separar y acopiar temporalmente los residuos peligrosos y disponerlos según la normativa. Al término de la obra se deberá limpiar el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal producto del desmonte y despalme. Definir bancos de tiro de material no empleado. Valorar residuos no empleados para reutilizarlos en otras actividades.
Excavación y nivelación	<i>Emisiones a la atmosfera</i>	Mantenimiento oportuno de equipos, maquinaria y vehículos según normas. Riego periódico de caminos. Uso de lonas en camiones. Humedecer la superficie a excavar.
	<i>Generación de vibraciones y ruido</i>	Instalación de Barreras acústicas en áreas, uso de pantallas.
	<i>Generación de residuos</i>	Definir bancos de tiro de material no empleado lejanos a corrientes y cuerpos de agua. Valoración y reutilización del material no empleado para posteriores actividades.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Colocar geomalla a cuerpos de agua. Establecer presas de decantación para atrapar sedimentos.
	<i>Erosión</i>	Protección de acopios, con lonas, siembra de cobertura. Inducir vegetación nativa. Programar obras en estiaje.

(Continuación tabla)

Actividad	Impacto	Mitigación
Obras de drenaje y subdrenaje	<i>Interrupción del flujo hidrodinámico</i>	Emplear materiales no susceptibles a la erosión en la parte baja de los puentes. Colocar cimentaciones de roca que no obstruyan la corriente. Usar disipadores de energía (zampeado o muros) a la salida de la tubería.
	<i>Efecto de barrera y filtro</i>	Diseñar y establecer pasos de fauna terrestre y acuática. Construir viaductos elevados en zonas de gran diversidad y en corredores biológicos.
	<i>Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo</i>	Evitar que los residuos en la construcción de estas obras caigan en cuerpos de agua superficiales usando lonas y mallas. Colocar rejillas en la entrada de las alcantarillas para retener sólidos. Prohibir descargas de aguas residuales o tratarlas para cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Colocar lonas y mallas para proteger los cuerpos de agua. Alejar disposición de material de desecho de ríos y lagos. Monitorear la calidad del agua (sólidos suspendidos totales, oxígeno disuelto, metales pesados, grasas y aceites). Establecer presas de decantación de sedimentos. Evitar la descarga directa a cuerpos de agua. Utilizar balsas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales para atrapar sedimentos.
Cortes y Terraplenes	<i>Erosión</i>	Evitar erosión con estructuras de contención como contrafuertes, muros de retención, gaviones y contrapesos de rocas y zampeados o lavaderos a la salida de alcantarillas.
	<i>Emisiones a la atmosfera</i>	Mantenimiento oportuno de equipos, maquinaria y vehículos según normas. Riego periódico de caminos. Uso de lonas en camiones. Humedecer la superficie a excavar.
	<i>Cambio de flujo hidrodinámico</i>	Suavizar pendientes de cortes y terraplenes.
	<i>Generación de residuos</i>	Evitar la disposición de residuos sobre el suelo. Separar los residuos. Promover la composta de los desechos orgánicos y la disposición de los sólidos en tambos para su reciclaje o disposición en rellenos sanitarios. Recolectar materiales de construcción para su especial manejo. Recolectar y acopiar temporalmente los residuos peligrosos en instalaciones conforme al reglamento para su traslado a los sitios de disposición final autorizados. <u>Realizar estudios para definir las soluciones adecuadas entre las que podrán contemplarse:</u>
	<i>Erosión</i>	Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes y cubrirlas con suelo fértil de despalme, promoviendo su revegetación. Cortar el flujo de escorrentía para evitar ganancia de velocidad del escurrimiento y evitar el proceso erosivo con terrazas, o bermas y revegetarlas. Impermeabilizar la cúspide de los

(Continuación tabla)

Actividad	Impacto	Mitigación
		taludes. Revestir de roca el talud, colocando una capa filtrante (geotextil o mezcla de grava y arena) bajo el enrocamiento. En cortes con problemas de estabilidad por material fragmentado, donde no haya suelo capaz de sostener vegetación, proteger con malla y concreto lanzado a presión. En cortes superiores a 10 m utilizar bermas para aumentar la estabilidad del talud. Para taludes rocosos inestables se podrá colocar malla metálica galvanizada anclada y colocar hidrosiembra; aumentar el ancho de los acotamientos para recibir desprendimiento o bien colocar muros de contención. Colocar redes metálicas, drenes y cunetas en la cabeza del talud. Usar filtros (agregados porosos o geotextiles) para controlar deslizamientos.
	<i>Destrucción del hábitat</i>	Ejecutar un programa de rescate de vegetación del derecho de vía que incluya el retiro de individuos, su traslado a vivero para su preservación, resiembra, mantenimiento de acciones y la supervisión de sobrevivencia. Estabilización del banco, restitución del suelo fértil y revegetación al término de su vida útil.

Continuación...

Actividad	Impacto	Mitigación
Explotación de bancos de material	<i>Emisiones a la atmósfera</i>	Mantenimiento de equipos, maquinaria y vehículos conforme a normas.
	<i>Generación de vibraciones y ruido</i>	Instalación de Barreras acústicas en áreas, uso de pantallas, uso de equipos y maquinaria más silenciosos y con mejor mantenimiento conforme a normas.
	<i>Remoción de la capa de suelo fértil</i>	Programa de Rescate de Flora nativa de la región. Reutilización para arroje de taludes, reforestación, etc.
	<i>Efecto de borde</i>	Utilizar lonas cubriendo las cajas de camiones y manejar los materiales húmedos. Riego periódico de las brechas y terracerías en zonas de cultivo y vegetación nativa.
	<i>Interrupción de flujo hidrodinámico</i>	No seleccionar bancos de préstamo o de tiro en áreas con niveles freáticos someros o cercanos a humedales.
	<i>Generación de vibraciones y ruido</i>	Instalación de Barreras acústicas en áreas, uso de pantallas, uso de equipos y maquinaria más silenciosos y con mejor mantenimiento conforme a normas.
	<i>Reducción del tamaño de hábitat</i>	Realizar labores de restauración y paisajismo. Aprovechar el material excedente de la excavación para relleno de bancos de préstamo. Restituir la vegetación nativa en áreas de usos productivos que hayan sido abandonadas para compensar el desmonte de la vía.

(Continuación tabla)

Actividad	Impacto	Mitigación
Acarreos de material	<i>Efecto de borde</i>	Utilizar lonas cubriendo las cajas de camiones y manejar los materiales húmedos. Riego periódico de las brechas y terracerías en zonas de cultivo y vegetación nativa.
	<i>Emisiones a la atmósfera</i>	Mantenimiento de equipos, maquinaria y vehículos conforme a normas. Humedecer materiales de construcción de terraplenes, terracerías, bases y sub-bases.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Las isletas, bancadas o construcciones que se hagan bajo el Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias (NAME) para soporte o movilización de la maquinaria, deberán ser removidas al terminarse la cimentación, además de utilizar roca de tamaño tal que no pueda ser arrastrada por el agua en sus niveles y velocidades propios de avenidas ordinarias. 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 y materiales sobre el lecho de las corrientes superficiales.
	<i>Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo</i>	Dar mantenimiento constante al sistema de combustible. Cambiar juntas y empaques rotos o quemados. 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.
Operación de maquinaria y equipo	<i>Emisiones a la atmósfera</i>	Las bandas transportadoras y las tolvas deberán cubrirse con lonas. Para el transporte de materiales se deberán cubrir los camiones con lonas y transportar los materiales húmedos.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	No colocar las instalaciones temporales dentro del área de drenaje natural. Instalación de sanitarios portátiles, incluyendo, en su caso, el tratamiento de aguas residuales y eliminación de químicos. En caso de existir una población cercana se deberá conectar al drenaje municipal. El agua de lavado de los trabajadores se debe captar en tambos o bien en el sistema de drenaje municipal. En talleres y patios de servicio colocar una plantilla de concreto para evitar que los derrames accidentales de combustibles y aceites se infiltren. Colocar los combustibles y lubricantes en tarimas.

(Continuación tabla)

Actividad	Impacto	Mitigación
Plantas de asfalto, concreto, trituradoras, talleres y patios de servicio	<i>Generación de residuos</i>	Colocar los materiales de desecho lejos de las corrientes superficiales y cubrirlos. Establecer depósitos para el acopio de los residuos sólidos. Se desmantelarán las instalaciones temporales, evitando así que estos sitios se conviertan en asentamientos irregulares permanentes.
	<i>Generación de residuos peligrosos</i>	Los residuos peligrosos deberán manejarse y almacenarse de acuerdo a lo estipulado en el reglamento correspondiente. Evitar el uso de herbicidas o agroquímicos en las operaciones de desmonte y limpieza del sitio.
	<i>Emisiones a la atmósfera</i>	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 en las cercas que delimitan el área. Ubicar las plantas considerando vientos dominantes.
	<i>Generación de vibraciones y ruido</i>	Instalación de Barreras acústicas en áreas, uso de pantallas, uso de equipos y maquinaria más silenciosos y con mejor mantenimiento conforme a normas.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	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. Utilizar balsas de decantación.
	<i>Disminución de tamaño del hábitat</i>	Recoger la capa fértil del suelo y acamellonarla en un sitio cercano para utilizarla en la recuperación de vegetación una vez concluida la obra. Realizar un programa de restauración paisajística al término del desmantelamiento de las instalaciones. Realizar labores de restauración y paisajismo. Aprovechar el material excedente de la excavación para relleno de bancos de préstamo. Restituir la vegetación nativa en áreas de usos productivos que hayan sido abandonadas para compensar el desmonte de la vía.
	<i>Interrupción del flujo hidrodinámico</i>	Ejecutar correctamente, con suficiencia, en sitios seleccionados y con las mejores especificaciones las obras de drenaje, subdrenaje y alcantarillado.
Pavimentación	<i>Cambios del flujo hidrodinámico superficial</i>	Contar con un buen proyecto hidrológico. Evitar el desvío de las corrientes superficiales (si es posible construir vados). Procurar que estas obras se realicen en épocas de estiaje. Colocar las obras complementarias de drenaje (cunetas, lavaderos, bordillos, etc.) en lugares adecuados.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Evitar arrojar desechos producto de la construcción en las corrientes superficiales.

(Continuación tabla)

Actividad	Impacto	Mitigación
	<i>Generación de residuos</i>	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.
	<i>Erosión del suelo.</i>	Reforestar las zonas donde se haya modificado el drenaje superficial a fin de reducir la erosión.
Puentes y pasos vehiculares	<i>Cambios del flujo hidrodinámico superficial</i>	Contar con un buen proyecto hidrológico. Evitar el desvío de las corrientes superficiales (si es posible construir vados). Procurar que estas obras se realicen en épocas de estiaje.
	<i>Generación de residuos</i>	Establecer bancos de tiro que no interfieran con las corrientes superficiales de agua, con las zonas de recarga de acuíferos y en zonas agropecuarias.
	<i>Efectos de barrera y filtro</i>	Hacer un estudio de la movilidad de la fauna silvestre, así como zonas de pastoreo para colocar pasos inferiores y de fauna que permitan un adecuado desplazamiento.
Obras complementarias	<i>Cambios del flujo hidrodinámico superficial</i>	Contar con un buen proyecto hidrológico. Evitar el desvío de las corrientes superficiales (si es posible construir vados). Procurar que estas obras se realicen en épocas de estiaje. Colocar las obras complementarias de drenaje (cunetas, lavaderos, bordillos, etc.) en lugares adecuados.
	<i>Erosión</i>	Reforestar las zonas donde se haya modificado el drenaje superficial a fin de reducir la erosión.
	<i>Disminución del tamaño del hábitat</i>	Hacer un estudio de la movilidad de la fauna silvestre, así como zonas de pastoreo para colocar pasos inferiores que permitan un adecuado desplazamiento. Contar con un programa de restauración en bancos de tiro y en sitios de plantas, patios y talleres, a fin de buscar la reutilización del suelo y mejora del paisaje.
	<i>Procesos del margen de las carreteras</i>	Evitar señalamientos adicionales en el derecho de vía. Plantar arbustos para destacar las curvas. Plantar arbustos en isletas y desviaciones para resaltar las entradas y salidas.
Manejo y disposición de residuos de obra	<i>Generación de residuos.</i>	Establecer bancos de tiro que no interfieran con las corrientes superficiales de agua, con las zonas de recarga de acuíferos y en zonas de baja productividad agropecuaria.
	<i>Disminución del tamaño del hábitat.</i>	Contar con un programa de restauración en bancos de tiro y en sitios de plantas, patios y talleres a fin de buscar la reutilización del suelo y mejora del paisaje.
Señalamiento	<i>Procesos del margen de las carreteras</i>	Evitar señalamientos adicionales en el derecho de vía. Plantar arbustos para destacar las curvas. Plantar arbustos en isletas y desviaciones para resaltar las entradas y salidas.
Servicios adicionales al usuario	<i>Inducción del desarrollo urbano</i>	Controlar los asentamientos y cambios en el uso de suelo dentro del derecho de vía.

VI.2 Impactos Residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos quedan reducidos en su magnitud.

En la pavimentación de la obra impactará con cambios en el relieve del terreno, no así en la distribución de los organismos registrados en los listados realizados, esto si se consideran las recomendaciones generales de este estudio y para el trayecto del tramo carretero descrito.

En cuanto a los cambios hidrodinámicos no se generará cambio alguno, la trayectoria de los escurrimientos no se afectarán, por el contrario, se mejorará la fluidez a fin de que se tengan procesos erosivos significativos, no permite el libre tránsito de troncos, basura y otros productos que arrastran durante la temporada de lluvias.

Uno de los impactos residuales es la generación de ruido y emisiones contaminantes en el aire, una vez puesto en operación del proyecto de pavimentación, se iniciará la generación de este impacto, que se convertirán en emisiones continuas, es decir mientras circulen vehículos.

Este impacto se producirá a lo largo de la vida útil del proyecto y se considera No Mitigable, porque el tipo de impacto que se produce es responsabilidad total del usuario de la vialidad, ya que de él depende el buen funcionamiento de los vehículos para que se reduzcan este tipo de emisiones.

Aunado a las siguiente:

Al suelo: la superficie se verá impactada de forma adversa significativa por la compactación de las diferentes capas, construcción de terraplenes o por derrame de combustibles y lubricantes. Las cuales alterarán la composición fisicoquímica del suelo durante la etapa de pavimentación principalmente (accesos, perforaciones, zampeados). No obstante, disminuye su magnitud, implementando las medidas de mitigación planteadas anteriormente.

Al agua: los derrames de aceites, grasas, solventes, hidrocarburos etc., que por accidente llegaran a suceder, pueden afectar de manera significativa los escurrimientos de agua, dado que es inevitable el paso de maquinaria durante las actividades de pavimentación, se vigilara para prevenir y controlar toda clase de derrames.

A la geología y geomorfología: aunque no significativamente estos factores se verán afectados por las actividades de remoción para la colocación de los elementos constructivos, así como en los trabajos de pavimentos y estructuras.

Contaminación atmosférica: la calidad del aire prevaeciente en el sitio y/o área de influencia del proyecto tendrá alteraciones poco significativas por los contaminantes emitidos por la maquinaria pesada y vehículos automotores en las etapas de pavimentación y operación respectivamente, como son; partículas suspendidas (polvo), monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno, etc. En la etapa de operación habrá impactos residuales por las emisiones de partículas suspendidas, generado por el incremento del aforo vehicular.

Vegetación: la afectación será significativa por las especies registradas en la Norma oficial mexicana, por lo que se deberá ejecutar actividades de rescate y reubicación que hay que reubicar. Esta actividad será vigilada y supervisada por un especialista en la materia para garantizar una sobrevivencia exitosa.

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

VII.1. Pronóstico del escenario

Para el caso del presente proyecto en su proceso constructivo, las medidas adoptadas durante el proceso de preparación del sitio y pavimentación, aunado a sus dimensiones, se considera un proyecto compatible con el entorno, y debido a que corresponde a un trazo de un camino existente a la que se le realizará actividades de pavimentación, se considera que los impactos son menores, sin embargo, se requiere la remoción de vegetación forestal.

El pronóstico, una vez ejecutado el proyecto, y con las medidas de mitigación que se han establecido, el escenario proyectado con la obra será un nuevo elemento integrado al paisaje, mostrándolo como parte del camino existente y como parte de la infraestructura de la población.

Las modificaciones que se presentaron temporalmente en la pavimentación del camino se habrán integrado de igual manera, quedando zona para el tránsito vehicular con características de una vialidad tipo D. La vegetación herbácea y arbustiva en corto tiempo se habrá regenerado. La compensación de los árboles derribados con la reforestación propuesta implicará que a medio plazo se desarrollen y generen el hábitat anteriormente afectado.

El camino pavimentado se establecerá como un elemento del paisaje de manera irreversible. Las localidades beneficiadas con el paso del tiempo lo usarán como si siempre hubiera existido, aunado a que este comunicara las localidades entre (Ocotito – Jaleaca), facilitando el traslado de los locatarios, y mejorando el transporte de todo tipo de insumos.

Una vez ejecutado el proyecto, y con las medidas de mitigación que se han establecido, el escenario proyectado con la obra será un nuevo elemento integrado al paisaje rural, mostrándolo como parte del camino existente y como parte de la infraestructura de la población. La configuración del tramo se habrá de integrar de igual manera, con la inclusión de señaléticas y mejorando las condiciones de tránsito. La vegetación herbácea y arbustiva en corto tiempo se habrá regenerado. La compensación de los árboles derribados con la reforestación propuesta implicará que a medio plazo se desarrollen y generen el hábitat anteriormente afectado.

El tramo carretero con el tiempo se establecerá como un elemento del paisaje.

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental

El compromiso de la constructora responsable de pavimentar el camino, es el de preservar los recursos naturales durante la realización de los trabajos de preparación del sitio y pavimentación, considera dentro del presupuesto destinado a este proyecto, los recursos necesarios para implementar las medidas de mitigación y evitar la contaminación ambiental en todas y cada una de las etapas que forman parte del presente proyecto.

Generalidades

Para la supervisión del cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación ambiental se debe considerar una instancia de supervisión Ambiental.

Objetivos

- Verificar la implementación de las medidas de mitigación y compensación ambiental.
- Verificar que no existan más afectaciones al medio natural, que las consideradas en los impactos ambientales descritos en el estudio.
- Informar a la autoridad ambiental competente sobre el estado de implementación de los programas y la efectividad de los mismos, así como de cualquier situación eventual que se pudiera presentar y pusiera en riesgo al proyecto o la zona de desarrollo del mismo.

Funciones de la supervisión ambiental

Son funciones de la supervisión ambiental las siguientes:

- Realizar el control ambiental de las obras; verificar el cumplimiento de normas, condicionantes, diseños, actividades y procesos recomendados en el resolutivo en materia ambiental.
- Servir de vocería oficial del proyecto ante las comunidades y las entidades ambientales de orden local y estatal.
- Efectuar el seguimiento y monitoreo de los trabajos para comprobar que la realización de las obras se enmarque en los requisitos ambientales y sus resultados correspondan con los esperados; diseñar y recomendar los correctivos necesarios.
- Elaborar informes parciales y un informe final sobre la secuencia y desarrollo de los aspectos ambientales en las obras, problemas presentados y soluciones adoptadas.

Adicionalmente debe indicar recomendaciones y sugerencias para incorporar en los diseños de ingeniería y en los planes de manejo ambiental para futuros trabajos de mantenimiento en la misma zona del proyecto, el supervisor ambiental vigilara y aplicara el presente reglamento.

El Reglamento de Protección Ambiental que a continuación se muestra, constituye una disposición interna de la empresa, que es aplicable a su personal y a todas las empresas contratistas responsables de la ejecución de obra de **“Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla**, en donde se establece el evitar cualquier afectación ambiental derivadas de las actividades del personal, sobre las poblaciones de flora y fauna, y especialmente sobre aquellas catalogadas en la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010.

6.1. Objetivo General

Incorporar de manera formal el principio de sustentabilidad ambiental en toda la obra, al evitar o prevenir, disminuir y/o mitigar los impactos ambientales negativos que pudieran ocurrir a consecuencia de la ejecución de proyectos carreteros, así como previendo las posibles o necesarias acciones de conservación y restauración que fueran requeridas.

Capítulo I. Medio Ambiente

Art. I-1. Es obligación del personal de la institución, de los contratistas y los subcontratistas, preservar el medio ambiente, evitando y previniendo daños al mismo con la ejecución de la obra pública.

Art. I-2. En los proyectos que así se requiera, no se podrán iniciar labores de desmonte, rehabilitación, demolición o pavimentación, hasta que se cuente con las autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental (Exención y/o resolutive de aprobación de manifiestos de impacto ambiental, MIA) y de cambio de uso de suelo, así como otras disposiciones ambientales Estatales y municipales que requieran autorización.

Art. I-3. Al inicio del proyecto, se debe hacer del conocimiento del personal técnico administrativo, trabajadores, obreros y subcontratistas, las disposiciones ambientales para el proyecto, las medidas de prevención, mitigación y las sanciones que las leyes señalen para la protección, preservación y conservación del agua, suelo, atmosfera, residuos peligrosos, manejo especial y sólidos urbanos (basura común), flora y fauna silvestre.

Art. I-. Todas las actividades del proyecto se deberán acotar a lo indicado en el manifiesto de impacto ambiental y/o el documento técnico justificativo que acompaña a la solicitud de Exención para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, así como su resolutive. Adicionalmente a lo dispuesto en el

Estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo, su resolutorio y lo dispuesto por el marco legal ambiental aplicable. No se deberá exceder la superficie autorizada para los trabajos.

Art. I-5. Se debe colocar señalización informativa, preventiva y restrictiva, en el área del proyecto, relacionada con el cumplimiento de los lineamientos ambientales y en su caso, para la protección de la flora y fauna silvestre del área.

Art. I.6. Los responsables del proyecto y subcontratistas deben identificar y comunicar al personal a su cargo, los impactos ambientales generados por su actividad y los controles establecidos para prevenir y/o mitigar daños al ambiente o en todo caso su minimización, mitigación y/o remediación.

Art. I-7. El uso, aprovechamiento o explotación de agua superficial y subterránea, tanto para consumo de agua como para descarga de agua residual, debe estar avalado por las concesiones, registros, permisos y/o notificaciones ante la autoridad correspondiente.

Capítulo II Factor Agua

Art. II-8 Prevención de la contaminación del Agua:

a) Por ningún motivo se deben escurrir o verter sustancias o materiales, agua residual; domésticas o industriales en los cuerpos de agua permanentes o intermitentes, ni en el suelo, sin un tratamiento previa y sin la autorización correspondiente.

b) En el diseño y construcción de la infraestructura temporal y permanente deberán considerarse instalaciones que impidan la contaminación del ambiente por agua residual, tales como:

En los talleres de servicio y mantenimiento de maquinaria se debe contar con pisos de concreto y guarniciones, registros, rejillas, colectores y trampas de grasas.

Letrinas portátiles con capacidad de 1 por cada 10 trabajadores, con mantenimientos periódicos.

En plantas de concreto, se debe contar con áreas de lavado de ollas y área para almacenamiento de aditivos con dique para control de derrames.

Los sanitarios de oficinas y campamentos deberán estar conectados a drenaje municipal, fosas sépticas o sistemas de tratamiento de aguas.

c) Se prohíbe el uso de pesticidas y plaguicidas en zonas cercanas a cuerpos de agua superficial y pozos de agua.

d) Se prohíbe lavar maquinaria, vehículos, equipo y herramientas en ríos o cuerpos de agua.

e) El lavado de ollas de concreto y canalones únicamente debe realizarse en las fosas de sedimentación establecidas para tal fin. No se permite su lavado en calles o zonas aledañas al proyecto.

Art. II-9. En caso de contar con sistemas de tratamiento de agua residual, se deberá mantener bitácoras de operación y mantenimiento, así como con los análisis periódicos de las descargas correspondientes.

Art. II-10 Uso y ahorro del Agua

a) No se deben hacer tomas de aguas adicionales a las autorizadas.

b) Para optimizar el consumo de agua y evitar su desperdicio y contaminación, se deberá integrar un programa de inspección y mantenimiento de los recipientes de almacenamiento, llaves, tuberías, registros, etc., a fin de prevenir, detectar y corregir fugas.

c) En la toma, conductos y salidas se deberán instalar los elementos apropiados al uso (llaves, mangueras con abrazaderas, tubería, etc.).

d) Los sanitarios y tomas de agua para oficinas deberán contar con sistemas ahorradores de agua.

e) Únicamente se podrá utilizar agua para las actividades previstas en obra, no se permitirá el desperdicio de agua potable y agua purificada.

f) Las fugas que se generen en las instalaciones hidráulicas del proyecto deberán ser reportadas y corregidas a la brevedad.

Capítulo III, Residuos sólidos

Art. III-11. Queda prohibido tirar basura en las áreas del proyecto y áreas adyacentes. Es responsabilidad de todos los trabajadores de la empresa y de los subcontratistas, que al finalizar la jornada de trabajo, todas las áreas queden ordenadas y limpias.

Art. III-12 En los lugares de generación de residuos sólidos urbanos (basura común) y peligrosos se deben disponer de los contenedores necesarios según los tipos y volumen de generación prevista, debiendo contar con tapa y estar perfectamente identificados por color y rotulo. Queda prohibido dar otro uso o deteriorar los recipientes destinados para la recolección y separación de residuos sólidos.

Art. III- 13. Los residuos sólidos no peligrosos, como la basura deberán separarse en residuos orgánicos (residuos de comida y jardinera) e inorgánicos (envases de plástico, envolturas, latas, etc.) y se depositarán en los recipientes dispuestos para tal efecto. No se verterán en los mismos líquidos inflamables o colillas.

Art. III-14. Cada frente de trabajo deberá tener depósitos de residuos. Los contenedores y/o tambos deben ser recolectados periódicamente y trasladarse al sitio de disposición final autorizada o un área temporal para depósito, la cual debe estar delimitada y señalizada con letreros de formas y tamaños visibles.

Art III-15. Los residuos reciclables, chatarra, vidrio, papel, cartón y aluminio, deben separarse y depositarse en tambos identificados y señalizados, colocando carteles con advertencias o instrucciones especiales junto a los mismos si fuera necesario.

Art. III-16 Los residuos de chatarra deben colocarse en áreas separadas, delimitadas y señalizadas. La disposición de estos materiales deberá cumplir con los lineamientos que marque el área administrativa en Programa de manejo y control de residuos.

Art. III-17. Las llantas usadas deben depositarse temporalmente en un área asignada, delimitada y alejada de zonas que representen riesgos de incendio y en la medida de lo posible deben retirarse inmediatamente de la obra, especialmente en época de lluvias. Las llantas usadas deberán trasladarse por un recolector autorizado. No deberán quemarse, abandonarse en los caminos de acceso o arrojarse al río o barrancos.

Art. III-18. Los residuos de madera no deberán tener clavos y deberán depositarse en un área delimitada y señalizada

Art. III-19. La disposición de rezaga, residuos sólidos provenientes de construcciones, demoliciones, los restos de concreto y los residuos de excavaciones, derrumbes, arrastres, cortes, y nivelaciones, se deben hacer únicamente en los sitios o tiros autorizados para el proyecto. No se deberán obstruir drenajes naturales, con los residuos anteriormente descritos.

Capitulo IV Residuos Peligrosos

Art. IV-20 El manejo de los residuos peligrosos (estopas usadas, aceites gastados, filtros usados, baterías, envases de pinturas, etc.) debe realizarse como se indica a continuación:

a) Depositarse de inmediato en los recipientes identificados para este fin y enviarse al almacén temporal de residuos peligrosos. Queda terminantemente prohibida la mezcla entre residuos de distinta naturaleza, con basura y/o diluir los residuos líquidos con agua o con cualquier otro material para su descarga.

b) Al iniciarse la pavimentación, el proyecto y en su caso los subcontratistas deben registrarse ante la autoridad ambiental como generador de residuos peligrosos, y mantener vigentes los registros y permisos establecidos por ley.

c) Al iniciar del proyecto, se deberá construir un almacén temporal de residuos peligrosos que cumpla con los requisitos establecidos en el apartado Art. 44 al 48 de la LGPGIR y 82 al 84 del Reglamento de la LGPGIR.

d) Se deben tener en existencia los recipientes con tapa adecuados para el almacenamiento de residuos peligrosos, rotulados que cumplan con lo dispuesto en el apartado del Reglamento de la LGPGIR.

e) No se mezclarán los residuos peligrosos sólidos entre sí, ni con los residuos líquidos. Queda prohibido mezclarlos con la basura común, Art. 54 LGPGIR.

f) Las empresas recolectoras contratada para el retiro de los residuos peligrosos deben contar con autorizaciones vigentes de la SEMARNAT y la SCT.

g) Cuando se vaya a efectuar un trabajo con materiales residuos peligrosos, que lleve consigo el riesgo de derrame o salpicaduras, se tomarán las medidas precisas para evitar y en su caso contener el derrame:

h) Los subcontratistas que generen residuos peligrosos deben instalar un almacén conforme al reglamento. En caso de que los residuos sean retirados del proyecto por el subcontratista, este deberá entregar los comprobantes de su Registro como generador de Residuos peligrosos y de los Manifiestos de la recolección y disposición con una empresa autorizada por SEMARNAT.

Capítulo V Factor Aire

Art. V-21 De las emisiones a la atmosfera

a) La maquinaria, equipo y vehículos deben cumplir con las verificaciones correspondientes para medición de emisiones de gases contaminantes.

b) Los vehículos y maquinaria se deben equipar y mantener en condiciones adecuadas para controlar las emisiones de ruido generado. El mantenimiento preventivo se deberá realizar conforme al programa establecido.

c) El transporte de materiales para pavimentación y/o producto de excavación debe realizarse en vehículos cubiertos con lona.

d) Para reducir emisiones de polvo, por circulación de vehículos, terracerías o excavaciones, se realizará riego de la superficie con agua tratada durante la temporada seca que se requiera.

e) Los vehículos de transporte de materiales únicamente circularan por caminos de acceso permitidos.

f) Durante el traslado y retiro de materiales se deberán respetar los límites máximos de velocidad permitidos en la zona, tanto al interior del proyecto.

Art. V-22. Se deben realizar los monitoreos de emisiones a la atmosfera y de ruido, de plantas de asfalto, generadores de vapor, calentadores de aceite térmico y de los equipos que se requieran, para verificar que no se rebasen los límites permisibles de emisiones. De acuerdo con los lineamientos legales vigentes y con la periodicidad establecida en estos. Esto aunado a que la planta debe contar con su autorización correspondiente.

Capítulo VI Protección a la Flora y Fauna Silvestres.

Art. VI-23. Queda estrictamente prohibido cazar, pescar, capturar, coleccionar, comercializar y/o maltratar especies de fauna silvestre, en cuyo caso se aplicarán las sanciones al personal que no respete este lineamiento. Así mismo se prohíbe la destrucción de nido o madrigueras. En caso de que se detecte fauna (aves, mamíferos o reptiles) silvestre, se deberá reportar al jefe de seguridad y medio ambiente del proyecto, para que se indique lo conducente.

Art. VI-24 Se prohíbe la extracción, destrucción, maltrato y/o comercialización de la flora silvestre existente en la zona del proyecto y zonas aledañas.

Art. VI-25 Se prohíbe encender fogatas, quemar basura o residuos de despalle y desmonte.

Art. VI-26 Si se realiza la reforestación del sitio o sitios de compensación, se deben elegir especies considerando la vegetación nativa, y las condiciones del suelo. Se prohíbe, la introducción de especies no nativas del lugar y/o agresivas que puedan provocar desplazamiento y competencia de poblaciones vegetales

Capítulo VII Factor Suelo

Art. VII-27. Medidas para prevenir la contaminación del suelo:

a) Cuando la actividad del proyecto o de los subcontratistas así lo requiera, se debe contar con un sitio adecuado para realizar mantenimiento a maquinaria y vehículos con el fin de evitar derrames de aceite, grasa, Diesel, gasolina o cualquier otro material peligroso al suelo o al agua.

b). Queda estrictamente prohibido el realizar trabajos de mantenimiento de vehículos en la obra, vía pública o zonas aledañas al proyecto. En caso de que por causas fuerza mayor se requiera realizar algún mantenimiento fuera del área

asignada, se deberá colocar una base impermeable (lona o plástico) y colocar una charola para la recolección de aceite y un recipiente para los residuos generados.

c) No se permitirá el ingreso a la obra de vehículos que presenten fugas de combustible, aceite, anticongelante, etc.

Art. VII-28. Los derrames de líquido, aceites, grasa y otros productos se limpiarán inmediatamente, una vez eliminada la causa de su vertido y en su caso se procederá a labores de restauración. En caso de que el derrame lo genere un subcontratista y asumirá los costos que esto ocasiona (limpieza del sitio y disposición de suelo contaminado, y en su caso multas generadas).

Capítulo VIII Desmante.

Art. VIII-29 Desmante.

a) Dependiendo del proyecto, previo al desmante se deberán realizar las labores de rescate de flora o fauna del sitio.

b) El desmante debe efectuarse solo en el área delimitada para el proyecto, siguiendo los lineamientos establecidos para el resolutive de impacto ambiental, cambio de uso de suelo o autorización correspondiente, en ningún caso se debe afectar vegetación más allá de los límites establecidos.

c) Los restos vegetales producto del desmante deben almacenarse para ser utilizado en la restauración de los sitios o en su caso manejarse en los términos señalados en el resolutive de impacto ambiental.

d) No se permite el uso de fuego, herbicidas u otros productos químicos durante las actividades de desmante.

Art. VIII-30 Las actividades que impliquen movimiento de tierras fértiles, de especies vegetales o modificaciones de cauces naturales de cuerpos de agua, deben cumplir con las condicionantes de mitigación del estudio de impacto ambiental y su resolutive.

Art. VIII-31 De los Bancos de materiales y de tiro: a) La utilización de bancos de extracción de materiales y de tiro, deben contar con los permisos y autorizaciones correspondientes, ante autoridades federales, estatales y/o municipales. b) Una vez obtenidas las autorizaciones correspondientes, se deben ejecutar las obras, y realizar las acciones de mitigación de impacto ambiental, definidas por la autoridad. c) La extracción de materiales se debe realizar considerando que la configuración final del terreno debe permitir su restauración, reducir efectos de la erosión y su integración al paisaje; tomando en cuenta la conformación y estabilización de taludes, obras de drenaje pluvial, almacenamiento de material de despalme, etc.

Art. VIII-32 Restauración y abandono de áreas ocupadas.

a) Uno vez finalizado los trabajos de pavimentación, las áreas utilizados para instalaciones temporales, bancos de materiales y áreas de almacenamiento, deben restaurarse, de acuerdo con lo especificado en el estudio de impacto ambiental, y/o en su caso los convenios establecidos con los dueños de los sitios y el cliente.

b) La restauración de las áreas debe incluir la limpieza y remoción de residuos peligrosos y no peligrosos, así como su disposición final. El desmantelamiento de la infraestructura provisional, la reintegración de la cubierta vegetal y las obras de conservación de suelos necesarias para asegurar la recuperación de las áreas.

El incumplimiento de cualquier disposición administrativa de carácter federal, estatal o municipal, para la protección ambiental y los recursos naturales, podrá ser sancionado administrativamente por la autoridad competente.

VII.3. Conclusiones

La Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, en los Municipios de José Joaquín de Herrera y Chilapa de Álvarez esta propuesto para cumplir con los lineamientos necesarios en materia ambiental, para garantizar que su realización sea factible y viable con el entorno, ya que sus procedimientos de preparación del sitio y operación a priori están considerados para minimizar los impactos ambientales adversos que se pudieran generar durante sus diversas etapas de desarrollo, complementando lo anterior con la aplicación de medidas de mitigación, prevención y compensación que permitirán un desarrollo compatible con su entorno natural y trayendo consigo repercusiones sociales importantes favorables a nivel local.

Asimismo, el proyecto se justifica ampliamente por su compatibilidad con el desarrollo de las localidades Ocotito, Coacoyulillo y Jaleaca de catalán; considerándose además la factibilidad de vinculación con las normas y regulaciones vigentes sobre los usos de suelo establecidas a nivel Municipal y Estatal.

Por lo tanto, se concluye que la realización del proyecto es viable por los siguientes criterios:

1. El proyecto **Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, en los Municipio de Chilapa de Álvarez y José Joaquín de Herrera**, es compatible con las políticas en materia ambiental, federales y estatales, establecidos en el Plan de Desarrollo del Estado de Guerrero, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; así como las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto; Además del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Guerrero.

2. El proyecto es totalmente concordante con los principales instrumentos de planeación del desarrollo para la región. Los usos actuales del suelo no serán afectados de manera sustancial, por la pavimentación del camino.

- No se encuentra dentro de un Área Natural Protegida.

3. De la valoración de impactos adversos (-52) los cuales la mayoría se registrarán durante la etapa de pavimentación, con el establecimiento de los trabajos de terracería, estructuras, drenaje y sub drenaje, pavimentos y señalamientos; estas actividades generarán impactos sobre el suelo, agua y aire principalmente. Para lo cual se ejecutarán medidas preventivas y de mitigación en el área de influencia del proyecto.

4. La valoración total de los impactos adversos identificados es de -227, mientras que la valoración de los impactos benéficos es de +281, dando como resultado una diferencia positiva de 54 puntos de valoración, por lo tanto, se concluye que este proyecto es viable en materia ambiental, social y económica.

5. Durante la etapa de operación, el impacto de mayor relevancia es positivo, debido a los beneficios que traerá consigo el tramo carretero, para el desarrollo de la región.

6. El presente proyecto contribuirá al crecimiento de los servicios del Municipio de Chilpancingo; con el incremento de actividades comerciales y salvaguardar la integridad de las personas que lo utilicen.

7. En el aspecto socioeconómico, el proyecto definitivamente tendrá un impacto positivo que beneficiará a más de 13,176 personas de las localidades ubicadas en el SA. El proyecto será un medio que permitirá el flujo de bienes, productos y servicios en un menor tiempo, abaratando los costos de traslado de estos.

8. La pavimentación del camino no afectara la calidad ambiental de la zona, por ser una obra de menor magnitud. El bajo impacto ejercido por la ejecución de dicha obra sobre los factores bióticos y abióticos, permitirá que se recuperen en un mediano plazo.

9. Considerando lo anterior y con base a la autoevaluación integral del proyecto (impacto - desarrollo), se concluye que el proyecto denominado: Construcción del Camino San Marcos Ixtlahuac – Ahuixtla, en los Municipio de Chilapa de Álvarez y José Joaquín de Herrera, es viable desde los puntos de vista ambiental, social y económico.

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

VIII.1. Formatos de presentación

La cartográfica temática del SA del proyecto, así como la proyección de ubicación y los planos del proyecto se presentan en su respectivo tema y/o subtema dentro del cuerpo del estudio.

Para realizar de manera profesional la cartografía, se emplearon los siguientes programas:

- QGis® versión 2.18.23

La cartografía fue elaborada por Asesoría Ambiental JFR, a cargo de la LCA. María Cristal Rentería Hernández

VIII.1.1. Planos definitivos

Los planos ejecutivos se anexan por separado.

VIII.1.2. Fotografías

VIII.1.3. Videos

No se presentan. Dado que durante la elaboración de la presente MIA no fue necesario utilizar esta herramienta.

VIII.1.4. Listas de flora y fauna

Los listados flora y la fauna están descritos a detalle en el capítulo y sección correspondiente, por lo que no se presenta información en esta sección.

VIII.2 Otros anexos

Coordenadas del Sistema Ambiental

VIII.3 Glosario de términos

GLOSARIO DE TÉRMINOS

El objetivo del Glosario de Términos es dar una idea sobre algunos aspectos del medio ambiente, mantenimiento y operación, a aquellas personas que no están involucradas en alguno de los temas mencionados a dentro de las etapas que conforman el Catálogo, sin llegar a ser exhaustivo y tratando de utilizar un lenguaje sencillo.

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.
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.
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.

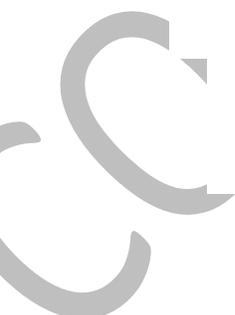
Campamento:	Instalaciones provisionales para alojar al personal que labora en la construcción de una carretera, generalmente constan de dormitorios, comedor y sanitarios.
Cauce:	Recorrido de las aguas superficiales a lo largo de una zona determinada.
Caudal:	Cantidad de agua por unidad de tiempo que transporta una corriente superficial.
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.
Derecho de Vía:	Franja de terreno en donde se alojará una carretera, e incluye espacio para ampliaciones futuras y zonas de seguridad. Oscila entre 20 y 40 metros a cada lado del eje del camino, dependiendo de la magnitud de la obra.
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.
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.
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.

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, sustancias, 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	Trabajos o actividades que se desarrollan para reducir o eliminar los impactos adversos que se generan en la construcción de la infraestructura.
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.
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.
Paisaje:	Conjunto de elementos que conforman un entorno y está en función de la topografía, hidrología, geología y clima en una zona determinada.
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.
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.
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.
Vegetación:	Conjunto de hierbas, arbustos y árboles que se encuentran en una región determinada.

JICA



VIII.3. BIBLIOGRAFÍA

Forman T. y Alexander E. 1998, Roads and Their Major Ecological Effects, Annual Review of Ecology and Systematics, Vol. 29. (1998), pp. 207-231+C2.

DOF 2012, Diario Oficial de la Federación; ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa en la Tercera Sección).

GR y SCT 2015, Gobierno de la República, Secretaría de Comunicaciones y Transportes; Los Puentes de México 1985- 2014, Primera edición, mayo 2015.

Guerrero Cultural Siglo XXI, A. C. 2012. Web.18 julio 2018; <http://www.enciopediagro.org/index.php/indices/indice-cultura-general/1325-regiones-del-estado?showall=1&limitstart=>

IMT 2009, Instituto Mexicano del Transporte; Propuesta metodológica para la estimación de emisiones vehiculares en ciudades de la República Mexicana, Publicación Técnica No. 322, Sanfandila, Qro, 2009.

IMT 2013, Instituto Mexicano del Transporte; Análisis del deterioro estructural por fatiga y prognosis de un puente típico de concreto utilizando simulación Monte Carlo, Publicación Técnica No. 379, Sanfandila, Qro. 2013.

IMT 2014, Instituto Mexicano del Transporte; Análisis de efectos longitudinales y transversales en puentes debidos a cargas vivas vehiculares, Publicación Técnica No. 398, Sanfandila, Qro, 2014.

INEGI 2010: Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Chilpancingo.

INEGI 2005, Guía para la Interpretación de Cartografía Geológica, México, 2005.

INEGI 2015; Guía para la interpretación de cartografía Edafología Escala 1:250 000 Serie I; Guía para la interpretación de cartografía Edafología Escala 1:250 000 Serie II.

MTC 2003, Ministerio de Transportes y Comunicaciones; Manual de Diseño de Puentes, Lima, Perú, 2003.

Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2020,

SEMARNAT 2014, Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. (POEGT), Web.18 julio 2018; <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>

SCT 2014, Guía de exploración y elaboración de estudios y proyectos para la cimentación de puentes, México, D.F., Primera edición

SCT 2016, Manual Para Estudios, Gestión y Atención Ambiental en Carreteras, México, D.F. Primera Edición 2016

SCT 2017; Programa de Trabajo 2017 del Sector Comunicaciones y Transportes SEPSA s.f.; Catalogo General de Piezas,

Smartblink 2014, Infografías Puentes / Plan Nuevo Guerrero SCT. Web.31 julio 2018; <http://juansmartblink.blogspot.com/2014/12/infografias-puentes-plan-nuevo-guerrero.html>

SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V. 2018; Estudio de mecánica de suelos.

SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V. 2018; Estudios Topo hidráulicos.

Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. (2005): Evaluación de impacto ambiental, PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2005

Athie Rubio, (2009), Ponencia 5. Programa Carreteros de la SCT. VII Seminario de Ingeniería Vial. Integración de las Vías Terrestres al Desarrollo Urbano. Asociación Mexicana de Ingeniería de Vías Terrestres, Zacatecas. Zac.

INEGI, 2015. México en Cifras, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, tomado de; <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=12>

Gordon Keller – James Sherar, traducido por IMT 2004. Ingeniería de Caminos Rurales. Guía de Campo para las Mejores Prácticas de Administración de Caminos Rurales.

INEGI, 2005. Guía para la Interpretación de Cartografía Climatológica. Impreso en México - ISBN 970-13-4508-8.

Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. 2005. Evaluación De Impacto Ambiental. Pearson Educación, S.A., Madrid, ISBN: 84-205-4398-5

INEGI¹, 2005. Guía para la Interpretación de Cartografía Geológica. Impreso en México - ISBN 970-13-4509-6.

DOF, 2015. ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del Acuífero Paso de Arena, clave 1210, en el Estado de Guerrero, Región Hidrológico-Administrativa Balsas.

Chesser, R. T., K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, A. W. Kratter, I. J. Lovette, P. C. Rasmussen, J. V. Remsen, Jr., D. F. Stotz, and K. Winker. 2019. Check-list of North

American Birds (online). American Ornithological Society. <http://checklist.aou.org/taxa>.

Espinosa Martínez, Deborah & Ríos Muñoz, César & Rosales Nanduca, Hiram & Arroyo-Cabrales, Joaquín & León-Paniagua, Livia. (2017). Mamíferos de Guerrero. *Revista Mexicana de Mastozoología (Nueva Época)*. 7. 38-67. 10.22201/ie.20074484e.2017.1.2.247.

Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Estados Unidos Mexicanos; DOF, 14 de noviembre 2019, [citado el 24-02-2020]; Disponible en versión HTML en internet: <http://sidof.segob.gob.mx/notas/5578808>.

Marín, A., Ceballos, G., & Pacheco, J. (2016). Mamíferos en dos Localidades de Selva Seca en el Estado de Guerrero. *Revista Mexicana de Mastozoología (Nueva Época)*,6(2),50-68. doi:<http://dx.doi.org/10.22201/ie.20074484e.2016.6.2.232>.

Cruz-Elizalde, Raciél & Ramírez-Bautista, Aurelio. (2012). Diversidad de reptiles en tres tipos de vegetación del estado de Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 83. 458-467. 10.22201/ib.20078706e.2012.2.940.

Sierra-Morales, Pablo, Álvarez-Álvarez, Edson A., Almazán-Núñez, R. Carlos, Jiménez-Hernández, Javier, & Méndez-Bahena, Alfredo. (2018). Avifauna de los Pueblos Santos de la Sierra Madre del Sur de Guerrero: análisis de la riqueza y recambio taxonómico entre tipos de vegetación. *Acta zoológica mexicana*, 34, e3411179.<https://dx.doi.org/10.21829/azm.2018.3411179>.

Gual, Martha & Goyenechea, Irene. (2014). Anfibios en el bosque mesófilo de montaña en México.

Leonardo Fernández-Badillo, Norma Leticia Manríquez-Morán, Jesús Martín Castillo-Cerón, Irene Goyenechea. Análisis herpetofaunístico de la zona árida del estado de Hidalgo, *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Volumen 87, Issue 1. 2016, Pages 156-170, ISSN 1870-3453, <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.01.009>. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1870345316000191>).

NEGI. Catálogo de claves de entidades federativas, Municipios y localidades, octubre 2015. <http://geoweb.inegi.org.mx/mgn2k/catalogo.jsp>.

Castro-Torreblanca, Marisol, & Blancas Calva, Epifanio. (2014). Aves de Ciudad Universitaria campus Sur de la Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo, Guerrero, México. *Huitzil*, 15(2), 82-92. Recuperado en 02 de junio de 2020, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-7459201400020005&lng=es&tlng=es.

Hernández Baños, B. E. 2017. Inventario avifaunístico de la sierra de Guerrero (Sierra Madre del Sur). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. Informe final SNIB-CONABIO, Proyecto No. JF036. Ciudad de México

Deborah V. Espinosa - Martínez, César A. Ríos - Muñoz, Hiram Rosales Nanduca, Joaquín Arroyo-Cabrales, Livia León -Paniagua 2017. Mamíferos de Guerrero. Revista Mexicana de Mastozoología Nueva Época, Núm. 2.

Berlanga, H., Rodríguez-Contreras, V., Oliveras de Ita, A., Escobar, M., Rodríguez, L., Vieyra, J., Vargas, V. 2008. Red de Conocimientos sobre las Aves de México (AVESMX). CONABIO. Recuperado: <http://avesmx.conabio.gob.mx/Aclaraciones.html>.

Palacios Aguilar, Ricardo & Flores-Villela, Oscar. (2018). An updated checklist of the herpetofauna from Guerrero, Mexico. Zootaxa. 4422. 1-24. 10.11646/zootaxa.4422.1.1.

Navarro P., Jonathan y Gómez L., Alexander (2015). Diversidad de mamíferos terrestres en bosques cercanos a cultivos de piña, Cutris de San Carlos, Costa Rica. UNED Research Journal / Cuadernos de Investigación UNED, 7 (1), 59-65. [Fecha de consulta 9 de junio de 2020]. ISSN: 1659-4266. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=5156/515651508007>

Zárate, M.A., T. Lundquist, A. Brent, F. Bailey y W.J. Oswald (en línea). 2013. Remoción de selenio en aguas de drenaje agrícola mediante un sistema integrado de lagunas de diseño avanzado, silda.

Blancas-Calva, Epifanio. (2013). Un caso de deformación del pico en el tordo cabeza café (*Molothrus ater*). Huitzil, 14(1), 75-78. Recuperado en 10 de junio de 2020, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-74592013000100010&lng=es&tlng=es.

Ortega Guzmán, Larissa. (2011). Abundancia del Loro corona lila (*Amazona finschi*) y el Perico frente naranja (*Aratinga canicularis*) en un gradiente de cobertura de selvas en la Costa Michoacana. 10.13140/RG.2.2.12248.49925.

Elías-Fernández, G., Navarrete-Salgado, NA, Fernández-Guzmán, JL, Contreras-Rivero, G. Crecimiento, Abundancia Y Biomasa De *Poecilia reticulata* En El Lago Urbano Del Parque Tezozomoc De La Ciudad De México. Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente [en línea]. 2006, 12 (2), 155-159 [fecha de Consulta 8 de septiembre de 2020]. ISSN: 2007-3828.

bio-nica.info/biblioteca/mostacedo2000ecologiavegetal.pdf