



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
SECRETARÍA GENERAL
DIRECCIÓN DE SERVICIOS ESCOLARES
DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN ESCOLAR
AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Lugar: Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
Fecha: 11 de Septiembre de 2023

C. Patricia María Guadalupe Ruiz Castillo

Pasante del Programa Educativo de: Ingeniería Ambiental

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:
Elaboración de una Guía para Exención de la Presentación de la Manifestación de Impacto
Ambiental en la Modernización de Caminos, 2022.

En la modalidad de: Tesis Profesional

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

Revisores

Dr. Rubén Alejandro Vázquez Sánchez

Mtro. Ulises González Vázquez

Dr. José Manuel Gómez Ramos

Firmas:

[Firma]
[Firma]
[Firma]

Ccp. Expediente



Pág. 1 de 1
Revisión 4



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE
CHIAPAS**

FACULTAD DE INGENIERÍAS

TESIS

**ELABORACIÓN DE UNA GUÍA DE EXENCIÓN
PARA LA PRESENTACIÓN DE LA
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA MODERNIZACIÓN DE CAMINOS 2022.**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTAN:

**PATRICIA MARIA GUADALUPE RUIZ CASTILLO
IRIS SALEM TOALA ALFARO**

DIRECTOR:

DR. JOSÉ MANUEL GÓMEZ RAMOS

CO - DIRECTOR:

MTRO. ULISES GONZÁLEZ VÁZQUEZ

TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS

SEPTIEMBRE, 2023

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	4
I.1. Planteamiento de Problema	6
I.2. Justificación	7
II. MARCO TEÓRICO	9
II.1 Concepto Básico	9
II.1.1 Clasificación de las carreteras	10
II.1.2 Estudios que requieren la exención	11
II.2 Legislación	11
II.2.1 Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental según la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	11
II.2.2 Procedimiento de Evaluación de Impacto y Riesgo Ambiental según la Ley Ambiental para el Estado de Chiapas	13
II.2.3 La Evaluación del Impacto Ambiental, Logros y Retos para el Desarrollo Sustentable, SEMARNAT	15
III. OBJETIVOS	19
III.1 Objetivo General	19
III.2 Objetivos Particulares	19
IV. ZONA DE ESTUDIO	20
V. METODOLOGÍA	21
V.1. Análisis de Información, descripción y naturaleza, indicar las consideraciones elementales que deben tomarse en cuenta	21

V.2. Presentar la metodología que brinde el alcance y grado de profundidad de acuerdo a las necesidades del proyecto en la elaboración de la guía para la exención de la presentación de la manifestación de impacto ambiental en modernización de caminos	22
V.3. Base de estudio de la Exención de la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en Modernización de Caminos, así conocer la importancia por la cual debe llevarse a cabo una evaluación de impacto ambiental	23
V.4. Aplicación del Estudio de Caso	23
VI. RESULTADOS	24
VII. CONCLUSIONES	26
VIII. REFERENCIAS	27
IX. ANEXO ESTUDIO DE CASO	28

I. INTRODUCCIÓN

El intenso crecimiento demográfico e industrial, la falta de estrategias de planeación y manejo, así como el desconocimiento del valor ecológico y socioeconómico de los ecosistemas, han inducido graves problemas de contaminación e impacto ambiental y la pérdida de valiosos recursos naturales y económicos en todo el mundo. Esta situación ha determinado la necesidad de incorporar la variable ambiental y los criterios ecológicos dentro de las políticas orientadas hacia la planificación y el desarrollo sustentable de las actividades humanas, con el fin de hacer compatible la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales con el desarrollo social y económico. Estos hechos han traído preocupaciones a los gobiernos en los últimos treinta años, por lo que se han creado leyes que obligan a los generadores de proyectos (promoventes) realizar evaluaciones de impacto ambiental.

A partir de los años setentas aumentó la conciencia ecológica y por esto la sociedad ha entendido que el origen de los problemas ambientales es debido a las estructuras económicas y productivas de la economía ya que los principales conflictos que impactan al medio ambiente tienen su origen en la mal gestión y planificación de los procesos de producción [3].

En México, la evaluación de impacto ambiental tiene sus bases jurídicas en las disposiciones que al respecto establece la ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la cual considera a la evaluación de impacto ambiental como un instrumento de la política ambiental, la cual obliga a todos los promoventes de proyectos realizar una evaluación de impacto ambiental a través de una Manifestación de Impacto Ambiental.

En los últimos años, se ha elevado el desarrollo de infraestructura carretera, debido a la demanda que provoca el transporte. Al igual esto causa una derrama económica importante, se podría decir que fundamental para la economía del país. Debido a que la explotación de bancos de materiales es una de las actividades principales en la construcción de carreteras, también se ha elevado la ocurrencia de esta actividad, por lo que fue importante definir los impactos que provoca y las medidas de mitigación a realizar.

Un tema importante en la explotación de bancos, es su abandono, ya que una vez terminada la obra, y si no se requiere más la extracción de material del o los bancos, se tienen que llevar a cabo acciones para la mitigación de los impactos. Ya que si no se le da el abandono adecuado se pueden presentar consecuencias significativas como la modificación de los drenajes naturales, la eliminación de la flora y fauna

característica del lugar, la disminución de la productividad primaria de la vegetación aledaña a caminos de acceso y de la zona de influencia del banco, así como el aumento de inseguridad de los tramos carreteros donde se encuentran adjuntos los bancos de material.

El objetivo de la Manifestación de Impacto Ambiental es el de evaluar, mitigar y comunicar las afectaciones que potencialmente puede producir un proyecto en los componentes naturales, físicos y sociales del ambiente. La implementación legal de los estudios enfocados a evaluar los impactos producidos por los proyectos queda formalmente establecida en 1982 con la promulgación de la Ley Federal de Protección al Ambiente y se fortaleció en 1988 con la expedición de la Ley General del Equilibrio Ecológico (LGEEPA) y el Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.

La presente Guía para la Elaboración de una Exención en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental con el objeto de informar a las personas solicitantes acerca del procedimiento e información requerida para la presentación de una solicitud de exención en materia de evaluación de impacto ambiental así conocer los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, para tomar medidas de mitigación, haciendo referencias a los rasgos físicos, físico-químicos, biológicos y socio-económicos del Municipio de Tonalá, Estado de Chiapas.

Básicamente, el estudio de impacto ambiental consistió en una serie de puntos los cuales son:

- Datos generales del proyecto
- Detalles de su construcción y operación.
- Cumplimiento con la normatividad ambiental y su vinculación con los planes de desarrollo
- La descripción del medio físico, natural y social del sitio donde se desarrollará el proyecto.
- La identificación y evaluación de los impactos que se puede ocasionar con el proyecto.
- La propuesta de medidas para la mitigación y/o compensar dichos impactos.

Este Proyecto está encaminado al mejoramiento de la red vial del sur del país con el objetivo de incrementar el desarrollo económico, social, político y cultural de esa zona, estimulando la movilización rápida y eficiente de las personas y mercancía.

El camino ramal a Palo Blanco, en una longitud de 6.30 km. (del km 0+000 al km. 6+300), que actualmente se pretende modernizar, data su apertura desde hace aproximadamente 60 años (según información de los usuarios de la vía), actualmente se encuentra en su superficie con material de revestimiento en toda su longitud, por lo que, con la modernización de dicha vía de comunicación, se

pretende mejorar las condiciones de operación y seguridad del mismo, mediante la mejora de la superficie de rodadura, brindando un mayor nivel de servicio para los usuarios de dicha vía. El presente proyecto contempla la implementación de una estructura nueva de pavimento.

I.1. Planteamiento de Problema

Tanto la Secretaría de Obras Públicas del Gobierno del Estado de Chiapas (SOP) y la Secretaría de Comunicaciones y Transporte del Gobierno de México (SCT), se han encargado de la construcción, conservación y reconstrucción de las carreteras de Chiapas asignando contratistas de la iniciativa privada, para ejecutar estas obras.

Los contratistas asignados por las instituciones, para las obras carreteras, necesitan ubicar posibles bancos de materiales cerca de las áreas de construcción, o ubicar bancos ya existentes. El banco o posible banco se elige según el tipo de material que se necesita y su cercanía a la obra.

Como ya se ha mencionado anteriormente, en México y particularmente en el Estado de Chiapas, se necesita elaborar una Evaluación de Impacto Ambiental, para definir si es viable hacer la explotación de un banco de materiales, y si lo es; definir las acciones de mitigación para impactos provocados por la explotación del banco.

Es importante la modernización de caminos ya que las vías de comunicación son una necesidad básica que ofrece a la sociedad el medio para permitir fácilmente el flujo de mercadería y de servicios, permitiendo con ello el desarrollo y el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores de las comunidades.

Debido a la importancia que representa para las comunidades del estado y dentro del marco de respeto al medio ambiente, las carreteras y/o caminos debe ser una infraestructura cuyo trazo, construcción y uso incorpore criterios ambientales. Ello tendrá como finalidad contar con caminos construidos de manera integrada al ambiente y con mayor durabilidad, para beneficio de la población.

Los beneficios socioeconómicos proporcionados por la construcción de caminos, carreteras y puentes, incluyen la confiabilidad del tránsito y su operación bajo todas las condiciones climáticas, la reducción de los costos de transporte, el mayor acceso a los mercados, accesos a nuevos centros de empleo, la concentración de trabajadores locales en el proyecto en sí, el mayor acceso a la atención médica y otros

servicios sociales como la educación y el fortalecimiento de las economías locales entre otros. Tomando en cuenta el objetivo primordial de este medio de comunicación, el camino en estudio se ha proyectado y planeado para garantizar la seguridad y sobre todo la protección del medio donde se realizará, para evitar en lo más mínimo posible la contaminación del medio ambiente.

Para cumplir con el anterior propósito se hace necesario realizar una planificación, lo suficientemente flexible a fin de poder atender los cambios, necesidades y condiciones que ocurren a través del tiempo. Las vías de comunicación son un medio de suma importancia para el desarrollo de las poblaciones, es por ello la importancia de la modernización del camino en estudio, con el cual se pretende detonar el intercambio comercial de la zona de influencia del proyecto, generando fuentes de empleo locales, y con ello ser partícipe del desarrollo poblacional.

Para efectos del Estudio de Impacto Ambiental se consideró como área de influencia del proyecto, las áreas inmediatas al tramo carretero, los sitios de bancos de materiales y sus caminos de acceso, las comunidades ubicadas a ambos lados de la carretera, principalmente; como zona de influencia indirecta, se consideró únicamente las comunidades que también son beneficiadas con la modernización de esta vía.

I.2. Justificación

De acuerdo con la LGEEPA, en el artículo 28, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) utiliza el procedimiento de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), para establecer las condiciones para realizar obras, proyectos o cualquier tipo de actividad que pudiera afectar el medio ambiente, esto con el fin de preservarlo. Para la ejecución de las actividades antes mencionadas, tendrá que ser previamente autorizado por la SEMARNAT (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 2022).

El artículo 30, menciona que para obtener la autorización de la secretaría mencionada en el artículo 28, los interesados deberán presentar una Manifestación de Impacto Ambiental en las que se especifiquen los efectos negativos al medio ambiente, medidas de prevención, de mitigación y demás medidas para reducir al mínimo las consecuencias negativas (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 2022).

Por otro lado, en el Estado de Chiapas, de acuerdo con la Ley Ambiental para el estado de Estado de Chiapas, en el artículo 87, la evaluación de la manifestación o estudios de impacto y/o riesgo ambiental tienen como objetivo establecer los términos y condicionantes a que se sujetará la realización de obras y actividades de competencia estatal que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, así como preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o mitigar sus efectos negativos sobre el ambiente (Ley Ambiental para el estado de Estado de Chiapas 2012).

De acuerdo al artículo 89, para poder obtener la autorización de la Secretaría, que pretendan llevar a cabo alguno de las obras o actividades señaladas en el artículo 87 se deberá presentar previamente a la ejecución de las actividades, un informe preventivo, estudio de riesgo o manifestaciones de impacto ambiental según sea necesario (Ley Ambiental para el estado de Estado de Chiapas 2012).

Como se menciona en los artículos anteriores, por ley en México y en el Estado de Chiapas, los interesados que pretendan explotar un banco de materiales, tendrán que elaborar una Manifestación de Impacto Ambiental, para que después las instituciones evalúen el impacto ambiental y en base a esto aprueben o no la explotación.

Dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental, deberán estar incluidas las acciones de mitigación para el abandono del banco, y claro esta una vez terminadas las actividades en el banco se deberán realizar dichas acciones de mitigación.

La base principal de la tesis es la autorización de la Manifestación de Impacto Ambiental de la modernización de 6.3 km, del camino alimentador RAMAL A PALO BLANCO, del km 0+000 al km 6+300, con origen en el km: 0+000 del acceso a la población PALO BLANCO, Tonalá, Chiapas. El principal objetivo es continuar con el desarrollo económico dentro del estado brindando así caminos con mejores especificaciones técnicas.

II. MARCO TEÓRICO

II.1 Concepto Básico

Medio ambiente es el entorno vital, es decir, el conjunto de factores físico-naturales, socio-culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la comunidad en la que vive, determinando su forma, carácter, relación y supervivencia [1].

En México, al impacto ambiental se le conoce legalmente como: “Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 2018, art 3ro, fracción XX).

Wathern, (1988) señala que el termino impacto, viene del latín impactus, que quiere decir chocar; a este término, relacionado con la palabra ambiental se le dio el significado de producir un efecto en el ambiente por la actividad humana, en un cierto espacio y tiempo [8].

Entonces podemos decir que el impacto ambiental afecta al medio ambiente por la ejecución de actividades que lo dañan, como el mal uso del suelo, producción de contaminantes, y la extracción de recursos naturales inadecuada o excesiva [8].

Cuándo una obra, o una acción administrativa, provocan una alteración al medio ambiente a favor o en contra, se dice que hay un impacto ambiental [1].

El impacto que provoca una acción es la diferencia entre el estado del medio ambiente en un futuro debido a las modificaciones y el estado que tendría el medio ambiente si no hubiera presentado alteraciones [1].

Se puede definir ampliamente el impacto ambiental como la alteración significativa de los sistemas naturales y transformados y de sus recursos, provocada por acciones humanas.

Durante largo tiempo el término de impacto ambiental solo se relacionaba con la contaminación urbana, después se agregaron las especies animales vegetales y los ecosistemas, entre otras más.

Una Evaluación de Impacto Ambiental EIA se describe como una valoración de los efectos que provocan las actividades en el medio ambiente que están previamente planificadas, e incluyen los impactos a la biodiversidad, flora, fauna, aire, agua, etc. Una EIA es un proceso en el cual se identifican, predicen y evalúan los impactos de cualquier tipo que pudieran ocurrir; con este proceso se definen las acciones de

mitigación, con las cuales aparte de reducir los impactos negativos, deben de aportar impactos positivos al medio ambiente [6].

II.1.1 Clasificación de las carreteras

La clasificación de carreteras tiene como objetivo principal agrupar éstas de acuerdo con sus características físicas y sus funciones, e integrarlas en redes o esquemas que satisfagan necesidades o propósitos, ya sea de comunicación o de transporte, a fin de facilitar las acciones de planear, proyectar, construir, modernizar, y conservar y operar todo el sistema carretero [10].

La siguiente tabla representa los tipos de carreteras y sus principales características:

Tabla 1.- Clasificación de carreteras.

Carretera tipo	Número de carriles	Control de accesos	Denominación geométrica	Principal medida de efectividad	Sección transversal
ET	Dos o más por sentidos	Total	Eje de transporte (Autopista)	Niveles de servicio en zonas de entrecruzamiento y tramos específicos o genericos de la autopista	Un cuerpo separado por barrera de concreto central, o dos divididos por una faja separadora central o dos cuerpos separados
A	Dos o más por sentidos de circulación	Total o parcial	Autopista o carretera libre	Niveles de servicio en zonas de entrecruzamiento y tramos específicos o genericos de la autopista o de la carretera multi carril	Un cuerpo separado por barrera de concreto central, o dos divididos por una faja separadora central o dos cuerpos separados
B	Dos o mas por sentido de circulación	Parcial	Carretera libre	Niveles de servicio en zonas de entrecruzamiento y tramos específicos o genérico	Un cuerpo separado por marcas en el pavimento o dos cuerpos divididos por una faja separada central
C	Uno por sentido circulación	Parcial o sin control	Carretera libre	Niveles de servicio en tramos específicos o genericos de la carretera	Un cuerpo

D	Uno por sentido de circulación	Sin control	Carretera libre	Niveles de servicio en tramos específicos o genéricos de la carretera	Un cuerpo
E	Uno para ambos sentidos de circulación	Sin control	Camino rural	Probabilidad de encuentro y distancia entre libraderos. No aplican Niveles de servicio.	Un cuerpo

II.1.2 Estudios que requieren la exención.

La modernización de infraestructura carretera, generalmente se asocia con la idea de mejorar las condiciones y seguridad de la misma. Este mejoramiento se obtiene mediante la rectificación del trazo, ampliación de ancho de corona y calzada, así como con la mejoría de la superficie de rodadura de las mismas.

Existen estudios de Modernización de caminos que no requieren una Manifestación de Impacto Ambiental, y cumple con las indicaciones para llevarse a cabo. Estos estudios muestran los requerimientos aplicados en la exención como; datos generales, la descripción de la obra o actividades proyectadas, los aspectos generales del medio natural y socioeconómicos, el ordenamiento jurídico, la identificación de medidas de prevención y mitigación ambiental.

II.2 Legislación

En nuestro país se ha desarrollado una política ambiental que pretende conseguir el desarrollo sostenible de cualquier actividad que involucre interacción con el ambiente, resultando en dos herramientas Jurídico-Administrativas que permiten aceptar, modificar o rechazar un proyecto en materia ambiental.

II.2.1 Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental según la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

El primer instrumento jurídico que reguló en México las actividades del ser humano con el fin de evitar, prevenir y controlar la contaminación ambiental, fue la Ley Federal para Prevenir y Controlar la

Contaminación Ambiental (LFPCCA), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de marzo de 1971.

De acuerdo al artículo 28, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) el procedimiento de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) 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 de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)[11].

El artículo 30, menciona que para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente [11].

Según el artículo 34, ya que la SEMARNAT reciba la MIA, pondrá el expediente a disposición del público para que pueda consultarlo y si cualquier persona de la comunidad lo solicita, la SEMARNAT podrá hacer una consulta pública [11].

Según el artículo 35, una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

El artículo 35, menciona que:

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

1. Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;
2. Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o
3. Negar la autorización solicitada, cuando:
 - a) Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables;
 - b) La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies, o
 - c) Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.

Asimismo, la Secretaría, a solicitud del promovente, integrará a la autorización en materia de impacto ambiental, los demás permisos, licencias y autorizaciones de su competencia, que se requieran para la realización de las obras y actividades a que se refiere este artículo. (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 2020, art 35, pp. 28-29)

II.2.2 Procedimiento de Evaluación de Impacto y Riesgo Ambiental según la Ley Ambiental para el Estado de Chiapas.

Para los efectos de la presente Ley, son autoridades ambientales en el estado de Chiapas:

- I. El titular del poder Ejecutivo Estatal.
- II. El titular de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural.

III. El titular de la Procuraduría Ambiental del Estado de Chiapas

IV. Los ayuntamientos.

De acuerdo al artículo 87, Corresponde a la Secretaría , la evaluación de la manifestación o estudio de impacto y/o riesgo ambiental con el objetivo de establecer los términos y condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades de la competencia estatal que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, así como preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o mitigar sus efectos negativos sobre el ambiente. [12].

El artículo 89, menciona que la evaluación del impacto y riesgo ambiental, se realizará mediante los estudios que al efecto requiera la Secretaría. Dichos estudios se presentarán en informe preventivo, estudio de riesgo o manifestación de impacto ambiental en las modalidades que en la materia determine el reglamento respectivo de la presente Ley. [12].

De acuerdo al artículo 91, para poder obtener la autorización que se refiere el artículo 87 de esta Ley deberán presentar a la Secretaría, una manifestación o estudio de impacto ambiental en cualquiera de sus modalidades, según sea necesario [12].

De acuerdo al artículo 96, una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley y su reglamento, e integrará el expediente respectivo [12].

El artículo 98 menciona que:

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada la resolución correspondiente en la que podrá:

1. Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados.
2. Autorizar de manera condicionada total o parcialmente la obra o actividad de que se trate, o en su caso la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. En

estos casos, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista.

3. Negar la autorización solicitada, cuando:
 - a) Se contravenga lo establecido en esta Ley, su reglamento, las Normas Oficiales Mexicanas, las Normas Técnicas y demás disposiciones aplicables.
 - b) La obra o actividad que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a alguna de dichas especies.
 - c) Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.

El artículo 100, menciona que se deberá tramitar la autorización en materia de impacto ambiental, previo al inicio de cualquier obra o actividad que pudiera alterar las condiciones naturales del sitio donde se pretenda el proyecto.

De acuerdo al artículo 104, en los casos en que se lleve a cabo obras o actividades que requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto y riesgo ambiental previsto en esta Ley y su reglamento en la materia, sin contar con la autorización correspondiente, la Procuraduría Ambiental, ordenarán las medidas de seguridad, correctivas o de urgente aplicación que procedan, así como las sanciones correspondientes aplicables.

De igual manera menciona que la Procuraduría Ambiental deberá determinar el grado de afectación ambiental ocasionado o que pudiera ocasionarse. La Secretaría podrá apoyar con asistencia técnica para la evaluación del daño ambiental de las obras y actividades que no cumplan con el procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

El artículo 106, menciona que los ayuntamientos podrán emitir, por sí mismo o a petición de la Secretaría, dictamen técnico relativas a la obra o actividad de que se trate, antes y durante el proceso de evaluación de impacto o riesgo ambiental, en términos delo dispuesto en la presente Ley y su reglamento en materia.

II.2.3 La Evaluación del Impacto Ambiental, Logros y Retos para el Desarrollo Sustentable, SEMARNAT

En nuestro país, como ya se mencionó, la autoridad encargada de la evaluación de impacto ambiental es la SEMARNAT; ésta se lleva a cabo mediante un procedimiento de tipo técnico administrativo, que

incluye tres opciones las cuales puede presentarse dependiendo del control que se tenga sobre los impactos y la magnitud del área donde se pretende desarrollar un proyecto:

- Informe preventivo.
- Manifestación de impacto ambiental modalidad particular.
- Manifestación de impacto ambiental modalidad regional.

En caso de que el promovente presente un informe preventivo, la SEMARNAT determinará, en un plazo no mayor de veinte días, si se requiere la presentación de una manifestación de impacto ambiental en alguna de las modalidades. Mientras que, si se ingresa una MIA, en cualquiera de sus modalidades, el procedimiento de evaluación por parte de la Secretaría.

La evaluación del impacto ambiental es uno de los instrumentos de la política ambiental con aplicación específica e incidencia directa en las actividades productivas, que permite plantear opciones de desarrollo que sean compatibles con la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales. A lo largo de las dos últimas décadas se ha logrado construir una de las herramientas esenciales para prevenir, mitigar y restaurar los impactos al medio ambiente y a los recursos renovables del país, todo con el objetivo de garantizar un enfoque preventivo que ofrezca certeza pública acerca de la viabilidad ambiental de diversos proyectos de desarrollo.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente “LGEEPA” define en su artículo 3° al impacto ambiental como la “modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”. También define al desequilibrio ecológico como “la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos”. Además, indica que la manifestación de impacto ambiental es “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 evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo”.

Con respecto a la evaluación de impacto ambiental, el artículo 28 de la “LGEEPA” establece que “es el procedimiento a través del cual la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales 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 ambiente”.

La evaluación del impacto ambiental está dirigida a efectuar un análisis detallado del sitio donde se pretende realizar el proyecto, con el propósito de identificar y cuantificar los impactos ambientales que puede ocasionar su ejecución.

Entre las principales características de la evaluación del impacto ambiental, están las siguientes:

- Es un instrumento que tiene carácter preventivo.
- Se aplica en obras o actividades humanas.
- Su objetivo es prevenir los efectos negativos sobre la salud humana y el medio ambiente que pudieran derivarse del desarrollo de una obra o actividad.
- Basa su efectividad en un análisis prospectivo – predictivo.
- Establece regulaciones a las obras o actividades sujetas a evaluación.
- Es un procedimiento integrador de diversas disciplinas científicas.

De acuerdo a la SEMARNAT en México, los estudios de impacto ambiental se realizan desde hace poco más de 20 años. En la administración pública federal, se aplicaron a partir de 1977 para la evaluación preliminar de proyectos de infraestructura hidráulica, aunque se tiene noticia de estudios realizados previamente, la mayoría como investigaciones académicas, sobre todo para tesis profesionales [INE, 2000].

Durante la historia del control de contaminación en México, se han hecho diferentes cambios en cuanto a la Ley Ambiental como se puede ver a continuación:

- **Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental (LFPCCA)**, la cual fue el primer instrumento jurídico que reguló en México las actividades del ser humano con el fin de evitar, prevenir y controlar la contaminación ambiental, que fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de marzo de 1971. Aunque en la LFPCCA no se contemplaba aún el término “impacto ambiental” si se tenía un mecanismo similar, el cual se mencionó en el artículo 6 que decía que la Secretaría de Salud debería “estudiar, planificar, evaluar y calificar todos los proyectos

o trabajos relacionados con desarrollo urbano, parques nacionales, áreas industriales y de trabajo y zonificación en general para prevenir los problemas inherentes a la contaminación ambiental”.

- **Ley Federal de Protección al Ambiente**, a partir de la década de los ochenta se presentan algunos cambios en la legislación y atención en cuanto al medio ambiente. De 1988 a 1994 se incluyen textos alusivos a la protección ambiental y deslinda al sector salud del ámbito ambiental, dándole un sector específico de desarrollo urbano, vivienda y ecológica, permitiendo transformar el enfoque de prevención de la contaminación. En la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología se creó la subsecretaría de Ecología y, adscrita a ésta, la Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental. De esta última dependía la Dirección de Impacto Ambiental, instancia con atribuciones específicas en la materia y los recursos humanos y materiales para llevarlas a cabo, aun cuando estos últimos no fueran los óptimos. Por primera vez existía una dirección especializada en impacto ambiental dentro de la administración pública federal.
- **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente** En 1986 se publicó una nueva Ley Forestal y en marzo de 1988 entró en vigor la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. En esta Ley se define al Impacto Ambiental como “Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”. La LGEEPA con la última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación del 4 de Julio del 2012, presenta la misma definición de Impacto Ambiental y de Manifestación de Impacto Ambiental que en el modificado desde 1988.

III. OBJETIVOS

III.1. Objetivo General:

- Elaboración de una guía para la exención de la presentación de la manifestación de impacto ambiental en modernización de caminos y estudio de caso.

III.2. Objetivos Particulares:

1. Análisis de Información, descripción y naturaleza, indicar las consideraciones elementales que deben tomarse en cuenta.
2. Presentar la metodología que brinde el alcance y grado de profundidad de acuerdo a las necesidades del proyecto en la elaboración de la guía para la exención de la presentación de la manifestación de impacto ambiental en modernización de caminos.
3. Base de estudio de la Exención de la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en Modernización de Caminos, así conocer la importancia por la cual debe llevarse a cabo una evaluación de impacto ambiental.
4. Aplicación del Estudio de Caso.

IV. ZONA DE ESTUDIO

El camino de estudio se ubica en el municipio de Tonalá, del estado de Chiapas, cuenta con 610 habitantes de los cuales 293 son mujeres y 317 hombres, en Palo Blanco hay un total de 130 hogares.

Figura 1. Trazo del camino a modernizar.



Fuente: Google Earth

Es el pueblo más poblado en la posición número 26 de todo el municipio. Palo Blanco está a 9 metros de altitud, perteneciente a la Región Socioeconómica IX Istmo Costa, dentro de las Coordenadas Geográficas siguientes:

Tabla 2.- Coordenadas de inicio y final del camino del estudio.

COORDENADAS DE INICIO Y FINAL DEL CAMINO		
	LATITUD	LONGITUD
INICIO 0+000	16.0011353	-93.7660545
FINAL 6+300	15.9880092	-93.7297728

Al sitio de proyecto se accede desde la ciudad de Tonalá, Chiapas. Por la Carretera Federal México 200 Ramal a Puerto Arista, km 7+950 desviación izquierda, inicio del camino en estudio km. 0+000.

El tipo de clima presente en el área que ocupa el trazo del camino en estudio se clasifica como Cálido subhúmedo, el cultivo predominante son las plantaciones de mango y marginalmente se cultiva maíz. También se lograron identificar especímenes de naranja, plátano, limón, chicozapote, jocote y tamarindo como cultivos de subsistencia. Los distintos sustratos de vegetación están relacionados con los tipos de plantas que cohabitan, de acuerdo a su tamaño (hongos, plantas y hierbas (estrato bajo), arbustos o plantas crasas (estrato medio) y árboles (estrato alto).

En fauna silvestre no se observó cerca del camino, por lo que fue necesario incursionar hacia el interior de los potreros adyacentes al mismo. Las especies más conspicuas fueron insectos y aves. Las otras especies reportadas aquí, fueron a partir de la información recabada de los pobladores y dueños de los potreros, que en ocasiones reportan especies muy difíciles de observar y que ellos pueden ver durante sus recorridos ocasionales.

V. METODOLOGÍA

Para este proceso exige la participación de 4 puntos.

V.1. Análisis de Información, descripción y naturaleza, indicar las consideraciones elementales que deben tomarse en cuenta.

Consistió en realizar un inventario de los elementos del medio ambiente que pueden ser sensibles a la realización del proyecto, por medio de una investigación bibliográfica y cartográfica, reforzada con un trabajo de levantamiento y verificación en campo. Esto se hizo con la finalidad de identificar, de forma sencilla, la oposición de los elementos registrados a la implantación del proyecto.

La metodología utilizada para la identificación, descripción y evaluación de los impactos se realizó en función de las siguientes consideraciones:

- Análisis de la información del proyecto.
- Análisis de la información del medio natural y socioeconómico con la finalidad de efectuar una descripción y caracterización del sitio seleccionado para la ejecución del proyecto.
- Análisis de las interacciones del proyecto y el ambiente considerando las acciones generadoras y áreas ambientales potencialmente receptoras del impacto.

V.2. Presentar la metodología que brinde el alcance y grado de profundidad de acuerdo a las necesidades del proyecto en la elaboración de la guía para la exención de la presentación de la manifestación de impacto ambiental en modernización de caminos.

Como primera etapa para la evaluación de impacto ambiental se procedió a identificar las posibles interacciones que causarán los impactos ambientales que se pueden generar por la implantación del proyecto, tomando como instrumento de análisis una lista de chequeo (check list), elaborada a partir de la información ambiental que debe ser tomada en este tipo de proyectos.

Tomando en cuenta la lista de chequeo anteriormente señalada e identificando el marco de referencia en donde se establecerá el proyecto, se propone el desarrollo de los siguientes apartados: un modelo de Identificación de Impactos Ambientales, basado en el método de matrices causa – efecto, derivadas de la Matriz de Leopold y del método propuesto por Conesa Fernández y Victoria Vicente con resultados cualitativos y cuantitativos, mismo que se establece como un método idóneo para analizar los presuntos impactos potenciales que el proyecto en mención pudiese provocar en su entorno.

Los pasos que tiene lugar durante el procedimiento general de elaboración del modelo de valoración de los impactos ambientales son principalmente los siguientes:

1. Análisis de la actividad y sus procesos alternativos, con el fin de conocerla con detenimiento.
2. Definición del entorno y posterior descripción y estudio del mismo.
3. Identificación de las acciones que tienen lugar como consecuencia de las distintas operaciones y procesos de la actividad y que dan lugar a impactos sobre los distintos factores del medio.
4. Identificación de los factores del medio que están siendo impactados por las acciones generadas en el desarrollo de la actividad.
5. Identificación de las relaciones causa-efecto entre las acciones de la actividad y los factores del medio.
6. Elaboración de la matriz de efectos y de la matriz de importancia.
7. Valoración cuantitativa de impactos sobre los factores del medio y valoración final de los impactos que la actividad produce en su conjunto.

Los primeros dos puntos de este procedimiento los encontramos en el desarrollo de esta manifestación de impacto del proyecto, en los capítulos de descripción de la actividad y en el medio natural y

socioeconómico por lo que estamos en condiciones para una primera visión de la relación proyecto-entorno.

V.3. Base de estudio de la Exención de la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en Modernización de Caminos, así conocer la importancia por la cual debe llevarse a cabo una evaluación de impacto ambiental.

Después de desarrollar la matriz de impactos potenciales ambientales, se determina la importancia de cada efecto, usando la metodología y criterios del modelo de identificación de impactos ambientales que propone Vicente Conesa Fernández – Vitora.

Dicha metodología considera que los impactos ambientales pueden tener varios atributos, como son: la extensión, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, periodicidad, acumulación, periodicidad y recuperabilidad; a los cuales se le asigna un símbolo y una cifra de acuerdo a su importancia.

La importancia del impacto es la relación mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de criterios de tipo cualitativo, siendo estos los siguientes:

V.4. Aplicación del Estudio de Caso.

El proyecto pretende la modernización de un camino ya establecido a una carretera tipo “C”, lo cual implica un impacto moderado ya que de acuerdo con las especificaciones de la SCT la carretera tipo “C” ocasiona impactos menores por sus dimensiones de menor tamaño. Por otra parte, tomando en cuenta que el camino ya se encuentra establecido y solo se pretende su modernización, solo es posible la afectación moderada o mínima de algunos factores ambientales.

VI. RESULTADOS

En los resultados sobre la elaboración de la guía de exención de la presentación de la MIA para la modernización de caminos, se conformarán con los siguientes capítulos.

CAPITULO	NOMBRE	REFERENTE A
I.	DATOS GENERALES	Datos de la empresa u organismo solicitante y del responsable de la elaboración del estudio.
II.	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA	En este capítulo se presenta información de carácter general de la obra con la finalidad de una descripción de la misma.
III.	ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO	En esta parte se describió el medio natural resaltando aquellos aspectos que se consideran importantes, Se anexo fotografías y se determinó el número de habitantes del área de influencia.
IV.	VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	Se identificó los instrumentos jurídicos normativos que regulen la obra, se hizo un análisis que determine como se ajusta el proyecto en las disposiciones de dicho instrumento.

V.	IDENTIFICACIÓN Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	Se da a conocer las medidas y acciones a seguir el promovente con la finalidad de prevenir o mitigar los impactos ambientales.
VI.	CONCLUSIONES	El análisis de la información obtenida del proyecto en que se pretende la modernización de un camino ya establecido a una carretera tipo “C”, lo cual implica un impacto moderado ya que de acuerdo con las especificaciones de la SCT la carretera tipo “C” ocasiona impactos menores por sus dimensiones de menor tamaño.
VII.	BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA Y CITADA	Donde se recopiló la información.

Así esta guía pretende, como lo indica el concepto guía, a los promoventes interesados en la elaboración de la exención de la presentación de un manifiesto ambiental en la modernización de caminos, se trabajó que el documento tenga un lenguaje claro y no demasiado técnico.

Por último, se destaca que la estructura de la guía intenta orientar el mismo sentido que deberá tener el estudio respectivo, con el objeto, no solo de buscar una secuela lógica en el mismo sino de facilitar el procedimiento de dictaminación del mismo, competencias a la autoridad ambiental.

VII. CONCLUSIONES

El presente estudio tiene como objetivo primordial dar criterios bajo normas aplicables para la ejecución de una exención para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en la modernización de caminos.

El desarrollo adecuado de una evaluación de impacto ambiental, logra identificar los posibles impactos que podría ocasionar un proyecto al llevarse a cabo. También en éste se logran determinar los cambios o modificaciones menores que deben llevarse a cabo y/o las medidas de mitigación más acertadas.

El análisis de la información obtenida nos guio en elaborar una guía para la exención de la MIA, así tomando en cuenta que el camino ya se encuentra establecido y solo se pretende su modernización, solo es posible la afectación moderada o mínima de algunos factores ambientales.

Como caso en estudio, se planea la construcción de un camino de concreto asfaltico y obras complementarias para el ejido de Palo Blanco, municipio de Tonalá, Chiapas, del cual la Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT) será responsable de su construcción. El propósito de esta obra surge de la necesidad de resolver la conectividad, tránsito de los habitantes y transportación de productos forestales, ganaderos y de cultivo, ya que el actual camino está constituido por terracerías complicando así el transito del mismo.

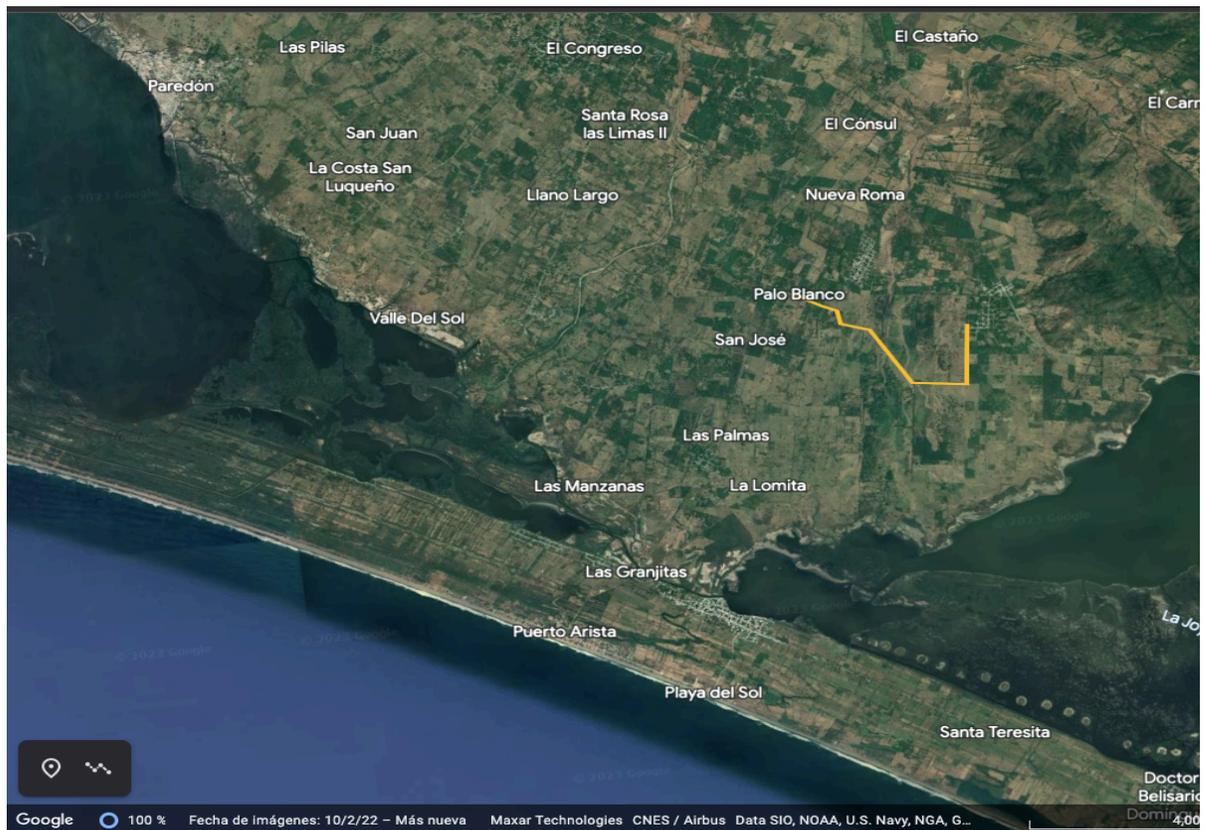
Asimismo, y con la finalidad de construir una vialidad de mayor duración y calidad para el ejido de Palo Blanco la SCT como promovente del proyecto, sustituirá la terracería por un camino de concreto asfaltico, que permita la circulación de vehículos todo el año, con una adecuada superficie de rodamiento y brindando con ello un beneficio de largo plazo al ejido.

VIII. REFERENCIAS

- [1] Dellavedova, M. G. GUIA METODOLOGICA PARA LA ELABORACION DE UNA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL (2011).
- [2] Efraín, M., Mendoza, J., Chávez, J., & Salazar, M. (2013). Análisis de la estructura del Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental para proyectos carreteros (p. 110). p. 110. Sanfandalia, Qro.
- [3] García, S., Ramírez Cruz, Y., Verdecia Cruz, A., & Montes de Oca Risco, A. (2018). Evaluación De Impacto Ambiental De La Construcción De Obras Protectoras En Moa, Holguín. *Holos*, 6, 52–73. <https://doi.org/10.15628/holos.2018.7188>
- [4] [INE, 2000] INE (2000). La evaluación del Impacto ambiental, logros y retos para el desarrollo sustentable. Disponible en: www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/255.pdf
- [5] INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Cuestionario Básico. Chiapas URL: < <http://www3.inegi.org.mx> >
- [6] International Institute for Sustainable Development. (2016). Manual de Capacitación sobre la Evaluación del Impacto Ambiental.
- [7] La Vegetación de Chiapas. CONECULTA, Gobierno del Estado de Chiapas, México.
- [8] Perevochtchikova, M. (2013). La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. *Gestión y Política Pública*, XXII (2), 283–312.
- [9] SEDESOL. Unidad de Microregiones. Cédulas de información municipal (SCIM). Municipios: PDZP. Tonalá. 2013. México. URL: < <http://www.microrregiones.gob.mx> >
- [10] Manual de proyectos geométricos de carreteras, (2018).
- [11] Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, (2020).
- [12] Ley Ambiental para el Estado de Chiapas, (2020).

IX. ANEXO ESTUDIO DE CASO

**EXENCIÓN DE LA PRESENTACIÓN DE LA
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL
CAMINO: RAMAL A PALO BLANCO, CON LONGITUD
DE 6.30 KM. (PUNTO DE INICIO DEL KM 0+000 AL
PUNTO FINAL KM. 6+300), EN EL MUNICIPIO DE
TONALÁ, EN EL ESTADO DE CHIAPAS.**



ÍNDICE

I. DATOS GENERALES	36
I.1.Nombre de la Empresa u Organismo Solicitante.....	36
I.2. Nacionalidad de la Empresa	36
I.3. Actividad Principal de la Empresa u Organismo	36
I.4. Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones	36
I.5. Cámara a la que Pertenece	36
I.6. Registro en la Cámara	36
I.7. Registro Federal de Causantes	36
I.8. Instrumento Jurídico Mediante el Cual se Constituyó la Empresa u Organismo Solicitante.....	36
I.9. Nombre del Representante Legal de la Empresa	37
I.10. Instrumento Jurídico Mediante el Cual se Concede Poder Suficiente al Responsable para Suscribir el Presente Documento	37
I.11. Copia de la Identificación Oficial del Representante Legal de la Empresa u Organismo.....	37
I.12. Firma del Director General	37
I.13. Nombre Completo del Responsable de la Elaboración del Estudio	38
I.14. Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones del que Realiza el Estudio	38
I.15. Copia de la Identificación Oficial del Responsable de la Elaboración del Estudio	38
I.16. Firma del Responsable de la Elaboración del Estudio Bajo Protesta de Decir Verdad	38
II. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA	39
II.1. Descripción General	39

II.1.1. Nombre del Proyecto	39
II.1.2. Naturaleza del Proyecto	39
II.1.2.1.Capacidad Proyectada	40
II.1.2.2. Inversión requerida	40
II.1.3. Objetivos y Justificación del Proyecto	40
II.1.4. Programa de Trabajo	41
II.1.5. Proyectos Asociados	42
II.1.6. Políticas de Crecimiento a Futuro	42
II.2. Etapa de Selección del Sitio	42
II.2.1. Ubicación Física del Proyecto	42
II.2.2. Urbanización del Área	43
II.2.3. Criterios de Selección del Sitio	44
II.2.4. Aforo Vehicular	45
II.2.5. Superficie Total y Requerida	45
II.2.6. Uso Actual del Suelo en el Camino y Áreas Colindantes	46
II.2.7. Colindancias del Área en Estudio	48
II.2.8. Situación Legal del Predio	48
II.2.9. Sitios Alternativos que Fueron o Estén Siendo Evaluados	49
II.2.10. Vías de Acceso	49
II.3. Etapa de Preparación del Sitio y Construcción	49
II.3.1. Preparación del Terreno	49
II.3.2. Construcción	50
II.3.2.1. Recursos que Serán Alterados	54

II.3.2.2. Área que será Afectada	54
II.3.3. Maquinaria, Vehículos y Equipo Utilizado	55
II.3.4. Materiales	55
II.3.5. Obras y Servicios de Apoyo	56
II.3.6. Personal Utilizado	56
II.3.7. Requerimientos de Energía	58
II.3.7.1. Electricidad	58
II.3.7.2. Combustible	58
II.3.8. Requerimientos de Agua	59
II.3.9. Residuos Generados	59
II.3.10. Desmantelamiento de la Infraestructura de Apoyo	59
II.4. Etapa de Operación y Mantenimiento	60
II.4.1. Programa de Operación	60
II.4.1.1. Programa de Mantenimiento	60
II.4.2. Recursos Naturales del Área que Serán Aprovechados	61
II.4.3. Requerimiento de Personal	61
II.4.4. Materia Prima e Insumos por Fase de Proceso	61
II.4.5. Formas y Características de Transportación	61
II.4.6. Forma y Características de Almacenamiento	61
II.4.7. Medidas de Seguridad	62
II.4.8. Requerimiento de Energía	63
II.4.8.1. Electricidad	63
II.4.9. Requerimiento de Agua	63

II.4.10. Residuos Generados	64
II.4.11. Factibilidad de Reciclaje	64
II.4.12. Disposiciones de Residuos	64
II.4.13. Niveles de Ruido	64
II.4.14. Posibles Accidentes y Planes de Emergencia	65
II.5. Etapa de Abandono del Sitio	65
II.5.1. Estimación de la Vida Útil	65
II.5.2. Planes de Uso del Área al Concluir la Vida Útil del Proyecto	65
III. ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO	65
III.1. Medio Natural	65
III.1.1. Rasgos Abióticos	65
III.1.1.1. Climatología	65
a) Tipo de Clima	65
b) Temperatura Promedio	66
c) Precipitación Promedio Anual	66
d) Humedad	66
e) Vientos Dominantes	67
f) Existencia de Barreras Naturales Controladoras de Vientos	67
III.1.1.2. Geomorfología y Geología	67
a) Geomorfología General	67
b) Fisiografía	68
c) Geología	68
d) Riesgos Geológicos	68
III.1.1.3. Suelos	74
a) Uso de Suelo y Vegetación	74

III.1.1.4. Hidrología	75
a) Principales Ríos y Arroyos Cercanos	75
b) Embalses y Cuerpos Cercanos de Agua	77
c) Drenaje Subterráneo	78
III.1.2. Rasgos Bióticos	78
III.1.2.1. Vegetación	78
a) Tipo de Vegetación en el Camino y en la Zona Circundante	78
b) Principales Asociaciones de Vegetación y Distribución	80
c) Especies de Interés Comercial en el Camino y Zona Circundante	80
d) Vegetación Endémica o Especies Protegidas, Amenazadas o en Peligro de Extinción en el Área donde se Pretende Desarrollar el Proyecto	81
III.1.2.2. Fauna	81
a) Fauna Característica de la Zona	81
b) Especies de Valor Comercial	82
c) Especies de Interés Cinegético	82
d) Especies Protegidas, Amenazadas o en Peligro de Extinción	82
III.1.2.3. Ecosistema y Paisaje	82
a) ¿Modificará la Dinámica Natural de las Comunidades de Flora y Fauna?	82
b) ¿Crearé Barreras Físicas que Limiten el Desplazamiento de la flora y fauna?.....	83
c) ¿Se contempla la reforestación en áreas fuera o dentro del trazo del camino?.....	83
d) ¿Es una zona considerada con cualidades estéticas únicas o excepcionales?.....	83
e) ¿Es una zona considerada como atractivo turístico?.....	83
f) ¿Es o se encuentra cerca de un área arqueológica o de interés histórico?	83
g) ¿Es o se encuentra cerca de un área natural protegida?	83
h) ¿Modificará la armonía visual con la creación de un paisaje artificial?	84
i) ¿Existe alguna afectación en la zona?	84

III.2. Medio Socioeconómico	84
III.2.1. Población	84
III.2.2. Servicios	84
III.2.2.1. Medios de Comunicación	85
III.2.2.2. Sistema de Manejo de Residuos	86
a) Drenaje	86
b) Canales de Desagüe	86
c) Tiradero a Cielo Abierto	86
d) Basurero Municipal	86
e) Relleno Sanitario	86
III.2.2.3. Centros Educativos	86
III.2.2.4. Centros de Salud	88
III.2.2.5. Vivienda	89
III.2.2.6. Zonas de Recreo	92
III.2.3. Actividades	92
III.2.3.1. Agricultura	92
III.2.3.2. Ganadería	92
III.2.3.3. Tipo de Economía	93
III.2.3.4. Cambios Sociales y Económicos	93
a) Demanda de Mano de Obra	93
b) Cambios Demográficos	93
c) Aislamiento de Núcleos de Población	93
d) Modificación en los Patrones Culturales de la Zona	94
e) Demanda de Servicios	94

IV. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	94
IV.1. Planes de Desarrollo Urbano Correspondiente al Estado de Chiapas	94
IV.2. Planes o Programas de Ordenamiento Ecológico que Comprendan el Territorio Estatal	96
IV.3. Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas	99
IV.4. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)	99
IV.5. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)	99
V. IDENTIFICACIÓN Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	104
V.1. Selección de los Elementos Ambientales	104
V.1.1. Evaluación de Grados de Resistencia	105
V.2. Identificación de impactos	106
V.3. Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	106
V.4. Medidas de Mitigación por Elemento	117
V.5. Mitigaciones Generales de los Impactos Ambientales	119
V.6. Diagnóstico Ambiental	122
VI. CONCLUSIONES	125
VII. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA Y CITADA	128
ANEXOS.	131

I. DATOS GENERALES

I.1. Nombre de la Empresa u Organismo Solicitante

Secretaría de Comunicaciones y Transportes Centro S.C.T. Chiapas.

I.2. Nacionalidad de la Empresa

Mexicana.

I.3. Actividad Principal de la Empresa u Organismo

Contribuir al desarrollo de los sistemas de comunicaciones y transportes en la entidad federativa, ejecutando y promoviendo los programas institucionales con seguridad, eficiencia y calidad, para el bienestar económico, social y cultural, con respecto al medio ambiente, al marco legal y ético.

I.4. Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones

Avenida. Central Oriente, N° 1228, Edif. B, 1er piso, Colonia Centro.

Ciudad. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Código postal. 29000.

Teléfono. (01 961) 61 3 23 77

I.5. Cámara a la que Pertenece

No aplica.

I.6. Registro en la Cámara

No aplica.

1.7. Registro Federal de Causantes

SCT060306R22.

I.8. Instrumento Jurídico Mediante el Cual se Constituyó la Empresa u Organismo Solicitante

La SCT fue fundada en el año de 1891 por el entonces presidente don Porfirio Díaz y se encarga de controlar y administrar los medios de transporte y comunicaciones mediante concesiones o por operación directa del Poder Ejecutivo de la Federación.

I.9. Nombre del Representante Legal de la Empresa

Ing. Oscar R. Coello Domínguez. Director general.

I.10. Instrumento Jurídico Mediante el Cual se Concede Poder Suficiente al Responsable para Suscribir el Presente Documento

El director del Centro SCT Chiapas, es elegido mediante los Comités de Selección de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el cual es nombrado por el director general.

I.11. Copia de la Identificación Oficial del Representante Legal de la Empresa u Organismo

Se anexa copia.

I.12. Firma del Director General

Ing. Oscar R. Coello Domínguez.

I.13. Nombre Completo del Responsable de la Elaboración del Estudio

Nombre C. Jibrán Eduardo Durán Morales.

Razón Social Jibrán Eduardo Durán Morales.

R. F. C. DUMJ8909157E9.

I.14. Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones del que Realiza el Estudio Estado Chiapas.

Municipio Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Cód. Post. 29017.

Ciudad Tuxtla Gutiérrez.

Colonia Las Reliquias.

Calle 1 y 2

Teléfono 961-316-7204

Email:

I.15. Copia de la Identificación Oficial del Responsable de la Elaboración del Estudio

Se anexa copia.

I.16. Firma del Responsable de la Elaboración del Estudio Bajo Protesta de Decir Verdad

C. Jibrán Eduardo Durán Morales.

II. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA

II.1. Descripción General

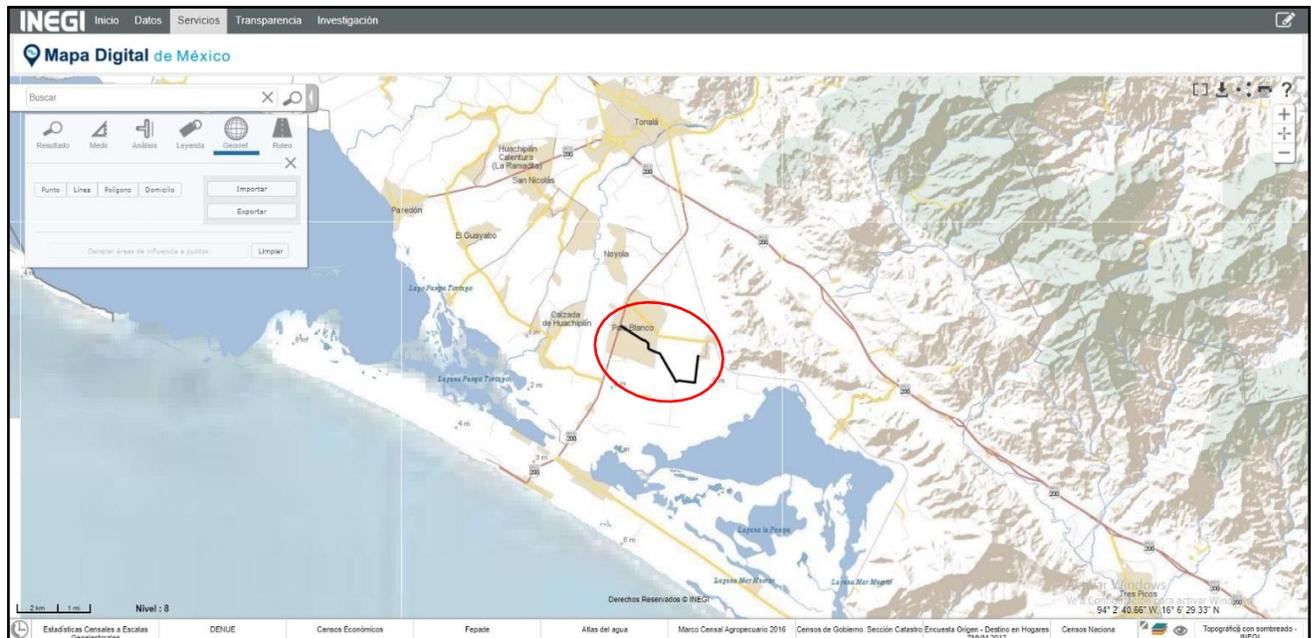
II.1.1. Nombre del Proyecto

Elaboración de estudios y proyectos de ingeniería, dictamen de riesgo y exención de la presentación de la manifestación de impacto ambiental del camino: ramal a Palo Blanco, en una longitud de 6.30 km. (del km 0+000 al km. 6+300), ubicado en el municipio de Tonalá, en el estado de Chiapas.

II.1.2. Naturaleza del Proyecto

El proyecto pertenece al sector de vías generales de comunicación y consiste en la Modernización del camino: ramal a Palo Blanco, en una longitud de 6.30 km. (del km 0+000 al km. 6+300), ubicado en el municipio de Tonalá, en el estado de Chiapas.

Figura 2. Trazo del camino a modernizar.



Fuente: Mapa Guía (INEGI).

El camino ramal a Palo Blanco, en una longitud de 6.30 km. (del km 0+000 al km. 6+300), que actualmente se pretende modernizar, data su apertura desde hace aproximadamente 60 años (según información de los usuarios de la vía), actualmente se encuentra en su superficie con material de revestimiento en toda su longitud, por lo que, con la modernización de dicha vía de comunicación, se pretende mejorar las condiciones de operación y seguridad del mismo, mediante la mejora de la superficie

de rodadura, brindando un mayor nivel de servicio para los usuarios de dicha vía. El presente proyecto contempla la implementación de una estructura nueva de pavimento.

Por lo anteriormente descrito, se concluye que, con la modernización del camino en estudio, se le dará fluidez al tránsito vehicular, mejorando el nivel de servicio que presenta actualmente, convirtiéndolo de un camino tipo E, a un Tipo C de 7.00 metros de ancho de corona (Pavimentado), disminuyendo con ello el tiempo de recorrido entre las localidades de Palo Blanco y Nuevo Palo Blanco, en donde sus habitantes se trasladan principalmente hacia la cabecera municipal de Tonalá, Chiapas y Puerto Arista, aumentando consigo el intercambio comercial en la zona.

II.1.2.1. Capacidad Proyectada

El proyecto contempla un beneficio para los habitantes de las localidades de Palo Blanco y Nuevo Palo Blanco principalmente, pertenecientes al municipio de Tonalá, Chiapas, ya que estos son los principales usuarios de esta vía de comunicación. Se estima una población beneficiada de 3,000 habitantes.

II.1.2.2. Inversión requerida

Para la modernización del camino en estudio, se requiere una inversión de \$16,300,000.00 pesos aproximadamente.

II.1.3. Objetivos y Justificación del Proyecto

Las vías de comunicación son una necesidad básica que ofrece a la sociedad el medio para permitir fácilmente el flujo de mercadería y de servicios, permitiendo con ello el desarrollo y el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores de las comunidades.

Debido a la importancia que representa para las comunidades del estado y dentro del marco de respeto al medio ambiente, las carreteras y/o caminos debe ser una infraestructura cuyo trazo, construcción y uso incorpore criterios ambientales. Ello tendrá como finalidad contar con caminos construidos de manera integrada al ambiente y con mayor durabilidad, para beneficio de la población.

Los beneficios socioeconómicos proporcionados por la construcción de caminos, carreteras y puentes, incluyen la confiabilidad del tránsito y su operación bajo todas las condiciones climáticas, la reducción de los costos de transporte, el mayor acceso a los mercados, accesos a nuevos centros de empleo, la concentración de trabajadores locales en el proyecto en sí, el mayor acceso a la atención médica y otros servicios sociales como la educación y el fortalecimiento de las economías locales entre otros. Tomando

en cuenta el objetivo primordial de este medio de comunicación, el camino en estudio se ha proyectado y planeado para garantizar la seguridad y sobre todo la protección del medio donde se realizará, para evitar en lo más mínimo posible la contaminación del medio ambiente.

Para cumplir con el anterior propósito se hace necesario realizar una planificación, lo suficientemente flexible a fin de poder atender los cambios, necesidades y condiciones que ocurren a través del tiempo. Las vías de comunicación son un medio de suma importancia para el desarrollo de las poblaciones, es por ello la importancia de la modernización del camino en estudio, con el cual se pretende detonar el intercambio comercial de la zona de influencia del proyecto, generando fuentes de empleo locales, y con ello ser partícipe del desarrollo poblacional.

II.1.4. Programa de Trabajo

Se propone el siguiente programa de trabajo para el desarrollo de la obra en el cual se especifican las etapas, actividades y tiempos para su implementación.

Tabla 3.- Programa de trabajo.

CAMINO: RAMAL A PALO BLANCO, EN UNA LONGITUD DE 6.30 KM. (DEL KM 0+000 AL KM. 6+300).																										
MESES	1				2				3				4				5				6					
SEMANAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
ESTUDIOS PREVIOS	■	■	■	■																						
PREPARACIÓN DEL SITIO																										
1: Trazo y delimitación de la zona de afectación entre líneas de ceros y área adicional de maniobras			■	■	■	■	■	■																		
CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA																										
1. Estudios de bancos de materiales		■	■	■																						
2. Nivelación del terreno.					■	■	■	■	■	■	■	■	■													
3. Excavaciones.									■	■	■	■	■													
4. Cortes.																										
5. Terraplenes (Conformación y compactación del terreno natural) y (Conformación y compactación de la capa subrasante).					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
6: Estructuras y obras de drenaje.									■	■	■	■	■	■	■	■	■									
7: Concreto hidráulico																		■	■	■	■	■	■	■	■	■
8: Base hidráulica.																		■	■	■	■	■	■	■	■	■
9: Carpeta asfáltica.																		■	■	■	■	■	■	■	■	■
10: Señalamiento vertical y horizontal																		■	■	■	■	■	■	■	■	■

II.1.5. Proyectos Asociados

No se tiene contemplado la implementación de algún proyecto asociado a la modernización del camino en estudio.

II.1.6. Políticas de Crecimiento a Futuro

Debido a que los recursos con los que cuenta la dependencia son limitados, sin embargo, no se descarta la posibilidad que las condiciones constructivas (trabajos de conservación) del camino sean mejoradas para prolongar la vida útil del mismo, tiempo que no se ha definido para llevarlo a cabo.

II.2. Etapa de Selección del Sitio

II.2.1. Ubicación Física del Proyecto

El camino de estudio se ubica en el municipio de Tonalá, Chiapas, perteneciente a la Región Socioeconómica IX Istmo Costa.

Al sitio de proyecto se accede desde la ciudad de Tonalá, Chiapas. Por la Carretera Federal México 200 Ramal a Puerto Arista, km 7+950 desviación izquierda, inicio del camino en estudio km. 0+000.

Tabla 4.- Coordenadas Geográficas y UTM.

VERTICE	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COORDENADAS UTM (ZONA 15)	
	LATITUD	LONGITUD	ESTE	NORTE
0+000	16.0011353	-93.7660545	418037.00 m E	1769212.00 m N
0+200	16.0001646	-93.7644807	418205.00 m E	1769104.00 m N
0+400	15.9991939	-93.7628976	418374.00 m E	1768996.00 m N
0+600	15.9982504	-93.7613146	418543.00 m E	1768891.00 m N
0+800	15.9973249	-93.759713	418714.00 m E	1768788.00 m N
1+000	15.9963724	-93.7581113	418885.00 m E	1768682.00 m N
1+200	15.9954378	-93.7565283	419054.00 m E	1768578.00 m N
1+400	15.9947659	-93.7548156	419237.00 m E	1768503.00 m N
1+600	15.9935956	-93.753428	419385.00 m E	1768373.00 m N
1+800	15.991797	-93.7533278	419395.00 m E	1768174.00 m N
2+000	15.9907077	-93.7520341	419533.00 m E	1768053.00 m N
2+200	15.9899996	-93.7503212	419716.00 m E	1767974.00 m N
2+400	15.9894272	-93.7485435	419906.00 m E	1767910.00 m N
2+600	15.9881568	-93.7473426	420034.00 m E	1767769.00 m N

2+800	15.9866053	-93.7463836	420136.00 m E	1767597.00 m N
3+000	15.9850628	-93.7454153	420239.00 m E	1767426.00 m N
3+200	15.9835022	-93.744475	420339.00 m E	1767253.00 m N
3+400	15.9819507	-93.7435067	420442.00 m E	1767081.00 m N
3+600	15.9804082	-93.7425479	420544.00 m E	1766910.00 m N
3+800	15.9788658	-93.7415703	420648.00 m E	1766739.00 m N
4+000	15.9772777	-93.7407141	420739.00 m E	1766563.00 m N
4+200	15.9775819	-93.7390144	420921.00 m E	1766596.00 m N
4+400	15.9773442	-93.737154	421120.00 m E	1766569.00 m N
4+600	15.9771336	-93.7353029	421318.00 m E	1766545.00 m N
4+800	15.976923	-93.7334425	421517.00 m E	1766521.00 m N
5+000	15.977019	-93.7317982	421693.00 m E	1766531.00 m N
5+200	15.9788186	-93.7315805	421717.00 m E	1766730.00 m N
5+400	15.9806093	-93.731344	421743.00 m E	1766928.00 m N
5+600	15.9825265	-93.7311173	421768.00 m E	1767140.00 m N
5+800	15.9841996	-93.7309178	421790.00 m E	1767325.00 m N
6+000	15.9859994	-93.7306533	421819.00 m E	1767524.00 m N
6+200	15.9877809	-93.7304542	421841.00 m E	1767721.00 m N
6+300	15.9880092	-93.7297728	421914.00 m E	1767746.00 m N

II.2.2. Urbanización del Área

Las localidades que principalmente se ven beneficiadas con la pavimentación del camino en estudio son: Palo Blanco y Nuevo Palo Blanco, las cuales cuenta con los siguientes servicios básicos.

- Vías de comunicación para llegar al camino en estudio pavimentadas con concreto asfáltico (Carretera Federal N° 200 Ramal a Puerto Arista).
- Vías de acceso (camino en estudio y calles adjuntas) con material de revestimiento).
- Agua entubada (sin proceso de potabilización).
- Escuelas nivel preescolar, primaria y secundaria.
- Energía eléctrica.
- Servicio de drenaje sanitario.
- Telefonía.
- Transporte público.
- Servicio de internet.
- IMSS Bienestar, ubicado en la localidad de Vicente Guerrero a 0.850 km. de distancia.

Por lo que la modernización del camino, mejorará y disminuirá los costos de operación de la vía

II.2.3. Criterios de Selección del Sitio

Los siguientes criterios que se eligieron para la selección del trazo definitivo, tienen el propósito de cumplir satisfactoriamente con las especificaciones ambientales requeridas. El área de modernización del camino en referencia, corresponde al trazo de un camino existente, realizado anteriormente por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de Chiapas, en donde se tomó en cuenta la topografía del lugar y las especificaciones de proyecto para la modernización de la vía, para ello se consideraron los datos referentes a velocidades, radios de curvaturas y pendientes máximas, las cuales determinan los movimientos de tierras a realizar.

a) Criterios ambientales:

- Evitar y/o disminuir la afectación a escurrimientos (Ríos y/o Arroyos) presentes a lo largo del trazo del proyecto carretero.
- Evitar y/o disminuir la afectación a la fauna y flora existente en la región.
- Incorporar áreas que no afecten al ecosistema forestal y sus componentes, de tal manera que se pueda aprovechar el material seleccionado con sus respectivas especificaciones, con la finalidad de alterar lo menos posible los daños a los recursos forestales.
- Darle prioridad a las áreas que no cuenten con mayor alteración de vegetación.

b) Criterios técnicos:

- Recorridos de campo previos, para realizar el reconocimiento del tramo ramal a Palo Blanco, en una longitud de 6.30 km. (del km 0+000 al km. 6+300).
- Recopilación de la información del proyecto, tomando como base los estudios realizados con anterioridad por la empresa contratista, estos datos son: plantillas secciones, perfiles, trazo definitivo del camino y ubicación de los bancos de materiales.
- Levantamiento topográfico.
- Levantamiento de la información sobre aspectos ecológicos, geológicos e hidrológicos del área a intervenir.
- Trazo definitivo del camino.

c) Criterios socioeconómicos:

El criterio socioeconómico que se tomó en cuenta, es el beneficio que traerá esta obra a la población involucrada, dentro de los cuales se tiene la confiabilidad del tránsito y su operación bajo todas las condiciones climáticas, la reducción de los costos de transporte, el acceso a los centros de empleos, la concentración de trabajadores locales en el proyecto en sí, el mayor acceso a la atención médica y otros servicios sociales como la educación y el fortalecimiento de las economías locales entre otros.

II.2.4. Aforo Vehicular

Se realizó el aforo vehicular correspondiente al camino en estudio, con la finalidad de identificar los tipos de vehículos que transitan sobre la vía, y así poder determinar en Tránsito Diario Promedio Anual (TPDA).

Dando como resultado 200 vehículos diarios, que transitan por dicha vía con una velocidad de proyecto de 30 km/h.

II.2.5. Superficie Total y Requerida

La superficie requerida para la implementación del proyecto será de 44,100 m², distribuida de la siguiente manera:

Tabla 5.- Superficie total y requerida.

Descripción	Longitud Izq m	Longitud Der m	Ancho mts	Superficie M ²
Ancho de corona	3,150.00	3150.00	7.00	44,100.00
Área total de afectación del trazo	3,150.00	3150.00	7.00	44,100.00

Nota: La superficie requerida para la modernización del proyecto en cuestión, se encuentra establecida dentro del área total de afectación.

II.2.6. Uso Actual del Suelo en el Camino y Áreas Colindantes

De acuerdo a las observaciones realizadas en la visita técnica, se identificó que el uso actual del suelo en las áreas aledañas al camino en estudio es de carácter principalmente productivo, siendo la ganadería la principal actividad económica que se realiza en los potreros colindantes al camino en estudio.

Por otra parte, el cultivo predominante son las plantaciones de mango y marginalmente se cultiva maíz.

También se lograron identificar especímenes de naranja, plátano, limón, chicozapote, jocote y tamarindo como cultivos de subsistencia, aunado a ello se encuentran distribuidas las localidades de Palo Blanco y Nuevo Palo Blanco, siendo estas las que ocupan gran parte de los terrenos adyacentes al camino, destinando cada vez más áreas para las actividades ganaderas y agrícolas y para el crecimiento de la mancha rural.

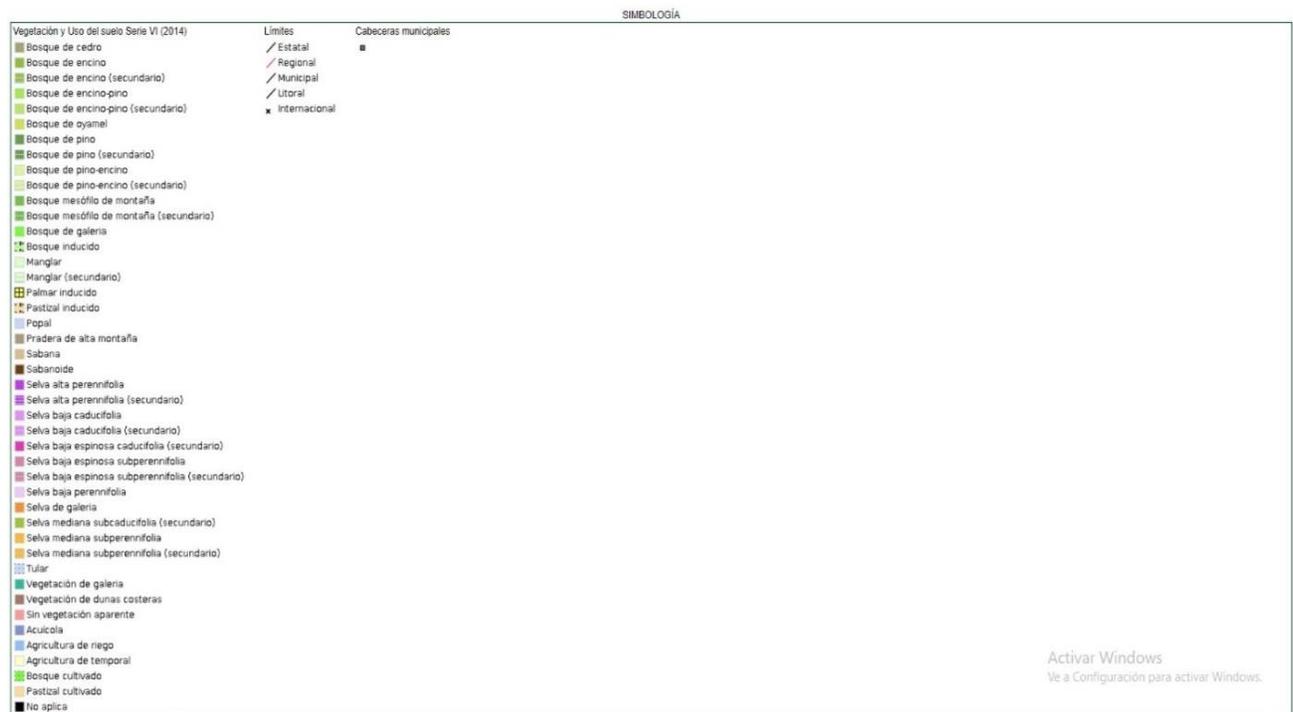
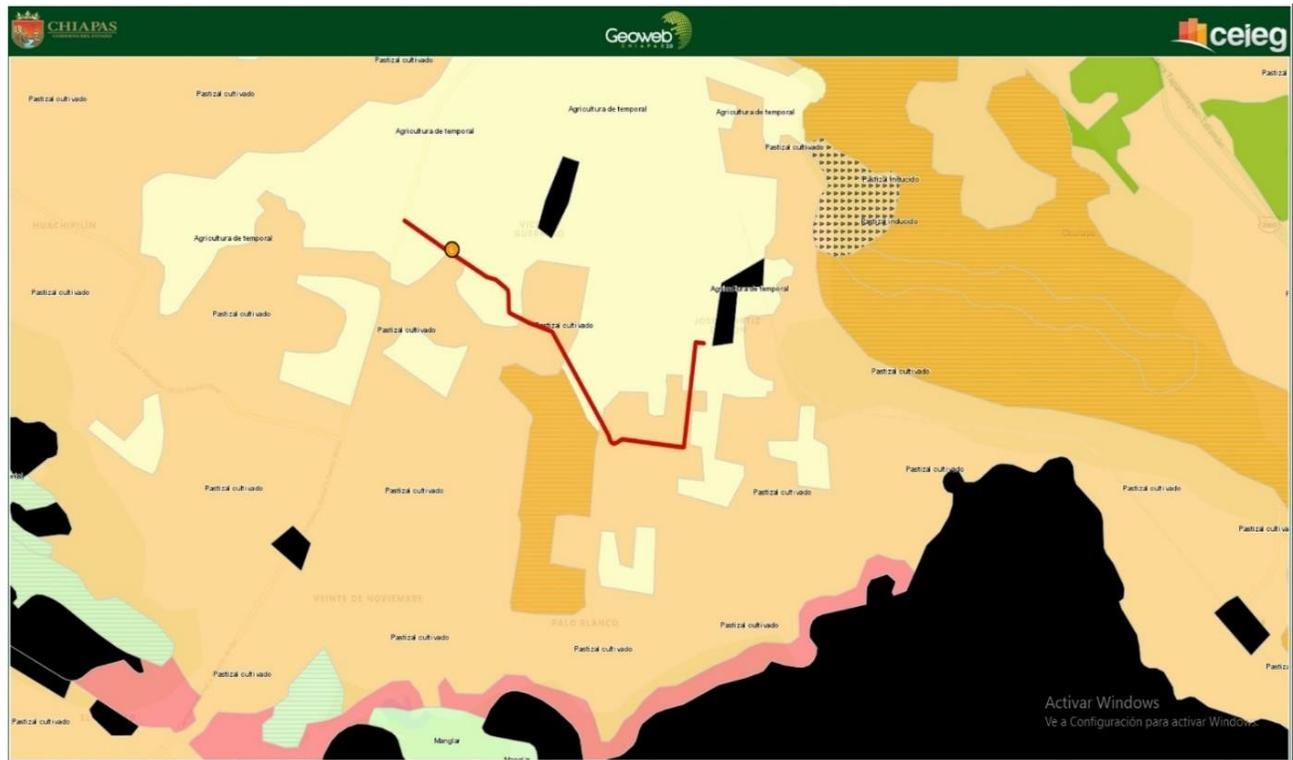
Destinando áreas que antes ocupaban vegetación nativa, por zonas de cultivos y potreros ganaderos.

Por lo cual dicha zona presenta un alto grado de perturbación, por lo que dadas las características antes descritas y que el camino cuenta con un trazo definido, por lo que no se requiere el cambio de uso del suelo por parte de la federación.

A continuación, se describen los principales usos de suelos en las áreas colindantes al camino en estudio según la capa de “Vegetación y Uso del Suelo Serie VI INEGI”.

- Agricultura de temporal.
- Pastizal cultivado.

Figura 3. Uso de suelo y vegetación del trazo del camino a modernizar.



Fuente: Vegetación y Uso del Suelo Serie VI INEGI.

Derivado de la información presentada en la figura anterior, y corroborando lo antes descrito con la visita técnica realizada en el área de proyecto, se constata que las áreas colindantes al trazo del camino en estudio, son de carácter 100% productivo, donde se siembra principalmente mango y maíz.

II.2.7. Colindancias del Área en Estudio

Las colindancias al camino en estudio se describen en el siguiente cuadro.

Tabla 6.- Colindancias.

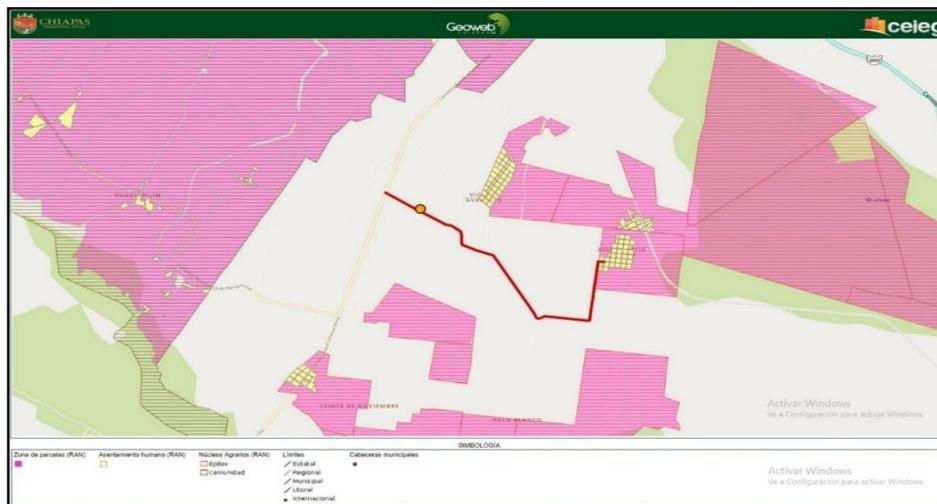
PUNTO CARDINAL	COLINDANCIAS
NORTE	Localidad de Vicente Guerrero.
SUR	Localidad de Cabeza de Toro.
ESTE	Localidad de Nuevo Palo Blanco.
OESTE	Carretera federal N° 200 ramal a Puerto Arista.

II.2.8. Situación Legal del Predio

Parte del área que ocupa el trazo del camino en estudio, según el Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica de Chiapas (CEIEG), se encuentra dentro de las capas temáticas denominadas:

- Zona de parcelas (RAN), Asentamiento humano (RAN) y Núcleos Agrarios (RAN).

Figura 4. Polígonos de los Núcleos Agrarios (RAN), Asentamiento humano (RAN) y Zona de parcelas (RAN), sobre el trazo del camino en estudio.



Fuente: CEIEG, Chiapas.

II.2.9. Sitios Alternativos que Fueron o Estén Siendo Evaluados

No se tienen sitios alternativos que hayan sido evaluados o estén siendo evaluados, la selección del sitio se llevó a cabo considerando los argumentos vertidos en el apartado II.2.3, del presente documento.

II.2.10 Vías de Acceso

Al sitio de proyecto se accede desde la ciudad de Tonalá, Chiapas. Por la Carretera Federal México 200 Ramal a Puerto Arista, km. 7+950 desviación izquierda, inicio del camino en estudio km. 0+000.

II.3. Etapa de Preparación del Sitio y Construcción

Durante la fase de elaboración del proyecto, el responsable de la obra, será designado por el promotor para coordinar los principios generales de prevención y seguridad durante la fase de elaboración del proyecto. Las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto se realizarán en un periodo de 8 meses.

II.3.1 Preparación del Terreno

Durante esta etapa del proyecto se realizará el trazo, nivelación y acondicionamiento del área, de acuerdo al Proyecto Geométrico, mediante las actividades de desmonte y limpieza. Las actividades que se realizarán durante la fase de preparación del sitio a efecto de acondicionarlo para la construcción, serán los siguientes:

- **Trazo y Nivelación**

El trazo y la nivelación del camino será realizado con equipo topográfico y personal calificado para delimitar los cerros del proyecto, esta es una de las actividades más importantes de la obra, ya que los errores que pudieren cometerse en la definición del trazo preliminar, repercutirán en los trabajos a ejecutar durante la fase de construcción y en la operación del camino, dando como resultado una mala calidad de la obra.

- **Desmonte**

El desmonte consiste en quitar todo el estrato arbustivo y herbáceos, existente en la superficie que formará parte de la capa de rodadura, con el objeto de evitar la presencia de material vegetal en la

obra, impedir daños a la estructura del terraplén y permitir una buena visibilidad al usuario. Comprende la ejecución de cualquiera de las operaciones siguientes.

- Limpieza

Consiste en retirar del lugar los restos de vegetación producto del desmonte, el desmonte deberá estar concluido por lo menos 1 km. delante del frente de ataque de las terracerías.

II.3.2. Construcción

Durante esta etapa se realizarán varias actividades siguiendo un orden específico. En primer término, se construirán las obras de drenaje, posteriormente se conformará el cuerpo de terraplén, para obtener el ancho de corona, el grado máximo de curvatura y otras características específicas del proyecto.

Para la construcción del terraplén se realizará la limpieza del área de rodadura y el material resultante se empleará para compensar y conformar el área de desplante y formar la sección determinada en el proyecto.

En forma paralela se iniciará la construcción de las obras de drenaje menor – alcantarillas de tubo y estructuras de mampostería y finalmente se procederá a la construcción del terraplén con material de banco de préstamo.

- Rellenos

Los rellenos necesarios serán realizados con el material producto de banco, únicamente donde exista diferencia de nivel, se le incorporará agua para la obtención de la humedad óptima, se realizará en capas de 20 cm. de espesor compactadas al 95% de su peso volumétrico seco máximo.

- Prestamos

Esta es otra actividad que deberá ser considerada, los prestamos son excavaciones en lugares fijados en el proyecto, a fin de obtener los materiales para conformar los terraplenes no compensados. Estos podrán ser préstamos laterales y préstamos de banco.

- Terraplenes

Los terraplenes son estructuras ejecutadas con material adecuado, de bancos de préstamo, de acuerdo con lo fijado en el proyecto. Se consideran como tales, la conformación de la corona,

el relleno y la subrasante.

En un terraplén se distinguen dos zonas, la inferior conocida como cuerpo de terraplén, y la superior denominada capa subrasante.

Los materiales que serán utilizados para construir el cuerpo del terraplén, deberán ser libres de materia orgánica, basura o escombros, además de arenas, limos, arcillas, rocas o mezclas de estos que procedan de los bancos de préstamo, pero deberá evitarse el uso de arcillas expansivas, turbas o suelos francamente orgánicos.

La estructura del pavimento propuesta en el proyecto, se desplantará sobre el material de revestimiento existente, escarificando y compactando el mismo, hasta alcanzar el grado de compactación determinado por el proyecto ejecutivo. Posterior a ello se realizará la construcción de la estructura del pavimento nueva.

Las obras de terracerías comprenden la construcción del cuerpo de terraplén y capa subrasante, compactado al 90% de la prueba AASHTO estándar, el material que se utilice para conformar la capa inferior, y al 95% la capa subrasante de 30 cm de espesor cada capa, conformada con material de banco de buena calidad, según su peso volumétrico seco máximo.

El tipo de material seleccionado para construir la capa subrasante, será el acorde con los resultados del estudio de geotecnia (que cumpla con las normas SCT, para la capa a realizar), si se emplea motoconformadora para el tendido del material, se procederá a incorporar agua por medio de riegos y mezclado sucesivo, para alcanzar la humedad óptima de campo, hasta obtener un producto homogéneo en granulometría y contenido de agua.

En la tabla 7, se presentan las características que debe cumplir el material empleado para conformar el cuerpo de terraplén, y en la tabla 8 las especificaciones para la capa subrasante.

Tabla 7.- Requisitos de calidad de materiales para terraplén.

Característica	Valor
Límite líquido; %, máximo	50
Valor Soporte de California (CBR) ^[1] ; %, mínimo	5
Expansión; %, máxima	5
Grado de compactación ^[2] ; %	90 ± 2

Tabla 8.- Requisitos de calidad de materiales para subrasante.

Característica	Valor
Tamaño máximo; mm	76
Límite líquido; %, máximo	40
Índice plástico; %, máximo	12
Valor Soporte de California (CBR) ^[1] ; %, mínimo	20
Expansión máxima; %	2
Grado de compactación ^[2] ; %	100 ± 2

- Pavimento

Base hidráulica: Se forma con material seleccionado de banco, compactado hasta alcanzar un grado mínimo del 95%, respecto al PVSM obtenido en prueba AASHTO modificada, al cual se le agrega el agua necesaria. La colocación y tendido de la base se realizará con motoconformadora, en capas con un espesor no mayor a 20 cm; el agua se incorpora mediante riegos y mezclado sucesivo del material, hasta conseguir un producto homogéneo en granulometría y contenido de humedad óptima, sobreponiendo sucesivamente las capas hasta obtener el espesor y sección indicado en el diseño de proyecto.

Los riegos superficiales durante los trabajos de compactación, tienen como propósito ligar adecuadamente las capas de material y compensar la pérdida de humedad por evaporación. Cuando se empleen dos o más materiales, se mezclarán en seco con el objeto de obtener un material uniforme.

Los materiales empleados para la construcción de la Base Hidráulica deberán cumplir con los requisitos indicados en la siguiente tabla.

Tabla 9.- Requisitos de calidad de materiales para bases de pavimentos asfálticos.

Característica	Valor %	
	$\Sigma L \leq 10^6$ ^[1]	$\Sigma L > 10^6$ ^[1]
Límite líquido ^[2] , máximo	25	25
Índice plástico ^[2] , máximo	6	6
Equivalente de arena ^[2] , mínimo	40	50
Valor Soporte de California (CBR) ^[2, 3] , mínimo	80	100
Desgaste Los Angeles ^[2] , máximo	35	30
Partículas alargadas y lajeadas ^[2] , máximo	40	35
Grado de compactación ^[2, 4] , mínimo	100	100

Carpeta asfáltica: En planta estacionaria se fabricará el concreto asfáltico con el material pétreo proveniente del banco de préstamo seleccionado, al que se le dará tratamiento de triturado parcial que

tendrá tamaños máximos de 19 mm. (3/4") a finos, cumpliendo con la granulometría indicada en las normas de calidad vigentes de la S.C.T.

10.- Requisitos de calidad del material pétreo para mezclas asfálticas de granulometría densa cuando $\Sigma L \leq 10\%$.

Característica ^[1]		Valor
GRAVA		
Densidad relativa del material pétreo seco, mínimo		2,4
Desgaste de Los Ángeles, %, máximo		35
Desgaste Microdeval, %, máximo		18
Intemperismo acelerado, %, (5 ciclos), máximo ^[2]	En sulfato de sodio	15
	En sulfato de magnesio	20
Partículas alargadas y lajeadas; %, máximo		40
Partículas trituradas, %, mínimo	Una cara	90
	Dos o más caras	80
Desprendimiento por fricción, %, máximo		20
ARENA Y FINOS		
Densidad relativa del material pétreo seco (d_{pd}), mínimo		2,4
Angularidad, %, mínimo		40
Equivalente de arena; %, mínimo		45
Azul de metileno, mg/g, máximo		18

La empresa entregará a la supervisión los reportes de la calidad de la mezcla asfáltica mediante la prueba de laboratorio correspondiente, los grados compactación alcanzados, la textura de la superficie para efectuar la recepción de este concepto de trabajo con base en las normas en vigencia de la S.C.T.

- Señalización del Camino

Durante el proceso de construcción se instalarán señales preventivas, restrictivas e informativas con funcionamiento diurno y nocturno, con el objeto de evitar accidentes de obreros y pobladores que pretendan transitar y hacer uso del camino en modernización.

Básicamente existen dos clasificaciones para señalética, la vertical que comprende las de tipo preventivo, restrictivo e informativo generalmente integrado por letreros instalados a las orillas del camino, y la horizontal, relativa al balizamiento de superficies asfaltadas con pintura especial fluorescente.

Dado que la obra se trata de la modernización de un camino existente, con material de revestimiento en toda su longitud, solo será ejecutada la colocación del señalamiento vertical, consistente en la ubicación

de tableros sustentados por postes hincados en el suelo, dentro del área de las cunetas, colocando señales informativas y un número variable de señales restrictivas

II.3.2.1. Recursos que Serán Alterados

Debido a que el proyecto consiste en la modernización de un camino existente, en donde se cuenta con un trazo definido (camino delimitado en toda su longitud con un ancho de entre 7 y 8 mts. mediante las zonas de cultivos y potreros ganaderos), las principales afectaciones al ambiente se identifican con el desmonte de los hombros del camino existente.

La pérdida de la filtración pluvial por la aplicación del pavimento a lo largo del trazo, provocará cambios permanentes. Otras afectaciones serán generadas por el equipo y maquinaria de construcción, tales como la emisión de gases y emisión de partículas durante el ataque, transporte y construcción de terracerías.

Dentro de los recursos que sufrirán alteraciones con la implementación del proyecto se encuentran los siguientes:

Vegetación: Solo especies como el piñón (especie ruderal utilizada como cerco vivo), Así como especímenes de plátano creciendo en pequeñas plantaciones a orillas del camino, son las únicas especies que pueden ser afectadas por la necesidad de los trabajos de construcción del camino en referencia.

En el capítulo III Rasgos Biológicos (inciso a) correspondiente al tipo de vegetación de la zona se puede apreciar de mejor manera, la distribución de la vegetación característica en el sitio del proyecto.

Suelo: Se afectará de manera directa al suelo, debido a los trabajos de construcción que se realizarán en el área para dar lugar a la modernización del camino, derivado de esto, se espera una afectación al suelo por erosión hídrica y eólica, principalmente.

II.3.2.2. Área que será Afectada

Tal y como se mencionó anteriormente, se afectará una superficie de 44,100.00 m², para la implementación del presente proyecto, considerando que se contemplan 7.00 metros de ancho de corona por 6+300 km. A modernizar.

II.3.3. Maquinaria, Vehículos y Equipo Utilizado

En general será necesario disponer de pipas con capacidad de 5,000 lts. para la humectación de terracerías, camionetas estacas para el traslado de personal, herramientas y equipos menores, camiones para la recolección de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, residuos peligrosos producidos durante las fases de preparación del sitio, construcción y de operación y mantenimiento del camino. La maquinaria que se utilizará durante el desarrollo del proyecto son los propios para la construcción de este tipo de obra, mismos que se enlistan en el cuadro siguiente:

Tabla 11.- Maquinaria y equipo.

MAQUINARIA Y/O EQUIPO	FUNCIONES
Retroexcavadora 446 D.	Preparación del terreno, así como para la nivelación, construcción de plataforma, terraplenes y extracción.
Camiones del tipo volteo de 7 metros cúbicos de capacidad.	Terracerías, obras de drenaje y retiro de residuos.
Revolvedora.	Se utilizará para el mezclado de concreto.
Motoconformadora.	Terracerías y tendido de material pétreo.
Vibrocompactador de 10 Ton.	Para la compactación tanto del terreno natural como de los materiales mejorados a utilizar.
Bailarinas.	Para la compactación tanto del terreno natural como de los materiales mejorados a utilizar.
Camioneta estacas 3.5 ton.	Traslado de personal en obra.
Camioneta pick-up.	Supervisión de los trabajos.
Pipas de 5,000 lts de capacidad.	Suministro de Agua.
Herramienta menor.	Para el personal.

II.3.4. Materiales

Los materiales y sustancias que serán empleados en las diferentes fases o etapas, son los característicos para la construcción de este tipo de infraestructura, como son el material pétreo, cemento, mortero, agregados - arenas, gravas, y otros, los que serán suministrados por proveedores especializados y/o los bancos de materiales.

La tabla siguiente, se presenta el listado de los principales materiales requeridos para la construcción del proyecto.

Tabla 12.- Materiales.

Material	Etapas	Fuente de suministro	Forma de traslado
Gravas, finos, arena y materiales mejorados de bancos de material	Formación del cuerpo del terraplén y pavimentación	Bancos de préstamo	Camiones de Volteo
Materiales asfálticos	Construcción de carpeta asfáltica	Planta asfáltica	Camiones de Volteo
Concreto hidráulico	Construcción de obras de drenaje	Concreteras	Ollas con concreto hidráulico
Combustible (gasolina y diésel)	Construcción	Gasolinera	Camioneta
Agua	Construcción	Pozos de agua	Pipas
Señales verticales, horizontales y pintura	Construcción	Empresa de suministro	Camiones

II.3.5. Obras y Servicios de Apoyo

Durante la ejecución del presente proyecto, no se construirá ninguna obra de manera provisional (bodega). Para el almacenamiento de los materiales, herramientas, maquinaria y el campamento para la estancia de los vigilantes, será necesario rentar una casa habitación que cuente con el espacio suficiente para dichas actividades, se designará un área para almacenar el combustible que será utilizado para el funcionamiento de la maquinaria, se instalarán, además, letrinas sanitarias móviles para el personal que laborará en dicho proyecto.

II.3.6. Personal Utilizado

Las necesidades de personal para llevar a cabo las obras y actividades que comprende cada etapa del proyecto, serán cubiertas mediante la contratación de obreros en las localidades cercanas al sitio de obra: albañiles, carpinteros, fierros, peones, bandereros, otros. La mano de obra calificada: operadores de maquinaria, residentes de obra, serán trasladados por la empresa constructora. En los cuadros siguientes, se presenta el tipo de mano de obra que se requiere por fase de proyecto, y actividad que se desempeñaran respectivamente.

Tabla 13.- Personal utilizado.

Etapa	Tipo de mano de obra	Tiempo de empleo		
		Permanente	Tempor al	Extraordinario
Preparación delSitio	No calificada		X	
	Calificada	X		
Construcción	No calificada		X	
	Calificada	X		
Operación y mantenimiento	No calificada			X
	Calificada			

Tabla 14.- Personal utilizado.

Puesto del personal	Número necesitado
Operador de motoconformadora	2
Operador de retroexcavadora	2
Operador de compactadora	2
Operador de camión de volteo	7
Operador de camión tanque (pipa)	1
Operador de camioneta estacas 3.5 ton	2
Operador de pick-up	2
Supervisor de obra	1
Topógrafo	1
Cadenero	2
Checador	2
Residente de obra	1
Auxiliar residente de obra	1
Intendente de maquinaria	1
Técnico especialista reforestación y restauración ambiental	1
Supervisor seguimiento medidas de mitigación ambiental	1
Almacenista	2
Mecánico	1
Albañiles (Maestros y oficiales)	4
Ayudantes generales (construcción, bandereros)	20

II.3.7. Requerimientos de Energía

II.3.7.1. Electricidad

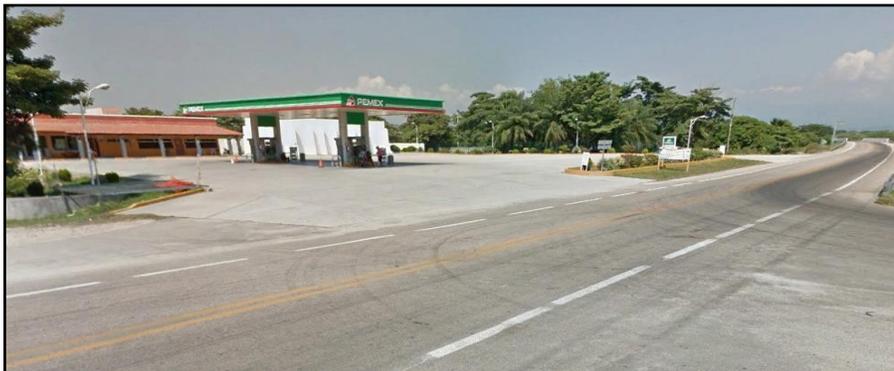
El frente de obra se abastecerá mediante plantas portátiles de combustión interna, para proporcionar la energía necesaria para iluminar la zona de trabajo (solo en caso de requerir realizar trabajos en horarios nocturnos).

II.3.7.2 Combustible

Los equipos mecánicos y de transporte de material, utilizarán dos tipos de combustible: diésel y gasolina, los cuales serán abastecidos por la estación de servicio más cercana al sitio (Estación de Servicio COMBUSTIBLES DE PUERTO ARISTA, S.A. DE C.V. N° 10382), situada en la Carretera Tonalá - Puerto Arista, Km 14+900 La Granjita Población Cabeza de Toro, Municipio de Tonalá, Chiapas.

Los equipos mecánicos serán utilizados tendrán un consumo total de 6,200.00 litros de combustible Diésel para lo cual se suministrarán por medio de recipientes de 200 lts de capacidad. Así mismo se gastarán 5,100.00 litros de diésel con el empleo de camiones. Por otro lado, en lo que se refiere al combustible de gasolina, se utilizará aproximadamente 5,600.00 litros de gasolina, con el empleo de camionetas y revolvedoras. En este sentido, los camiones de volteo ocupados se abastecerán directamente en la gasolinera antes mencionada, en tanto que para la maquinaria pesada se le proveerá diariamente en el frente de obra, para lo cual se almacenará combustible en tambos de 200 litros de metal o plástico para evitar emanación de hidrocarburos a la atmósfera, para garantizar una reserva suficiente de diésel y gasolina por lo menos para dos jornadas de trabajo, y no acumular un volumen excesivo que incremente el riesgo de siniestros en el área de almacenamiento.

Figura 5. Estación de Servicio Combustibles De Puerto Arista, S.A. De C.V. N° 10382.



Fuente: Propia

II.3.8. Requerimientos de Agua

Para la etapa de ejecución del proyecto se utilizará un total aproximado de 35.00 m³ de agua cruda, cantidad de líquido que será suministrada por medio de pipas de 5,000 litros y almacenado en un tanque cisterna de Rotoplas de 5,000 litros de capacidad, mismos que serán extraídos de las áreas destinadas a la venta del vital líquido.

El agua potable necesaria para el consumo humano se consumirá en un volumen de 60 litros diarios, los cuales serán suministrados por medio de garrafones de 20 litros, contemplándose el suministro de este vital líquido a través de empresas dedicadas a la comercialización de agua purificada en la región y trasladada al sitio por la empresa constructora.

II.3.9. Residuos Generados

Durante la ejecución del proyecto, generarán residuos derivados de las características particulares del mismo, obteniéndose aquellos que son producto de las actividades de desmonte. Se obtendrá, un desalojo de material terrígeno obtenido de las actividades de desmonte, se estima un desalojo de material de 25.5 m³, que serán depositados en el sitio de vertido destinado por la autoridad municipal. Se generarán residuos productos de los materiales de construcción tales como bolsas vacías de cemento, pedacería de tubería y lamina corrugada, etc., las cuales serán trasladados a los depósitos que la entidad municipal determine, de acuerdo a lo establecido por la Dirección de Limpia Municipal.

Finalmente se generarán residuos producto del mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria pesada, el cual será aprovechado por los ejidatarios para el curado de madera.

II.3.10. Desmantelamiento de la Infraestructura de Apoyo

Las bodegas y almacenes provisionales que hubieren sido habilitados, así como los sanitarios móviles, serán retirados del sitio en su totalidad y en su caso, será realizada la remediación de suelos afectados; así mismo se retirarán los escombros, cimbras y basura, siendo dispuestos en los sitios que ordene la autoridad competente. Los equipos de construcción una vez terminados los trabajos serán trasladados a otro sitio donde se requiera su uso.

II.4. Etapa de Operación y Mantenimiento

II.4.1. Programa de Operación

- Para mantener el camino en perfectas condiciones, se propone la realización de las siguientes actividades. 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.
- Limpieza y mantenimiento de señalización. Esta tarea será realizada apeguándose a un calendario previamente elaborado y producto de los programas de inspección. Las señales que sean retiradas por deterioro serán depositadas en los lugares designados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Estado de Chiapas.
- Limpieza, inspección y mantenimiento de carpeta asfáltica. Estas actividades serán realizadas de acuerdo a las normas internas de la S.C.T.

II.4.1.1. Programa de Mantenimiento

- Mantenimiento preventivo; referido a las acciones de conservación que no requieren de herramientas especiales o de gran tamaño, tales como la reposición de señales, el mantenimiento de taludes, las labores de bacheo y de eliminación de vegetación, actividades que serán llevadas a cabo, cada vez que se detecte en el programa de conservación rutinaria la necesidad de su ejecución.
- Mantenimiento mayor; se refiere a las necesidades de rehabilitación de tramos de la sección del camino que deberán ser bacheados, renivelados y revestidos, para lo cual se requiere regularmente del cierre de un carril de circulación.
- Recorridos de revisión; forman parte del programa de conservación rutinaria, y están orientados al control y supervisión de los trabajos de mantenimiento y operación del camino.

Para el mantenimiento de las obras de drenaje, se recomienda despejar siempre el área hidráulica en una longitud mínima de 200 metros, tanto aguas arriba como aguas abajo. Es recomendable realizar la limpieza y desazolve dos veces por año antes y después de la temporada de lluvias.

II.4.2. Recursos Naturales del Área que Serán Aprovechados

Para este proyecto, no se contempla el aprovechamiento de algún material existente, ya que todos los insumos requeridos, serán obtenidos de bancos de préstamo y empresas de suministro.

II.4.3. Requerimiento de Personal

El personal que en un momento dado se pudiera requerir será durante la etapa de mantenimiento para las actividades de bacheo y poda de la vegetación para dar una mayor visibilidad a los conductores, mismo que será cubierto con los pobladores de las localidades involucradas en el proyecto, no se requerirá el traslado y ni la contratación de personal de otros lugares.

II.4.4. Materia Prima e Insumos por Fase de Proceso

No se requerirán materias primas para la ejecución de la etapa de operación y/o mantenimiento, debido a que no se implementarán otros procesos constructivos.

II.4.5. Formas y Características de Transportación

Todo material mejorado para terracerías y pavimentos, serán transportados en camiones de volteos de 7 toneladas, los cuales deberán pertenecer a algún sindicato (CTM y/o ALIANZA), para que cumplan con las medidas necesarias de transporte.

Por otra parte, el concreto a utilizar y todo el material necesario para la construcción, será transportados por las empresas contratadas para suministrar dichos materiales. El asfalto será suministrado por una planta asfáltica estacionaria, acondicionada para suministrar el material en dicho tramo.

II.4.6. Forma y Características de Almacenamiento

El único material a almacenar con el cual se pudiera ocasionar un evento o contingencia derivado de un mal manejo es el combustible a utilizar durante las etapas tanto de preparación del sitio como la etapa de construcción, sin embargo, se instruirá al personal que laborará dentro del proyecto a manejar adecuadamente este combustible, así como también su uso será restringido y administrado por el dirigente de la obra (Residente y/o Superintendente).

II.4.7. Medidas de Seguridad

Las medidas de seguridad que se llevarán a cabo en el proyecto serán utilizadas en la etapa de construcción y serán tendientes al manejo de los combustibles a utilizarse, en cuanto a la etapa de operación se instalará el señalamiento respectivo de acuerdo al tipo de obra a realizarse para la prevención de accidentes. A continuación, se describen las medidas que se deberán implementar durante el proceso de construcción de la obra.

- Deberá de considerar la implementación de dispositivos de seguridad (equipo de protección personal considerada en la NOM 017-STPS2008) y equipo de conraincendios (extintores), considerados en la NOM 002-STPS-2010, principalmente en la manipulación de combustibles (gasolina, UN 1203; Diésel, UN 1202) para maquinaria y vehículos utilitarios.

Así como también deberán preverse todas las medidas de seguridad aplicables que mandatan las normas de la STP (Secretaria del Trabajo y Previsión Social), durante todas las etapas del proceso de mejoramiento del camino.

- Se deberá cuidar y controlar el control de calidad de los materiales a utilizar durante el proceso de ejecución de la obra, del cual deberán contar con un Laboratorio de control de calidad, verificado y avalado por el departamento de Servicios Técnicos, S.C.T.
- Se deberá separar los residuos sólidos en orgánico e inorgánicos, colocando para ello contenedores clasificados y etiquetados para su separación durante el proceso de ejecución de la obra.
- Deberá establecer los mecanismos de protección propia de la obra civil en análisis, que garanticen la seguridad de la población y viviendas.
- Deberá considerar medidas de limpieza encaminadas a reducir o eliminar posibilidades de contaminación, conservando recipientes de agua debidamente tapados.
- Deberá implementar un botiquín de primeros auxilios equipado con material de curación que menciona la norma oficial mexicana NOM005-STPS-1998. Durante el proceso de ejecución de la obra.

- Deberá capacitar al personal obrero en cursos de primeros auxilios básicos y en combate de incendios.
- Deberá capacitar al personal que laborará en la operación con el equipo de protección sanitaria según lo determine la Dirección Contra Riesgos Sanitarios, así como implementar un programa de atención médica preventiva para el personal.
- Deberá implementar los teléfonos de cuerpos de emergencia para que, en caso de que se suscite algún fenómeno perturbador que rebase su capacidad de respuesta, sean auxiliadas por estas instituciones.
- En la fase operativa de la obra, deberá reportar de manera inmediata cualquier evento de origen natural o antropogénico que represente una amenaza para el medio ambiente o el entorno ecológico que, rebase su capacidad de atención y respuesta, ante la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural.
- Deberá hacer de la participación comunitaria el eje central del proyecto para garantizar que la obra cumpla con su fin y se use con criterios de sustentabilidad.
- Deberá inspeccionar la maquinaria y equipo de manera continua e incorporarla a un programa de seguridad (bitácora de actividades y mantenimiento).
- Si se requieren realizar los trabajos de restauración en horario nocturno, deberá proporcionar la iluminación adecuada para evitar posibles accidentes.

II.4.8. Requerimiento de Energía

II.4.8.1. Electricidad

No se requerirá el suministro de energía eléctrica durante la fase operativa del proyecto.

II.4.9. Requerimiento de Agua

Al ser un camino modernizado, el cual contará con todas las disposiciones normativas vigentes de la SCT, al cual se le realizarán los programas de mantenimiento pertinentes, toda el agua requerida en esta fase,

serán proporcionadas por empresas encargadas a suministrar el líquido.

II.4.10. Residuos Generados

Dada la característica del proyecto la generación de residuos será mínima, y esta será propiciada por los usuarios de la vía, para lo cual se dispondrán de contenedores de basura situados en puntos estratégicos para su recolección.

II.4.11. Factibilidad de Reciclaje

Debido a que la cantidad de residuos será mínima, no se considera el reciclaje del mismo, por lo que todos los residuos recolectados serán dispuestos en el lugar que indique la autoridad municipal.

II.4.12. Disposiciones de Residuos

- Residuos sólidos. En las etapas de operación y mantenimiento del proyecto no se generará residuos por tal motivo no existirá la disposición.
- Emisiones Atmosféricas. Durante las actividades de operación del presente proyecto, se producirán emisiones de gases a la atmosfera por parte del tránsito vehicular, los cuales no rebasarán los límites máximos permisibles para emisión de este tipo de gases ante la normatividad vigente.
- Aguas residuales. Dada la característica del proyecto no se contempla la generación de agua residual.

II.4.13. Niveles de Ruido

Por el efecto de los vehículos que circularán por esta vía habrá una mínima contaminación auditiva durante la fase operativa del proyecto, debido a que la población se localiza a distancias considerables, por lo que no repercutirá en ellas.

II.4.14. Posibles Accidentes y Planes de Emergencia

Considerando que el camino se mejorará en función a las especificaciones normativas vigentes, no se contemplan accidentes dentro del mismo.

Sin embargo, se prevé el señalamiento necesario para evitar cualquier evento de esta índole.

II.5. Etapa de Abandono del Sitio

II.5.1. Estimación de la Vida Útil

La modernización del camino en estudio, contempla una vida útil de 15 años, en donde en este periodo se deberán aplicar trabajos de conservación, con la finalidad de mantener el nivel de servicio deseado, y con esto extender su vida útil.

II.5.2. Planes de Uso del Área al Concluir la Vida Útil del Proyecto

Ya que la obra consiste en el mejoramiento de un camino existente, se considera una vida útil indeterminada, siempre y cuando se apliquen trabajos de conservación al mismo.

III. ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO

III.1. Medio Natural

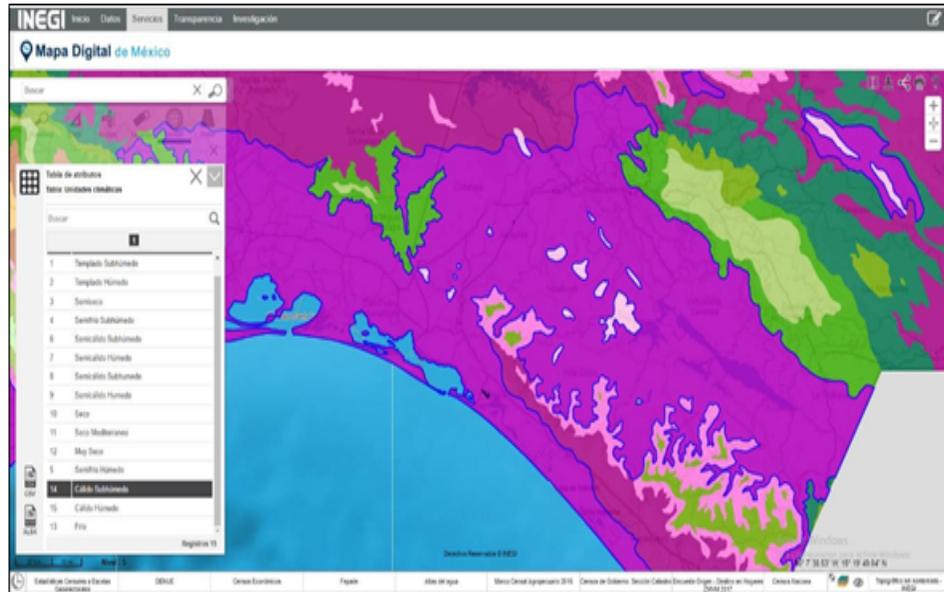
III.1.1. Rasgos Abióticos

III.1.1.1. Climatología:

A) Tipo de Clima

De acuerdo a la clasificación climática de Koppen (1936), modificada por García (1964), el tipo de clima presente en el área que ocupa el trazo del camino en estudio se clasifica como: Cálido subhúmedo, tal y como se muestra en la siguiente figura.

Figura 6. Tipo de clima existente en la zona donde se ubica el área del proyecto.



Fuente: Mapa Guía INEGI.

B) Temperatura Promedio

Según el Inegi (Mapa Guía), la temperatura promedio anual para el área de proyecto, varía entre los 28 y 29 °C.

C) Precipitación Promedio Anual

Según el Inegi (Mapa Guía), la precipitación promedio anual para el área de proyecto, varía entre los 1,800 y 2,100 mm.

D) Humedad

Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo.

A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

En el área que ocupa el trazo del camino en estudio según el Mapa Guía de Inegi, se tienen periodos de humedades del suelo de 5 y 6 meses.

E) Vientos Dominantes

Esta sección trata sobre el vector de viento promedio mensual y anual del área ancha (velocidad y dirección) a 50, 80 y 120 metros de altura.

El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

A continuación, se resumen las velocidades del viento obtenidas en el trazo del camino en estudio, a diferentes alturas.

Tabla 15.- Velocidades del viento a diferentes alturas, registradas en el trazo del camino en estudio.

Nº	Concepto	Altura sobre el suelo (msnm)	Velocidades del viento registradas sobre el trazo del camino en estudio
1	Promedio Anual	50	3 - 4 m/s
2	Promedio Anual	80	4 m/s
3	Promedio Anual	120	4 - 5 m/s

F) Existencia de Barreras Naturales Controladoras de Vientos

A nivel regional, las formaciones montañosas que integran la Sierra Madre de Chiapas funcionan como barreras naturales contra los vientos dominantes que provienen del noroeste, mientras que, en el ámbito local, y a que se encuentra en la zona costera del estado de Chiapas, no presenta alguna barrera controladora de viento.

III.1.1.2. Geomorfología y Geología

A. Geomorfología General

El Estado de Chiapas y su morfología está ligada a su evolución geológica, siendo notable las alineaciones de valles y sierras que corresponden con la orientación de fallas y pliegues. En general es un relieve joven y accidentado caracterizado por llanuras, sierras y altiplanos, que se describen en varios trabajos desde mediados del siglo, destacando el de Mullerried (1948; 1957).

Posteriormente Raisz (1959; 1964) al establecer las provincias fisiográficas de México, define para la región

sureste a la Provincia de las Tierras Altas de Chiapas, clasificación que, con algunas modificaciones, es la más aceptada.

Las tierras Altas de Chiapas se dividen, de sur a norte, en las siguientes subprovincias, cuya ubicación se aprecia en la figura siguiente, Planicie Costera del Pacífico, Sierra Madre de Chiapas, Depresión Central, Meseta Central (Altiplanicie o Altos de Chiapas), Montañas del Norte, también conocidas como Sierras Plegadas o Sierras Frontales, por último, la Planicie Costera del Golfo (Brutón-Silva, 1987).

B. Fisiografía

El trazo del camino forma parte de la provincia fisiográfica: Cordillera Centroamericana, así como de la Subprovincia Fisiográfica: Llanura del Istmo.

La altura varía entre los 11 – 20 msnm. De la misma forma se encuentra inmerso dentro de los sistemas de topofomas clasificados como Llanura.

C. Geología

Según el Inegi (Mapa Guía), sobre el trazo del camino en estudio, se encuentra el tipo de roca denominado como Aluvial (al).

D. Riesgos Geológicos

Fallas y fracturas geológicas

Las fracturas son discontinuidades aproximadamente planas que separan bloques de roca con desplazamiento perpendicular al plano de ruptura. Las fracturas se identifican cuando existen rompimientos o separaciones en la masa de un volumen de roca, a lo largo de los cuales la cohesión del material se ha perdido y se registran como una separación perpendicular entre planos o superficies de discontinuidad.

De acuerdo con el Mapa Guía de Inegi, al camino en estudio no lo atraviesa ninguna falla o fracturas geológica, por lo que se descarta el peligro por presencia de fallas o fracturas geológicas.

Figura 7. Mapa de fallas y fracturas geológicas próximas al trazo del camino en estudio.



Fuente Mapa Guía Inegi

Sismos

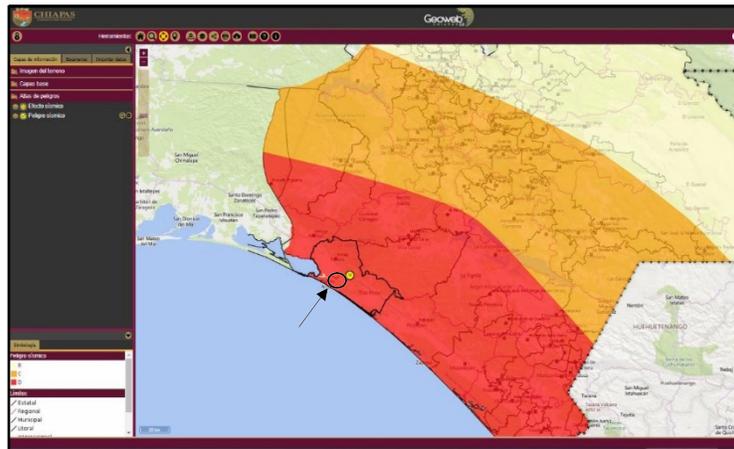
La entidad Chiapaneca está considerada dentro del área de alta sismicidad, ya que, en la costa del Pacífico Mexicano, conjuntamente con los Estados de Guerrero y Oaxaca, se generan los fenómenos sísmicos de mayor frecuencia y magnitud debido a la subducción de las Placas Tectónicas denominadas Cocos, América del Norte y del Caribe.

En esta zona, la Placa de Cocos tiene un desplazamiento hacia el noroeste de 9 centímetros por año, frente a las costas del Istmo de Tehuantepec y de 7.5 centímetros frente a las Costas de Guatemala.

El deslizamiento de la placa oceánica contra la masa continental, da como resultado una zona de subducción o de penetración de la corteza oceánica bajo la continental. El límite más evidente entre ambos tipos de corteza se sitúa en la parte superior o zona de contacto del área de subducción, siendo de carácter tectónico, por lo que se representa como una falla inclinada hacia el continente. Este fenómeno afecta en diferente magnitud al 100% del territorio estatal, comprendiendo principalmente las regiones Centro, Sierra, Costa y Soconusco.

Como se puede apreciar en la siguiente figura, el camino en estudio se encuentra dentro de la zona D de MUY ALTO riesgo sísmico.

Figura 8. Ubicación sísmica del camino en estudio.



Fuente: Ceieg

De la misma manera el movimiento de la Placa del Caribe con respecto a la Placa de América del Norte da como resultado la formación de un sistema de fallas regionales, siendo el límite más evidente la Falla Motagua – Polochic que proviene del Mar Caribe, atraviesa Centroamérica, penetra por el sureste de Chiapas, al norte del Volcán Tacaná, continuando hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca, donde intercepta con la zona de subducción de la Placa de Cocos. Los fenómenos derivados de los constantes movimientos de dichas placas, denominados movimientos tectónicos han afectado casi al 100% del territorio estatal. Adicional al riesgo tectónico, se han localizado y ubicado epicentros de sismos alineados a lo largo de diversas fallas geológicas que recorren la geografía estatal, la mayoría de las cuales no han sido estudiadas a detalle.

Actividad volcánica

De acuerdo con estudios realizados por García (1997), en el estado de Chiapas existen un total de 69 volcanes, distribuidos en el denominado Arco Volcánico Chiapaneco, de los cuales según Macías (2005) solamente el Chichonal y Tacaná se encuentran activos, cuya ubicación de ambos se muestra en la figura siguiente. Dicha área volcánica inicia en el norte de la entidad, en el municipio de Pichucalco, pasa por territorios de Tecpatán, Coapilla y Tapalapa, para después internarse a las regiones de la Meseta y Depresión Central y posteriormente terminar en la Sierra Madre de Chiapas, colindante con el vecino país de Guatemala, donde el segundo volcán referido forma parte de la división territorial de México y dicha nación.

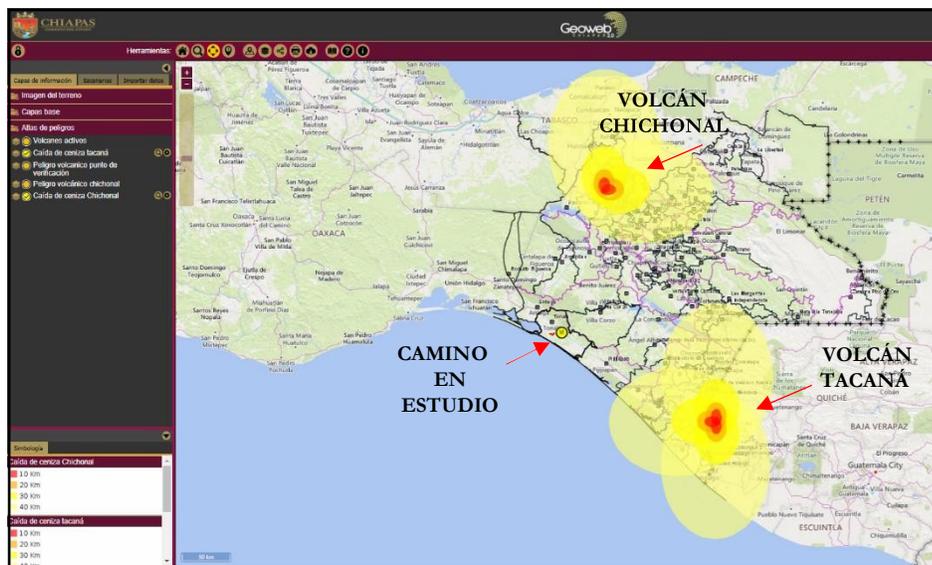
Los flujos piroclásticos son masas secas y calientes (de 300° a más de 800° C) de escombros piroclásticos

y gases que se movilizan rápidamente a ras de la superficie a velocidades con un rango de 10 a varios cientos de metros por segundo. Se encuentran entre los eventos volcánicos más peligrosos. Los grandes flujos piroclásticos pumíticos compuestos mayoritariamente por escoria y ceniza pueden extenderse muchos kilómetros de distancia de sus centros de emisión y pueden cubrir miles de kilómetros cuadrados.

El gran volumen de su masa y velocidad permite a estos flujos sobrepasar barreras topográficas, por lo tanto, tienen la capacidad de efectuar áreas que yacen fuera de las cuencas hidrográficas cuyas cabeceras apuntan hacia el volcán fuente. Debido a su masa, alta temperatura, alta velocidad y gran movilidad potencial, los flujos piroclásticos y las oleadas piroclásticas asociadas presentan una amenaza de muerte por asfixia, enterramiento, incineración e impacto.

A continuación, se ejemplifica la ubicación del camino en estudio con referencia al búfer de la caída de ceniza tanto del Volcán Tacaná como del Volcán Chichonal, en donde se aprecia que ninguno tiene influencia en el área de proyecto.

Figura 9. Ubicación del camino en estudio con respecto al búfer de la caída de cenizata tanto del Volcán Tacaná como del Volcán Chichonal.



Fuente: Ceieg.

Inundaciones

Según COREMI (2004), clasifica a la inundación, según su presencia:

- Inundación fluvial (por avenidas): Es un desbordamiento del agua más allá de los límites normales

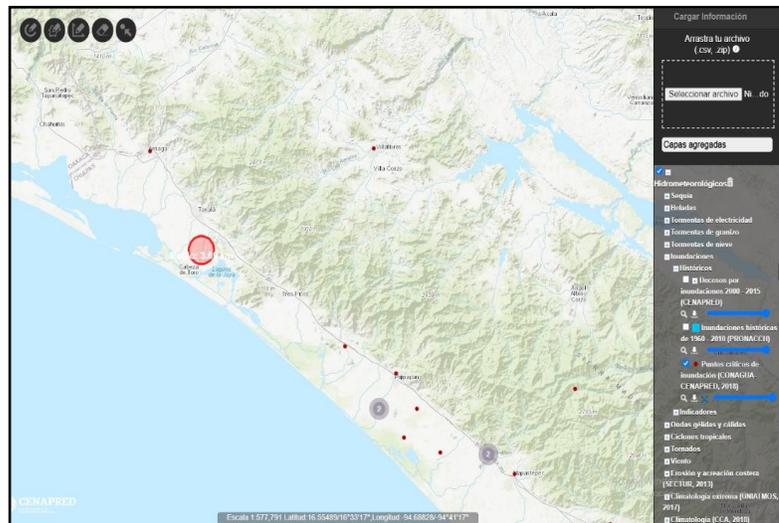
de un cauce o de una extensión de agua, a causa de elevación, generalmente rápida en el curso del nivel de las aguas, hasta un máximo a partir del cual dicho nivel desciende a una velocidad menor. Esta elevación a su vez es a causa de lluvias intensas y/o copiosas en partes relativamente más altas de la zona de inundación en la cuenca hidrológica afectada.

- Inundación pluvial (por encharcamiento): Es acumulación de agua por afluencia en las zonas que normalmente no están sumergidas generadas por las precipitaciones propias de la región afectada en la cuenca hidrológica.

Debido a que el camino en estudio se ubica en una zona con poca pendiente, aunado a ello, según el Atlas Nacional de Riesgos, el área en estudio, se encuentra dentro de las zonas marcadas como: Inundaciones históricas de 1960 - 2010 (PRONACCH).

Por otra parte, el trazo del camino en estudio, se encuentra fuera de los puntos críticos de inundación (CONAGUA - CENAPRED, 2018), como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 10. Puntos críticos de inundación (CONAGUA - CENAPRED, 2018).



Fuente Atlas Nacional de Riesgos.

Según al Atlas Nacional de Riesgos, en su capa Índice de vulnerabilidad de inundación (CENAPRED, 2017), el trazo del camino en estudio se encuentra en una zona de vulnerabilidad MEDIA.

De la misma forma, según al Atlas Nacional de Riesgos, en su capa Índice de peligro por inundación (CENAPRED, 2016), el trazo del camino en estudio se encuentra en una zona de peligro ALTO.

Ahora bien, derivado de la información antes presentada y corroborando con la visita de campo realizada, la cual fue efectuada en el mes de septiembre de 2021, en donde para dicha fecha se han presentado fuertes lluvias en la zona de proyecto, ocasionando con ello, encharcamientos en los potreros y patios de las casas habitación colindantes al camino en estudio. Por lo que, se estima que el área en estudio es susceptible a problemas de inundación.

Figura 11. Km. 0+000 l/izquierdo, se aprecia agua estancada en un potrero aledaño al camino en estudio.



Fuente Propia

Figura 12. Km. 0+800 ambos lados, se aprecia agua estancada en zonas de cultivos y patios de las casas habitación aledañas al camino en estudio



Fuente Propia

Deslizamientos y derrumbes

Los deslizamientos son movimientos de masa que se desarrollan debido a las condiciones físicas del terreno como litología, estructuras, pendiente y agentes externos como lluvias, sismos y actividad tectónica, por lo que existen diversas clasificaciones.

Debido a la ubicación del trazo del camino en estudio (zona de planicie), en donde no existen formaciones abruptas, y a la corroboración de dicha información con el Atlas Nacional de Riesgos en su capa temática (Mapa Nacional de Susceptibilidad de Inestabilidad de Laderas), se constata que el trazo del camino en estudio, se ubica en una zona de susceptibilidad muy baja.

III.1.1.3. Suelos

a. Uso de Suelo

De acuerdo a las observaciones realizadas en la visita técnica, se identificó que el uso actual del suelo en las áreas aledañas al camino en estudio es de carácter principalmente productivo, siendo la ganadería la principal actividad económica que se realiza en los potreros colindantes al camino en estudio.

Por otra parte, el cultivo predominante son las plantaciones de mango y marginalmente se cultiva maíz. También se lograron identificar especímenes de naranja, plátano, limón, chicozapote, jocote y tamarindo como cultivos de subsistencia, aunado a ello se encuentran distribuidas las localidades de Palo Blanco y Nuevo Palo Blanco, siendo estas las que ocupan gran parte de los terrenos adyacentes al camino, destinando cada vez más áreas para las actividades ganaderas y agrícolas y para el crecimiento de la mancha rural. Destinando áreas que antes ocupaban vegetación nativa, por zonas de cultivos y potreros ganaderos. Por lo cual dicha zona presenta un alto grado de perturbación, por lo que dadas las características antes descritas y que el camino cuenta con un trazo definido, por lo que no se requiere el cambio de uso del suelo por parte de la federación.

Solo especies como el piñón (especie ruderal utilizada como cerco vivo), así como plátano creciendo en pequeñas plantaciones a orillas del camino, son las únicas especies que pueden ser afectadas por la necesidad de los trabajos de construcción del camino en referencia.

Sobre los hombros del camino en estudio, existe el crecimiento de vegetación secundaria, debido a los trabajos de desmonte realizados en dicha área, así como especímenes de Carrizo (*Phragmites australis*),

Gramma común (*Cynodon Dactylon*) y Pasto guineo (*Panicum Máximum*).

Los principales usos de suelos en las áreas colindantes al camino en estudio según la capa de “Uso del Suelo Serie VI INEGI”.

- Agricultura de temporal.
- Pastizal cultivado

El trazo del camino en estudio, no se encuentra vegetación forestal, según la Carta de Información Forestal del estado de Chiapas, y corroborando dicha información con los recorridos de campo.

A lo investigado y a la visita (recorrido) técnica, realizada en el área de proyecto, se constata que las áreas adyacentes al trazo del camino en referencia es de carácter 100% productivo, donde se siembra principalmente mango, pastos cultivados y maíz, y de forma esporádica existen plantaciones de plátano y limón.

Por otra parte, el crecimiento poblacional de las localidades adjuntas al camino en estudio, se encuentran en constante expansión, ocupando áreas que anteriormente presentaban vegetación nativa, para la construcción de casas habitación y mayor mente para la agricultura y ganadería.

El área en donde se pretende realizar la modernización del camino, corresponde al trazo de un camino existente.

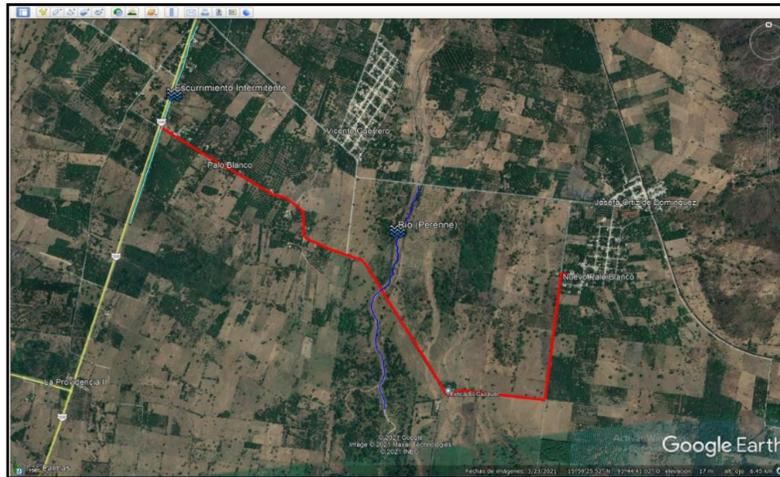
III.1.1.4. Hidrología

El camino en estudio se ubica dentro de región hidrológica Costa de Chiapas, de igual forma se encuentra inmerso dentro de la cuenca hidrográfica del R. PIJJIAPAN Y OTROS. Por lo consiguiente se ubica dentro de la subcuenca L. de la Joya.

a) Principales Ríos y Arroyos Cercanos

Durante el recorrido e inspección visual realizada en el camino en estudio, y apoyado de los sistemas de información geográfica, se constata que dicho trazo es travesado por escurrimientos de tipo perennes e intermitentes, tal y como se ejemplifican en la figura siguiente.

Figura 13. Escurremientos de tipo perennes e intermitente que atraviesan al camino en estudio.



Fuente: Google Earth

Los escurrimentos antes mencionados son librados por el camino en estudio mediante obras hidráulicas actualmente construidas:

- Obras de drenaje.
- 1 Puente ubicado en el km. 2+800. El puente está construido a base de losa y estribos de concreto hidráulico, cuenta con un claro de 45 mts.

El puente está construido a base de losa y estribos de concreto hidráulico, cuenta con un claro de 45 mts.

Figura 14. Obra hidráulica ubicada en el inicio del camino en estudio km. 0+000.



Fuente: Propia

Figura 15. Puente ubicado en el km. 2+800.

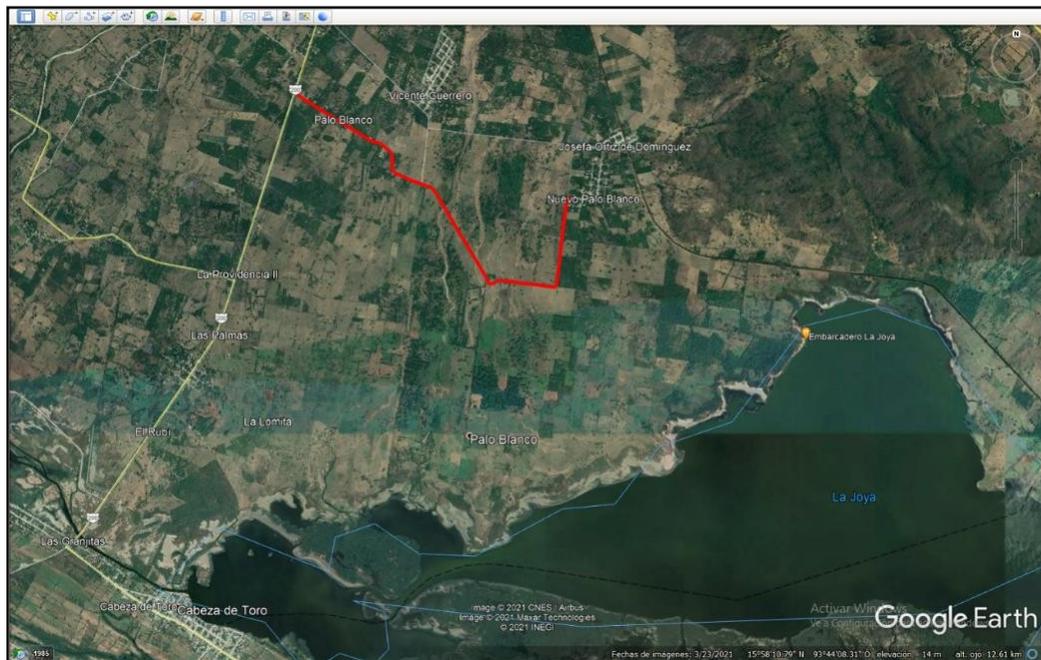


Fuente Propia

b) Embalses y Cuerpos Cercanos de Agua

El cuerpo de agua más próximo al área de proyecto es el Estero La Joya, el cual se ubica a 3+500 km. de distancia en línea recta aproximadamente.

Figura 16. Estero La Joya (cuerpo de agua más cercano al área de proyecto)



Fuente: Google Earth

c) Drenaje Subterráneo

De acuerdo a la disponibilidad de acuíferos 2020 de la CONAGUA, el área del proyecto se localiza dentro del acuífero 711 Arriaga - Pijijiapan, perteneciente a la Región hidrológico-administrativa: Frontera Sur, con una disponibilidad: 48,735 hm³. La dirección general de flujo subterráneo es hacia el Océano Pacífico (de norte a sur), correspondiendo con el flujo superficial. Las profundidades para los niveles piezométricos/freáticos indican niveles que van de someros a profundos, del orden de menos de 2 m hasta más de 50 m de profundidad.

Como resultado del Ordenamiento de Aguas Subterráneas del acuífero 711 Arriaga - Pijijiapan, se obtuvo la siguiente especificación: El acuífero se encuentra en el estatus de: Acuerdo general de suspensión de libre alumbramiento; Acuerdo General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican. Los niveles más someros en muchos casos se evidencian por la presencia de espejos de agua, esto es, el agua subterránea es fuente de abastecimiento para los cuerpos de agua superficiales.

En el área de estudio el agua subterránea se aprovecha para diferentes usos:

- Uso doméstico.
- Abrevadero.
- Uso agrícola.
- Uso ganadero.

El alumbramiento de las aguas es a través de pozos (de diámetro pequeño) y de norias, excavaciones manuales del terreno de 1 m de diámetro aproximadamente y profundidad variable.

III.1.2. Rasgos Bióticos

III.1.2.1. Vegetación

A) Tipo de Vegetación en el Camino y en la Zona Circundante

De acuerdo a las observaciones realizadas en la visita técnica, se identificó que el uso actual del suelo en las áreas aledañas al camino en estudio es de carácter principalmente productivo, siendo la ganadería la principal actividad económica que se realiza en los potreros colindantes al camino en estudio.

Por otra parte, el cultivo predominante son las plantaciones de mango y marginalmente se cultiva maíz. También se lograron identificar especímenes de naranja, plátano, limón, chicozapote, jocote y tamarindo como cultivos de subsistencia, aunado a ello se encuentran distribuidas las localidades de Palo Blanco y Nuevo Palo Blanco, siendo estas las que ocupan gran parte de los terrenos adyacentes al camino, destinando cada vez más áreas para las actividades ganaderas y agrícolas y para el crecimiento de la mancha rural. Destinando áreas que antes ocupaban vegetación nativa, por zonas de cultivos y potreros ganaderos. Por lo cual dicha zona presenta un alto grado de perturbación, por lo que dadas las características antes descritas y que el camino cuenta con un trazo definido, por lo que no se requiere el cambio de uso del suelo por parte de la federación.

Se realizó el recorrido de todo el camino actual sin pavimentar, identificando las especies arbóreas, arbustiva y herbáceas, que presentan influencia sobre el trazo del mismo o que se encuentran próximas a este.

Tabla 16. Vegetación detectada en los potreros y patios de casas adyacentes al trazo del camino en estudio.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Cuajilote	<i>Parmentiera aculeata</i>
Lurimba	<i>Sterculia apetala</i>
Gulaver	<i>Cordia alba</i>
Mango	<i>Mangifera indica</i>
Almendra	<i>Terminalia catappa</i>
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>
Piñón	<i>Jatropha curcas</i>
Morro	<i>Crescentia alata</i>
Toronja	<i>Citrus aurantium</i>
Naranja	<i>Citrus X sinensis</i>
Maíz	<i>Zea mays</i>
Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>
Ixcanal	<i>Acacia cornigera</i>
Nim	<i>Azadirachta indica</i>
Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>
Jocote	<i>Spondias purpurea</i>
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>
Limón	<i>Citrus limon</i>
Coco	<i>Cocos nucifera</i>
Benjamina	<i>Ficus benjamina</i>
Caulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Noni	<i>Morinda citrifolia</i>
Zacate estrella	<i>Morinda citrifolia</i>

Solo especies como el piñón (especie ruderal utilizada como cerco vivo), así como plátano creciendo en pequeñas plantaciones a orillas del camino, son las únicas especies que pueden ser afectadas por la necesidad de los trabajos de construcción del camino en referencia.

Sobre los hombros del camino en estudio, existe el crecimiento de vegetación secundaria, debido a los trabajos de desmonte realizados en dicha área, así como especímenes de Carrizo (*Phragmites australis*), Grama común (*Cynodon Dactylon*) y Pasto guineo (*Panicum Máximum*).

B) Principales Asociaciones de Vegetación y Distribución

Los distintos sustratos de vegetación están relacionados con los tipos de plantas que cohabitan, de acuerdo a su tamaño (hongos, plantas y hierbas (estrato bajo), arbustos o plantas crasas (estrato medio) y árboles (estrato alto).

La distribución de la vegetación no es uniforme, debido a la fragmentación sufrida por el cambio de uso de suelo principalmente, destinando cada vez mayores espacios para los cultivos de temporal y perennes, así como la expansión demográfica y ganadería.

Por lo que no existe a lo largo del trazo del camino en estudio, asociación de vegetación natural, debido a la alteración de la misma que se ha llevado a cabo por la actividad antropogénica.

C) Especies de Interés Comercial en el Camino y Zona Circundante

Dentro del trazo del camino a modernizar y área circundante, no existe ninguna especie que sea considerada de interés comercial además de las que se siembran para cultivar, pero en ambas colindancias hay algunas especies utilizadas para diversos usos, los cuales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 17. Especies de interés comercial existentes en la zona circundante del área de proyecto.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	USO
Maíz	<i>Zea Mays</i>	Consumo y comercio.
Mango	<i>Mangifera indica</i>	Consumo y comercio..
Cuajilote	<i>Parmentiera aculeata</i>	Madera y alimento paraganado.
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Alimento.
Piñón	<i>Jatropha curcas</i>	Cerco vivo en potreros.
Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>	Alimento.
Zacate estrella	<i>Morinda citrifolia</i>	Alimento para ganado.

D) Vegetación Endémica o Especies Protegidas, Amenazadas o en Peligro de Extinción en el Área donde se Pretende Desarrollar el Proyecto

En el sitio del proyecto no existe ningún tipo de vegetación que sea considerada en peligro de extinción, ya que las áreas adyacentes al camino en estudio, ya han sufrido un alto grado de perturbación, debido a la implementación de terrenos para la agricultura y ganadería principalmente, este camino se encuentra aperturado desde hace aproximadamente 60 años, el cual es utilizado como vía de comunicación para las localidades de Palo Blanco y Nuevo Palo Blanco.

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, denominada como “de 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 que determina las especies de flora y fauna con alguna categoría de riesgo”, no existe ninguna especie dentro ni colindante al camino en estudio catalogada dentro de la NOM antes referida, por lo que no se realizará afectación alguna a algún espécimen que se encuentre dentro de la NOM-059-ECOL-2001.

III.1.2.2. Fauna

A) Fauna Característica de la Zona

No se observó fauna silvestre cerca del camino, por lo que fue necesario incursionar hacia el interior de los potreros adyacentes al mismo. Las especies más conspicuas fueron insectos y aves. Las otras especies reportadas aquí, fueron a partir de la información recabada de los pobladores y dueños de los potreros, que en ocasiones reportan especies muy difíciles de observar y que ellos pueden ver durante sus recorridos ocasionales.

Tabla 18.- Listado faunístico de los alrededores del predio del proyecto.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>
Turipache	<i>Corytophanes cristatus</i>
Zopilote Negro	<i>Coragyps atratus</i>
Pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>
Zanate	<i>Quiscalus</i>
Tortolita ColaLarga	<i>Columbina inca</i>

Como se ha mencionado con anterioridad, la alta perturbación que han sufrido las áreas colindantes al camino, hace casi imposible la presencia de algún espécimen silvestre, por lo que solo se logran observar especies de crianza como lo son: Ganado vacuno, Puercos, Borregos, Guajolotes, Gallinas, Caballos y Perros.

B) Especies de Valor Comercial

Aunque el aprovechamiento comercial de la fauna local se encuentra actualmente muy restringida por la casi nula presencia de animales para autoconsumo o de valor comercial; sin embargo, en la zona del proyecto no existen especies que se consideren de importancia económica, ni se acostumbra aparentemente la venta de animales comestibles como hace varios años atrás.

Las únicas especies de valor comercial son las propias de crianza.

C) Especies de Interés Cinegético

De acuerdo al listado faunístico del cuadro 18, no existe en el sitio del proyecto ninguna especie animal que sea considerada de interés cinegético, tales como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) o jabalí (*Tayassu tajacu*), ya que el área se encuentra perturbada debido al cambio de uso de suelo, donde por naturaleza no existen especies de caza, como las ya referidas.

D) Especies Protegidas, Amenazadas o en Peligro de Extinción

Al realizar la comparación entre la lista de especies existentes en la zona donde con base al listado faunístico antes descrito y a la consulta de las especies animales catalogadas en régimen de protección que se consignan en la Norma Oficial Mexicana NOM – 059 – ECOL – 2001, ninguna de las especies antes referidas se considera en los estatus antes descritos.

III.1.2.3. Ecosistema y Paisaje

A) ¿Modificará la Dinámica Natural de las Comunidades de Flora y Fauna?

Las actividades del proyecto no modificarán de forma alguna la dinámica natural de la fauna y flora local, puesto que dicha vía de comunicación ya se encuentra aperturada y las obras que se implementarán no afectan para nada su desplazamiento, anidamiento, reproducción, nutrición y propagación, por ejemplo.

B) ¿Crearé Barreras Físicas que Limiten el Desplazamiento de la Flora y Fauna?

No, en lo absoluto, ya que el proyecto no es una barrera física insalvable para la flora y fauna local, pues las semillas y ejemplares terrestres de fauna seguirán desplazándose con o sin la ejecución de dicho proyecto.

C) ¿Se Contempla la Reforestación en Áreas Fuera o Dentro del Trazo del Camino?

Por razones obvias la reforestación dentro del área del camino no es posible; sin embargo, los campesinos que viven y tienen terrenos contiguos al camino, mantienen la tradición de establecer árboles y arbustos como cercos vivos y en la parte frontal de sus predios, que aún y cuando no es propiamente dicho una labor de reforestación, los ejemplares que se establecen coadyuvan a mejorar el paisaje y de alguna forma a la mitigación de los impactos realizados al ambiente.

D) ¿Es una Zona Considerada con Cualidades Estéticas Únicas o Excepcionales?

Dado que las principales actividades económicas que se desarrollan en la zona donde se ubica el área de proyecto están relacionadas con la agricultura y ganadería, no existen condiciones estéticas extraordinarias las cuales vayan a ser modificadas por el mejoramiento del entorno.

E) ¿Es una Zona Considerada como Atractivo Turístico?

Puntualmente el área de proyecto No es considerada una zona turística o que tenga influencia turística como tal. Por otra parte, a 9+500 km. aproximadamente se encuentra la zona de playa (Puerto Arista), área con influencia turística, sin embargo, esta zona no tiene influencia en el área de proyecto.

F) ¿Es o se Encuentra Cerca de un Área Arqueológica o de Interés Histórico?

De acuerdo con el estudio prospectivo realizado en la zona del proyecto, no existe en el área contigua al camino ninguna pirámide, montículo, construcción antigua o cualquier otro espacio de importancia histórica que puedan ser afectadas o beneficiadas por las obras.

G) ¿Es o se Encuentra Cerca de un Área Natural Protegida?

No; En la visita de campo realizada al sitio del proyecto y en la verificación de los sistemas de información geográfica, en un radio aproximado de 10 kilómetros, no se ubicaron zonas con las características

mencionadas.

H) ¿Modificará la Armonía Visual con la Creación de un Paisaje Artificial?

El proyecto sí modificará ligeramente la armonía visual que existe actualmente en la zona donde este se ubica; sin embargo, ello es muy relativo, ya que dicha vía está aperturada y la vegetación que hay en algunas de sus colindancias reducen el impacto.

I) ¿Existe Alguna Afectación en la Zona?

Explique en qué Forma y su Grado Actual de Degradación En la zona donde se localiza el camino a modernizar se desarrollan fundamentalmente actividades agrícolas, ganaderas y de expansión demográfica, por lo que las afectaciones existentes en el entorno ambiental están relacionadas con el cambio de uso del suelo que ya se ha dado desde hace mucho tiempo con antelación a las obras del proyecto.

III.2. Medio Socioeconómico

III.2.1. Población

Con base a datos del Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica de Chiapas (CEIEG), en su capa temática Datos por localidad 2020 correspondientes a la Región Socioeconómica IX Istmo Costa, la localidad de Palo Blanco cuenta con una población total de 610 habitantes. De los cuales 293 son mujeres y 317 hombres.

III.2.2. Servicios

Las localidades que principalmente se ven beneficiadas con la pavimentación del camino en estudio son: Palo Blanco y Nuevo Palo Blanco, las cuales cuenta con los siguientes servicios básicos.

- Vía de comunicación (carretera federal N° 200 Ramal a Puerto Arista) para llegar al camino en estudio pavimentada con concreto asfáltico.
- Vías de acceso (camino en estudio y calles adjuntas) con material de revestimiento.
- Agua entubada (sin proceso de potabilización).
- Escuelas nivel preescolar, primaria, secundaria y educación media superior.
- Energía eléctrica.

- Drenaje sanitario.
- Telefonía (señal con recepción de forma aislada).
- Transporte público.
- Servicio de internet.
- Iglesia católica.

III.2.2.1. Medios de Comunicación

En la entidad Chiapaneca, la longitud total de la red carretera es de 21,790 kilómetros, lo que representa un promedio de 339 metros lineales por kilómetro cuadrado; de 1995 a 1999 se construyeron, con inversión federal, 820 kilómetros de carreteras, se dio mantenimiento a 1,891 kilómetros, se hicieron 39 puentes y se construyeron o modernizaron 597 kilómetros de caminos alimentadores y rurales. Las carreteras federales más importantes para el estado, son la Autopista de Cuota Tuxtla Gutiérrez – San Cristóbal de Las Casas, La de Arriaga – Tapachula, así como la autopista Ocozocoautla – Las Choapas; las cuales comunican a la capital del Estado con Centroamérica y el centro – norte del país, respectivamente.

La infraestructura aeroportuaria en el estado está conformada por los dos aeropuertos de Tuxtla Gutiérrez, el de Tapachula, San Cristóbal de Las Casas, Palenque y Comitán, principalmente; así como 29 aeropistas dispersas en diferentes municipios, en las que se realizan vuelos privados y militares. En estos aeropuertos operan aerolíneas de itinerario como Mexicana de Aviación, Aerocaribe y Aviacsa, sin embargo, no satisfacen la demanda de carga y pasaje de las zonas que presentan mayor actividad económica, como es el caso de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez.

La red de vías férreas cuenta con dos líneas: una que corre paralela a la costa, con una longitud de 402 kilómetros, con 63 estaciones de paso y cuatro estaciones terminales; y otra que atraviesa la parte norte de la entidad, con una longitud de 145 kilómetros y trece estaciones de paso; la modalidad de servicio es principalmente de carga, con un tren mixto (carga – pasaje) que funciona cada tres días.

Al sitio de proyecto se accede desde la ciudad de Tonalá, Chiapas. Por la Carretera Federal México N°200 Ramal a Puerto Arista, km 7+950 desviación izquierda, inicio del camino en estudio km. 0+000.

Todo el recorrido para llegar al inicio del camino en estudio km.0+000, se encuentra en su capa de rodadura con carpeta asfáltica.

III.2.2.2. Sistema de Manejo de Residuos

a) Drenaje

En las localidades de Palo Blanco y Nuevo Palo Blanco, cuentan con sistema de drenaje sanitario.

b) Canales de Desagüe

Debido a la ubicación del camino y a la falta de implementación de programas y proyectos hidráulicos en la zona, no se cuenta con canales de desagüe, todo escurrimiento pluvial corre sobre la superficie de las vialidades existentes.

c) Tiradero a Cielo Abierto

Los tiraderos a cielo abierto, son terrenos en donde se depositan y se acumulan los residuos sólidos, sin ningún control técnico, sanitario y operativo. En estos terrenos hay ausencia de obras de infraestructura para minimizar los impactos negativos al ambiente. En el área en estudio, no existe ningún tiradero a cielo abierto, todos los residuos son quemados por los habitantes de las localidades adjuntas al camino en estudio.

d) Basurero Municipal

La cabecera municipal de Tonalá, Chiapas, si cuenta con basurero municipal, toda basura es recolectada y depositada en un tiradero a cielo abierto. Por otra parte, las localidades de Palo Blanco y Nuevo Palo Blanco, no cuentan con sistema de recolección de basura.

e) Relleno Sanitario

No existe, y por el momento no se ha considerado la posibilidad inmediata de un proyecto de construcción.

III.2.2.3. Centros Educativos

Dos características definen el sistema educativo estatal: su deficiente cobertura y baja calidad, los cuales ubican a Chiapas en el último lugar de los logros educativos a nivel nacional. Un indicador fundamental del desarrollo social y humano es el nivel de alfabetización de la población; a pesar de que en la última

década se ha reducido el índice de analfabetismo en el estado al haber llegado a 23 % en el 2000, con lo cual sigue siendo el más alto del país. Otro indicador que refleja el rezago en la educación es el grado de escolaridad, que también ha sido el más bajo del país durante los últimos 20 años, pasando de 2.5 años en 1980 a 5.6 en el 2000, siendo que el promedio nacional es de 7.6 años.

Según la información recabada en la visita de campo realizada y corroborando dicha información en el CEIEG, en su capa temática Infraestructura educativa 2017, la localidad de Palo Blanco cuenta con los siguientes centros educativos:

- ❖ Educación básica preescolar: Gregorio Torres Quintero.
- ❖ Educación básica primaria: Miguel Hidalgo y Costilla.
- ❖ Telesecundaria 239.
- ❖ Educación media superior 226 Palo Blanco

Por lo consiguiente, el nivel educativo de la población de la localidad de Palo Blanco se divide de la siguiente manera:

Tabla 19.- Nivel Educativo de la Población Palo Blanco.

NIVEL EDUCATIVO	NÚMERO DE PERSONAS
Población de 3 a 5 años que no asiste a la escuela	4
Población femenina de 3 a 5 años que no asiste a la escuela	2
Población masculina de 3 a 5 años que no asiste a la escuela	2
Población de 6 a 11 años que no asiste a la escuela	1
Población femenina de 6 a 11 años que no asiste a la escuela	1
Población masculina de 6 a 11 años que no asiste a la escuela	0
Población de 12 a 14 años que no asiste a la escuela	2
Población femenina de 12 a 14 años que no asiste a la escuela	1
Población masculina de 12 a 14 años que no asiste a la escuela	1
Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela	31
Población femenina de 15 a 17 años que asiste a la escuela	17
Población masculina de 15 a 17 años que asiste a la escuela	14
Población de 18 a 24 años que asiste a la escuela	19
Población femenina de 18 a 24 años que asiste a la escuela	8
Población masculina de 18 a 24 años que asiste a la escuela	11

Población de 8 a 14 años que no sabe leer y escribir	7
Población femenina de 8 a 14 años que no sabe leer y escribir	1
Población masculina de 8 a 14 años que no sabe leer y escribir	6
Población de 15 años y más analfabeta	56
Población femenina de 15 años y más analfabeta	28
Población masculina de 15 años y más analfabeta	28
Población de 15 años y más sin escolaridad	49
Población femenina de 15 años y más sin escolaridad	24
Población masculina de 15 años y más sin escolaridad	25
Población de 15 años y más con primaria incompleta	109
Población femenina de 15 años y más con primaria incompleta	59
Población masculina de 15 años y más con primaria incompleta	50
Población de 15 años y más con primaria completa	47
Población femenina de 15 años y más con primaria completa	22
Población masculina de 15 años y más con primaria completa	25
Población de 15 años y más con secundaria incompleta	17
Población femenina de 15 años y más con secundaria incompleta ¹	10
Población masculina de 15 años y más con secundaria incompleta	7
Población de 15 años y más con secundaria completa	84
Población femenina de 15 años y más con secundaria completa	45
Población masculina de 15 años y más con secundaria completa	39
Población de 18 años y más con educación posbásica	129
Población femenina de 18 años y más con educación posbásica	52
Población masculina de 18 años y más con educación posbásica	77
Grado promedio de escolaridad	7.31
Grado promedio de escolaridad de la población femenina	6.95
Grado promedio de escolaridad de la población masculina	7.65

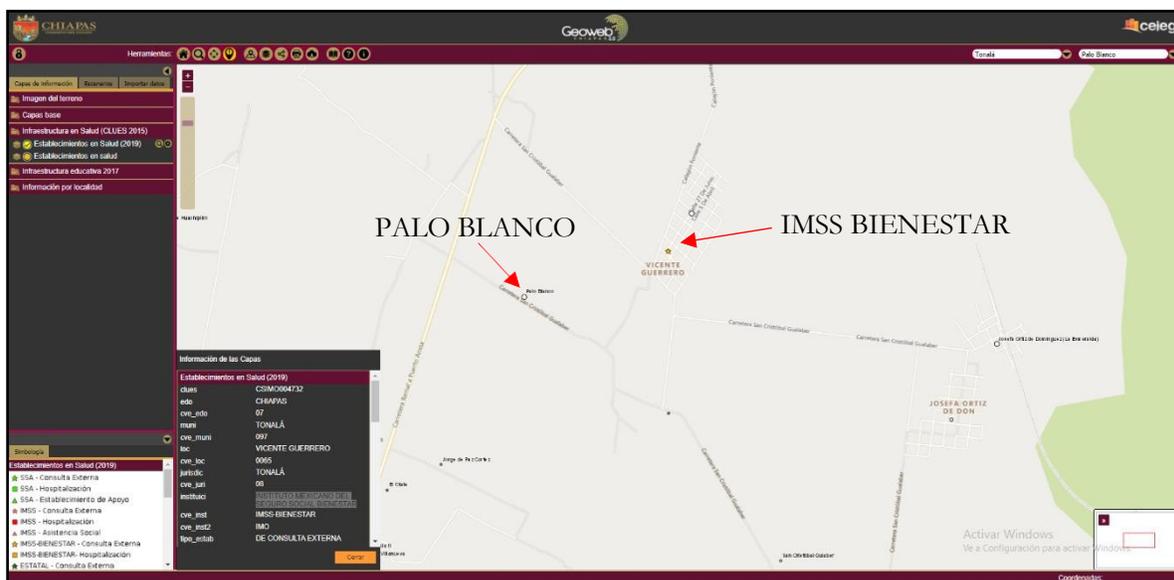
III.2.2.4. Centros de Salud

La atención a la salud es uno de los principales retos de los tres niveles de Gobierno, ya que esta se ve agravado por la enorme dispersión de la población, aunado a las desigualdades económicas y sociales, así como a la diversidad cultural que existe en el Estado. Según los registros de plantilla e informes de las instituciones del sector, en el año 2000 el parámetro mundial de un médico por cada mil habitantes casi se logró en el Estado, sin embargo, la distribución de los más de 3 mil médicos no fue equitativa, ya que el 31 % de estos se ubican en la Región Centro y Costa.

La infraestructura para la salud en el Estado, está integrada por 1,149 unidades médicas de primer nivel y 38 hospitales, que en total suman 2,198 consultorios (lo que significa uno por cada 1,850 habitantes, aproximadamente) y 1,750 camas censables de hospitalización (que equivale a una cama por cada 2,300 habitantes); en este caso, al igual que en la distribución de los médicos también se presenta una concentración de unidades en la Región Centro y Costa.

Según la información recabada en la visita de campo realizada y corroborando dicha información en el CEIEG, en su capa temática Establecimientos de Salud (2019), la localidad de Palo Blanco no cuenta con centro de salud, el establecimiento de salud (INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL BIENESTAR) más próximo al área de proyecto se ubica en la localidad de Vicente Guerrero ubicada en el km. 1+500 desviación izquierda del camino en estudio a 0.850 km. de dicha desviación.

Figura 17. Establecimiento de salud, próximo al área de proyecto.



Fuente: CEIEG.

III.2.2.5. Vivienda

La vivienda, como uno de los principales indicadores de bienestar social, no ha alcanzado en la entidad, el ritmo de crecimiento que demanda la población, ya que, hasta ahora, la atención de esta importante necesidad no había sido conceptualizada desde la perspectiva del gobierno local como una política pública prioritaria.

En Chiapas hay 806,551 viviendas construidas, con una densidad de 4.8 habitantes en promedio; casi la totalidad de estas son particulares y sólo 420 son de propiedad colectiva; poco más de la mitad de las viviendas (55.5 %) están ubicadas en zonas rurales y el resto en localidades urbanas; considerando el número de personas que habitan, en la viviendas, alrededor de 700 mil viven bajo techos y con paredes de materiales ligeros o de desecho y más de un millón y medio de chiapanecos habitan en viviendas con piso de tierra (XII Censo de Población y Vivienda, 2000, INEGI). La disponibilidad de los servicios básicos de agua, drenaje y electricidad es un importante indicador de las condiciones de vida de la población, su dotación es una demanda importante, la cual está relacionada con los patrones de dispersión y concentración poblacional, ya que los asentamientos rurales dispersos tienen serios problemas de cobertura.

En cuanto al área de proyecto, según el CEIEG, en su capa temática Datos por localidad (2020), la localidad de Palo Blanco cuenta con 207 viviendas, las cuales cuentan con los siguientes servicios.

Tabla 20.- Número de viviendas que cuentan con los siguientes servicios.

VIVIENDAS QUE CUENTAN CON LOS SIGUIENTES SERVICIOS	NÚMERO DE VIVIENDAS
Total de viviendas	207
Total de viviendas habitadas	166
Total de viviendas particulares	207
Viviendas particulares habitadas	166
Total de viviendas particulares habitadas	166
Viviendas particulares deshabitadas	33
Viviendas particulares de uso temporal	8
Ocupantes en viviendas particulares habitadas	610
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	3.67
Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	1.43
Viviendas particulares habitadas con piso de material diferente de tierra	158
Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	8
Viviendas particulares habitadas con un dormitorio	76
Viviendas particulares habitadas con dos dormitorios y más	90
Viviendas particulares habitadas con sólo un cuarto	35
Viviendas particulares habitadas con dos cuartos	48
Viviendas particulares habitadas con 3 cuartos y más	83

Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica	165
Viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	1
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	151
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada y se abastecen del servicio público de agua	1
Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	15
Viviendas particulares habitadas que disponen de tinaco	38
Viviendas particulares habitadas que disponen de cisterna o aljibe	117
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o Sanitario	148
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	147
Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	19
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje	138
Viviendas particulares que disponen de drenaje y sanitario con admisión de agua	147
Viviendas particulares habitadas que no disponen de automóvil o camioneta, ni de motocicleta o motoneta	113
Viviendas particulares habitadas sin ningún bien	6
Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	143
Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora	95
Viviendas particulares habitadas que disponen de horno de microondas	15
Viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o camioneta	36
Viviendas particulares habitadas que disponen de motocicleta o motoneta	23
Viviendas particulares habitadas que disponen de radio	117
Viviendas particulares habitadas que disponen de televisor	136
Viviendas particulares habitadas que disponen de computadora, tablet o laptop	10
Viviendas particulares habitadas que disponen de línea telefónica fija	11
Viviendas particulares habitadas que disponen de teléfono celular	116
Viviendas particulares habitadas que disponen de Internet	15
Viviendas particulares habitadas que disponen de servicio de televisión de paga	50
Viviendas particulares habitadas sin radio ni televisor	15
Viviendas particulares habitadas sin línea telefónica ni teléfono celular	44

Viviendas particulares habitadas sin computadora ni Internet1	145
Viviendas particulares habitadas sin tecnologías de la información y de la comunicación (TIC)	11

III.2.2.6. Zonas de Recreo

Debido a la ubicación del camino en estudio, la zona de recreo más próxima al mismo es Puerto Arista, ubicado aproximadamente a 9+500 km.

III.2.3. Actividades

III.2.3.1. Agricultura

Con base a datos estadísticos de producción emitidos por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), el estado es considerado como un importante productor agrícola, sobresaliendo los cultivos cíclicos perennes, entre los que destacan el café, plátano, palma africana, marañón, mamey, pipián, cacao, ajonjolí, mango, maíz, ciruela, papaya, frijol, cacahuate y soya, entre otros; esta actividad ocupa el 19 % de la superficie total del estado.

En cuanto a la producción pecuaria, el estado se ubica en el cuarto lugar como productor de ganado bovino en pie, el treceavo como productor del ganado porcino y el onceavo en ganado ovino, además de que como productor de miel se ubica en el octavo lugar; este sector ocupa el 38 % de la superficie total del estado. Por otra parte, la superficie forestal del estado ocupa el onceavo lugar con relación al total nacional, por lo cual se le considera una entidad con tradición en actividades forestales, aunque su producción maderable ocupa el veinteavo lugar a nivel nacional.

En referencia el área en estudio, la actividad agrícola de los campesinos destaca principalmente la producción de mango, marginalmente se cultiva maíz. También se cultiva el plátano y limón.

III.2.3.2. Ganadería

La ganadería es de carácter intensivo y se desarrolla en gran parte de las áreas circundantes al camino en estudio, destinando cada vez más zonas para esta actividad, actualmente según el Atlas Nacional de Riesgos, en un radio de influencia de 3.50 km. a partir del centro del camino en estudio, se encuentra

registradas 95 unidades de producción pecuaria.

III.2.3.3. Tipo de Economía

La mayoría de la población realiza sus actividades productivas en el sector primario, donde sobresale la producción de maíz, mango y pastos para ganado. Por otra parte, la ganadería es la principal actividad económica dentro de la zona de proyecto. Las tecnologías utilizadas en los procesos de producción están catalogadas por el uso de productos de origen natural o químicos, también se utilizan productos orgánicos como abono natural, insecticidas y herbicidas. Respecto al sector terciario, integrado por el comercio y servicios, están compuestos por unidades económicas.

III.2.3.4. Cambios Sociales y Económicos

a. Demanda de Mano de Obra

Debido a la escasez de obras para la infraestructura en el municipio, la mano de obra dentro del mismo casi no es requerida, por lo que la misma es mal pagada. La principal actividad que realiza mano de obra en el municipio es el comercio, los servicios de transporte, agricultura y ganadería.

b. Cambios Demográficos

Con base en lo anteriormente dicho, se estima que la modernización del camino: ramal a Palo Blanco, en una longitud de 6.30 km. (del km 0+000 al km. 6+300), ubicado en el municipio de Tonalá, en el estado de Chiapas. y su funcionamiento no inducirá cambios significativos en la disminución o aumento de la población en la zona, sino que más bien coadyuvará a mejorar las vías de comunicación, mejorando la economía principalmente, así como también la educación, sin afectar el entorno ecológico.

c. Aislamiento de Núcleos de Población

El sitio donde se realizarán las obras del proyecto, comunica principalmente a las localidades de Palo Blanco y Nuevo Palo Blanco, por lo que lejos de aislar algún núcleo poblacional, los unirá creando las condiciones necesarias para la ampliación de servicios ya existentes en la zona, tales como la energía eléctrica, drenaje, agua potable, teléfono, recolección de basura y transporte, además de reactivar su economía.

d. Modificación en los Patrones Culturales de la Zona

Con base en la información antes mencionada, se estima que la ejecución del proyecto en cuestión y su funcionamiento no modificará de manera alguna los patrones culturales de la zona ni de la población, ya que se estima que las personas que trabajen en las obras serán nativas del municipio o cuando menos ya se encuentran adaptadas a las costumbres locales. Se considera además que las normas sociales y morales que rigen a la sociedad chiapaneca y específicamente a la ciudadanía de las poblaciones beneficiadas, son vigentes para cualquier núcleo poblacional en donde quiera que este se localice.

e. Demanda de Servicios

Tanto en la fase de construcción como en el operativo, el proyecto no demandará servicios que no puedan ser cubiertos por el H. Ayuntamiento municipal de Tonalá, Chiapas. Particularmente durante la modernización del camino: ramal a Palo Blanco, en una longitud de 6.30 km. (del km 0+000 al km. 6+300), ubicado en el municipio de Tonalá, en el estado de Chiapas., demandará los servicios de estudios técnicos, ambientales, uso de maquinaria y personal especializado en este tipo de construcción.

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

En este capítulo se consideran los Lineamientos y disposiciones contenidas en las Leyes, Normas y Reglamentos vigentes en el país y en el estado de Chiapas, con las cuales ha sido planeado el proyecto del camino: ramal a Palo Blanco, en una longitud de 6.30 km. (del km 0+000 al km. 6+300), ubicado en el municipio de Tonalá, en el estado de Chiapas.

IV.1. Planes de Desarrollo Urbano Correspondiente al Estado de Chiapas

a. Plan de Gobierno 2019-2024

Según el Plan de Gobierno 2019-2024 del Gobierno estatal, el desarrollo económico es un proceso

generador de riqueza y la expansión continua de su potencial brinda beneficios a la sociedad. Implica la construcción de un entorno estable y próspero a partir del uso eficiente y sostenible de los recursos, que mejoren los medios, bienes, servicios y capacidades humanas para garantizar el bienestar social. Debe plantearse desde una perspectiva de equidad, con base en las ventajas competitivas del territorio, tanto a nivel local como regional.

El ordenamiento territorial procura organizar todos los elementos que integran las zonas urbanas y rurales, además de su interacción entre sí y con el resto de las regiones del país. De acuerdo a un criterio de eficiencia y funcionalidad, los centros de población se ordenan para fortalecer las relaciones entre las actividades socioeconómicas, el aprovechamiento óptimo del uso del suelo conforme a los recursos naturales y la ubicación adecuada de las labores productivas y no productivas, que facilita el acceso a los servicios de salud, educación, vivienda y esparcimiento.

Según el plan de gobierno, la red estatal de caminos y puentes comprende 23,450 kilómetros, de los cuales 31.7% son pavimentados y 68.3% caminos rurales revestidos y de terracería. A su vez, se clasifica en 2,655 kilómetros de ejes troncales federales, 5,019 kilómetros de carreteras alimentadoras estatales, 15,717 kilómetros de caminos rurales y 59 brechas mejoradas. Por lo que es indispensable invertir más recursos para construir y mejorar la infraestructura en conectividad y telecomunicaciones, que impulse el desarrollo sostenible estatal. Por lo que el desarrollo del proyecto de modernización del camino en estudio, beneficia al crecimiento económico del lugar y a la generación de empleo, por lo que se sustenta y cumple con los objetivos establecidos en el Plan de Gobierno 2019-2024, con lo cual aportará un beneficio a la ciudadanía al incrementar las actividades comerciales y productivas de las localidades involucradas correspondientes al municipio de Tonalá, Chiapas.

b. Plan Estatal de Desarrollo

Promueve como líneas de acción la construcción de la infraestructura y los servicios adecuados para la atención a la población, mediante el fomento de la inversión privada para el desarrollo del proyecto, lo que le da factibilidad y congruencia a su realización.

c. Plan Municipal de Desarrollo

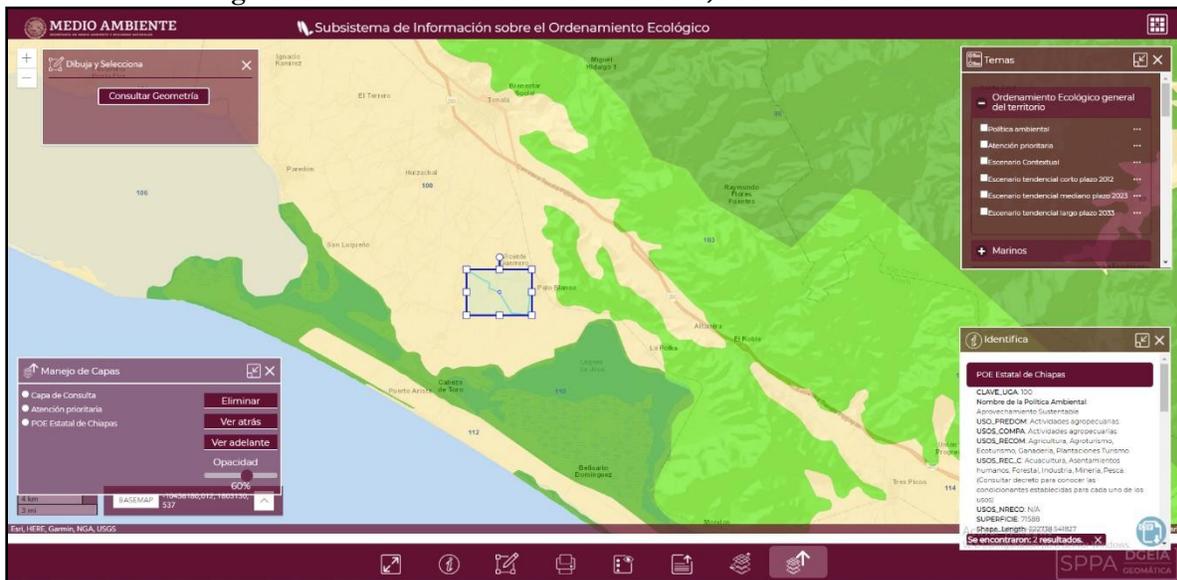
El objetivo dentro del ámbito del desarrollo económico municipal es el de fomentar la actividad en los sectores productivos mediante la promoción de inversiones, aprovechando la vocación de servicios para

impulsar el empleo de calidad y la redistribución del ingreso, manejando como línea de acción el de asesorar y apoyar a los empresarios para la realización de inversiones productivas como las que representa el presente proyecto de la modernización del camino en referencia, para con ello satisfacer las necesidades de servicios dentro de los municipios antes referidos.

IV.2. Planes o Programas de Ordenamiento Ecológico que Comprendan el Territorio Estatal

De acuerdo con el Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Chiapas, y corroborando el trazo del camino en estudio en la plataforma SIORE (Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el área en donde se modernizará el camino: ramal a Palo Blanco, en una longitud de 6.30 km. (del km 0+000 al km. 6+300), ubicado en el municipio de Tonalá, en el estado de Chiapas, se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental No. 100 (según se muestra en la figura siguiente).

Figura 18. Ubicación del camino en estudio, sobre la UGA 100.



Fuente: SIORE (Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico)

- La UGA N° 100 cuenta con una política ambiental de Aprovechamiento Sustentable, abarca una superficie total de 71588 ha, con uso de suelo y vegetación como Agricultura de temporal.

Los usos los siguientes:

- USO_PREDOM: Actividades agropecuarias.

- USOS_COMPA: Actividades agropecuarias.
- USOS_RECOM: Agricultura, Agroturismo, Ecoturismo, Ganadería, Plantaciones y Turismo.
- USOS_REC_C: Acuicultura, Asentamientos humanos, Forestal, Industria, Minería, Pesca. (Consultar decreto para conocer las condicionantes establecidas para cada uno de los usos).

Por lo consiguiente, el trazo del camino en estudio se ubica dentro del:

- Ordenamiento Regional N°138.
- Región Ecológica: 18.23
- Unidad Ambiental Biofísica: N°84 (LLANURAS DEL ISTMO).
- Clave de la Política Ambiental: 18.
- Nombre de la Política Ambiental: RESTAURACION Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE.

La cual en el apartado D, de las Estrategias Ecológicas estipula lo siguiente:

Estrategia 30: Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración inter e intrarregional.

Acciones:

- Modernizar los corredores troncales transversales y longitudinales que comunican a las principales ciudades, puertos, fronteras y centros turísticos del territorio.
- Llevar a cabo un amplio programa de construcción de libramientos y accesos carreteros a ciudades principales a fin de mejorar la conexión de la infraestructura carretera con la infraestructura urbana.
- Intensificar los trabajos de reconstrucción, conservación periódica y rutinaria de la red federal libre de peaje, con el apoyo de sistemas de gestión de conservación a fin de optimizar los recursos y mejorar la calidad de los trabajos.
- Construir y modernizar la infraestructura carretera para las comunidades rurales, en especial en las más alejadas de los centros urbanos.

- Promover que, en el diseño, construcción y operación de carreteras y caminos, se evite interrumpir corredores biológicos y cauces de ríos, cruzar áreas naturales protegidas, así como, atravesar áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos.

Por otra parte, es importante mencionar que en el sitio de estudio no se llevará a cabo ningún tipo de actividad minera, que pueda condicionar o prohibir dicha actividad, además de que no se llevarán a cabo otras que son de carácter incompatible. Por lo tanto, la modernización del camino en estudio es factible, ya que no se contrapone a la política de la UGA N°100.

Según el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas, en su apartado Políticas - Modelo de Ordenamiento Ecológico, sub-apartado Infraestructura al que define como: Todo el conjunto de elementos físicos y materiales que permiten el desarrollo de la actividad económica y social, como los edificios y las obras que se encuentran en un espacio determinado. Infraestructura urbana, comprende todo el diseño que sostiene una ciudad específica. infraestructura de transporte, relacionada a las redes y vías de transporte tanto terrestre, marítimo como aéreo (rutas, caminos, puertos, canales, aeropuertos); energía, hidráulica y de telecomunicaciones que incluyen la electricidad, combustibles, red de agua potable y alcantarillado, telefonía fija, televisión por cable, redes de internet y telefonía móvil.

Por los criterios anteriormente descritos para la UGA No. 100, se concluye que los trabajos a realizar no se contraponen a las especificaciones de esta UGA, por lo que la ejecución de los trabajos de modernización es factible para su implementación, siempre y cuando se respeten los criterios antes descritos. Aunado a lo anteriormente descrito, el presente proyecto es una modernización de un camino existente que no tendrá impacto sobre la UGA mencionada, ya que no se modifica el proyecto original y se modernizará sobre el trazo actual, ya existente.

De igual forma, y en cumplimiento a los Criterios Ecológicos específicos para la UGA antes referida, se dará seguimiento a todos los que estén relacionados con los que se consignan en cada caso, sobre todo los relacionados con los aspectos ecológicos y ambientales, así como el cumplimiento de las normas oficiales, especialmente las relacionadas con vías generales de comunicación y la NOM-059-SEMARNAT-2010, además de la recolección y disposición adecuada de residuos sólidos no peligrosos, entre otros.

Relacionado con las estrategias, también se coadyuvará con todas aquellas que estén ligadas con el proyecto, tales como la educación ambiental a los trabajadores al menos durante el desarrollo del proyecto, además de la protección de la flora y fauna nativa contra la depredación.

IV.3. Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas

La ubicación del camino en estudio en referencia a los polígonos de la Reserva de la Biosfera La Sepultura y el Área de Protección de Recursos Naturales La Frailescana, siendo estas las más próximas al área de proyecto, y en donde se puede apreciar que este no tiene influencia en alguno de los polígonos antes mencionados, por lo que ninguna de estas áreas se verá afectada por los trabajos que se ejecuten durante la obra en referencia.

IV.4. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

De acuerdo con el SIORE (Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico), el trazo del camino en estudio se ubica en los límites del polígono de la Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) número 246 (Istmo de Tehuantepec-Mar Muerto).

Aun cuando el trazo del camino se encuentra dentro de los límites de la Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) número 246 (Istmo de Tehuantepec-Mar Muerto), los trabajos de modernización no reflejarán alteración alguna dentro de este polígono, ya que adyacentes al camino se presenta potreros ganaderos principalmente, así como zonas de sembradíos de maíz y pastos, los cuales presentan un alto grado de alteración. Generando con ello una casi nula presencia de aves en la zona.

IV.5. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

El trazo del camino en estudio, se encuentra fuera de los polígonos denominados como Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

Se concluye que el proyecto no representará afectación alguna a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), próximas al mismo.

Leyes Vigentes en el Estado de Chiapas congruentes con el desarrollo del proyecto.

Ley General de Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988 y reformada mediante el Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 13 de diciembre de 1996.

Artículo 7º: Corresponden a los Estados, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades: principalmente las fracciones XVI y XVII. XVI.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades que no se encuentren expresamente reservadas a la Federación, por la presente Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 35 BIS 2 de la presente Ley; XVII.- El ejercicio de las funciones que en materia de preservación del equilibrio ecológico y protección al ambiente les transfiera la Federación, conforme a lo dispuesto en el artículo 11 de este ordenamiento;

Artículo 11.- La Federación, por conducto de la Secretaría, podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con el objeto de que los gobiernos del Distrito Federal o de los Estados, con la participación, en su caso, de sus Municipios, asuman las siguientes facultades, en el ámbito de su jurisdicción territorial: principalmente la fracción III.

III. 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, con excepción de las obras o actividades siguientes:

- e) Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración,
- f) Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas,

Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.

Y demás relativo de la **Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.**

Ley Ambiental para el Estado de Chiapas.

Publicada en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado con fecha 04 de enero de 2012, de acuerdo a los siguientes artículos:

Artículo 1º: La presente ley es reglamentaria del Artículo 27 párrafo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en concordancia con el Artículo 6º de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y a la Constitución Política del Estado de Chiapas, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente en el ámbito territorial del Estado de Chiapas.

Artículo 79: Corresponde a la Secretaría, la evaluación de la manifestación o estudios de impacto y/o riesgo ambiental con el objetivo de establecer los términos y condicionantes a que se sujetará la realización de obras y actividades de competencia estatal que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o mitigar sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine la presente ley u otros ordenamientos que al efecto se expidan, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente al inicio de las mismas, la autorización de la Secretaría en materia de impacto y/o riesgo ambiental:

I.- Obra pública estatal y municipal.

Artículo 30: Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá debidamente fundada y motivada la resolución correspondiente, en la que podrá:

I. Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;

II. Autorizar de manera condicionada total o parcialmente la obra o actividad de que se trate, la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. En estos casos, la secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista; o,

III. Negar la autorización solicitada, cuando: a) Se contravenga lo establecido en esta ley, su reglamento, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones aplicables; b) La obra o actividad que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a alguna de dichas especies; o, c) Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.

Normas Oficiales Mexicanas en Concordancia al Proyecto a Desarrollar.

Tabla 21. Normas oficiales mexicanas que regulan la construcción del proyecto.

NORMA OFICIAL MEXICANA	APLICACIÓN	QUIÉN DEBE CUMPLIR LA NORMA	COMO SE CUMPLIRÁ LA NOM
<p>NOM-052-SEMARNAT 1993 Características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</p>	<p>Etapas de Preparación del Sitio, de Construcción, y de Operación y Mantenimiento del camino. (Sobrantes de lubricante, grasas y aceites gastados, estopas impregnadas u otros generados en el mantenimiento de maquinaria y vehículos en el frente de obra o talleres contratados para el efecto).</p>	<p>Empresa contratada o el prestador de servicios que rente los camiones de volteo y la maquinaria utilizada durante la construcción del proyecto.</p>	<p>Se llevará a cabo la separación de residuos generados y tendrán confinamiento especial en la obra, para que los mismos puedan ser trasladados y tratados por alguna empresa especialista en el manejo, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos. La SCT presentara la información que compruebe se llevó a cabo la separación de residuos y copia del contrato firmado con la empresa especialista, cuando la autoridad ambiental lo solicite. La supervisión ambiental será la responsable de verificar lo anterior.</p>
<p>NOM-041-SEMARNAT 1999 Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>Etapas de Preparación del Sitio, de Construcción, y de Operación y Mantenimiento del camino. (Extracción de materiales producto de las labores de desmonte, así como suministro de material de banco).</p>	<p>Empresa contratada o el prestador de servicios que rente los camiones de volteo utilizados durante la construcción del proyecto.</p>	<p>La constructora o el particular(es) que rente los vehículos deberá contar con el documento que demuestre que los camiones de volteo utilizados reciben el mantenimiento de afinación de motores correspondiente, que garantice que los sistemas de combustión funcionan adecuadamente y cumplen los límites fijados en la NOM. La supervisión ambiental será la responsable de verificar lo anterior. La maquinaria pesada empleada en la industria de la construcción queda exenta de esta Norma.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT 1996 Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que</p>	<p>Etapas de Preparación del Sitio, de Construcción, y de Operación y Mantenimiento del camino. (Extracción de materiales producto de las labores de desmonte, así como suministro de material de banco).</p>	<p>Empresa contratada o el prestador de servicios que rente los camiones de volteo utilizados durante la construcción</p>	<p>La constructora o el particular(es) que rente los vehículos deberá contar con el documento que demuestre que los camiones de volteo utilizados reciben el mantenimiento de afinación de motores correspondiente, que garantice que los sistemas de combustión funcionan adecuadamente y cumplen los límites fijados en la NOM. La supervisión ambiental será la responsable de verificar lo</p>

incluyan diésel como combustible.		del proyecto.	anterior. La maquinaria pesada empleada en la industria de la construcción queda exenta de esta Norma.
NOM-050-SEMARNAT1993 Niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	Etapas de Preparación del Sitio, de Construcción, y de Operación y Mantenimiento del camino. (Extracción de materiales producto de las labores de desmonte, así como suministro de material de banco).	Empresa contratada o el prestador de servicios que rente los camiones de volteo utilizados durante la construcción del proyecto.	La constructora o el particular(es) que rente los vehículos deberá contar con el documento que demuestre que los camiones de volteo utilizados reciben el mantenimiento de afinación de motores correspondiente, que garantice que los sistemas de combustión funcionan adecuadamente y cumplen los límites fijados en la NOM. La supervisión ambiental será la responsable de verificar lo anterior. La maquinaria pesada empleada en la industria de la construcción queda exenta de esta Norma.
NOM-080-SEMARNAT 1994 límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Etapas de Preparación del Sitio y de Construcción del camino.	Empresa contratada o el prestador de servicios que rente los camiones de volteo y la maquinaria utilizada durante la construcción del proyecto.	La constructora o el particular(es) que rente la maquinaria y los vehículos deberá verificar que no se rebasen los límites permisibles de dB(A) y se cumplan los lineamientos fijados en la NOM. La supervisión ambiental será la responsable de vigilar lo anterior.
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005 Especificaciones de los combustibles para la protección ambiental.	Etapas de Preparación del Sitio, de Construcción, y de Operación y Mantenimiento del camino. (Extracción de materiales producto de las labores de desmonte, despalme y excavaciones, así como suministro de material de banco).	Empresa contratada o el prestador de servicios que rente los camiones de volteo y la maquinaria utilizada durante la construcción del proyecto.	La constructora o el particular(es) que rente la maquinaria y los vehículos deberá verificar que estos cumplan con la disposición de la norma, en lo referente a que el combustible que utilicen reúnan las especificaciones de esta norma de manera correcta.
NOM-002-SEMARNAT 1996 Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los	Etapas de Preparación del Sitio y de Construcción del camino.	Empresa contratada para proporcionar el servicio de sanitarios móviles en el frente de obra.	La constructora deberá verificar que el prestador de servicios contratado cuenta con el equipo para el manejo, tratamiento y disposición final de aguas negras residuales generadas en el frente de obra, o que tiene contrato con algún prestador de servicios autorizado para este tipo de actividad, a

sistemas de alcantarillado urbano o municipal.			efecto de prevenir que las aguas residuales no sean vertidas en los suelos o escurrimientos cercanos a la zona de obra.
NOM-059-SEMARNAT 2001 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.	Etapa de Preparación del Sitio y de Construcción del proyecto. Previo al inicio de las obras y actividades y como parte de la elaboración de la MIA, se realiza una revisión bibliográfica orientada a determinar que especies de flora y fauna silvestres pudieren estar distribuidas en el SAR y el trazo de proyecto, de tal manera se orienten las labores de prospección de campo a la identificación y ubicación de especies en estatus que deban ser rescatadas y reubicadas.	Empresa contratada por la SCT para la construcción del camino.	Como resultado de las labores de prospección de campo y como parte de las acciones de prevención de impactos, serán llevadas a cabo labores de rescate y reubicación de especies de flora y fauna silvestres listadas en la NOM-059.

V. IDENTIFICACIÓN Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Selección de los Elementos Ambientales

Realizada la revisión y el análisis de la información tanto bibliográfica como de campo en conjunto con las características de la obra, se definieron los elementos ambientales vulnerables que permitirán delimitar los grados de resistencia a lo largo del camino a modernizar.

Los elementos seleccionados son:

- Flora y Fauna.
- Suelo.
- Hidrología.

Se seleccionaron estos elementos por ser los más significativos en la zona y por ser los elementos principalmente afectados, no se evaluaron aspectos socioeconómicos, atmosféricos y generación de residuos debido a que sus efectos son similares en el proyecto y por considerarse de menor importancia, específicamente en los dos últimos.

V.1.1. Evaluación de Grados de Resistencia

Se analizaron los aspectos relevantes para determinar los grados de resistencia para cada elemento seleccionado.

Flora y Fauna

Se consideraron juntos estos dos elementos debido a la interrelación intrínseca y directa que existe entre ambos elementos y con el entorno del proyecto, ambos elementos se han visto disminuidas por las actividades antropogénicas que se han venido realizando.

Se considera, además, el uso del suelo predominante en el sitio del proyecto, número de árboles y especies presentes dentro del área de trabajo. Es importante mencionar que, en el área de proyecto, no se identificó ningún espécimen faunístico catalogado en algún estatus de protección, aunado a lo anteriormente descrito, solo especies como el piñón (especie ruderal utilizada como cerco vivo), así como plátano creciendo en pequeñas plantaciones a orillas del camino, son las únicas especies que pueden ser afectadas por la necesidad de los trabajos de construcción del camino en referencia.

Sobre los hombros del camino en estudio, existe el crecimiento de vegetación secundaria, debido a los trabajos de desmonte realizados en dicha área, así como especímenes de Carrizo (*Phragmites australis*), Grama común (*Cynodon Dactylon*) y Pasto guineo (*Panicum Máximum*). Ya que como no se realizará la remoción de ningún espécimen vegetal, debido a que el ancho (7 - 8 mts.) de corona del camino actualmente es superior al propuesto en el presente proyecto, por lo que se considera que la evaluación sobre este rubro es insignificativa.

Es importante mencionar que no se encontraron especies tanto de flora como de fauna establecidas dentro de algún estatus en la NOM-059- SEMARNAT-2001, que pudieran verse afectadas por la realización del proyecto.

Suelo

Con la finalidad de cumplir con las especificaciones técnicas para la modernización del camino en estudio, es necesario desmontar y formar el área de desplante (terracerías) con materiales mejorados provenientes de los bancos de préstamo, todo esto en la zona del proyecto en cuestión, pero al ser una vía ya aperturada, el trazo del camino ya está aperturado y tomando en cuenta que el camino cuenta con un derecho de vía de 7 mts. de ancho y en algunas partes alcanza los 8 mts. sabiendo que se mejorará a un camino tipo C (pavimentado con concreto asfáltico) de 7.00 mts de ancho y que el mismo ya se encuentra aperturado.

Debido al tránsito vehicular (repeticiones de cargas) con el que cuenta el camino en estudio actualmente, las afectaciones al suelo ya han sido realizadas, derivadas de los trabajos de conservación (revestimiento) y compactación del mismo, generando una estructura impermeable incapaz de filtrar aguas al subsuelo.

Hidrológica

Se contemplan únicamente la modernización del camino, para no afectar a los escurrimientos pluviales y prevenir daños al cuerpo de la carretera, se tomó en cuenta el tipo de obra que será implementada, así como las actividades que se realizarán para llevarlas a cabo y los volúmenes producto de la excavación para alojarlas en el punto correspondiente, aunado a ello la existencia de escurrimientos de tipo perenne e intermitente que atraviesan al camino en estudio, se le ha respetado su área hidráulica construyendo un puente un vado y obras hidráulicas para no afectar el curso de los mismos, por lo que no se verá afectado de ninguna forma ningún escurrimiento.

V.2. Identificación de impactos

A continuación, solo se describen los impactos ambientales identificados durante las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento del proyecto de pavimentación del camino ya existente, se muestran las matrices descriptivas, en donde se incluyen los valores otorgados a cada uno de los impactos identificados (clasificación y calificación de acuerdo con su magnitud, intensidad e importancia, entre otros criterios). Con la realización de este camino se logrará en un corto, mediano y largo plazo beneficios en el ámbito socioeconómico, dado que se pretende mejorar el transporte, desplazamiento de bienes y productos en la zona. El escenario modificado por el proyecto varía de acuerdo a sus diferentes etapas y condiciones de los elementos. En la etapa de preparación del sitio y construcción las modificaciones son temporales, ya que únicamente se presentarán durante el tiempo que dure la obra, por la presencia de maquinaria y equipo ajena al paisaje mismo, la cual se retirará al momento de concluir la obra.

V.3. Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La variedad de metodologías de evaluación es muy amplia, algunas de ellas derivan de ejercicios similares que se hacen en los estudios de ordenamiento ecológico del territorio, otras son específicas de los Estudios de Impacto Ambiental. Las disponibilidades de metodologías van desde las más simples, en las que se evalúa numéricamente el impacto global que se produce sin analizar los impactos intermedios, a aquellas

otras más complejas en las que, a través de diferentes procesos de ponderación, se pretende llegar a una visión global de la magnitud del impacto ambiental.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se pueden suscitar por las actividades que involucra la preparación y construcción (pavimentación) y la operación (conservación) de la carretera sobre el medio ambiente natural, social, económico y cultural, en el área de influencia; se han utilizado metodologías basadas en la comparación de escenarios a corto, mediano y largo plazo. Es decir, se han tomado las previsiones de análisis para las etapas definidas para el estudio del proyecto, desarrollado bajo una concepción integral de tipo discrecional, que permite identificar los impactos ambientales desde un análisis general a uno específico.

En este sentido para la identificación de los impactos ambientales y sociales, se ha optado por tablas de interacción, y para su correspondiente evaluación se han utilizado matrices de interacción aspecto componente. Toda ello converge a que la aplicación metodológica sugiere, por una parte, los sistemas ecológicos naturales y, por otra parte, las acciones del proyecto en sí, de tal manera que se puedan evaluar las interacciones que se producen entre ambos, a fin de tener una idea real del comportamiento de todo el sistema.

A continuación, se realiza una breve descripción de la metodología aplicada en la identificación y evaluación de los impactos ambientales, adaptadas a los requerimientos del presente proyecto:

Matriz de Interacción Aspecto - Componente.

A través del uso de esta matriz se pretende establecer el grado o nivel de implicancia de cada impacto ambiental identificado, el cual servirá para definir las priorizaciones que se tienen que tener en consideración para definir las medidas ambientales correspondientes.

Esta metodología se aplicará para la etapa de preparación, construcción y operación de la carretera, la misma que es una adaptación del método de Criterios Relevantes, en el cual se considera atributos de los impactos ambientales, que se globalizan a través de una función que proporciona un índice único denominado “valor de significancia del impacto ambiental – (S)”.

Los índices o valor numérico considerados en esta matriz, se basan en otorgar puntajes de acuerdo a la magnitud, duración, extensión y acumulación de los impactos, así como la fragilidad del medio, sin perder de vista (para la interpretación) que tales valores numéricos corresponden a una escala ordinal de medición. Dichos valores numéricos no corresponden a una cuantificación de los impactos, sino a índices

numéricos operativos para conseguir con menor subjetividad un ordenamiento de los impactos por nivel de significación. Mediante esta metodología se realiza un análisis global del impacto ambiental y se determina el grado de significación de este sobre el ambiente receptor. Para la calificación se requiere un análisis interdisciplinario. La significación del impacto es una característica asociada a la magnitud, extensión, duración, sinergia, acumulación y la sensibilidad del medio.

Significancia (S).

La significancia (S) es un índice o valor numérico que permite tener una idea de importancia del impacto ambiental a partir de la evaluación de criterios ambientales. Esta significancia se obtiene en función de la magnitud del impacto (m), su extensión (e), acumulación (a) duración (d) y sobre la base de la fragilidad del componente ambiental afectado (f). Estas características se asociaron a una puntuación entre 1 y 5. El valor numérico de significación se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de Significancia} = (2m + d + e + a)/125 *f$$

Los resultados se agrupan en impactos de acuerdo al valor de significancia favorable o adversa en 5 rangos: muy bajo (0.10 – 0.24), bajo (>0.25 – 0.40), moderado (>0.41 – 0.60), alto (> 0.61 – 0.80) y muy alto (> 0.81 – 1.00).

Magnitud (m).

Es el grado de incidencia o afectación de la actividad sobre un determinado componente ambiental en el ámbito de extensión específico en que actúa. Este parámetro mide el cambio cuantitativo o cualitativo de un parámetro ambiental, provocado por una acción. La calificación comprendió la puntuación siguiente: (1) muy baja magnitud, (2) baja magnitud, (3) mediana magnitud, (4) alta magnitud y (5) muy alta magnitud.

Duración (d).

Es el tiempo que se presume durará un impacto. Este puede tener duración muy corta si involucra pocos días (1), corta si son semanas (2), moderada si son meses (3), extensiva si son años (4) y permanente si dura varias décadas después del proyecto (5).

Extensión o Área de influencia del Impacto (e).

Se refiere al área de influencia teórica del impacto ambiental en relación con el entorno del proyecto. Califica el impacto de acuerdo al ámbito de influencia de su efecto, pudiendo ser “áreas puntuales de la

vía” si se restringe a áreas muy pequeñas dentro o aledañas a éste (1); “tramos de la vía” si su área de influencia se extiende a tramos del recorrido, incluyendo los laterales (2), “toda la vía” si comprende toda su extensión (3), “nivel local/municipal” si los caminos de acceso comprenden más de una localidad o municipios (4) y “nivel regional” si el efecto se extiende a más de un estado (5).

Acumulación (a).

Los impactos acumulativos se definen como los efectos ambientales esperados de los impactos combinados de proyectos pasados, presentes y razonablemente esperados para el futuro, dentro del área del proyecto. La calificación numérica comprendió los valores siguientes: (1) si el efecto no es acumulativo, (2) si el efecto acumulativo es bajo, (3) si el efecto acumulativo es moderado, (4) si el efecto acumulativo es alto, y (5) si el efecto acumulativo es muy alto.

Fragilidad del Componente (f).

Es el grado de susceptibilidad de ser deteriorado que tiene el componente ambiental ante el desarrollo de las etapas del proyecto de construcción y operación de la carretera. Al respecto, se debe tener presente que la sensibilidad es una propiedad inherente al medio o componente ambiental como un todo, mientras que la fragilidad se refiere a la respuesta del componente a un aspecto ambiental específico. Así, un componente puede tener un sólo valor de sensibilidad – independientemente del aspecto ambiental que lo afecte, pero varios índices de fragilidad para diferentes aspectos del proyecto vial.

La calificación numérica comprende los siguientes valores: (1) Muy baja fragilidad, (2) Baja fragilidad, (3) medianamente frágil, (4) Frágil y (5) Extremadamente frágil. La fragilidad del medio se considera un aspecto determinante para evaluar la significación del impacto, de modo que en la matriz actúa como un coeficiente o factor de ajuste sobre los otros aspectos.

A continuación, se ejemplifica un resumen de criterios y calificaciones.

Tabla 22. Resumen de criterios y calificaciones.

RANGOS	CRITERIOS				
	Magnitud (m)	Duración (d)	Extensión(e)	Acumulación(a)	Fragilidad(f)
1	Muy baja	Días	Áreas puntuales	No acumulativo	Muy baja fragilidad
2	Baja	Semanas	Tramos de la vía	Bajo	Baja fragilidad
3	Mediana	Meses	En todo el trazo	Moderado	Medianamente frágil
4	Alta	Años	Localidades/Municipios	Alto	Frágil
5	Muy alta	Décadas	Municipios/Región	Muy alto	Extremadamente frágil

COMPONENTES DEL MEDIO ABIÓTICO:

Componente Afectado: Aire. (Etapas del proyecto: Preparación, construcción y operación.)

Actividad: Desmonte, compensación de terracerías, estructuras de pavimento, pavimentación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipo obras de drenaje, transporte y disposición de materiales, circulación de vehículos automotores y mantenimiento y conservación de la vialidad y señalización.

- La calidad del aire que se presenta es buena. Con la construcción del proyecto, los niveles en contaminantes podrían incrementar, aunque de manera imperceptible. En este sentido se estima que el impacto será de muy poca significancia, debido a las condiciones ambientales del sitio y el reducido número de equipos y maquinaria en esta etapa.

Si bien es cierto que existe la probabilidad de que la mejora del camino incremente la circulación de vehículos automotores (tráfico inducido), esto implica que el consumo energético promedio y per cápita permanecerá inalterado, con lo que la emisión de partículas al aire no se incrementará.

- En lo referente a polvos, éstos se generarán durante la operación de maquinaria y equipo pesado, se estima que serán muy poco significativos.
- Adicional a lo anterior, la generación de ruido por la operación de maquinaria y equipo pesado será considerable, pero de corta duración, por lo que se tienen que tomar medidas para evitar afectaciones a los trabajadores y en donde el camino cruza por zonas habitadas.
- Las actividades de compensación de terracerías ocasionan contaminación por ruido, emisiones de gases y partículas contaminantes generadas por la operación de maquinaria.
- Durante la construcción del pavimento, el impacto a ocasionar es por la generación de vapores del encarpado, aunque no representan un riesgo significativo.
- Para la operación, el impacto a ocasionar es como el de cualquier vía de comunicación de este tipo, regulándose por las normativas ambientales sobre el transporte, ya que en sí el proyecto no los ocasiona.

Componente Afectado: Agua. (Etapas del proyecto: Preparación, construcción y operación.)

Actividad: Desmonte, compensación de terracerías, estructuras de pavimento, obras de drenaje, tránsito de vehículos y mantenimiento de la carpeta. Con respecto al desmonte el impacto será de poca significancia.

- En la etapa de construcción durante las actividades de compensación de terracerías será necesario el consumo de agua para el riego de terracerías. Cuando el camino este en operación, podría haber un incremento de residuos sólidos, sobre todo por los que deja la actividad humana, específicamente la basura generada por la gente que transite por el proyecto. Aunque este impacto sea poco significativo.

Componente Afectado: Suelo. (Etapas del proyecto: Preparación y construcción).

Actividad: Desmonte, terraplenes, compensación de terracerías, estructuras de pavimento, obras de drenaje, bancos de materiales.

- El tránsito constante de los vehículos por el derecho de vía provoca una compactación del suelo, esto deriva en la disminución de la infiltración y aumento en la escorrentía, principalmente en zonas con pendientes. Pero al ser una vía ya aperturada, esta afectación ya se ha llevado a cabo por el tránsito actual.

Componente Afectado: Vegetación. (Etapas del proyecto: Preparación y construcción).

Actividad: Desmonte.

El impacto ambiental más evidente a generar al componente flora se concentra en la etapa de preparación del sitio.

- Residuos del desmonte el material vegetal no podrá ser dejado en sitios cercanos al cauce de agua existente, ya que ello puede ocasionar la posible contaminación.

Componente Afectado: Fauna. (Etapas del proyecto: Preparación y construcción).

Actividad: Desmonte, compensación de terracerías, estructuras de pavimento, tránsito de vehículos, obras de drenaje.

- Como se mencionó anteriormente, la fauna no es abundante en el área del trazo del camino en estudio, se aprecian ejemplares de crianza y animales domésticos.
- Debido a que es una vía de comunicación que fue aperturada hace aproximadamente 60 años,

la afectación a la distribución faunística ya fue realizada, lo que conlleva a la escases de animales en la zona.

Componente Afectado: Paisaje. (Etapas del proyecto: Preparación del sitio, construcción y operación).

Actividad: Desmonte, tránsito de vehículos y mantenimiento de la carpeta. El impacto de esta actividad no será de grandes dimensiones ya que el paisaje natural ha sido históricamente modificado.

En función a los trabajos a realizar durante la etapa de modernización del camino en estudio, a continuación, se enlistan los factores en función a cada componente ambiental.

Tabla 23.- Factores ambientales.

COMPONENTE	FACTORES
AIRE	F-1 Calidad
	F-2 Visibilidad
	F-3 Olores
	F-4 Ruido
AGUA	F-5 Consumo
	F-6 Contaminación de ríos y/o arroyos
SUELO	F-7 Características fisicoquímicas en el tramo a construir
	F-8 Uso y destino del suelo en bancos de materiales
	F-9 Uso y destino del suelo en el tramo a construir
TOPOGRAFÍA	F-10 Cambios en el paisaje (bancos de materiales)
	F-11 Cambios en el paisaje (tramo a construir)
VEGETACIÓN (FLORA)	F-12 Especies en estatus de protección
	F-13 Cobertura vegetal
	F-14 Especies de interés especial
FAUNA	F-15 Derribo de arbolado
	F-16 Reptiles
	F-17 Aves
	F-18 Ganado
	F-19 Organismos silvestres de interés cinegético
	F-20 Corredor faunístico
	F-21 Mamíferos
	F-22 Empleo
POBLACIÓN	F-23 Consumo general
	F-24 Calidad de vida
	F-25 Agricultura
	F-26 Ganadería
	F-27 Pesca
	F-28 Sector secundario
	F-29 Comercio y servicios
	F-30 Servicios públicos
	F-31 Material de construcción
	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

A continuación, se resumen los impactos ambientales por componente en función a los factores ambientales antes descritos.

Tabla 24.- Resumen de impactos.

Factor del Medio	Actividad	Causas	Efecto	Probabilidad						S
					m	d	e	a	f	
F-1 Calidad	Preparación del sitio y construcción de la obra	Emisión de partículas de material terrígeno.	Molestias a conductores, trabajadores y biota, las plantas pueden sentir la acumulación en sus hojas.	Inevitable de ocurrencia temporal	1	2	2	1	2	Baja significancia
F-2 Visibilidad		Transportación de materiales de construcción								
F-3 Olores	Preparación del sitio y construcción de la obra	Funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo	Molestia a hacia los usuarios de la vía, así como de las poblaciones aledañas al camino.	Inevitable de ocurrencia temporal	1	2	2	1	2	Baja significancia
F-4 Ruido										
F-5 Consumo de agua	Preparación del sitio y construcción de la obra	No acotar consumo de agua para aseo personal	Gasto excesivo del agua	Evitable de ocurrencia temporal	1	1	1	1	2	Muy Baja significancia
F-6 Contaminación de ríos y/o arroyos		No utilizar letrinas portátiles	Se contaminarán suelos y cauces intermitentes	Evitable sin ocurrencia	1	1	1	1	2	Muy Baja significancia
		Descarga de asfalto por error	Se contamina el suelo y si esto ocurre en o cerca de un escurrimiento será contaminado	Evitable sin ocurrencia	1	1	1	1	2	Muy Baja significancia

F-7 Características físicoquímicas F-8 y F-9 Uso y destino del suelo en bancos de materiales y tramo a construir	Preparación del sitio y construcción de la obra	No utilizar letrinas portátiles	Contaminación puntual notable por materia fecal	Evitable sin ocurrencia	1	1	1	1	2	Muy baja significancia
		Erosión y acarreo de materiales en el banco	Cambia las propiedades del suelo	Inevitable de ocurrencia temporal	2	3	1	3	2	Moderada significancia
		Descarga de asfalto por error	Cambia las características físicoquímicas del punto de vertido	Evitable sin ocurrencia	1	1	1	1	2	Muy baja significancia
F-10 y F-11 Cambios en el paisaje (bancos de materiales y tramo a construir)	Preparación del sitio y construcción de la obra	El banco de materiales seguirá siendo explotado para la extracción de materiales para la construcción, por lo que los trabajos seguirán realizándose.	Se alterará la fisionomía del sitio del banco de materiales con la extracción de materiales	Inevitable de ocurrencia temporal	2	3	1	2	2	Baja significancia
F-12 – 15 Vegetación (Flora)	Preparación del sitio y construcción de la obra	Trabajos de construcción y acarreo de materiales	Sobre los hombros del camino en estudio, existe el crecimiento de vegetación secundaria debido a los trabajos de desmonte realizados en dicha area. Ejemplares de Carrizo (Phragmites australis), Grama comun (Cynodon Dactylon) y pasto guineo (Panicum Máximun)	Muy baja probabilidad de ocurrencia	1	1	1	1	2	Muy Baja significancia

F-16 - 21 Fauna	Preparación del sitio y construcción de la obra	Trabajos de construcción y acarreo de materiales	Desplazamiento temporal de fauna local.	Baja probabilidad de ocurrencia	2	2	2	2	2	Baja significancia
F-22 - 24 Población	Preparación del sitio y construcción de la obra	Trabajos de obra en general	Positivo: empleo de mano de obra local y prestación de servicios.	Muy alta probabilidad de ocurrencia	3	2	2	3	2	Moderada significancia
F-25 - 30 Actividades productivas	Funcionamiento del camino.	Mejoramiento de la vía de comunicación	Positivo: aumento en el intercambio comercial de los productos, así como la oferta de los mismos.	Muy alta probabilidad de ocurrencia	3	5	4	3	2	Alta significancia

En la tabla anterior se identificaron los índices de significancia en función a los impactos ambientales por cada uno de los medios descritos. Como índice de significancia global de la obra en referencia, se obtuvo 0.27 (Baja Significancia), debido principalmente a que es una obra permanente la cual ya se encuentra aperturada y que cuenta con un ancho de corona superior a los 7.00 mts, proyectados y por lo consiguiente ya se le han efectuado trabajos de conservación (revestimiento) rutinarios. Se considera que los impactos a generar son de baja influencia en referencia al estado actual del medio.

Este tipo de proyecto, que en forma genérica identificaremos como de mejoramiento de la infraestructura carretera, normalmente es de bajo impacto, pues muchos de los impactos al medio natural que se pueden asociar a este tipo de obras, ya fueron realizados muchos años atrás y los sistemas naturales han vuelto a adquirir nuevos equilibrios. Los trabajos proyectados para esta obra tendrán impactos de tipo local y tendrán que ver en mucho con la ubicación de los frentes de trabajo.

Impactos positivos de la etapa de construcción y operación del camino.

Generación de empleo.

La realización de estas obras requerirá de mano de obra calificada y no calificada de forma temporal. Entre

los impactos positivos de esta obra está la generación de empleos; éste será muy significativo ya que la falta de empleos es uno de los problemas sociales más fuertes en la zona. Esta generación de empleos beneficiará a algunas personas de las localidades próximas, así como de la cabecera municipal por el tiempo que duren las obras.

Adquisición de bienes y servicios.

La realización de esta obra requerirá la compra, venta y renta de bienes y servicios en las localidades próximas al camino. Ello trae como beneficio mayores ventas de estos bienes y servicios, apoyando la economía local por el tiempo que duran las obras.

Mejora de la actividad agropecuaria.

Durante esta etapa, el proyecto demanda productos locales referidos básicamente a productos alimenticios como frutales y carnes, para el consumo del personal de obra. Constituyéndose en un impacto positivo toda vez que no requerirán de mayores intermediarios para colocar sus productos.

Incremento del nivel de ingresos económicos.

La población contratada por el proyecto incrementará sus ingresos económicos, en mejora de su capacidad adquisitiva y demanda de productos locales. En este sentido, la economía interna de las localidades presentará la consolidación del mismo. La ejecución del proyecto permitirá la contratación de mano de obra local que contará con un ingreso que garantice satisfacer sus demandas básicas de consumo y vestido.

Demanda de mano de obra.

Para las actividades de conservación se requerirá emplear dos cuadrillas de trabajadores, dándole preferencia a la población local entrenada y capacitada en aspectos de construcción y seguridad vial y que participaron en las actividades constructivas de la obra. Esta situación establece una interrelación positiva entre el contratista y la comunidad local, al garantizar a la población contratada, disponer de ingresos económicos que le permiten atender necesidades personales y familiares.

Reducción y ahorro de los tiempos de viaje.

Indudablemente la mejor condición de operatividad de la carretera, determinará como mayor impacto

positivo la reducción del tiempo de viaje, y consecuentemente los ahorros económicos que derivará a los usuarios esta condición, tal como la reducción de los costos de transporte de pasajeros y fletes de carga.

Aumento del nivel de seguridad de viaje.

La carretera en buen estado operativo, con las condiciones técnicas de ancho, avisos preventivos y señalizaciones, sistemas de seguridad y todas las especificaciones de ingeniería correspondiente, derivará que se tenga un mayor nivel de seguridad en su transitabilidad.

Mejora del confort de los viajeros (usuarios).

Las mejores condiciones de transitabilidad de la vía, implicará que accedan a estas zonas mayores unidades de transportes de pasajeros y carga, determinando que los usuarios tengan alternativas para desplazarse.

V.4. Medidas de Mitigación por Elemento

Componente Ambiental: Flora y Fauna

Actividad: Desmante

- ✓ Aun cuando no existen especies faunísticas de importancia sobre el trazo y los hombros del camino, los trabajos de modernización no se realizan en épocas de reproducción, esto con la finalidad de respetar el ecosistema nativo del lugar.
- ✓ Quedará prohibido para los trabajadores de la obra la caza, captura, comercialización y matanza de las especies de fauna que pudiera estar presentes en el área, principalmente en especies que se encuentran en algún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059_SEMARNAT-2010.
- ✓ Las actividades de desmante se realizarán de manera direccional y únicamente dentro del área establecida de afectación, a fin de no incrementar los impactos ambientales.
- ✓ Todo material producto de desmante, será depositado en el área autorizada por la autoridad correspondiente.

Componente Ambiental: Suelo, Relieve

Actividad: Terraplenes

- ✓ Programar obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica.
- ✓ Para prevenir la contaminación del suelo queda prohibido el almacenamiento de combustible a campo abierto y derramar en cualquier sitio lubricantes, aceites, grasas y material que pueda dañar o contaminar.
- ✓ Suavizar pendientes de terraplenes cubriendo posteriormente con suelo fértil procurando aprovechar el que se obtuvo durante el desmonte del terreno, para conformar un sustrato que permita el crecimiento de la vegetación como complemento al punto anterior.
- ✓ Todo material mejorado a utilizar en la construcción de las terracerías, deberá ser producto de bancos de material que cumplan con los permisos correspondientes para la extracción de los mismos.
- ✓ Durante los trabajos de construcción de las terracerías, se deberá tender y compactar con su humedad óptima, con la finalidad de tener una mejor trabajabilidad del mismo y evitar la dispersión de polvos.
- ✓ Se realizará el tendido de la carpeta asfáltica en el área mínima de ampliación de la vía, lo más pronto posible para disminuir los arrastres de sólidos para evitar deformaciones en el cuerpo de la misma y así prolongar su vida útil.

Componente Ambiental: Hidrología

Actividad: Modernización.

- ✓ Realizar mantenimiento de las obras a fin de que estas cumplan su función.
- ✓ Se realizará la construcción de cunetas a los costados del camino, con la finalidad de permitir el curso del agua pluvial, hasta encausarlas a las obras de drenaje situadas a lo largo del camino.
- ✓ Deberá prevenirse cualquier afectación por derrame de combustibles, lubricantes y cualquier tipo

de residuo peligroso que pudiera afectar el agua, el agua subterránea puede contaminarse mediante la lixiviación.

- ✓ No se permitirá la quema de vegetación, ni el uso de herbicida durante el desmonte, para prevenir la contaminación del agua.
- ✓ Realizar una estabilización de los taludes a la entrada de cada obra de drenaje, mediante un enrocamiento y sobre este la siembra de especies de rápido crecimiento a fin dar mayor estabilidad a dichos taludes para evitar taponamientos.

V.5. Mitigaciones Generales de los Impactos Ambientales

Para prevenir o mitigar los impactos potenciales se deberán seguir con las siguientes observaciones.

- ✓ Se deberá cumplir con el procedimiento constructivo especificado para el proyecto.
- ✓ Se deberá realizar una campaña de ahuyentamiento exclusivamente en las áreas ocupadas por el proyecto.
- ✓ En las áreas de trabajo se dispondrán de recipientes para el almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos.
- ✓ Para la emisión de material particulado, el contratista suministrará al personal de obra los correspondientes equipos de protección personal.
- ✓ Para cubrir las necesidades fisiológicas de los trabajadores se instalarán sanitarios portátiles.
- ✓ Las actividades de limpieza y desmonte se deberán limitar a la superficie establecida de afectación, a fin de no incrementar el área de afectación y por lo consiguiente los impactos ocasionados por las actividades de rehabilitación y pavimentación del camino.
- ✓ Se prevendrá la emisión de polvos derivados de las actividades de limpieza, por lo que estas superficies se humedecerán a fin de proteger al personal y a la población misma de posibles afectaciones en las vías respiratorias.
- ✓ Se utilizará maquinaria en condiciones óptimas de carburación que cumpla con las eficiencias de

combustión y generación de emisiones a la atmósfera.

- ✓ Queda prohibido todo tipo de incineración de los residuos generados dentro de la zona del proyecto por personal de la obra.
- ✓ Los vehículos del Contratista que no garanticen que las emisiones a generar no se encuentren dentro de los límites máximos permisibles, deberán ser separados de sus funciones y revisados, reparados o ajustados antes de entrar nuevamente al servicio; en cuyo caso deberá certificar nuevamente que sus emisiones se encuentran dentro de los Límites Máximos Permisibles.
- ✓ Antes del inicio de la obra, deberá requerirse a la contratista el programa de mantenimiento de maquinaria y equipo, particularmente en lo relativo a la afinación del motor; a través del programa se confirmará que la maquinaria y equipo usado en las actividades de construcción se encuentren al corriente en cuanto a mantenimiento se refiere.
- ✓ Se utilizará maquinaria en condiciones óptimas de carburación que cumpla con las eficiencias de combustión y generación de emisiones a la atmósfera.
- ✓ Todos los equipos motorizados, contarán con dispositivos de silenciadores en óptimo funcionamiento, para minimizar la emisión de ruidos.
- ✓ A los vehículos se les prohibirá el uso de sirenas u otro tipo de fuentes de ruido innecesarias, para evitar el incremento de los niveles de ruido. Las sirenas sólo serán utilizadas en casos de emergencia.
- ✓ El abastecimiento de agua se realizará por medio de cisternas hacia los frentes de trabajo. El abastecimiento de las cisternas se realizará de los proveedores debidamente facultados por la autoridad competente de las localidades más cercanas a las zonas de trabajo. Previamente a la adquisición se le solicitará al proveedor la autorización respectiva para la comercialización de agua.
- ✓ Para minimizar el impacto producido por el incremento de material particulado sobre fuentes de agua cercanas, se realizará el humedecimiento de áreas de trabajo y vías de acceso; así como el establecimiento de controles de velocidad tanto para vehículos livianos como pesados.
- ✓ En los bancos de materiales pétreos que serán utilizados para la construcción de las terracerías, de

preferencia la extracción se deberá realizar en terrazas amplias y con poco peralte a fin de evitar derrumbes y que estos sean fácilmente rellenados una vez abandonados.

- ✓ Las obras hidráulicas deberán ser construidas de acuerdo a los estudios preliminares de precipitación de la zona, a fin de que estas cumplan al 100% para lo cual fueron diseñadas.
- ✓ Prohibir la compra de fauna silvestre por parte de los trabajadores de la empresa contratada para la ejecución del proyecto.
- ✓ Esta estrictamente prohibido defecar y orinar al aire libre o verter sustancia ajena alguna al suelo o corrientes aledañas. En la zona de campamento, oficinas y Planta, no se podrán lavar vehículos o maquinaria de ningún tipo y se deberá evitar escurrimientos de sustancias que pudieran contaminar la calidad del agua de los escurrimientos naturales.
- ✓ Prohibir la tenencia de armas de fuego en el área de trabajo, debido a que el uso inadecuado cause el retiro de la fauna presente en la zona, solo podrán hacer uso de éstas el personal de seguridad autorizado, estrictamente en caso que la circunstancia lo amerite.
- ✓ Se evitarán los derrames de sustancias líquidas o sólidas que pudieran contaminar el suelo; los residuos de estos tipos que sean generados, conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, se captarán en recipientes o contenedores apropiados y serán transportados y dispuestos en sitios autorizados.
- ✓ Se evitará el tránsito de maquinaria y vehículos fuera de la zona de trabajo con la finalidad de no compactar ni afectar la permeabilidad del suelo.
- ✓ Señalización “No tire basura” Colocación de contenedores para Residuos reciclables y los residuos sólidos no peligrosos, deberán ser dispuestos en contenedores temporales para ser reciclados o transportados a los sitios autorizados por el municipio.

V.6. Diagnóstico Ambiental

a) Integración e Interpretación del Inventario Ambiental

Desde el punto de vista ambiental, los criterios y valoraciones semi cuantitativas de aproximación para identificar los aspectos críticos del diagnóstico específicamente sobre el trayecto del camino a modernizar se describen sucintamente a continuación.

a.1. Normatividad

Se consultaron las Normas Oficiales Mexicanas que están relacionadas con el tipo de proyecto a implementar, de las cuales solamente 5 tienen cierto grado de interrelación más estrecha con el ambiente existente en el área del proyecto:

NOM-044-SEMARNAT-1993.- Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo proveniente del escape de motores que usen diésel como combustible y que se utilicen para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg. Se le asignó un valor estimativo bajo.

NOM-161-SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de planes de manejo, cuyo valor asignado fue igualmente como bajo.

NOM-059-SEMARNAT-2010 (vigente al 2015). Relativa a la protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestre - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo. En este caso también se consideró un valor bajo, ya que no existe especie alguna catalogada en ningún “status”.

NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Valor estimativo bajo.

NOM-EM-138-SEMARNAT-SS-2003. Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación, el cual se consideró con valor estimativo bajo, toda vez que el asfalto para la modernización del camino se aplicará en frío.

a.2. Diversidad

Específicamente en el trazo del proyecto e incluso en espacios adyacentes, la diversidad tanto de flora como de fauna, así como de otros elementos como el suelo, es limitada, lo cual se puede corroborar en los listados respectivos y por las condiciones relativamente poco complejas del sistema terrestre, por lo que se asignó a este criterio un valor bajo.

a.3 Rareza

Durante el recorrido para hacer el estudio de impacto ambiental sobre el camino a modernizar se constató que no existe la presencia de ningún organismo raro, por lo que se estimó un valor también bajo.

a.4. Naturalidad

El grado de conservación de la biocenosis existente en el trayecto del camino a modernizar es bajo, ya que el biotopo terrestre y el aporte hídrico se encuentran en constante alteración debido al cambio de uso de suelo presente en la zona. el suelo en algunos espacios, está impactado por actividades agrícolas y expansión demográfica en los espacios adjuntos.

a.5. Grado de Aislamiento

Los asentamientos humanos existentes en la zona del proyecto no se encuentran aislados debido al camino a modernizar, mientras que el componente natural tampoco se verá aislado por las obras del proyecto. Por lo anterior en este caso consideramos un valor bajo.

a.6. Calidad

Las condiciones sobre la calidad atmosférica, de los sistemas existentes y suelos en el espacio del proyecto, se encuentran conservadas, aunque no se cuentan con datos precisos sobre los parámetros

físico - químicos y biológicos de cada biotopo, por la situación que se visualiza se puede deducir que la calidad de los sistemas debe ser de media a alta, debido a que no se incursionará más allá del área de influencia del proyecto en referencia, no se contemplan alteraciones a la calidad de los ecosistemas presentes.

VI. CONCLUSIONES

1. La Modernización del camino: ramal a Palo Blanco, en una longitud de 6.30 km. (del km 0+000 al km. 6+300), ubicado en el municipio de Tonalá, en el estado de Chiapas, permitirá restablecer el desarrollo tanto económico como social de las comunidades directamente involucradas al permitir un rápido y eficiente traslado de los productos agrícolas y ganaderos hacia el resto de la región, mejorando el nivel de servicio de dicha vía de comunicación.
2. El sitio donde se realizarán las obras del proyecto, comunica principalmente a las localidades de Palo Blanco y Nuevo Palo Blanco, por lo que lejos de aislar algún núcleo poblacional, los unirá creando las condiciones necesarias para la ampliación de servicios ya existentes en la zona, tales como la energía eléctrica, drenaje, agua potable, teléfono, recolección de basura y transporte, además de reactivar su economía.
3. El presente proyecto contempla la implementación de una estructura nueva de pavimento.
4. Los trabajos de modernización, se realizarán sobre el derecho de vía de un camino existente, del cual data su apertura, desde hace aproximadamente 60 años.
5. Con la modernización del camino en estudio, se le dará fluidez al tránsito vehicular, mejorando el nivel de servicio que presenta actualmente, convirtiéndolo de un camino tipo E (Sin pavimento de 7.00 metros de ancho de corona), a un Tipo C de 7.00 metros de ancho de corona (Pavimentado), disminuyendo con ello el tiempo de recorrido entre las localidades de Palo Blanco y Nuevo Palo Blanco, aumentando consigo el intercambio comercial en la zona.
6. El camino actualmente cuenta con un derecho de vía bien definido, el cual varía entre los 7 – 8 mts, y en algunos tramos alcanza los 9 mts. por lo que no se requerirán de ampliaciones al mismo, ni habrá derribo de arbolado alguno.
7. El camino actualmente cuenta con un puente existente, ubicado en el km. 2+800, el cual está construido a base de losa de concreto hidráulico y cuenta con un claro de 45 mts. para el cual en el presente proyecto no se consideran trabajos de modernización para dicho puente.

8. El trazo del camino se encuentra inmerso dentro del polígono de la La UGA N° 100 cuenta con una política ambiental de Aprovechamiento Sustentable, abarca una superficie total de 71588 ha, con uso de suelo y vegetación como Agricultura de temporal. En donde se definen los siguientes usos.

- USO_PREDOM: Actividades agropecuarias.
- USOS_COMPA: Actividades agropecuarias.
- USOS_RECOM: Agricultura, Agroturismo, Ecoturismo, Ganadería, Plantaciones y Turismo.
- USOS_REC_C: Acuicultura, Asentamientos humanos, Forestal, Industria, Minería, Pesca. (Consultar decreto para conocer las condicionantes establecidas para cada uno de los usos).

Por los usos anteriormente descritos para la UGA No. 100, se concluye que los trabajos a realizar no se contraponen a las especificaciones de esta UGA, por lo que la realización de los trabajos de modernización es factible para su implementación, siempre y cuando se respeten los criterios antes referidos. Aunado a lo anteriormente descrito, el presente proyecto es una modernización de un camino existente que no tendrá impacto sobre la UGA mencionada, ya que no se modifica el proyecto original y se modernizará sobre el trazo actual, ya existente.

9. El polígono de la Reserva de la Biósfera (La Sepultura) se encuentra a más de 20 km. de distancia aproximadamente, mientras que el polígono del Santuario (Playa de Puerto Arista), se encuentra a más de 15 km. de distancia aproximadamente, por lo que ninguna de estas áreas se verá afectada por los trabajos que se ejecuten durante la obra en referencia.

10. El uso de suelo presente en el área de proyecto corresponde a: Agricultura de temporal y Pastizal Cultivado, según la capa de “Uso del Suelo Serie VI INEGI.

11. Como se aprecia en las figuras N° 32, 33, 34, 35, 36 y 37, el trazo del camino se encuentra dentro de los polígonos de las capas temáticas siguientes:

- Área de control 2007 - Cultivo de limón (parte del trazo).

- Área de control 2007 - Cultivo de mango (parte del trazo).
- Área de control 2007 - Cultivo de pastos cultivados (parte del trazo).
- Área de control 2016 - Actividad Pecuaria (trazo completo).
- Área de control 2016 - Actividad Agrícola (parte del trazo).
- Área de control 2007 - Cultivo de maíz (parte del trazo).

Como se puede apreciar en los mapas ejemplificados con anterioridad y aunado a ello a la visita (recorrido) técnica, realizada en el área de proyecto, se constata que las áreas adyacentes al trazo del camino en referencia es de carácter 100% productivo, donde se siembra principalmente mango, pastos cultivados y maíz, y de forma esporádica existen plantaciones de plátano y limón. (No presenta vegetación forestal).

12. Como se aprecia en la figura N° 31; sobre el trazo del camino en estudio, así como en las áreas aledañas al mismo, no se encuentra vegetación forestal, según la Carta de Información Forestal del estado de Chiapas, y corroborando dicha información con los recorridos de campo.
13. El camino en estudio se encuentra con material de revestimiento en toda su longitud.
14. Debido a las condiciones actuales de la zona se consideran que los impactos ambientales que se generarán por la obra reflejarán una alteración parcial con resistencias baja, debido a que se trata de una modernización de un camino existente. Aunado a ello, se encuentran terrenos que, si bien han sido alterados y no presentan una vegetación original (cambio de uso de suelo destinando cada vez más áreas para la agricultura y ganadería).
15. Aun cuando la realización de este proyecto es benéfico para la sociedad, trae consigo la afectación de los recursos naturales, sin embargo, tales afectaciones son mitigables.
16. Como se ha mencionado con anterioridad, la modernización se realizará en un camino existente el cual se encuentra impactado, por lo que dichos trabajos no alteraran significativamente al ambiente en dicha zona.
17. Finalmente, el proyecto de apertura es una de las prioridades municipales y estatales, contempladas en las acciones de modernización, ampliación y construcción de vías de comunicación en todo el país, principalmente en el Estado de Chiapas.

VII. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA Y CITADA

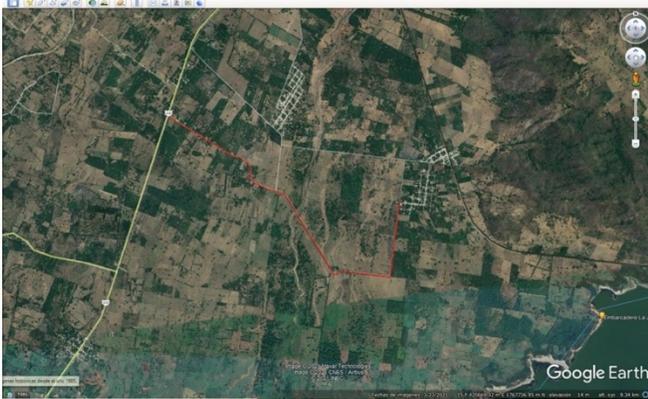
- Álvarez del Toro, M. 1960. Los Reptiles de Chiapas. 1ª edición. Instituto Zoológico del Estado. Gobierno del Estado de Chiapas/ ICACH. México.
- Álvarez del Toro, M. 1977. Los Mamíferos de Chiapas. UNACH. México.
- Álvarez del Toro, M. 1980. Las Aves de Chiapas. 2ª edición. UANACH. México.
- CEIEG. Características Económicas por Localidad. 2020. Chiapas, México. URL: < www.ceieg.chiapas.gob.mx > CEIEG. Prontuario estadístico. Tonalá. 2020. Chiapas, México. URL: < <http://www.ceieg.chiapas.gob.mx> >
- CEIEG. Perfiles Municipales. Tonalá. 2020. Chiapas, México. URL: < <http://www.ceieg.chiapas.gob.mx> > CEIEG. Mapas Municipales. Tonalá. 2020. Chiapas, México. URL: < <http://www.ceieg.chiapas.gob.mx> >
- CEIEG. Información Comparativa por Localidad para los años 2000 y 2010. Chiapas, México. URL: < www.ceieg.chiapas.gob.mx > C.F.E. 1998. Mapa de la Regionalización Sísmica de la República Mexicana.
- CONASAMI. Tabla de Salarios Mínimos Generales y Profesionales por Área Geográfica. 2020/2021. México. URL: < <http://www.conasami.gob.mx> >
- ECOSUR. 2005. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial (PEOT) del Estado de Chiapas.
- García, E. (1973). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gobierno del Estado de Chiapas. Carta Geográfica. 2012. URL: < <http://www.ceieg.chiapas.gob.mx>. >

- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (1980). Guía para la interpretación de la carta edafológica. México.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática-Gobierno de Chiapas (2020). Anuario Estadístico de Chiapas Edición 2020. México.
- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Cuestionario Básico. Chiapas URL: < <http://www3.inegi.org.mx> >
- INEGI. Censo de Población y Vivienda 1980. Cuestionario Básico. Chiapas. URL: < <http://www.inegi.org.mx> >
- INEGI. Anuario Estadístico y Geográfico de Chiapas. 2014. URL: < <http://www3.inegi.org.mx> >
- INEGI. Principales Resultados por Localidad (ITER). 2020. Chiapas, México. URL: < <http://www.inegi.org.mx> >
- Macías, V.J.L. 2005. Vulcanismo activo en México: Carencias y perspectivas. Instituto de Geofísica. UNAM. México. Subsede Michoacán.
- Martínez, Maximino. 1994. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica. México.
- Miranda, F. (1975). La Vegetación de Chiapas. Tercera Edición. Consejo Estatal para la Cultura y las Artes de Chiapas. Chiapas, México.
- Mülleried, K.G.F., 1957. Geología de Chiapas. Gobierno del Estado de Chiapas. Editorial Cultura. T.G., S.A. México.
- 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.

- Ortiz, G.; Cotticia, A. y Surace, L. s/a. Hoja de cálculo para la conversión de coordenadas. “Bolletino di Geodesia e Science Affini”, Número 1. Consultado en: www.gabrielortiz.com.
- Ramírez, L. A. 2010. Geografía de Chiapas. ALRALA-Posgrado. Geografía Ambiental. UNAM.
- SEDESOL-COREMI-CENAPRED. 2004. Guía para la identificación Rápida de Peligros Naturales. México.
- SEDESOL. Unidad de Microregiones. Cédulas de información municipal (SCIM). Municipios: PDZP. Tonalá. 2013. México. URL: < <http://www.microrregiones.gob.mx> >
- SEMARNAT. 2010. 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. Diario oficial.
- S.G.M. S/A. Atlas de Peligros del Estado de Chiapas.
- U.A.E.M. 2012. Ordenamiento Ecológico Territorial de Chiapas. Memoria Técnica y Decreto.

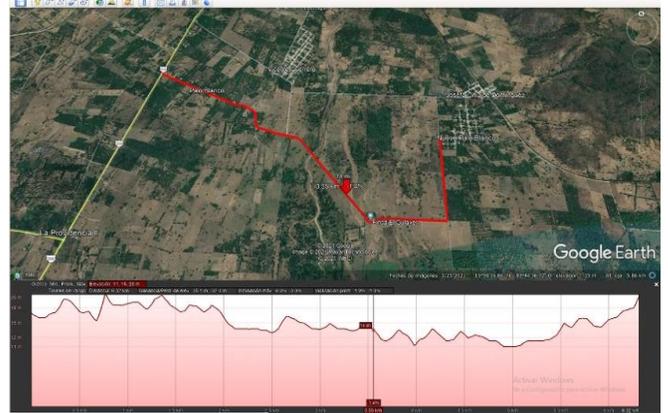
ANEXOS

Foto 01: Vista satelital del trazo del camino en estudio.



Fuente: Google Earth

Foto 02: Perfil de elevación del tramo en estudio.



Fuente: Google Earth

Foto 03: Inicio del camino en estudio km 0+000, vista desde el desvío de la carretera federal N°200 Ramal a Puerto Arista.



Fuente: Propia

Foto 4: Camino en estudio km. 0+200, trazo del camino con material de revestimiento.

Aun costado del caminol/der, se logra apreciar un flujo de agua, originado por las fuertes lluvias suscitadas la noche anterior a la visita de campo.



Fuente: Propia

Foto 5: Km. 0+700, trazo del camino en estudio dentro del polígono de la localidad de Palo Blanco.



Fuente: Propia

Foto 6: Km. 1+000, trazo del camino en estudio con un ancho de corona de 8 metros, en los predios adyacentes se aprecian plantaciones de Mango (Mangifera indica).



Fuente: Propia

Foto 7: Km. 1+200, en los predios adyacentes se aprecian plantaciones de Mango (Mangifera indica).



Fuente: Propia

Foto 8: Km. 1+400, en los predios adyacentes se aprecian plantaciones de Mango (Mangifera indica).



Fuente: Propia

Foto 9. Km. 1+650, camino con un ancho de corona de 8 mts.



Fuente: Propia

Foto 10: Km. 1+800, camino con un ancho de corona de 8 mts.



Fuente: Propia

Foto 11: Km. 2+100, en los predios adyacentes se aprecian plantaciones de Mango (Mangifera indica).



Fuente: Propia

Foto 12: Km 2+400, camino con material de revestimiento.



Fuente: Propia

Foto 13: Km. 2+600, en los predios adyacentes se aprecian plantaciones de Mango (Mangifera indica).



Fuente: Propia

Foto 14. Km. 2+800, Puente construido a base loza y estribos de concreto hidráulico.



Fuente: Propia

Foto 15: Km. 3+100, Especímenes de Gulaver (Cordia alba) utilizado como cerco perimetral de los potreros.



Fuente: Propia

Foto 16: Km. 3+900, Especímenes de Gulaver (Cordia alba) utilizado como cerco perimetral de los potreros.



Fuente: Propia

Foto 17: Km. 4+200. Espécimenes de Maíz (*Zea mays*), en los predios adjuntos al camino en estudio.



Fuente: Propia

Foto 18: Km. 4+800. Potreros ganaderos adjuntos al camino en estudio.



Fuente: Propia

Foto 19: Km. 5+100. Potreros ganaderos adjuntos al camino en estudio.



Fuente: Propia

Foto 20: Km. 5+800, Especímenes de Mango (*Mangifera indica*).



Fuente: Propia

Foto 21: Km. 6+100. Potreros ganaderos adjuntos al camino en estudio.



Fuente: Propia

Foto 22: Km. 6+300. Localidad de Nuevo Palo Blanco.



Fuente: Propia