
AMBIENTAL

[MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. MODALIDAD REGIONAL.]

PAVIMENTACIÓN Y MODERNIZACIÓN DEL CAMINO "BOXAXNI-CERRO DEL CORAZÓN" CON UNA LONGITUD DE 3.2 Km, en el Municipio de Chilcuahtla, Estado de Hidalgo.

Estudio para la Exención de la Manifestación de Impacto Ambiental

Proyecto:

PAVIMENTACIÓN Y MODERNIZACIÓN DEL CAMINO "BOXAXNI-CERRO DEL CORAZÓN" CON UNA LONGITUD DE 3.2 Km, EN EL MUNICIPIO DE CHILCUAUTLA, EN EL ESTADO DE HIDALGO.

Junio de 2009.

En nombre y por cuenta de:

"Protección de datos personales LFTAIPG"

Firma:



Consultoría y Logística Ambiental

Este documento ha sido elaborado por ConsulAmb con la debida competencia, diligencia y cuidado con arreglo a los términos del contrato estipulado con el Cliente y nuestras condiciones generales de suministro, utilizando los recursos concertados.

ConsulAmb Corporativo declina toda responsabilidad ante el cliente o terceros por cualquier cuestión que no esté relacionada con lo anteriormente expuesto.

Este documento tiene carácter reservado para el Cliente y las autoridades correspondientes y bajo las normatividades aplicables. ConsulAmb no asume ninguna responsabilidad ante terceros que lleguen a conocer este informe o parte de él.

Este documento se rige bajo los términos generales y particulares de **licencia de utilización de contenido y derechos autorales** siguientes:

TERMINOS GENERALES DE LICENCIA DE UTILIZACIÓN DE PROPIEDAD INTELECTUAL:

1. El documento se cede bajo licencia y no es objeto de venta
2. La licencia solo le otorga algunos derechos de uso del documento:
 - a. Gestión administrativa ante autoridades oficiales
 - b. Uso reservado para planeación del licenciatario
3. Garantía limitada al modificar su contenido u omitir a esta empresa las notificaciones de gestión correspondientes.
4. La utilización del documento para los puntos contemplados en el numeral 2 suponen un consentimiento para sujetarse a los términos particulares de la licencia de utilización de contenido.

TABLA DE CONTENIDO

CONTENIDO

DATOS GENERALES DEL PROYECTO	7
NOMBRE DEL PROYECTO	7
UBICACIÓN DEL PROYECTO	7
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....	9
REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.....	9
NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL	9
DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL	9
RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	10
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....	10
PLANO DE UBICACIÓN.....	11
TIEMPO DE VIDA ÚTIL.....	12
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	13
NATURALEZA DEL PROYECTO	13
SELECCIÓN DEL SITIO	13
JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	14
INVERSIÓN REQUERIDA	15
VÍAS DE ACCESO AL ÁREA DONDE SE DESARROLLARÁ LA OBRA O ACTIVIDAD.....	16
DIMENSIONES DEL PROYECTO	16
SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO	16
SUPERFICIE A AFECTAR.....	16
SUPERFICIE PARA OBRAS PERMANENTES.....	16
CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	18
PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO	19
ESTUDIOS DE CAMPO Y GABINETE	20
DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES	20
DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS REQUERIDOS	21
DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES A REALIZAR EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO	22
SITIOS O TRAYECTORIAS ALTERNATIVAS	24
SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO Y TIPO DE PROPIEDAD	25

PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	28
PREPARACIÓN DEL SITIO	28
CONSTRUCCIÓN	29
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTIVIDADES.....	30
BANCOS DE MATERIALES	39
GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS, DESCARGAS Y CONTROL DE EMISIONES.	49
GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	49
IDENTIFICACIÓN DE LAS POSIBLES AFECTACIONES AL AMBIENTE QUE SON CARACTERÍSTICAS DEL O LOS TIPOS DE PROYECTO	50
<u>VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.....</u>	54
INFORMACIÓN SECTORIAL	54
VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO EN LA REGIÓN	54
NIVEL FEDERAL	54
ESTRUCTURA DEL PLAN	56
SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL	56
DIAGNÓSTICO.....	59
GESTION Y JUSTICIA EN MATERIA AMBIENTAL	61
OBJETIVO	61
ESTRATEGIA 1	62
ESTRATEGIA 2.....	62
ESTRATEGIA 3.....	62
ESTRATEGIA 4.....	63
OBJETIVO 2	63
ESTRATEGIA 2.1	63
OBJETIVO 3	64
ESTRATEGIA 3.1	64
ESTRATEGIA 3.2	64
NIVEL ESTATAL	65
NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES	77
<u>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.....</u>	82
DELIMITACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO	82
MEDIO SOCIOECONÓMICO	128
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	146

INTEGRACIÓN E INTERPRETACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL	146
<u>IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN, Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....</u>	149
IDENTIFICACIÓN DE LAS AFECTACIONES A LA ESTRUCTURA Y FUNCIONES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	149
<u>TÉCNICAS PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</u>	153
MEDICIÓN DIRECTA.	156
CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	156
IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS.....	160
IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	160
PREPARACIÓN	162
CONSTRUCCIÓN	165
OPERACIÓN	168
SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS.....	168
<u>IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS.....</u>	174
IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS GENERADOS. ...	176
<u>EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</u>	187
DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	188
<u>ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....</u>	189
PROGRAMA ESTRATÉGICO DE EJECUCIÓN Y APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS, ACCIONES Y POLÍTICAS A SEGUIR PARA PREVENIR, ELIMINAR, REDUCIR Y/O COMPENSAR LOS IMPACTOS ADVERSOS DEL PROYECTO.	189
DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	189
CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	192
<u>PRONOSTICOS AMBIENTALES REGIONALES.....</u>	204

CONSTRUCCIÓN DEL ESCENARIO AMBIENTAL FINAL 204

ESCENARIO AMBIENTAL FINAL DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO TIPO “D” EL BOXAXNI - CERRO DEL CORAZON DEL KM 0+000 AL KM 3+200 DEL MUNICIPIO DE CHILCUATLA, ESTADO DE HIDALGO.205

ESCENARIO AMBIENTAL FINAL DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO TIPO “D” EL BETHI-BOXANIX-CERRO DEL CORAZON DEL KM 0+000 AL KM 7+200 DEL MUNICIPIO DE CHILCUATLA, ESTADO DE HIDALGO. 206

ESCENARIO AMBIENTAL FINAL DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO TIPO “D” EL BETHI-BOXANIX-CERRO DEL CORAZON DEL KM 0+000 AL KM 7+200 DEL MUNICIPIO DE CHILCUATLA, ESTADO DE HIDALGO.207

ESCENARIO AMBIENTAL FINAL DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO TIPO “D” EL BETHI-BOXANIX-CERRO DEL CORAZON DEL KM 0+000 AL KM 7+200 DEL MUNICIPIO DE CHILCUATLA, ESTADO DE HIDALGO. 209

ESCENARIO AMBIENTAL FINAL DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO TIPO “D” EL BETHI-BOXANIX-CERRO DEL CORAZON DEL KM 0+000 AL KM 7+200 DEL MUNICIPIO DE CHILCUATLA, ESTADO DE HIDALGO. 210

CONCLUSIONES 1

FOTOGRAFÍAS 2

CARTOGRAFÍA 8

CAPÍTULO 1

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO

Pavimentación y modernización del camino "Boxaxni-Cerro del Corazón" con una longitud de 3.5 Km.

UBICACIÓN DEL PROYECTO

En la parte Noroeste del municipio de Chicauatla, en la población de Boxaxni se ubica el tramo en estudio denominado: Estudio y Proyecto para la modernización y ampliación del camino rural: **Boxaxni-Cerro del Corazón**. El trazo del camino se planteó sobre la terracería actual, limitándose a 3.2 km a partir del inicio del cadenamamiento (km 0+000), iniciando en la población de Boxaxni, con coordenadas extremas UTM de 472,272 E; 2'255,817 N, y finalizando en las inmediaciones de la población del cerro del corazón con coordenadas extremas UTM 470,616 E; 2,255,671 N.

Ubicación geográfica de los puntos extremos del proyecto. Proyección UTM, Datum IWGS84, precisión ± 3 m.

Punto de referencia	Coordenada X	Coordenada Y
Estación de Inicio E.I. 0+000	472,272.247	2'255,817.940
Estación de término E.F. 3+200	470,616.353	2,255,671.525

TIEMPO DE VIDA UTIL DEL PROYECTO

Para el proyecto en consideración se ha estimado una vida útil de operación de la obra de 25 años, teniendo en cuenta que deberá tener uso y mantenimiento adecuado para alcanzar este periodo de vida media estimado.

DURACIÓN TOTAL

A continuación, se presentará un diagrama que muestra esquemáticamente el programa de construcción y modernización del camino, en el supuesto de ejecución en el periodo 2009-2010. Cabe mencionar que dicho programa es propuesto en función de obras similares a este proyecto. El programa definitivo será el determinado con la licitación de la construcción y modernización del camino.

No	Concepto	Meses											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I. Estudios y proyectos previos													
1	Estudios geotécnicos, topográficos, de bancos de materiales.												
2	Proyecto Ejecutivo												
3	Licitación y corrección de proyecto												
II. preparación del sitio													
4	Despalme												
5	Bancos de material												
III. Construcción y modernización del sitio													
6	Cortes y excavación en caja												
7	Compactaciones y rellenos												
8	Formación de la capa subrasante												
9	Obras de drenaje menor												
10	Base hidráulica												
11	Carpeta asfáltica												
12	Señalamiento horizontal y vertical												
13	Reforestación de bancos de material												
14	Vigilancia para cumplir medidas de mitigación.												
IV. Operación del sitio													
6	Limpieza	PERMANENTE											
7	Mantenimiento	PERMANENTE											

PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.

Los terrenos que serán afectados corresponden a la carretera rural, por lo que su custodia corresponde al Gobierno del Estado de Hidalgo y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. En razón de lo anterior no será necesario obtener la autorización correspondiente para la realización de la obra proyectada.

PROMOVENTE

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES, CENTRO SCT HIDALGO

REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

Protegido por IFAI,
Art. 3º Fracción

NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

"Protección de datos personales LFTAIPG"

DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL

Protegido por IFAI, Art. 3º. Fracción VI, LFTAIPG

RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL
AMBIENTAL (Consultoría y Logística Ambiental)

REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP

"Protección de datos personales LFTAIPG"

La elaboración del presente estudio de impacto ambiental implicó la colaboración de un grupo técnico especializado compuesto por la siguiente relación de personal:

"Protección de datos personales LFTAIPG"

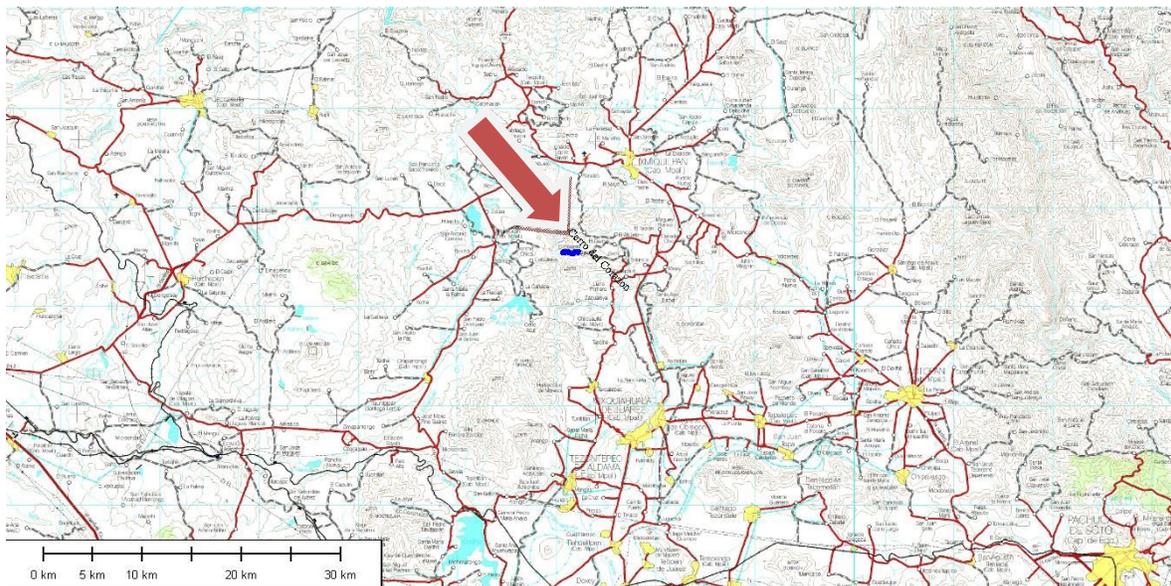
Protegido por IFAI, Art. 3°.
Fracción VI LFTAIPG

Protegido por IFAI, Art. 3°.
Fracción VI LFTAIPG.
Protegido por IFAI, Art. 3°.
Fracción VI LFTAIPG

En trámite
En trámite

Pasante

PLANO DE UBICACIÓN

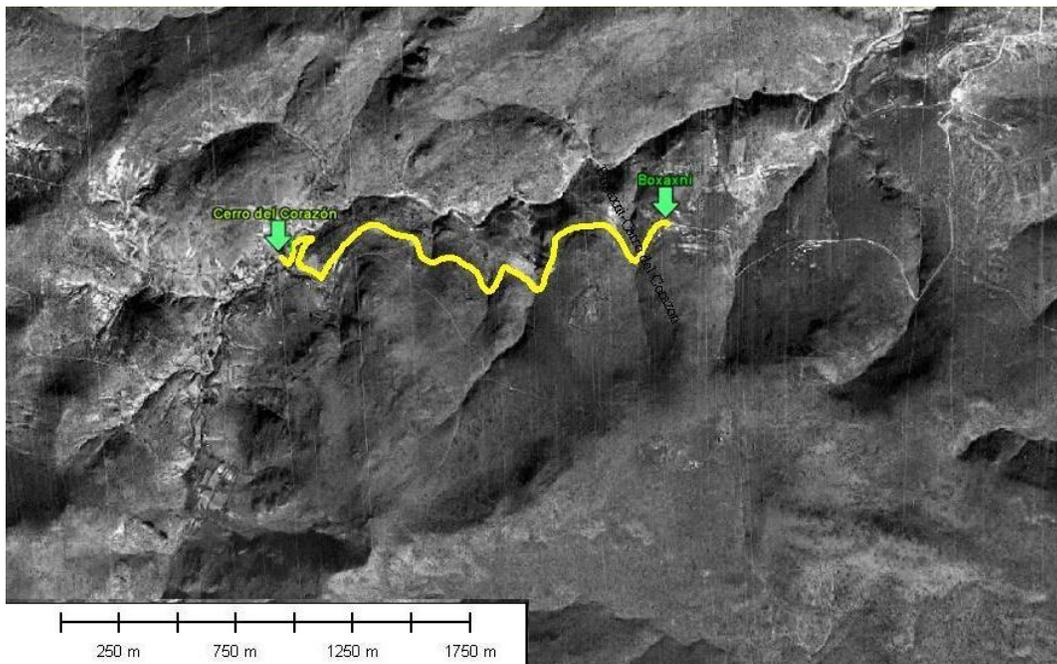


macrolocalización del proyecto pavimentación y modernización del camino Boxaxni-cerro del corazón en el contexto municipal.



acercamiento de la zona del proyecto

Macro localización



La línea sigue el trazo del proyecto Boxaxni- Cerro del Corazón, que sigue completamente el trazo de la terracería actual.

TIEMPO DE VIDA ÚTIL

El proyecto prevé una vida útil de 25 años con mantenimiento anual.

CAPITULO 2

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

NATURALEZA DEL PROYECTO

Con una longitud de 3,200 m el proyecto en mención pretende la construcción de un camino tipo D, cabe mencionar que se pretende aprovechar el desarrollo del trazo por un camino existente a nivel de terracería, con anchos que varían de 6.00 m a 8.00 m delimitados por terrenos de cultivo, zonas de vegetación natural y por zona de vivienda, por tanto el camino actual en su mayoría no presenta problemas para cumplir con el ancho del proyecto. Así mismo no existen afectaciones a las propiedades privadas existentes, públicas o comunales que se ubican a lo largo del trayecto. De igual manera, las afectaciones al medio natural son mínimas de manera directa.

Se trata de una modernización y ampliación al camino de terracería ya existente en donde involucre el ensanchamiento de la calzada y afine del terreno. El tipo de camino a modernizar es tipo D con velocidad de proyecto de 40 km/h. Los trabajos a ejecutar incluirán los estudios topográficos para ajustar niveles y cotas ya existentes. Así mismo consideran obras de drenaje para el desvío y encauzamiento de las aguas superficiales, garantizando así la funcionalidad, seguridad y durabilidad del camino ya existente.

Se prevé entonces modernizar un camino cuya longitud total es de 3.2 Km, y que provee de comunicación directa de la localidad de Boxaxni a la población de Cerro de Corazón ambos pertenecientes al Municipio de Chilcuautla, en el estado de Hidalgo.

SELECCIÓN DEL SITIO

La ubicación del sitio del proyecto se realizó considerando la viabilidad de modernizar el camino de terracería existente. Se desarrollaron los estudios técnicos correspondientes, dando como resultado que las condiciones actuales pueden cumplir con el marco normativo correspondiente, siempre y cuando se establezcan las condiciones geométricas del trazo durante la modernización a pavimento.

Como no se trata de un camino nuevo, esta etapa de selección del sitio ya está implícita. Por ende, únicamente se considerarán las obras necesarias para su modernización y ampliación.

La ampliación y modernización, ocasionará algunos impactos adversos al medio físico y biótico, los cuales, en términos generales, serán de carácter local y en un período relativamente corto; será compensado con los grandes beneficios que en el ámbito económico y social generará dicha obra.

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Dentro de las estrategias federales y estatales, el mejoramiento de la infraestructura carretera en el estado de Hidalgo es primordial, debido a que la región representa un polo de desarrollo económico que comunicará comunidades que representan una región social marginada por el hecho de no contar de vías de comunicación adecuadas para el intercambio social, cultural y económico.

Para ello, la construcción y modernización de carreteras deben cumplir con las normas técnicas en materia de seguridad impulsadas por la SCT, pero tomando en cuenta la conservación del ambiente, minimizando en la medida de lo posible, los impactos generados.

El mejoramiento de caminos como el objeto de este estudio, está contemplado dentro de los programas de desarrollo estatal, puesto que la carretera comunica a poblaciones y rancherías, además de que en temporales de lluvia se convierte en un camino en mal estado, lo que provoca que los tiempos de traslado desde diversas cabeceras municipales hacia el interior de estas localidades o viceversa se hagan bastante tiempo o en algunas ocasiones imposible, provocando de esta manera un aumento de riesgo y costos tanto del tiempo de traslado como en el de los productos a comercializar.

También en el sector turístico, los tiempos de traslado de un sitio a otro se prolongan, lo que a su vez puede representar también la pérdida de divisas y por tanto, la oportunidad de crecimiento de la región.

Este Camino se tiene proyectado en una zona rural (zona sur del estado) cuya población no tiene cubierto en su totalidad los servicios de infraestructura básica (electricidad, agua potable, drenaje, teléfono para las zonas más alejadas de la capital), y donde la actividad económica principal es el comercio, el turismo y la agricultura; por lo que su construcción y modernización permitirá un menor tiempo de recorrido desde la zona central del estado de Hidalgo y municipios aledaños hacia el interior de estas localidades, lo que favorecerá a su vez el intercambio comercial y social tanto a nivel municipal como estatal, favoreciéndose el crecimiento regional.

Dentro del Plan estatal de desarrollo, se considera que la construcción y/o modernización de carreteras es un factor determinante para la detonación del desarrollo económico y social del estado; puesto que la presencia de vías de comunicación permiten a las poblaciones beneficiadas acceder a más y mejores servicios de infraestructura básica, que en su conjunto, elevarán la calidad de vida, que en el caso de esta zona se caracteriza por mantener condiciones importantes de marginación.

Los objetivos de la construcción y modernización de este camino son:

- Continuar con la modernización del trazo de terracería actualmente en servicio, y el cual es continuación del trazo que viene de la comunidad del Bethí.
- Reducir los costos generalizados y los tiempos empleados por los vehículos que circulen por esta zona.
- Detonar el crecimiento socio-económico de la región.
- Acortar las condiciones de rezago de la zona al poder proveer servicios básicos que mejorarán la calidad de vida de los habitantes de la región.
- Permitir de esta manera tener un camino ya trazado y delimitado, evitando de esta manera la afectación clandestina por los pobladores al abrir brechas para su circulación..

INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión requerida para el proyecto en comento es un recurso económico de procedencia federal a través de la Residencia General de Carreteras Alimentadoras y Caminos Rurales del Centro SCT Hidalgo, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Gobierno Federal, requiriendo una inversión de \$ 20'123,777.5 de acuerdo a la tabla presentada a continuación:

Actividad	Kilómetros	Costo por Km	Total
Terracerías	3.2	\$ 1'631,999.25	\$ 5'222,397.6
Obras de drenaje	3.2	\$ 275,463.68	\$ 881,483.77
Pavimentos	3.2	\$ 1'533,434.95	\$ 4'906,991.84
Señalamiento	3.2	\$ 250.002.56	\$ 800,008.192
Obras complementarias	3.2	\$ 943,351.93	\$ 3'018,726.18
Costo directo			\$ 14'829,607.6
Indirectos 18 %			\$ 2'669,329.37
Sub-total			\$ 17'498,937.0
IVA 15%			\$ 2'624,840.55
Total			\$ 20'123,777.5

VÍAS DE ACCESO AL ÁREA DONDE SE DESARROLLARÁ LA OBRA O ACTIVIDAD.

El acceso al sitio donde se realizará la obra, tomando como referencia la ciudad de Pachuca, es por la carretera federal número 85 Pachuca-Laredo, pasando las cabeceras municipales de Actopan, se sigue hacia Ixmiquilpan para antes de llegar a Ixmiquilpan se toma la carretera Ixmiquilpan – Mixquihuala de Juárez hasta encontrar el entronque hacia el oeste con la carretera Cocinetas –Santa Ana Batha y finalmente encontrar un entronque hacia el norte que es la carretera que lleva al Bethi encontrando el ingreso al camino que lleva a la comunidad de el Boxaxni donde se encuentra el inicio del trazo en el Km 0+000.

DIMENSIONES DEL PROYECTO

SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO

La terracería actual tiene una superficie que varía en un ancho de entre 6 y 8 metros, sin embargo tomando una homogeneidad de 6 metros podemos calcular que la superficie de terracería existente corresponde a un total de 19,200 m² (1.92 has), sin embargo el proyecto ya pavimentado tendrá una superficie de 1.92 Has debido a las adecuaciones normativas que requiere la superficie a utilizar, mas las obras de drenaje, cunetas y el talud del terraplén se sumaría una superficie de 6,400 m² (0.64 has), lo que hace un total de superficie del proyecto de 25,600 m² (2.56 has)

SUPERFICIE A AFECTAR

Se realizarán ampliaciones y desmontes en una superficie de 2.56 has la cual pertenece a un área de Mezquital (considerado de matorral crasicaule), las que por las condiciones de vegetación, el volumen forestal a remover no requiere, la autorización por cambio de uso de suelo.

SUPERFICIE PARA OBRAS PERMANENTES

Para obras permanentes, en este caso pavimentación y obras de drenaje, se requiere una superficie de 2.56 Has.

USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO.

El uso de suelo actual en la superficie del proyecto es como vía de comunicación por lo que el destino de uso de suelo del proyecto es el mismo, existiendo total compatibilidad entre el uso de suelo original y el del proyecto. No existe un uso potencial del suelo ya que la capa edáfica ha sido completamente removida y el proceso de compactación por el uso del camino es tan avanzado que, la restauración probable del área resultaría costosa, además de que debería proponerse la apertura de una nueva ruta que implicaría cambios en el uso de suelo y la remoción de vegetación.

A las laterales del trazo ya existente se visualizan usos de suelo agrícolas de temporal, tierras sin ninguna actividad preponderante y asentamientos humanos marginales que conforman las comunidades del Boxaxni (origen) y Cerro del Corazón (destino). De acuerdo a la superficie que se utiliza para cada actividad su orden es el siguiente: pecuario en un 40%, 250% agrícola en donde se cultiva maíz, y diversas hortalizas; seguido por otros usos y finalmente el forestal. Este municipio dentro de sus recursos naturales tiene pino, encino, sabino, pirul, mezquite, jacaranda, oyamel, así como árboles exóticos; aguacate, durazno, granada e higo, en su zona de bosque existe encino prieto, encino manzanilla y como matorral el garambullo, palma y nopal. Se presume que la afectación será mínima en virtud de que se realizará la modernización en el derecho de vía del camino ya existente. El trazo carretero no cruza ningún cuerpo de agua.

SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO.

Los terrenos que se verán afectados corresponden a la camino rural, por lo que su custodia corresponde al Gobierno del Estado de Hidalgo y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. En razón de lo anterior no será necesario obtener la autorización correspondiente para la realización de la obra proyectada.

URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.

El área de influencia del proyecto es un área primariamente rural, pero que cuenta con la cobertura de servicios básicos, y no se considera la introducción de servicios de soporte al proyecto, mas sin embargo no habrá que descartar la posibilidad de que una vez realizado el proyecto, la misma infraestructura permita el acceso a servicios que al momento no se tienen, sin embargo cabe señalar la existencia de diversos servicios básicos en la zona como:

- Energía.
- Agua potable.
- Vías de acceso.
- 1 Línea telefónica
- Tianguis temporales
- Servicios de vigilancia

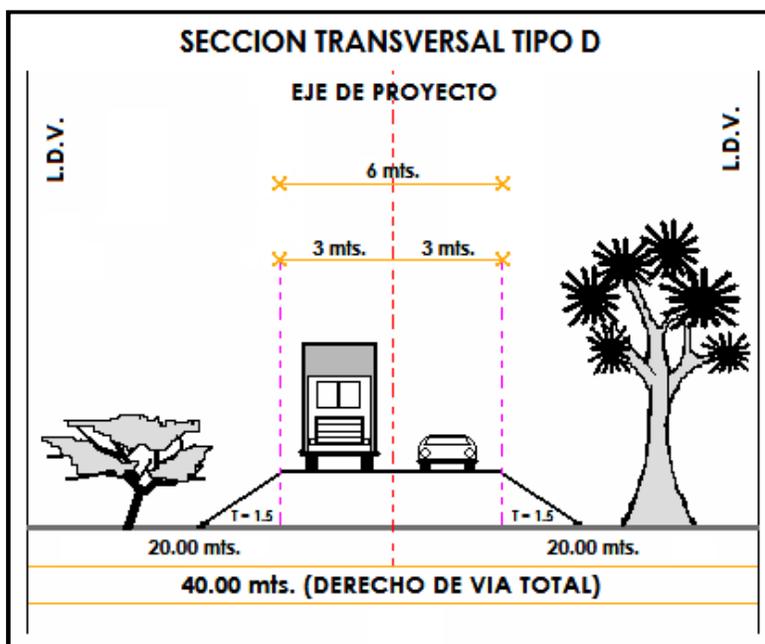
Por otro lado carece de los siguientes servicios:

- Drenaje
- Servicios de salud
- Mayor número de líneas telefónicas
- Comercio formal
- Servicios de transporte colectivo

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PRINCIPALES DEL PROYECTO.

El tipo de obra es un camino tipo D con un cuerpo asfaltado de dos carriles, en el que se desarrollará un tramo definido desde el km 0+000 en el poblado Boxaxni, hasta la población de Cerro del Corazón. La sección del proyecto indica las especificaciones del ancho correspondiente, representado en la figura siguiente:



Tipo D, carriles de 3 m,

CARACTERÍSTICAS CARACTERÍSTICAS GENERALES	
LONGITUD TOTAL	3.2 Km
ANCHO DE CALZADA	6.00 M
ANCHO DE CORONA	7.00 M
ACOTAMIENTOS	1.00
VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA	30-40 Km/H
PENDIENTE GOBERNADORA	2.0%
PENDIENTE MÁXIMA	12.0%
ESPESOR DE CARPETA ASFÁLTICA	5 cm
TIPO DE PAVIMENTO	FLEXIBLE
ESPESOR DE BASE HIDRÁULICA	0.20 M COMPACTADA AL 100%
ESPESOR DE SUB-RASANTE	0.20 M COMPACTADA AL 100%

PARÁMETROS DE OPERACIÓN

- a) Capacidad operativa: TDPA de 400 vehículos
- b) Flujos o tránsito promedio y máximo diarios: 400 vehículos.
- c) Tipo de vehículos (carga, particular, pasajeros): Tipo A y B

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

La construcción del proyecto esta definido y calculado a un periodo de dos meses de labores los cuales de acuerdo a la inversión presupuestal estaría definido como se muestra a continuación.

No.	CONCEPTO	MONTO DIRECTO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5
1	TERRACERIAS (INVERSIÓN)	\$ 5'222,397.60					
			\$1'740,799.20	\$1'740,799.20	\$1'740,799.20		
2	PAVIMENTOS (INVERSIÓN)	\$4'906,991.84					
				\$1'226,747.96	\$1'226,747.96	\$1'226,747.96	\$1'226,747.96
3	OBRAS DE DRENAJE (INVERSIÓN)	\$881,483.78					
						\$440,741.89	\$440,741.89
4	SEÑALAMIENTO (INVERSIÓN)	\$800,008.19					
					\$400,004.10	\$400,004.10	
5	OBRAS complementarias	\$3'018,726.18					
					\$1'006,242.06	\$1'006,242.06	\$1'006,242.06
INVERSIÓN TOTAL		\$14'829,607.58	\$1'740,799.20	\$2'967,547.16	\$4'373,793.31	\$3'073,736.00	\$2'673,731.91
	ACUMULADO PORCENTAJES MENSUALES		\$1'740,799.20	\$4'708,346.36	\$9'082,139.67	\$12'155,875.68	\$14'829,607.58
	PORCENTAJE ACUMULADO		11.74	20.01	29.49	20.73	18.03
			11.74	31.75	61.24	81.97	100.00

ESTUDIOS DE CAMPO Y GABINETE

Los principales estudios que se han realizado son: Mecánica de suelos (geotecnia) a topografía con tecnología GPS geodésicos y topográfico, estudio de aforos vehiculares, inventarios urbanos, estudios de la ingeniería para el transporte, estudio de redes de energía eléctrica, hidráulica, telefónica, drenaje y saneamiento, de infraestructura para el drenaje pluvial, de imagen urbana, inventario forestal, etc.

Geotecnia.- este estudio permitió conocer las características geológicas del material pétreo que conforma el terreno comprendido dentro del trazo propuesto en el proyecto geométrico. Esto permitió definir y diseñar los parámetros de construcción y recomendar el procedimiento constructivo más adecuado a emplear en la pavimentación de acuerdo al volumen vehicular y al periodo de vida de 30 años.

Flora.- se realizó un diagnóstico rápido para detallar la estructura de la comunidad vegetal en el área del proyecto y su área de influencia. Se pretendía utilizar el índice de Shannon-Weiner para obtener la diversidad de especies para determinar las afectaciones del proyecto sobre la flora, sin embargo, no existieron elementos materiales que justificaran un estudio florístico más extenso.

Fauna.- para determinar las especies de fauna residentes a lo largo de la superficie del proyecto y su zona de influencia, se empleó el método de transectos longitudinales y perpendiculares a la zona del proyecto, sin embargo las condiciones ambientales de la zona y el alto grado de perturbación hicieron intrascendente dicho análisis.

Perfil socioeconómico.- los datos socioeconómicos se obtuvieron a través de los anuarios estadísticos de INEGI para el estado de Hidalgo, 2001; y la enciclopedia electrónica de los municipios de Hidalgo, del sistema de información municipal (SIMBAD) de INEGI, y el conteo de población 2005 de INEGI.

DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES

Los servicios que se requieren en los diferentes frentes de construcción son aquellos necesarios para que los trabajadores se desempeñen en condiciones satisfactorias, así como el concerniente al mantenimiento de la maquinaria, entre los primeros se tiene:

- Disponibilidad de agua potable.
- Servicio sanitario.
- Servicio médico emergente.
- Alimentación en la obra

El servicio de agua potable y el de servicio sanitario será prestado a través de los contratistas y, en cuanto al servicio médico, una parte básica es la del transporte de emergencia, éste deberá contemplarse con vehículos especialmente equipados para dicha actividad, los enfermos o accidentados deberán recibir atención en los servicios de

salud con que cuenta la Secretaría de Salud y Asistencia en El Bethí o directamente en el Municipio de Chilcuautla, o directamente en las unidades médicas del ISSSTE en Ixmiquilpan, o por el Instituto Mexicano de Seguro Social, todo el personal contratado deberá estar afiliado a dicho Instituto.

UBICACIÓN Y DIMENSIONES DEL PROYECTO.

UBICACIÓN FÍSICA DEL SITIO O LA TRAYECTORIA DEL PROYECTO.

El lugar donde se realizará el proyecto de modernización y ampliación del tramo carretero Boxaxni – Cerro del Corazón, se ubica totalmente en el municipio de Chilcuautla, en el estado de Hidalgo. Específicamente el proyecto da inicio en la comunidad del Boxaxni en donde se encuentra el km 0+000, se va conforme existe el trazo de terracería sin encontrar localidades intermedias para finalizar hasta la localidad de Cerro del Corazón.

DIMENSIONES DEL PROYECTO.

Para el proyecto en comento, el trazo original lo conforma un camino de terracería de 6 metros de ancho y sin obras de drenaje, el cual esta conformado en una zona montañosa. El área que se pretende utilizar para la ampliación del proyecto comprende una superficie de 0.64 has, que corresponden a obras de drenaje, por tanto tomando en cuenta la superficie existente en terracería que de acuerdo al ancho que presenta de 6 m y su longitud de 3.2 km corresponde a una superficie de 1.92 has (19,200 m²), por tanto añadiendo la superficie para las obras de ampliación nos da una superficie total de 2.56 has (25,600 m²).

DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS REQUERIDOS.

Para el desarrollo del proyecto modernización y ampliación del camino El Boxaxni- Cerro del Corazón, del km 0+000 al km 3+200, tendrá la requisición de diversos servicios mientras dure su etapa de ejecución, sin embargo aun no se tiene contemplado un programa en el cual se tenga detalladamente cifras exactas sobre los servicios requeridos, pero por proyectos similares podemos hacer una estimación la cual se menciona a continuación:

ELECTRICIDAD

El suministro eléctrico requerido para el funcionamiento de equipos tales como soldaduras, alumbrado del sitio y de las zonas de campamento, así como de uso común, se obtendrá mediante plantas de luz portátiles de combustión interna, con las siguientes especificaciones:

Potencia: Se requerirá de un sistema de 2,500 watts

Voltaje: de 220 voltios

COMBUSTIBLE

Los combustibles que se emplearán serán básicamente gasolina y diesel para el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo.

En la etapa de construcción y modernización se abastecerá el combustible en recipientes de metal o plástico que eviten pérdidas por evaporación y sean seguros para el transporte del mismo hasta donde la maquinaria o dispositivo lo necesiten. Para este fin, se tienen contemplados sitios de almacenaje en los patios de maniobras o talleres que reúnan las condiciones de seguridad y almacenamiento adecuadas.

Con base en el reglamento de PEMEX, el Reglamento de Transporte Terrestre de la SCT, las NOM-001-SCT2-1994, NOM-020-SCT2-1994 y la LGEEPA, el máximo volumen a transportar dentro de vehículos del Servicio Público Federal o particulares autorizados para el servicio de movilización de gasolina es 20,000 litros a un punto no autorizado por PEMEX. Adicionalmente, los lugares de expedición solo podrán resguardar tambos de 55 galones y se recomienda hasta un máximo de tres días de operación, para minimizar la posibilidad de contingencias por deflagraciones, puesto que el riesgo por detonaciones no está contemplado debido a que no se utilizan explosivos. De manera adicional, se deberán tomar precauciones por los riesgos ocupacionales que implica el manejo de combustibles.

Se estima que los volúmenes requeridos en esta etapa del proyecto serán de aproximadamente 4,000 barriles de diesel y 3,000 barriles de gasolina; mismos que se suministrarán de acuerdo a la demanda de consumo que se tenga durante el avance de la obra.

REQUERIMIENTOS DE AGUA

Se requerirá agua potable para consumo humano y agua cruda para las operaciones de construcción y modernización (riegos, mezclas, movimiento de tierras etc.). El agua cruda se podrá obtener por abastecimiento municipal, y también se requerirá de pipas para suministrarla, pues por ningún motivo se extraerá agua de los mantos freáticos. Para almacenar el agua, se requerirán tambos metálicos de 200 L, o en pipas, pues se prevé que los requerimientos diarios serán del orden de 30 m³.

Con respecto a al abastecimiento de agua potable, este se hará a través de la compra de garrafones de 20 L en las tiendas de la zona o de las localidades mas cercanas como pueden ser El Bethi.

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES A REALIZAR EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

Se presenta el siguiente diagrama que muestra de forma esquemática el programa de construcción y modernización de la carretera. Como ya se ha mencionado dicho programa es propuesto en función de obras similares a este proyecto. El programa definitivo será el determinado con la licitación de la construcción y modernización del camino.

No	Concepto	Meses											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I. Estudios y proyectos previos													
1	Estudios geotécnicos, topográficos, de bancos de materiales.												
2	Proyecto Ejecutivo												
3	Licitación y corrección de proyecto												
II. preparación del sitio													
4	Despalme												
5	Bancos de material												
III. Construcción y modernización del sitio													
6	Cortes y excavación en caja												
7	Compactaciones y rellenos												
8	Formación de la capa subrasante												
9	Obras de drenaje menor												
10	Base hidráulica												
11	Carpeta asfáltica												
12	Señalamiento horizontal y vertical												
13	Reforestación de bancos de material												
14	Vigilancia para cumplir medidas de mitigación.												
IV. Operación del sitio													
6	Limpieza	PERMANENTE											
7	Mantenimiento	PERMANENTE											

SELECCIÓN DEL SITIO O TRAYECTORIA (PARA EL CASO DE CARRETERAS O LÍNEAS FÉRREAS.) ESTUDIOS DE CAMPO.

En base de que el trazo actual de terracería, es un camino que se encuentra en funcionamiento con mas de dos décadas, tratándose de una modernización y ampliación, a la fecha los estudios realizados para dicho trazo específicamente se refieren solamente a estudios de pavimento, hidráulico y topográfico.

SITIOS O TRAYECTORIAS ALTERNATIVAS.

Debido a que las obras están enfocadas específicamente a la ampliación y modernización del trazo de terracería actual existente, no se considerarán alternativas de trazo carretero. Sin embargo existen cadenamientos donde se involucra otras alternativas menores para mejorar el alineamiento horizontal y vertical que buscará reducir las pendientes y radios de curvatura.

Esto por supuesto llega a implicar que se cambie en menor grado de manera alterna el trazo existente. Por tanto poniendo en consideración las variables involucradas en orden de importancia para estas modificaciones son como se menciona a continuación:

- Económica y Sociales.

Siendo un trazo de terracería que se encuentra en funcionamiento desde hace muchos años , no es necesario realizar la selección del sitio puesto que se ocupará el sitio de terracería existente, por tanto no existe una afectación significativa siendo que esta se dio en el momento en que fue aperturado el camino del cual no se tiene una fecha precisa.

Por tanto se debe de tomar en cuenta que la modernización del mismo atraerá diversas ventajas , esto es desde el punto de vista económico y social se vera impulsado el desarrollo de la región impulsando el turismo, seguridad vial, tiempos de traslado etc.

- Tecnológicas.

De acuerdo al plan de desarrollo del estado de Hidalgo, dentro del programa mencionado esta el apoyo a la modernización de infraestructura carretera, por tanto al ampliar y modernizar esta carretera se apoya al desarrollo de la región mediante acciones que ayudan a tener mayor seguridad vial Así mismo se minimizan costos y tiempos de recorrido debido a la insuficiencia y deterioro que mostraba el camino. También para trasladar productos y servicios y en particular a la seguridad de las vías de comunicación, pues es una zona escarpada.

Tecnológicamente es viable puesto que se le realizarán mejoras como acotamientos, cunetas, pavimento nuevo y señalamientos. Obras necesarias para una modernización. Se mejoraran las pendientes y radios de curvatura del mismo.

- Jurídicas.

Debido a la utilización de la superficie de rodamiento existente el proyecto no pretende la expropiación de predios o terrenos particulares, por el contrario existe una conveniencia y conformidad común entre los habitantes de la zona en la realización del proyecto. Como se trata de una obra de modernización, involucra una pequeña ampliación, acotamientos, señalización, etc. Y no involucrando aspectos jurídicos para expropiación, debido a que se realizará sobre el derecho de vía del camino. Otro aspecto es la vinculación con el Art. 28 de la LGEEPA en la

cual todas aquellas obras o actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites establecidos por las disposiciones aplicables para proteger el ambiente. Asimismo indicando en la fracción I las Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos, requerirán previamente la autorización en materia de impacto de la Secretaría.

- Ambientales.

Para el desarrollo del proyecto los responsables del proyecto en comento, entienden la importancia de la perspectiva ambiental en el proceso de desarrollo de su proyecto carretero, lo que implica tener pleno conocimiento de la interacción de las acciones que comprenden las etapas del proyecto y cada atributo de los factores del medio físico: fisicoquímico, ecológico y socioeconómico.

SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO Y TIPO DE PROPIEDAD.

El área a considerar para la ampliación y modernización estará dentro del derecho de vía de la carretera ya existente. En este sentido los terrenos que serán afectados corresponden a la zona del camino, por lo que su custodia corresponde a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y al Gobierno de Hidalgo. En razón de lo anterior no será necesario adquirir más terrenos y por tanto obtener la autorización correspondiente para la realización de la obra proyectada.

USO ACTUAL DEL SUELO EN EL SITIO DEL PROYECTO

En la verificación de campo, se realizaron muestreos de la vegetación que será afectada, el grado de conservación y de afectación de los lados del derecho de vía actual y de las modificaciones en los terrenos aledaños, se incluyen en el estudio del sistema ambiental presentado en el capítulo IV.

URBANIZACIÓN DEL ÁREA

La zona del tramo de la carretera que va hacia el lugar del proyecto tiene características de comunidades rurales en su mayoría y tienen más de la mitad de la demanda de servicios básicos como electricidad, agua y drenaje (80% en promedio). Algunos asentamientos como fincas y rancherías se comunican a través de este camino con el resto de la región.

Estos asentamientos se ubican dispersos por la zona del tramo siendo los más importantes El Boxaxni y Cerro del Corazón, siendo que estos poblados no poseen la

totalidad de estos servicios, y generalmente extraen agua de pozos o del manto freático y cuentan fosas sépticas. Sin embargo, las actividades que involucra este proyecto no representan algún riesgo para el abastecimiento de agua de pozos o del manto freático.

ÁREA NATURAL PROTEGIDA

El proyecto no cruzará alguna Área Natural Protegida.

OTRAS ÁREAS DE ATENCIÓN PRIORITARIA

En el sitio no existe determinado una zona de manejo o control de competencia federal como se hace mención anteriormente, sin embargo cabe mencionar que el municipio de Chilcuautla se encuentra dividido por 3 de la 33 Unidades de Gestión Ambiental (UGA´s) competentes al Estado de Hidalgo, y de esas tres UGA´s el sitio del proyecto se encuentra dentro de la UGA número XXV.

DESMONTES, DESPALMES.

PROPORCIONAR LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

TERRACERIAS

TRAZO Y NIVELACIÓN

El trazo se efectuará invariablemente con tránsito, cinta metálica y nivel montado. Las marcas serán localizadas con pintura en colindancias fijas, mojoneras, polines y/o estacas perfectamente ancladas, estas marcas deberán ser visibles y permanentes durante todo el proceso de la obra y deberán ser realizadas por el Contratista.

LETRERO NOMINATIVO DE OBRA

Este aviso estacionario abre y cierra el tramo o distancia de terreno consecutivo afectada por los trabajos, con una dimensión de 1 x 2 m donde se deberá de incluir: nombre de la obra, empresa contratista, línea de atención,

a) Ubicación, en un plano, de los sitios que se verán afectados.

Las afectaciones mayores serán en los siguientes kilómetros del trazo carretero:

Cadenamiento 1+673.00 rectificación de curva

Cadenamiento 2+761.00 rectificación de curva

Cadenamiento 3+005.00 rectificación de curva

Cadenamiento 3+100.00 rectificación de curva

Se anexan planos de alineamiento horizontal.

b) Superficie que se afectará (en hectáreas o metros cuadrados).

El trazo original lo conforma un camino de terracería de un promedio de 6 metros de ancho sin obras de drenaje, situado en una configuración de terreno montañoso.

El área para la ampliación del tramo carretero es de 0.64 has, correspondientes a 2 metros de ampliación, multiplicados por los 3 200 metros lineales de extensión del proyecto. Tomando en cuenta los 6 metros actuales del trazo de terracería existente, el proyecto quedará de la siguiente manera: 2 carriles de 3.5 metros cada uno y 1 metro de cada lado por el talud de terraplén, cunetas y obras complementarias de drenaje, nos da un ancho total de 8 m y una superficie total de obras de 2.56 Has.

c) Tipos de vegetación (terrestre y/o de zonas inundables) que serían afectados por los trabajos de desmonte. Especificar la superficie que se afectará de cada tipo de vegetación y detallar el número de individuos y tipo de especies que serían eliminadas, así como los volúmenes que se obtendrían de cada una de éstas.

Este municipio dentro de sus recursos naturales tiene pino, encino, sabino, pirul, mezquite, jacaranda, oyamel, así como árboles exóticos; aguacate, durazno, granada e higo, en su zona de bosque existe encino prieto, encino manzanilla y la zoon de estudio se encuentra caracterizada botánicamente por el matorral crasicaule.

El escenario modificado observará un grado de deterioro diferencial para los distintos criterios considerados para cuantificar el impacto. El escenario natural modificado tendrá inicialmente su mayor impacto ambiental en las áreas donde la maquinaria realizará el despalme. Posteriormente no se verificarán construcciones que tiendan a promover el incremento del impacto.

La vegetación forestal que será eliminada por los trabajos de desmonte se conforma de pequeños especies ubicados a ambos márgenes de la carretera, en lo que se considera el derecho de vía. Las especies identificadas en el sistema ambiental regional se describirán en el capítulo IV.

SEÑALAR SI SE ELIMINARÁN EJEMPLARES DE ESPECIES EN RIESGO INCLUIDAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2001 Y EL GRADO DE AFECTACIÓN EN LA POBLACIÓN DE DICHAS ESPECIES. INDICAR TAMBIÉN SI SE PRETENDE EFECTUAR EL RESCATE Y REUBICACIÓN DE DICHOS EJEMPLARES.

No existen especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 o con un grado de afectación a todo lo largo del trazo del proyecto. En nuestro sistema ambiental regional pueden existir especies listadas en la citada norma, sin embargo ninguna se verá afectada por la realización del proyecto.

TÉCNICAS A EMPLEAR PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE DESMONTE Y DESPALME (MANUAL, USO DE MAQUINARIA, ETCÉTERA).

Se utilizará maquinaria para el proceso de despálme a realizar por la ampliación, en caso de ser necesaria la reubicación de especies, se realizara por medios manuales, puesto que por el tamaño de las especies presentes no se hace necesaria la utilización de maquinaria pesada. También se utilizara herramientas de tipo manual para el afine y construcción de cunetas y afine de taludes.

ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE QUE PUEDEN RESULTAR AFECTADAS POR LAS ACTIVIDADES DE DESMONTE Y DESPALME. ENFATIZAR SI EXISTEN ESPECIES EN RIESGO INCLUIDAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2001 Y DESCRIBIR LAS MEDIDAS QUE SE ADOPTARÍAN PARA SU PROTECCIÓN Y, EN SU CASO, PARA REUBICAR O AHUYENTAR A LOS INDIVIDUOS DE DICHAS ESPECIES.

No existen especies de fauna consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 o con un grado de afectación en la zona de trazo del proyecto. En nuestro sistema ambiental regional pueden existir especies listadas en la citada norma, sin embargo ninguna se verá afectada por la realización del proyecto.

PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

PREPARACIÓN DEL SITIO

Los trabajos a efectuar durante la preparación del sitio son los siguientes:

- Movimiento de terracerías
- Construcción de terraplenes
- Cortes del terreno
- Construcción de la base hidráulica
- Excavaciones
- Construcción de carpeta asfáltica
- Algunos rellenos

Dentro de los recursos afectados no existe vegetación natural de climas secos, tampoco se compromete la integridad de especies animales. No hay remoción de especies leñosas ya que el ancho de la terracería actual es suficiente para ser utilizada como parte del camino, por lo que no requiere cortes adicionales para incrementar su superficie.

Los aspectos específicos para esta fase del proyecto, de acuerdo a las normativas de construcción de la SCT, son los siguientes:

1. TERRACERÍAS
 - a. 009-D.02 DESPALMES, DESPERDIANDO EL MATERIAL (INCISO 3.01.01.003-H.01)

- b. 009-D.03 EXCAVACIONES (INCISO 3.01.01.003-H.02)
- c. 009-E.03 EXCAVACIONES DE PRÉSTAMOS (INCISO 3.01.01.004-H.03)
- d. 009-F.02 COMPACTACIÓN DEL TERRENO NATURAL EN EL ÁREA DE DESPLANTE DE LOS TERRAPLENES (INCISO 3.01.01.005-H.01) HASTA NOVENTA POR CIENTO (90%) AASHTO ESTANDAR
- e. 009-F.03 RECOMPACTACIÓN
 - i. ESCARIFICADO
 - ii. DISGREGADO
 - iii. ACAMELLONADO POR ALAS DE LA CAPA SUPERIOR DE LA SUBRASANTE EXISTENTE EN CORTES Y TERRAPLENES CONSTRUIDOS CON ANTERIORIDAD
 - iv. TENDIDO
 - v. COMPACTACIÓN (INCISO 3.01.01.005-H.02)
- f. 009-F.04 FORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLENES ADICIONADOS CON CUÑAS DE SOBRECARGO (INCISO 3.01.01.005-H.03) PARA NOVENTA POR CIENTO (90%) AASHTO ESTANDAR
- g. 009-F.07 MEZCLADO, TENDIDO Y COMPACTACIÓN DE LA CAPA SUBRASANTE FORMADA CON MATERIAL SELECCIONADO
- h. 009-F.08 RIEGO CON AGUA EMPLEADA PARA COMPACTACIONES (INCISO 3.01.01.005-H.08)
- i. 009-I.02 SOBRECARGO DE LOS MATERIALES PRODUCTO DE LAS EXCAVACIONES DE CORTES, ADICIONALES ABAJO DE LA SUBRASANTE, AMPLIACIÓN Y/O ABATIMIENTO DE TALUDES, REBAJES EN LA CORONA DE CORTES Y/O TERRAPLENES EXISTENTES, ESCALONES, DESPALMES, PRÉSTAMOS DE BANCO, DERRUMBES, CANALES Y DEL AGUA EMPLEADA EN COMPACTACIONES (INCISO 3.01.01.008-H.02)

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE PREPARACIÓN

No.	CONCEPTO	DIAS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	TRAZO	■	■	■	■	■											
2	LIMPIA			■	■	■	■	■									
3	DEHIERVE			■	■	■	■										
4	NIVELACIÓN			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
5	TRAZO DEFINITIVO												■	■	■	■	■

CONSTRUCCIÓN

Las actividades particulares para la fase de construcción de este proyecto son:

- 1. PAVIMENTOS
 - a. 086-D MATERIALES PARA CONSTRUCCION DE SUB-BASES Y BASES CAPÍTULO 3.01.03.073
 - i. 086-D.02 (INCISO 073-H.01)

- ii. 086-D.05 OPERACIÓN DE TRITURACIÓN PARCIAL Y CRIBADO DE LOS MATERIALES (INCISO 073-H.04) POR LA MALLA DE TREINTA Y OCHO (38) MILÍMETROS (1 1/2")
- b. 086-E SUB-BASES Y BASES CAPÍTULO 3.01.03.074
 - i. 086-E.02 OPERACIÓN DE MEZCLADO, TENDIDO Y COMPACTACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DE SUB-BASES O BASES (INCISO 074-H.01)
 - ii. 086-E.04 AGUA UTILIZADA EN COMPACTACIONES (INCISO 074-H.03)
- c. 086-F MATERIALES PARA CONSTRUCCION DE CARPETAS Y MEZCLAS ASFALTICAS CAPÍTULO 3.01.03.075
 - i. 086-F.02 EXTRACCIÓN DE LOS MATERIALES APROVECHABLES Y DE LOS DESPERDICIOS (INCISO 075-H.01)
 - ii. 086-F.04 OPERACIÓN DE TRITURACIÓN PARCIAL Y CRIBADO, DE LOS MATERIALES (INCISO 075-H.03) SUELTOS
 - iii. 086-F.07 CARGA DE LOS MATERIALES EN LOS ALMACENAMIENTOS (INCISO 075-H.06)
- d. 086-G MATERIALES ASFALTICOS CAPÍTULO 3.01.03.076
 - i. 086-G.02 SUMINISTRO DE MATERIALES ASFÁLTICOS: EP EMULSIONES ASFÁLTICAS PUESTAS EN OBRA:
 - 1. TIPO ECR-65 O SIMILAR PARA RIEGO DE LIGA (0.60 LT/M2)
 - 2. TIPO ECI-45 O SIMILAR PARA RIEGO DE IMPREGNACIÓN (1.2 LT/M2)
 - 3. CEMENTO ASFÁLTICO PARA FORMACIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA (AC-20) (130 KG/M3)
 - ii. 086-G.03 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES ASFÁLTICOS, EN TANQUES O FOSAS DEL CONTRATISTA
 - iii. 086-G.04 CALENTAMIENTO Y BOMBEO DE MATERIALES ASFÁLTICOS
 - iv. 086-G.05 RIEGO DE IMPREGNACIÓN DE EMULSION ASFALTICA TIPO RL-2K O SIMILAR
 - v. RIEGO DE LIGA DE EMULSION ASFALTICA TIPO RR-2K O SIMILAR
 - vi. 086-I RIEGO DE IMPREGNACION CAPÍTULO 3.01.03.078
 - vii. 086-I.02 BARRIDO DE LA SUPERFICIE POR TRATAR (INCISO 078-H.01)
- e. 086-L CARPETAS DE CONCRETO ASFALTICO CAPÍTULO 3.01.03.081
 - i. 086-L.02 OPERACIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE LAS CARPETAS DE CONCRETO ASFÁLTICO (INCISO 081-H.01) COMPACTADAS AL NOVENTA Y CINCO POR CIENTO (95%).
- f. 086-P ACARREOS DE MATERIALES PARA PAVIMENTOS CAPÍTULO 3.01.03.085
 - i. 086-P.02 ACARREOS DE LOS MATERIALES SELECCIONADOS NATURALES O DE LOS QUE HAYAN TENIDO UN TRATAMIENTO DE LAS MEZCLAS Y DE LOS CONCRETOS ASFÁLTICOS (INCISO 085-H.01)
 - 1. MATERIALES PARA BASE HIDRÁULICA
 - 2. MATERIAL PARA CARPETA ASFÁLTICA
 - ii. 086-P.03 ACARREOS DEL AGUA PARA COMPACTACIONES (INCISO 085-H.02)
 - iii. 086-P.04 ACARREOS DE LOS MATERIALES ASFÁLTICOS (INCISO 085-H.03)

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTIVIDADES

DESMONTES, DESPALMES.

La realización del proyecto, significa la urbanización del área que comprende; la mecánica de suelos recomienda en espesores entre 20 y 30 cm.

TIPOS DE VEGETACIÓN POR AFECTAR Y SUPERFICIE

En la actualidad, dado que el predio ha sido ocupado como vía de comunicación, en suelo se encuentran algunas áreas de herbáceas invasivas menores. Existen un mínimo porcentaje especies por afectar, previniendo medidas de mitigación. No existen áreas con vegetación natural dentro del trazo.

SUPERFICIE POR AFECTAR EN LA ZONA DEL PREDIO

El área para la ampliación del tramo carretero es de 0.64 has, correspondientes a 2 metros de ampliación, multiplicados por los 3 200 metros lineales de extensión del proyecto. Tomando en cuenta los 6 metros actuales del trazo de terracería existente, el proyecto quedará de la siguiente manera: 2 carriles de 3.5 metros cada uno y 1 metro de cada lado por el talud de terraplén, cunetas y obras complementarias de drenaje, nos da un ancho total de 8 m y una superficie total de obras de 2.56 Has.

PORCENTAJE DE LA SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO POR AFECTAR

El porcentaje de la superficie total por afectar es del 100 % de la superficie total del trazo existente como camino de rodamiento en terracería lo cual corresponde 1.92 ha., mas 0.64 ha. por la ampliación de las obras de drenaje nos hace un total de 2.56 has..

TÉCNICAS A EMPLEAR PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

El despalme se hará con medios mecánicos bulldózer, retroexcavadoras, motoconformadoras, y solo en casos específicos se hará con medios manuales.

TIPO Y VOLUMEN DE MATERIAL POR REMOVER.

Se removerán alrededor de 248 m³ de tierra vegetal de características calcáreas con bajo contenido vegetal por ser la capa más superficial del suelo. Sobre la terracería se removerán 6,905 m³ debido a los cortes de nivelación para las capas subrasantes. Esto totaliza un volumen de 7,153 m³ procedentes de cortes y excavaciones debajo de la subrasate.

FORMA DE MANEJO, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DEL MATERIAL DE DESMONTE

El material producto de despalme se ocupará para conformar los rellenos necesarios de las bases.

SITIOS ESTABLECIDOS PARA LA DISPOSICIÓN DE LOS MATERIALES.

No se consideran bancos de tiro de materiales ya que el volumen removido será totalmente utilizado en la construcción

EXCAVACIONES, COMPACTACIONES, NIVELACIONES Y RELLENOS.

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

La excavación en caja se realizará mecánicamente con cargadores frontales, compactándose en capas con compactadores tipo pata de cabra, placa vibrocompactadora o rodillo compactador. La nivelación del terreno se hará mecánicamente con motoconformadora y aplanadora de rodillos, hasta lograr los niveles requeridos en las especificaciones técnicas o lo que indique la supervisión técnica.

TIPO, VOLUMEN Y FUENTE DE SUMINISTRO DEL MATERIAL REQUERIDO PARA LA NIVELACIÓN DEL TERRENO.

El tramo será nivelado con material según los requerimientos específicos de la porción que se trate. Una vez concluido el despalme se realizarán los cortes y terraplenes de material

del lugar limpio para conformar y compactar el cuerpo de terracerías hasta la superficie de nivel sub- rasante, simultáneamente se realizarán rellenos y nivelaciones con el material del lugar realizando movimiento de tierras internos. Posteriormente deberán conformarse el cuerpo estructural de terracerías con material de banco para sub-bases de 20 cm., bases hidráulicas de 20 cm. y sub rasante de 30 cm. El tipo de material de banco será granular y granular con arenas para sub-bases y una combinación de granular con material cementante del lugar para bases hidráulicas. El volumen requerido para estos eventos será el resultante de la longitud de vialidad considerando los espesores de proyecto. El cuerpo de terracerías y de pavimentos deberá quedar libre de material orgánico de las primeras capas del suelo, en lo posible, deberá aprovecharse este suelo orgánico, para ser reutilizado en reconstituir las capacidades nutritivas del suelo destinado para las áreas verdes.

TIPO Y VOLUMEN DE MATERIAL SOBRENTE DURANTE EL DESARROLLO DE ESTAS ACTIVIDADES.

El volumen de material sobrante en las actividades de despalme deben depositarse fuera de la obra y ser llevado en carros de volteo cubiertos con una lona para impedir que caiga material pétreo o polvo a la carretera o a los vehículos automotores que ahí circulan, en los lugares establecidos y con permiso de las autoridades municipales y pueden ser depositadas y reconstituir suelos erosionados en las zonas inmediatas al sitio, previamente indicadas y autorizadas por las autoridades municipales, extendiendo con motoconformadoras dichos volúmenes, ya que se trata de suelos con altas concentraciones de materiales orgánicos.

CORTES

SE REALIZARÁN CORTES SUPERFICIALES EN EL TERRENO EN LA CONFORMACIÓN DE LA SUB-RASANTE DE LAS TERRACERÍAS.

ALTURA PROMEDIO Y MÁXIMA DE LOS CORTES POR EFECTUAR.

Los cortes serán con una altura de 0.15 a 1.00 metros, el corte puede ser en ángulo recto durante el proceso constructivo o bien lo que indique el estudio de mecánica de suelos. Los cortes podrán disparse con una pendiente máxima del 5 % aproximadamente.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA CONSTRUCTIVA

Los cortes mayores se harán con medios mecánicos como buldózer, retroexcavadoras, trascabos, y con procedimientos manuales para afinar las pendientes de las obras secundarias, como guarniciones y banquetas para cortes menores.

TIPO Y VOLUMEN DE MATERIAL POR REMOVER.

El material sobrante producto de las nivelaciones es generalmente compensado, es decir lo que sobra en cortes se compensa en rellenos internos, la volumetría de movimientos de tierra y acarreo será estudiada en la llamada "curva masa".

FORMA DE MANEJO, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DEL MATERIAL.

El material sobrante debe ser llevado a tierras agrícolas pudiéndose aprovechar para nivelar terrenos productivos, debiendo ser extendidos con motoconformadora. Otra parte

puede retirarse en carros de volteo cubiertos con una lona para impedir que caiga material pétreo o polvo a la carretera o a los vehículos automotores que ahí circulan, y se utilizará para reconstituir suelos erosionados en las inmediaciones al sitio, previamente solicitadas por propietarios o bien indicadas y autorizadas por las autoridades municipales.

EN CASO DE PRETENDER LA INSTALACIÓN DE OBRAS Y SERVICIOS PROVISIONALES EN ESTA ETAPA.

El presente estudio se refiere a las obras y actividades que se realizarán de manera provisional correspondiente a la preparación del sitio y construcción de la urbanización e infraestructura interna:

- Construcción de bodega para el abastecimiento y almacenaje de materiales de construcción, como cemento, cal, varillas, material eléctrico, material sanitario, etc.
- Construcción de bodega para el abastecimiento y almacenaje de combustible de tractores bulldozers, motoconformadoras, camiones de volteo, trascabos, aplanadoras, compactadores, revolvedoras de concreto, etc.
- Construcción de campamentos provisionales para trabajadores que tengan necesidad de quedarse en el sitio, mientras dura la obra. Incluye dormitorios, sanitarios y baños, y área de comedores.
- Zona para el manejo de materiales reciclables.

PERSONAL PARA CADA UNA DE LAS ETAPAS, EL PERIODO CON MAYOR NÚMERO DE PERSONAL CONTRATADO ES LA:

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
Peones
Ayudantes especializados
Albañiles
Oficiales electricistas
Oficiales plomeros
Oficiales carpinteros de obra negra.
Oficiales fierros

Plomeros
Oficiales colocadores de tubería hidráulica y sanitaria.
Choferes de camión volteo
Operadores de maquinaria pesada
Operadores de maquinaria ligera
Arquitectos
Ingenieros civiles
Ingenieros topógrafos
Ingenieros geólogos
Técnicos en construcción
Laboratoristas de ensaye de materiales.
Contadores
Auxiliares de campo
Auxiliares de oficina.

- A. El número de trabajadores por área de trabajo (operativa, administrativa, supervisión, etc.) Así como si se trata de personal calificado y no calificado, puede consultarse en la explosión de insumos de las diferentes ingenierías de detalle.
- B. Los lugares de procedencia de los trabajadores será en general la misma región intermunicipal donde se reclutará el mayor número de trabajadores, aunque es posible que la empresa constructora importe su propio personal de confianza en los niveles de mandos intermedio y superiores.

ETAPA	NUM. DE TRABAJADORES	TIEMPO DE EMPLEO	TURNO	ACTIVIDAD
Preparación del sitio	25	10 días	Diurno	Levantamiento topográfico
Construcción	180	5 meses	Diurno	Obras de terracerías, infraestructura
Operación y Mantenimiento	2	Permanente	Diurno	Obras de infraestructura de la

				carretera
Abandono	-	-	-	-

CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DE LOS PROCESOS.

La obra consistirá en la construcción y ejecución de terracerías y pavimento de la obra, la construcción de obras hidráulicas consistentes en alcantarillas de losa y tubos de concreto reforzado, cunetas, lavaderos y bordillos, suministro; fabricación y colocación del señalamiento vertical y horizontal definitivo y el provisional para el buen funcionamiento y manejo del tránsito, debiéndose realizar de acuerdo con lo que fije el proyecto, del que se entrega por separado copia, y/o lo que ordene la secretaría de comunicaciones y transportes a través del centro SCT Hidalgo, siguiendo los lineamientos que en términos generales se describen más adelante.

TERRACERÍAS DESMONTE

Los trabajos se iniciarán con el desmonte, desraíce y limpieza general del área en donde quedará alojado la modernización del cuerpo del camino, para la ejecución del desmonte se considerará lo señalado en la cláusula D. De la norma N.LEG.3, ejecución de obras y se sujetará en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

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

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

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

El proyecto o la secretaría indicarán los árboles o arbustos que deban respetarse; en este caso, el contratista de obra tomará las providencias necesarias para no dañarlos y únicamente se cortarán las ramas que queden a menos de ocho (8) metros sobre la corona de la carretera, procurando conservar la simetría y buena apariencia del árbol. En cualquier caso, se respetarán los árboles y la vegetación adyacente a cuerpos de agua.

Cualquier daño a árboles o arbustos que deban ser respetados, será reparado por cuenta y costo del contratista de obra.

DESPALME

Para la ejecución del despalme se considerará lo señalado en la cláusula D. De la norma N.LEG.3, ejecución de obras.

El espesor del despalme será el que indique el proyecto u ordene la secretaría a la vista de los materiales existentes en el lugar, de acuerdo con la estratigrafía del terreno o con la existencia de rellenos artificiales.

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la secretaría, el material natural producto del despalme se empleará para el recubrimiento de los taludes de terraplenes, así como de los pisos, fondo de las excavaciones y taludes de los bancos al término de su explotación, o se distribuirá uniformemente en áreas donde no impida el drenaje o que no invada cuerpos de agua, para favorecer el desarrollo de vegetación, según lo indique el proyecto o apruebe la secretaría.

Al menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la secretaría, al material producto del despalme colocado en taludes de terraplenes, así como en los pisos, fondo de las excavaciones y taludes de los bancos o en las zonas en donde se distribuyó uniformemente, se le adicionarán semillas de pasto o de vegetación propia de la zona, adecuada al paisaje y que no impidan la buena visibilidad, según lo indique el proyecto o apruebe la secretaría y de acuerdo con la norma N.CTR.CAR.1.09.002, plantación y siembra de especies vegetales.

CORTES

Para la construcción de cortes se considerará lo señalado en la cláusula D. De la norma N.LEG.3, ejecución de obras. G.4.1.

Los cortes se ejecutarán de acuerdo con las líneas de proyecto y sin alterar las áreas fuera de los límites de la construcción, indicados por las líneas de ceros en el proyecto o aprobadas por la secretaría, así mismo se ejecutarán de manera que se permita el drenaje natural del corte.

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

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

Cualquier ampliación de corte por requerimiento de material únicamente, debe hacerse a partir del talud externo de la cuenta, ó bien formando una banqueteta, la cual quedará debidamente drenada y de preferencia aguas abajo.

En el caso de cortes en cajón, una vez efectuado el despalme se abrirá caja cuyas dimensiones deberán estar debidamente indicadas en el proyecto, el piso de corte o caja deberá compactarse al 90% de su PVSM de la prueba AASHTO estándar en una profundidad de 0.20 m o bandearse según sea el caso.

TERRAPLENES

Para la construcción de terraplenes se considerará lo señalado en la cláusula D. De la norma N.LEG.3, ejecución de obras.

En la ampliación de la corona o tendido de taludes en los que no se vaya a modificar el ancho de la corona de terraplenes existentes o en trabajos para la elevación de la subrasante, se excavarán escalones de liga conforme a lo establecido en el proyecto o aprobado por la secretaría, considerando lo señalado en la norma N.CTR.CAR.1.01.004, escalones de liga.

Los terraplenes desplantados en un terreno con pendiente natural igual ó mayor al 25%, se anclarán al terreno natural mediante escalones de liga a partir de los ceros del mismo; cada escalón tendrá un ancho mínimo de huella de 2.50 m, en material tipo "A" ó "B" y en material "C" el escalón tendrá un metro de huella; en ambos casos la separación de dichos escalones será de 2.00 m medidos horizontalmente, a partir de los ceros de los mismos. Cuyo peralte no excederá de 0.30 m.; el piso de los escalones deberá compactarse al mismo grado de la capa que se construya en dicha ampliación.

Antes de iniciar la construcción de los terraplenes, se rellenarán los huecos resultantes de los trabajos de desmonte y despalme con material compactado, asimismo se compactará el terreno natural o el despalmado, en el área de desplante, en un espesor mínimo de veinte (20) centímetros y a una compactación similar a la del terreno natural.

El material proveniente de cortes o bancos se descargará sobre la superficie donde se extenderá, en cantidad prefijada por estación de veinte (20) metros, en tramos que no sean mayores a los que, en un turno de trabajo, se pueda tender, conformar y compactar o acomodar el material.

En caso de material compactable, éste se preparará hasta alcanzar el contenido de agua de compactación que indique el proyecto o apruebe la secretaría y obtener homogeneidad en granulometría y humedad, extendiéndolo parcialmente e incorporándole el agua necesaria para la compactación, por medio de riegos y mezclados sucesivos, o eliminando el agua excedente.

Al material grueso no compactable, se le dará un tratamiento de bandeado para aumentar su acomodo; este material solo servirá para formar el cuerpo del terraplén,

construyéndose por capas sensiblemente horizontales con espesor aproximadamente igual a la de los fragmentos y se dará como mínimo tres pasadas a cada punto de su superficie con tractor d-8 ó similar.

Siempre que la topografía del terreno lo permita el material se extenderá en capas sucesivas sensiblemente horizontales en todo el ancho de la sección.

Cuando la topografía del terreno presente lugares inaccesibles donde no sea posible la construcción por capas compactadas o acomodadas utilizando equipo mayor, dichos lugares se rellenarán a volteo para formar una plantilla en la que se pueda operar el equipo, prosiguiendo la construcción por capas compactadas de ese nivel en adelante. El nivel de la plantilla será el que indique el proyecto o apruebe la secretaría.

Cuando el nivel de desplante coincida sensiblemente con el nivel freático, se evitará desplantar el terraplén directamente sobre la superficie saturada, procediendo al abatimiento del nivel freático o a colocar una primer capa a volteo de espesor suficiente para que soporte al equipo, según lo indique el proyecto o apruebe la secretaría.

Cuando se deba asegurar la compactación de los hombros de los terraplenes, éstos se construirán con una sección más ancha que la teórica de proyecto, respetando la inclinación de los taludes señalada en el proyecto, obteniéndose así los sobrecanchos laterales, con las dimensiones indicadas en el proyecto o aprobadas por la secretaría, en los cuales la compactación podrá ser menor que la fijada.

Como parte final del terraplén se construirán la capa subrasante, con los espesores, materiales y grados de compactación que establezca el proyecto o apruebe la secretaría.

GENERALIDADES

- Capa de transición (en caso que exista) se construirá dependiendo de la altura del cuerpo de terraplén, debiendo construirse de 0.20 m si la altura de éste es menor de 0.80 m y si es mayor se construirá de 0.50 m, en cualquier caso, deberá compactarse el material que constituya dicha capa al 95% de su pvsm de la prueba AASHTO estándar.
- Sobre la cama de los cortes, capa de transición (si existe) o cuerpo de terraplén una vez terminados y compactados, se construirá la capa subrasante con el espesor de proyecto de 0.20 m. La cual cumplirá con la calidad que establece la norma n.cmt.1.03/02 (materiales para subrasante) debiéndose compactar el material que constituya dicha capa al 100% de su PVSM de la prueba AASHTO estándar. Sirviendo esta de base para el desplante de la estructura de pavimento.
- El material que forme la capa subrasante, no deberá contener partículas mayores de 75 mm. (3"). Cuando éstas existan deberán eliminarse mediante papeo.
- La construcción de obras de drenaje se harán antes de iniciar la construcción de terracerías; concluidas tales obras, deberán arrojarse adecuadamente para evitar cualquier daño a la estructura de las mismas durante la construcción.

- Se deberá propiciar la forestación de los taludes de los cortes y terraplenes con vegetación para evitar la erosión de los mismos.
- Debe evitarse que la boquilla de aguas abajo de las alcantarillas, descargue sus aguas sobre el talud del terraplén construido; en estos casos la obra de drenaje se prolongará con lavadero hasta los ceros del terraplén.
- Los materiales empleados para la formación del cuerpo de terraplén, capa de transición y capa subrasante deberá ser procedentes de los bancos propuestos para este fin y de acuerdo con lo indicado en el proyecto de terracerías correspondiente.

BANCOS DE MATERIALES

Para la realización de los trabajos será necesario contar con el préstamo de bancos de material para las diferentes etapas del proyecto, por tanto se tiene una relación de bancos de material designados para tales fines y que se enumeran a continuación en la siguiente tabla:

No.	NOMBRE	UBICACIÓN	EMPLEO	TRATAMIENTO	TIPO DE MATERIAL
1	MINA LA ESTANCIA	CAMINO A LAS MINAS S/N. COL. TENORIOS IZTAPALAPA	SELLO: No. 1, No. 2, 3-A, 3-B Y 3-E	CRIBADO	BASALTO VESICULAR CON TEZONTLE
2	MINA JALTEPEC	CAMINO A LAS MINAS S/N. COL. TENORIOS IZTAPALAPA	SELLO: No. 1, No. 2, 3-A, 3-B Y 3-E	CRIBADO	BASALTO VESICULAR CON TEZONTLE
3	SANTA CRUZ	CARR. TEPEAPULCO – APAN, KM. 14+000 D/I, 18,000 M.	SELLO: 3-A	TRITURACION PARCIAL Y CRIBADO	BASALTO VESICULAR CON TEZONTLE
4	SAN JUAN SOLIS	CARR. PACHUCA – CD. VALLES, KM. 18+000. L/I	SELLO: 3-E	TRITURACION PARCIAL Y CRIBADO	BASALTO VESICULAR CON TEZONTLE
AGREGADOS PARA CONCRETO HIDRAULICO Y PAVIMENTACION					
5	ACOZAC	CARR. MEXICO – PACHUCA, KM. 74+000, D/D 10,000 M.	CARPETA, SUB-BASE, BASE (B.T.), AGREGADO PARA CONCRETO HID.	CRIBADO	BRECHA ANDESITICA
6	EL ARENERO	CARR. MEXICO – PACHUCA, KM. 74+000, D/D 8,000 M.	CARPETA, SUB-BASE, BASE (B.T.), AGREGADO PARA CONCRETO HID.	CRIBADO	BRECHA ANDESITICA
7	NORIEGA	CARR. PACHUCA – CD. SAHAGUN, KM. 24+000, D/D 6,000 M.	CARPETA, SUB-BASE, BASE (B.T.), AGREGADO PARA CONCRETO HID.	CRIBADO	BRECHA ANDESITICA
8	ZEMPOALA	CARR. PACHUCA – CD. SAHAGUN, KM. 24+000, D/D 6,000 M.	CARPETA, SUB-BASE, BASE (B.T.), AGREGADO PARA CONCRETO HID.	CRIBADO	BRECHA ANDESITICA
9	LA TRINIDAD	CARR. PACHUCA – CD. SAHAGUN, KM. 19+000, D/D 8,000 M.	CARPETA, SUB-BASE, BASE (B.T.), AGREGADO PARA CONCRETO HID.	CRIBADO	BRECHA ANDESITICA
10	CAL DEL VALLE	CARR. PACHUCA – CD. VALLES, KM. 67+500, D/I 15,500 M.	CARPETA, SUB-BASE, BASE (B.T.), AGREGADO PARA CONCRETO HID.	TRITURACION TOTAL Y CRIBADO	CALIZA
11	COOPERATIVA JUAREZ	CARR. PACHUCA – CD. VALLES, KM. 67+500, D/I 22,000 M.	CARPETA, SUB-BASE, BASE (B.T.), AGREGADO PARA CONCRETO HID.	TRITURACION TOTAL Y CRIBADO	CALIZA
12	TEPEAPULCO	CARR. PIRAMIDES – TULANCINGO, KM. 63+000, D/D 12,000 M.	CARPETA, SUB-BASE, BASE (B.T.), AGREGADO PARA CONCRETO HID.	TRITURACION TOTAL Y CRIBADO	BRECHA ANDESITICA
13	BOMINTZHA	CARR. JOROBAS – TULA 22+000 D/I, 4,000 M.	CARPETA, SUB-BASE, BASE (B.T.), AGREGADO PARA CONCRETO HID.	TRITURACION TOTAL Y CRIBADO	CALIZA
TERRACERIAS					
14	S/N	KM. 4+430 L/D DEL CAMINO: EL BETHI - -BOXAXNI	TERRACERIAS	DISGREGADO Y CRIBADO	TOBA PIROCLASTICA
15	S/N	KM. 10+300 L/D DEL CAMINO: EL BETHI - -BOXAXNI	TERRACERIAS	DISGREGADO Y CRIBADO	TOBA PIROCLASTICA

PAVIMENTO

Las cláusulas e incisos que se mencionan en los párrafos siguientes corresponden a las normas para construcción e instalaciones de la secretaría de comunicaciones y transportes, EDICIÓN 1983 del LIBRO 3, PARTE 01, TÍTULO 03; a las normas de calidad de los materiales, EDICIÓN 1986 del LIBRO 4, PARTE 01, TÍTULO 03; así como a las normas de muestreo y pruebas de los materiales, equipos y sistemas del LIBRO 6, PARTE 01, TÍTULO 01 y 03 de los TOMOS I Y II también de la secretaría de comunicaciones y transportes.

La Base Hidráulica se colocará sobre la capa subrasante, debidamente tratada, con un tamaño máximo de 1½", al cual se le agregará el agua necesaria hasta alcanzar la humedad óptima para lograr su compactación al 100% de su peso volumétrico seco máximo en un espesor de 20 cm.

El Riego de Impregnación se colocará sobre la superficie de la Base Hidráulica en estado seco, perfectamente afinada y con textura uniforme, cumpliendo con las pendientes longitudinales y transversales que fije el proyecto, para evitar su desintegración a causa de las lluvias a razón de 1.4 a 1.6 lts/m².

El Riego de Liga consistirá en una emulsión catiónica de rompimiento rápido, colocado sobre la base impregnada y libre del material suelto a razón de 0.5 a 0.7 lts/m², previo a la colocación de la carpeta asfáltica.

La colocación de la carpeta asfáltica se realizará una vez alcanzado el rompimiento de la emulsión del riego de liga, en un espesor de 5 cm compactos para un número de ejes equivalente de diseño de $\Sigma L=10$. Dicha carpeta se elaborará en planta y en caliente, colocándose al 95% de su peso volumétrico seco máximo, determinado por la prueba Marshall.

Es primordial tomar en cuenta lo estipulado en el Oficio Circular No. 3.1.201.57 emitido por la Dirección General de Carreteras el día 5 de Diciembre de 2007 que a letra dice:

DONDE SE REQUIERA LA UTILIZACIÓN DE ASFALTOS, LOS PRECIOS DE DICHOS PRODUCTOS NO PUEDEN SER MENORES A LOS QUE OFICIALMENTE VENDE PEMEX, MÁS SU COSTO PUESTO EN OBRA. ASÍ MISMO DEBERÁ INVARIABLEMENTE ASEGURAR Y GARANTIZAR QUE DICHOS ASFALTOS PUESTOS EN OBRA CUMPLAN CON TODAS LAS CARACTERÍSTICAS DEL TIPO DE ASFALTO ESPECIFICADO. DE NO CUMPLIR, EL CONTRATISTA ESTARÁ OBLIGADO A ADECUARLO ANTES DE SU EMPLEO AÚN Y CUANDO LO HAYA ADQUIRIDO EN PEMEX, POR LO QUE DEBERÁ TOMAR EN CUENTA ESTA SITUACIÓN. SOLO SE ACEPTARÁN ASFALTOS CUYO ORIGEN SEA PRODUCTO DE LA DESTILACIÓN DEL PETRÓLEO EN PLANTAS DE PEMEX, O EN OTRAS PLANTAS CON PROCESOS DE PRODUCCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD SIMILARES. NO SERÁN ACEPTABLES LOS ASFALTOS PRODUCIDOS A PARTIR DE COMBUSTÓLEOS.

Las cláusulas e incisos que se mencionan en los párrafos siguientes corresponden a las normas para construcción e instalaciones de la secretaría de comunicaciones y

transportes, edición 1983 del libro 3, parte 01, título 03; a las normas de calidad de los materiales, edición 1986 del libro 4, parte 01, título 03; así como a las normas de muestreo y pruebas de los materiales, equipos y sistemas del libro 6, parte 01, título 01 y 03 de los tomos i y ii también de la secretaría de comunicaciones y transportes.

BASE HIDRÁULICA.

Para la construcción de bases se considerará lo señalado en la cláusula D. De la norma N.LEG.3, ejecución de obras.

Sobre la capa subrasante debidamente terminada se construirá una capa base hidráulica de 0.15 m de espesor, utilizando material procedente del banco de préstamo indicado para este fin en el cuadro de bancos de este proyecto. El material que conforme ésta capa se deberá compactar al 100% de su peso volumétrico seco máximo (PVSM) de la prueba AASHTO modificada (cinco capas) citada en el capítulo 6.01.03.009-M-04 correspondiente al método de prueba 6.01.01.002.K.05, del libro 6.01.03 de las normas para muestreo y pruebas de materiales, equipos y sistemas; carreteras y aeropistas; pavimentos.

TRABAJOS PREVIOS:

Antes de iniciar la construcción de la base, la superficie sobre la que se colocará estará debidamente terminada dentro de líneas y niveles, sin irregularidades y reparados satisfactoriamente los baches que hubieran existido. No se permitirá su construcción sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la secretaría.

TENDIDO Y CONFORMACIÓN:

Inmediatamente después de preparado el material, se extenderá en todo el ancho de la corona y se conformará de tal manera que se obtenga una capa de material sin compactar de espesor uniforme.

El material se extenderá en capas sucesivas, con un espesor no mayor que aquel que el equipo sea capaz de compactar al grado indicado (100 %), una vez compactada la última capa como se indica en la fracción G.5. De la norma N-CTR-CAR-1-02-004/03, se tendrán la sección y los niveles establecidos en el proyecto.

COMPACTACIÓN:

La capa extendida se compactará al grado indicado en el proyecto (100 %), la cual se hará longitudinalmente, de las orillas hacia el centro en las tangentes y del interior al exterior, en las curvas, con un traslape de cuando menos la mitad del ancho del compactador en cada pasada. La capa ya compactada se escarificará superficialmente y se le agregará agua, antes de tender la siguiente capa, con el propósito de ligarlas.

los materiales utilizados deberán ser del tipo indicado en la norma: N-CMT-4-02-002/04.

RIEGO DE IMPREGNACIÓN

Sobre la superficie de la capa de base hidráulica debidamente terminada, superficialmente seca y barrida, se aplicará en todo el ancho de la sección así como en dichos taludes que formen el pavimento, un riego de impregnación con emulsión catiónica para impregnación ECI-45 a razón de 1.2 l/m². El producto asfáltico (emulsión catiónica) deberá ser del tipo mencionado en la cláusula 076-D del LIBRO 3, PARTE 01, TÍTULO 03, así mismo deberá cumplir con las normas de calidad establecidas en el inciso 011-B.04.F DEL LIBRO 4, PARTE 01, TÍTULO 03, y para su aplicación con la cláusula 080-F DEL LIBRO 3, PARTE 01, TÍTULO 03.

RIEGO DE LIGA PARA LA CARPETA

Sobre la superficie de la capa de base hidráulica debidamente terminada, se aplicará en todo el ancho de la sección un riego de liga con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento rápido tipo ECR-65, a razón de 0.6 lts/m². El producto asfáltico (emulsión catiónica) deberá ser del tipo mencionado en la cláusula 076-D del LIBRO 3, PARTE 01, TÍTULO 03, así mismo deberá cumplir con las normas de calidad establecidas en el inciso 011-0.04.F del LIBRO 4, PARTE 01, TÍTULO 03 y para su aplicación con la cláusula 080-F del LIBRO 3, PARTE 01, TÍTULO 03.

CONSTRUCCIÓN DE CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO

Sobre la capa de base hidráulica debidamente terminada y después de la aplicación del riego de liga, se construirá una carpeta de concreto asfáltico en caliente de 5.00 cm. De espesor, utilizando material procedente del banco de préstamo indicado para éste fin en el cuadro de bancos de éste proyecto y cemento asfáltico ac-20 con una dosificación aproximada de 130 l/m³ de material pétreo seco y suelto, la mezcla será elaborada en planta y en caliente y el tendido se efectuará compactándola al 95 % de su peso volumétrico determinando en la prueba MARSHALL.

Los materiales pétreos y el cemento asfáltico que conformen la carpeta deberán cumplir con las normas especificadas en los incisos 010-C.01 Y 011-B.04.B respectivamente del LIBRO 4, PARTE 01, TÍTULO 03.

La mezcla se proyectará por el procedimiento marshall para que cumpla con los requisitos de diseño que se indican en la columna de intensidad de tránsito de mas de 2000 vehículos pesados diarios del cuadro del inciso 011-D.03 del LIBRO 4, PARTE 01, TÍTULO 03.

La construcción de la carpeta se deberá apegar a los lineamientos indicados en la cláusula 081-F del LIBRO 3, PARTE 01, TÍTULO 03.

Dado que se utilizará cemento asfáltico AC-20, la mezcla deberá realizarse a una temperatura de entre 140°C Y 165°C. La mezcla al momento de colocarla en la pavimentadora, deberá tener una temperatura no menor a 135° C. La temperatura se

medirá en el camión antes de descargar en la pavimentadora. La compactación se efectuará inmediatamente después de tendida la mezcla y antes de que su temperatura baje a menos de 130°C.



EL DESPALME SE REALIZARA EN LAS AMPLIACIONES O EN LAS MODIFICACIONES DE TRAZO Y EN LAS ZONAS EN LAS CUALES SE UBICQUE EL TRAZO SOBRE LA PLANTILLA DEL CAMINO ACTUAL SE AFINARA EN TODO EL ANCHO INCLUYENDO LOS REBAJES DE CORTE EL REVESTIMIENTO ACTUAL EN TODO EL ANCHO Y SE COMPACTARA AL 90.0% AASHTO ESTANDAR.

CROQUIS FUERA DE ESCALA

ADITIVOS

Con el objeto de mejorar la adherencia de los materiales pétreos con los productos asfálticos, se deberá prever el empleo de aditivos, cuyo tipo y dosificación serán proporcionados por el laboratorio de control de la dependencia, después que el agregado pétreo haya sido debidamente tratado.

Los tipos de aditivos que se utilizarán en el cemento asfáltico AC-20 deberán incorporarse en una proporción aproximada del 1 % en peso, que se ajustará de acuerdo con las pruebas realizadas por el laboratorio de control de la dependencia.

OBRAS DE DRENAJE, COMPLEMENTARIAS DEL DRENAJE Y TRABAJOS DIVERSOS.

OBRAS DE DRENAJE.

Las obras de drenaje se construirán de acuerdo a los proyectos constructivos, donde se indican las dimensiones de cada uno de sus elementos.

OBRAS COMPLEMENTARIAS DE DRENAJE.

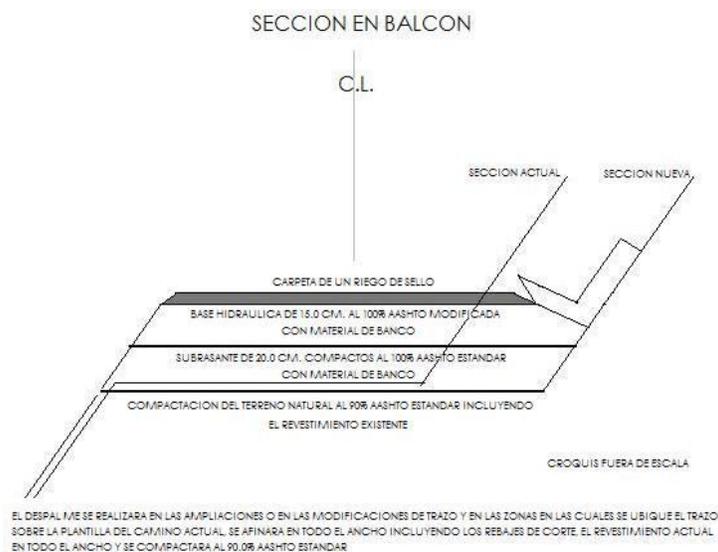
La excavación en caja se realizará mecánicamente con cargadores frontales, compactándose en capas con compactadores tipo pata de cabra, placa vibrocompactadora o rodillo compactador. La nivelación del terreno se hará mecánicamente con motoconformadora y aplanadora de rodillos, hasta lograr los niveles requeridos en las especificaciones técnicas o lo que indique la supervisión técnica.

FORMACIÓN DE CUNETAS BORDILLOS Y VADOS

Una vez terminados los trabajos de pavimentación se construirán cunetas; estas se protegerán mediante una losa de ocho (8) centímetros de espesor de concreto hidráulico de F'C = 100 kg/cm².

Terminadas las obras de pavimentación, se instalarán bordillos de concreto hidráulico con resistencia de F'C = 150 kg/cm²; según el proyecto tipo anexo. Estos bordillos se ubicarán en el hombro de la corona en toda la longitud correspondiente a este proyecto según se indica en la relación de obras de drenaje anexa en el estudio geotécnico. Los bordillos serán fijados mediante la aplicación previa de cemento asfáltico AC-20 a razón de 1.0 lt/m de bordillo.

En todas las ramas, se construirán lavaderos de concreto hidráulico simple de F'C = 150 kg/cm², de acuerdo a la sección que se indica en el proyecto tipo de lavadero.



ALCANTARILLA EN CAJÓN

Son estructuras menores, aunque pueden llegar a ser obras de cierta importancia, de acuerdo a circunstancias específicas.

Generalmente se utilizan como pasos a través de terraplen, por lo cual quedan enterradas, detectándose su presencia por (cabezales que asoman en cada extremo por una cierta prolongación de la misma alcantarilla).

Pueden ser de cuatro tipos:

Alcantarillas de cajón, formadas por dos pared laterales, tapa y fondo, generalmente de sección constante y cartelas en las esquinas. Algunas veces no tienen relleno encima por lo cual las cargas rodantes estarán en contacto con la lo. de tapa; otras veces tienen relleno encima, no mayor de unos 8 mts A menor tamaño del cajón, el relleno puede ser mayor.

Alcantarillas circulares. Son tubos enterrado, diámetros no menores de 90 cm, para facilitar sin limpieza; tubos de diámetros grandes son muy costosos.

Bóvedas de concreto armado. Son estructuras que resisten grandes rellenos encima de su techo. Casi siempre formadas por secciones de espesores variables y con geometría de arcos circulares ó parabólicos.

Alcantarillas metálicas, formadas por chapas acanaladas, de acero galvanizado, premoldeadas para formar tubos de diámetro, previsto. Funcionan como estructuras elásticas ó flexibles, por lo cual se adaptan a las presiones del relleno que soportan.

El relleno mínimo sobre las alcantarillas metálicas será de 60 cm. y pueden soportar el paso de grandes cargas rodantes sobre la calzada.

ACERO PARA CONCRETO HIDRÁULICO

El refuerzo con acero asume todas las deformaciones, en especial las de temperatura, y es controlado por una armadura continua en el medio que no comprometa el buen comportamiento de la estructura del pavimento.

Hay dos tipos de refuerzo de acero para concreto hidráulico:

NO ESTRUCTURAL: el cual no cumple una función estructural, su finalidad es resistir las tensiones de contracción del concreto en estado joven y controlar los agrietamientos. Tienen el refuerzo de acero en el tercio superior de la sección transversal a no menos de 5 cm bajo la superficie. La sección máxima de acero es de 0.3% de la sección transversal del Pavimento. Su aplicación es mas dada hacia pisos industriales.

ESTRUCTURAL: El refuerzo de acero asume tensiones de tracción y compresión, por lo que es factible reducir el espesor de la losa hasta 10 o 12 cm. Su aplicación es para cargas de gran magnitud.

RELLENOS PARA PROTECCIÓN DE OBRAS DE DRENAJE

Con el objeto de mejorar la adherencia de los materiales pétreos con los productos asfálticos, se deberá prever el empleo de aditivos, cuyo tipo y dosificación serán proporcionados por el laboratorio de control de la dependencia, después que el agregado pétreo haya sido debidamente tratado.

Los tipos de aditivos que se utilizarán en el cemento asfáltico AC-20 deberán incorporarse en una proporción aproximada del 1 % en peso, que se ajustará de acuerdo con las pruebas realizadas por el laboratorio de control de la dependencia.

SEÑALAMIENTO

SEÑALES INFORMATIVAS

Estos avisos estacionarios abren y cierran el tramo o distancia de terreno consecutivo afectada por los trabajos, con una dimensión de 1 x 2 m donde se deberá de incluir: nombre de la obra, empresa contratista, línea de atención, y la información sea restrictiva o de prevención.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

PROGRAMA DE OPERACIÓN

El programa de operación y mantenimiento estará a cargo de la SCT, será quien aplique las recomendaciones y será quien indique las políticas, acciones y obras que se deberán realizar durante la etapa de construcción, así como las actividades de mantenimiento durante la operación de la carretera.

La operación estará normada por las normas y especificaciones de la misma SCT el cual contempla indicaciones para el adecuado funcionamiento del mismo, lo allí estipulado forma parte integro para el correcto funcionamiento de la obra carretera.

Las normas y especificaciones antes citadas se tendrán que cumplir y hacer cumplir a terceros lo relativo a proyecto, construcción, operación y mantenimiento.

MAQUINARIA REQUERIDA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

Maquinas	Numero	Tiempo/Meses
Trascabo	3	5
Tractor D-8	3	4
Camiones 14 m ³	12	5
Motoconformadoras	3	5
Compactador plancha	2	5
Compactador tipo pata de cabra	2	4
Compactador de rodillo vibratorio	2	4
Pipa de agua 1000 lts.	3	4
Camioneta de 3 toneladas	3	5
Camioneta de 3/4 toneladas	3	5
Revolvedora de 1 saco de cemento	6	5

INSUMOS A EMPLEARSE PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

DIESEL

Maquinas	Cantidad	Meses	Diesel día/8hrs.	Litros/Meses
Trascabo	3	5	70.00	36,750.00
Tractor D-8	3	4	85.00	38,250.00
Camiones 14 m ³	12	5	65.00	136,500.00

Motoconformadoras	3	5	65.00	34,125.00
Compactador plancha	2	5	70.00	24,500.00
Compactador tipo pata de cabra	2	4	75.00	22,500.00
Compactador de rodillo vibratorio	2	4	70.00	24,500.00
Pipa de agua 1000 lts.	3	4	70.00	36,750.00
				353,875.00

GASOLINA

Maquinas	Numero	Días/Mes	Gasolina día/8hrs.	Tiempo/Meses
Camioneta de 3 toneladas	3	5	60.00	31,500.00
Camioneta de 3/4 toneladas	3	5	50.00	26,250.00
Revolvedora de 1 saco de cemento	6	5	25.00	26,250.00
				84,000.00

Cabe aclarar que las estimaciones a los volúmenes manejados en las tablas anteriores se realizan tomando en cuenta volúmenes de proyectos de igual magnitud y condiciones similares puesto que al momento no se tiene un estimado ya generado de los volúmenes a utilizar en la construcción del proyecto en comento.

ABANDONO DEL SITIO

DESMANTELAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE APOYO.

Todas las actividades desarrolladas durante el proceso de construcción y mantenimiento una vez concluidas dejarán la zona ocupada, libre de cualquier equipo, herramienta, bodegas residuos y basuras.

ABANDONO DE LAS INSTALACIONES.

Las instalaciones públicas construidas deberán ser entregadas, una vez terminadas, al consejo de administración o a la entidad que corresponda para su operación.

Las construcciones particulares serán inspeccionadas por el consejo de administración para verificar el cumplimiento de los planos autorizados y en su caso extenderá una constancia de verificación a fin de que el propietario tramite su terminación de obra ante las autoridades municipales.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Por tratarse de una ampliación de una carretera existente, el proyecto considera tanto la ampliación así como de la rehabilitación de lo que ya está construido, así como la construcción de otras obras menores como las guarniciones y banquetas de las zonas urbanas en el corto plazo, a partir de la construcción de la obra se requerirá de mantenimiento menor, por ejemplo la revisión periódica de los sistemas de drenaje pluvial.

La etapa de mantenimiento para la ampliación de la vialidad construida, tendrá contemplado el siguiente programa:

	Acciones	Periodicidad	Personal
Sistema de drenaje Pluvial	Prevención de obstrucciones por acumulación de basura en alcantarillado	Cada 6 meses mínimo (previamente a la temporada de lluvia)	1 Oficial albañil 3 ayudantes
	Revisión de Flujo	Cada 6 meses mínimo (temporada de lluvia)	
	Revisión de rompimiento de tubos por asentamiento de suelo y su sustitución	Cuando se requiera	
	Revisión de rompimiento de tapas de registro y su sustitución	Cuando se requiera	

SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

El sistema de drenaje pluvial operará fundamentalmente en épocas de lluvias el sistema se ha diseñado para que funcione por gravedad aprovechando las pendientes naturales del terreno.

El funcionamiento de este sistema básicamente no requiere de personal ni de equipo más que la infraestructura, por lo tanto no habrá consumo de energía eléctrica ni de combustible.

SISTEMA VIAL

El sistema vial y demas señalamiento se compone de carpeta asfáltica, guarniciones, banquetas y pintura de piso, señalamiento, el cual operará todos los días del año, para su buen funcionamiento se requiere la observación de medidas para su mantenimiento.

Cronograma general de las actividades que se realizarán en esta etapa del proyecto.

Vialidad	Acciones	Periodicidad	Personal
Pavimento	Prevención de fallas y su solución de mantenimiento	Anual	Personal técnico Equipo especializado
Guarniciones	Prevención de rompimientos y reconstrucción	Cuando necesario sea	1 Oficial albañil 1 Ayudante
Banquetas	Prevención de rompimientos y reconstrucción	Cuando necesario sea	1 Oficial albañil 1 Ayudante

GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS, DESCARGAS Y CONTROL DE EMISIONES.

GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

En este apartado se indican las características esperadas de todos los residuos que serán generados en las diferentes etapas del proyecto, además de describir su manejo y disposición.

Dichos residuos se clasifican de la siguiente manera:

- a) De materiales (suelo, roca, arena, sedimentos, de construcción, entre otros.)
Se generarán productos de los despalmes realizados a lo largo del terraplén del camino. Estos serán ocupados para los terraplenes a considerar.
- b) Domésticos.
Son todos los generados por los servicios sanitarios, comedores y administrativos de las personas que trabajen a lo largo de la construcción de la ampliación. Estos son escasos y serán debidamente almacenados en contenedores portátiles de basura para su posterior disposición en los tiraderos municipales de la región. Estos se recolectarán en contenedores portátiles, los cuales tenían las condiciones de uso obligatorio por el personal, a fin de evitar posible contaminación al suelo y subsuelo, para después depositarlos en los tiraderos municipales.
- c) Orgánicos (en caso de aprovechamiento de recursos naturales, como pueden ser material vegetal, residuos orgánicos de animales, conchas, etcétera).
Se dará producto del despalme en la etapa de preparación del sitio. Este tipo de residuos se genera en pequeñas cantidades dadas las condiciones de erosión existentes en la zona, los pocos recursos vegetales se traspasarán a áreas aledañas al proyecto que también presentan altos grados de erosión para ayudar a reforestar la zona con especies nativas de la región y otras especies adaptables a la misma.
- d) Reutilizables y/o reciclables (papel y cartón, plásticos, metálicos, aceites y lubricantes, etcétera.)
Dadas las escasas obras de drenaje y el tipo de construcción de éstas (elementos prefabricados), la generación de estos residuos será mínima, los lugares donde se generen serán inmediatamente limpiados toda vez que se termine con dicha acción y tendrán como destino final los tiraderos municipales de la región. Sin embargo, los residuos como papel, cartón, plásticos, metálicos se tratará de reutilizarlos para un mejor aprovechamiento del recurso.
- e) Residuos peligrosos (incluidos algunos que se encuentran en la categoría de reutilizables y/o reciclables, como aceites y lubricantes). Se generará aceite lubricante gastado proveniente de la maquinaria y equipo pesado.

Volumen: Es variable dependiendo de las condiciones físicas del aceite y de la maquinaria en sí. El mantenimiento de la maquinaria se realizará en promedio cada 200 h de trabajo efectivas. Se manejará de acuerdo a todo lo establecido por la reglamentación en materia de residuos peligrosos.

Los residuos de la construcción de la obra serán clasificados en dos apartados. El primero corresponde a la etapa durante la construcción y el segundo corresponde a la etapa de operación de la carretera.

RESIDUOS PELIGROSOS

La construcción de la carretera traera consigo un cierto numero de contaminantes, entre los que destacan como peligrosos, en este tipo de residuos podemos numerar las llantas usadas de la maquinaria y de los carros de volteo, aceites y lubricantes usados, ademas de los combustibles. Sin embargo en el sitio del proyecto, el manejo de los residuos peligrosos se llevará a cabo solamente en la zona de almacén y estacionamiento de maquinaria.

CONFINAMIENTOS DE RESIDUOS PELIGROSOS

No se contempla en ningún área del proyecto de la ampliación carretera esté tipo de confinamiento de residuos peligrosos en todos los casos la empresa constructora deberá disponer en forma interna sitios de almacenamiento temporal de ellos y se dispondrán por medio de empresas especializadas.

Al hacer la separación de materiales organicos y reciclajes, con los organicos se puede hacer compostura y con los materiales reciclables se puede hacer la separación y posteriormente depositarlos en sitios autorizados y para de esta manera obtener ganancias económicas, y finalmente la basura depositarla en el camión recolector de servicios de limpia a cargo de la zona.

MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

La disposición de residuos no peligrosos en la etapa de construcción por ejemplo el material de despalme, deberá ser tratada y dispuesta en lo posible en la misma obra.

La disposición de los residuos peligrosos de esta etapa deberá ser apoyada por empresas especializadas en el manejo de residuos como los aceites, llantas y lubricantes usados por la maquinaria pesada, y por el resto de los vehículos que estará en operación. Durante la construcción de la obra.

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

RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos peligrosos son los residuos de combustibles, grasa, aceites que se usaran por el uso de maquinaria de construcción en la etapa de preparación del sitio, los residuos provenientes de la excavación se emplearán para nivelar y conformar el terreno.

Para el manejo de residuos fecales se dispondrá de seis sanitarios portátiles en cada campamento para el personal que trabaja en la construcción, siendo indispensable que esté bajo la responsabilidad de la compañía constructora para su mantenimiento, cuidado y su depósito será donde lo indique el Ayuntamiento del Bethi, o en su caso el Municipio de Chilcuautla, o trasladado al relleno sanitario más cercano del Estado de Hidalgo o manejado por la empresa que ofrezca el servicio de renta de sanitarios portátiles.

EMISIÓN DECONTAMINANTES A LA ATMOSFERA

Las emisiones que se generen por la operación de esta obra se deberán al proceso de combustión de los vehículos automotores que sobre ella circulen.

Estos contaminantes del aire pueden agruparse en 5 grandes categorías:

RESIDUO CONTAMINANTE

- MONOXIDO DE CARBONO (CO)..... GASEOSO
- HIDROCARBUROS Y OXIDANTES FOTOQUÍMICOS..... GASEOSO
- OXIDOS DE NITROGENO (NOX)..... GASEOSO
- PARTICULAS DE MATERIA DIVERSA..... PARTICULAS
- DIOXIDO DE AZUFRE (SO2)..... HUMO

ASPECTOS QUÍMICOS Y BIOQUÍMICOS

La precipitación pluvial sobre la carpeta asfáltica, provocará el acarreo de residuos de hidrocarburos, sustancias orgánicas, metales pesados, ácidos, sales de azufre y de nitrógeno, así como de sustancias jabonosas y detergentes, en general aguas grises, las cuales se canalizarán a los desfuegos de aguas pluviales construidos para desalojar estas.

RESIDUOS SOLIDOS DOMESTICOS

Los residuos que se generan por los usuarios del camino y estos son: vidrio, papel, cartón, aluminio, plástico, materia orgánica. Se recomienda la separación de basura mediante depósitos con su color previsto por el código internacional de la OMS. Los materiales a reciclarse como el vidrio, botes de aluminio, cartón papel, se podrán reciclar a través de la siguiente manera:

COLOR	SUB-PRODUCTO
ROJO	PLASTICO
VERDE	VIDRIO

AMARILLO	PAPEL Y CARTON
GRIS	METAL
NEGRO	RESIDUOS PELIGROSOS
ANARANJADO	SINTETICOS
AZUL	MATERIA ORGANICA

FUENTE: TRATADO UNIVERSAL DEL MEDIO AMBIENTE.

DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS

Los residuos sólidos municipales, serán entregados al camión recolector del Bethi o del Municipio de Chilcuautla, según sea el caso, para su posterior entrega al relleno sanitario autorizado en la región.

NIVELES DE RUIDO

Los niveles de emisión sonora de los vehículos tiene relación directa con la potencia y estado de los mismos. La potencia se relaciona con el peso propio y la carga que transportan. Los niveles máximos permisibles contenidos en el reglamento para la protección del ambiente en contra de la contaminación originada por la emisión de ruidos actualmente vigentes son los siguientes:

PESO BRUTO	HASTA 3,000 KG.	MAS DE 3,000KG. HASTA 10,000 KG.	MAS DE 10,000 KG.
N.M.P. Db	79	81	84

FUENTE: REVISTA CIUDADES (TOMO 32 PAG. 48) N.M.P. NIVEL MÁXIMO PERMISIBLE.

POSIBLES ACCIDENTES VIALES CARRETEROS.

- Choque entre vehículos
- Derrame de sustancias peligrosas por accidentes de pipas que transportan dicho material
- Atropellamiento a peatones
- Choque de vehículos contra estructuras
- Contaminación del suelo por fugas de líquidos o sólidos
- Se deberán instalar señalamientos informativos en donde se indique los peligros existentes
- Todos los trabajadores que cubran el trabajo de mantenimiento deberán estar protegidos con su casco, botas, y vestimenta con los colores fosforescentes además de contar con su afiliación al IMSS

AGUAS RESIDUALES.

- Pluviales.

Serán las generadas por el escurrimiento superficial a lo largo del eje de la carretera. Para la etapa de operación se tienen contempladas obras de drenaje pluvial, alcantarillas, cunetas y obras de desvío. Con esto se evitarán encharcamientos sobre la carpeta asfáltica y evitar condiciones inseguras durante la operación del tramo carretero a construir.

- De proceso.

No se generarán.

- Sanitarias.

Se generarán aquellas procedentes de los sanitarios ubicados en lugares estratégicos y a lo largo del proyecto por parte de las letrinas portátiles. Con esto se evita contaminar al entorno.

MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Presentar los planes o programas que se prevea ejecutar en cada una de las etapas del proyecto para prevenir cualquier accidente, emergencia o contingencia ambiental generada por el desarrollo de sus actividades.

Aunque el área de estudio no está considerada como zona sísmica, zona de deslaves o que pudiera estar involucrada en un área de efectos meteorológicos severos, se ha establecido un procedimiento por si pudiese ocurrir.

- Al presentarse un evento natural se procederá a reunirse inmediatamente en el punto de reunión más seguro.
- Los jefes de área procederán de inmediato a solicitar el paro de máquinas y equipos de acuerdo a los procedimientos de operación.
- El encargado de las acciones de evacuación procederá a llevar al grupo de trabajadores hacia el punto de reunión y garantizar su permanencia en ese lugar.
- Se llevarán las listas de asistencia del personal a fin de poder realizar el recuento del mismo.
- Los residentes de obra procederán a realizar recorridos a diferentes puntos para solicitar información del desarrollo de las actividades de evacuación.
- En el caso que las consecuencias del evento hallan originado daño a las máquinas o a la obra en sí, el ingeniero responsable no permitirá el acceso de personal a la obra hasta que ésta sea revisada y evaluada por personal experto.
- Una vez transcurrido el evento se emitirá la autorización para el ingreso del personal a la obra y el reinicio de actividades.

CAPITULO 3

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

INFORMACIÓN SECTORIAL

VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO EN LA REGIÓN

FUNDAMENTO JURÍDICO

El fundamento legal que da marco se configura con base a las disposiciones correspondientes a los tres ámbitos de competencia: federal, estatal y municipal, y que dan sustento al proceso de planeación del desarrollo.

Marco de Planeación Federal, Estatal y Municipal.

En el sistema estatal de planeación democrática federal, estatal y municipal, se presentan los diferentes planes y programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico que contienen lineamientos estratégicos que inciden de manera directa en el ámbito de estudio, y de los cuales se han retomado con el objeto de integrar la estrategia de desarrollo urbano y la conservación del medio natural; los objetivos, políticas y metas de mayor relevancia en la zona.

NIVEL FEDERAL

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

La constitución política de los estados unidos mexicanos en sus artículos 27, 73 y 115, establece las bases jurídicas para sustentar las acciones respecto a la ordenación y regulación de los asentamientos humanos.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2005-2011.

SISTEMA DE PLANEACIÓN PARTICIPATIVA.

En un gobierno democrático, la planeación participativa es un imperativo. sin ella, las acciones del poder ejecutivo se perderían en actos deshilvanados, sin armonía y complementación. la sociedad no tendría un punto de referencia al cual acudir para darle orden y sentido a sus propias iniciativas. es necesario revitalizar el ejercicio de la planeación para convertirla en el instrumento que armonice las acciones del ejecutivo y ofrezca un punto de referencia a la sociedad.

La planeación no debe ser más un estéril ejercicio retórico ni tampoco una acción estatista que sustituya a la sociedad e inhiba su creatividad. debe permitir la atención eficaz de las prioridades que democráticamente se han propuesto. hablamos de un esfuerzo de previsión, de racionalidad, de orden, de coordinación y, sobre todo, de un gran trabajo de conciliación: entre los intereses de los individuos y los de la sociedad; entre las opiniones de los especialistas y las del ciudadano que sabe mejor cuáles son sus necesidades inmediatas; entre la experiencia y el sentido innovador; entre el pasado y el futuro.

Mediante el sistema nacional de planeación participativa se fortalecerán los vínculos de colaboración con los comités de planeación del desarrollo estatales y los consejos de planeación municipales.

El plan nacional de desarrollo da origen a los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales, que se constituyen en los mecanismos operativos para lograr el cumplimiento cabal de los objetivos y metas planteadas para el año 2006, y señala los procesos, programas y proyectos a ser llevados a la práctica.

REGIONES Y CIUDADES.

En síntesis, en esta etapa de transición que experimenta México en los comienzos del siglo, se observa una clara hegemonía de la concentración económica y demográfica en el sistema de ciudades, la cual tenderá a mantenerse o acentuarse en las siguientes décadas, e implicará la consolidación de una nación de ciudades de carácter industrial y terciarias, proceso que debe ser planeado con el mayor rigor posible. por otro lado, en el México rural existen millares de localidades que concentran a millones de ciudadanos, las cuales deberán integrarse al circuito moderno constituido por los núcleos urbanos interrelacionados con la economía global.

TRANSICIÓN DEMOGRÁFICA Y USO DE RECURSOS NATURALES.

La degradación de los recursos naturales del país y la creciente generación de contaminantes representan una pérdida neta del capital natural, así como una disminución importante de nuestro potencial para promover un desarrollo económico que permita satisfacer las necesidades básicas de la población.

El medio ambiente es prioritario. se trata de un mandato social, de una convicción de gobierno, de una estrategia para el crecimiento de largo plazo y, finalmente, de un requerimiento ético y comercial de la nueva convivencia internacional. el medio ambiente es una prioridad para el ejecutivo federal y para el plan nacional de desarrollo, toda vez que el desarrollo de la nación no será sustentable si no se protegen los recursos naturales con que contamos. se ha visto cómo la degradación del capital natural del planeta ha producido cambios climáticos que afectan negativamente a las actividades humanas, y ello confirma la necesidad de conservar de manera racional los recursos naturales de nuestro país.

PROGRAMA NACIONAL DE DESARROLLO URBANO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO 2007-2011

BASES DEL PROGRAMA NACIONAL DE DESARROLLO URBANO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO 2007-2011.

El plan nacional de desarrollo 2007-2012, se presenta, en cumplimiento al artículo 26 de la constitución política de los estados unidos mexicanos y se ha elaborado de acuerdo a lo establecido en la ley de planeación.

Este plan nacional de desarrollo tiene como finalidad establecer los objetivos nacionales, las estrategias y las prioridades que durante la presente administración deberán regir la acción del gobierno, de tal forma que ésta tenga un rumbo y una dirección clara. Representa el compromiso que el gobierno federal establece con los ciudadanos y que permitirá, por lo tanto, la rendición de cuentas, que es condición indispensable para un buen gobierno. El plan establece los objetivos y estrategias nacionales que serán la base para los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales que emanan de éste.

ESTRUCTURA DEL PLAN

En este documento se define el Desarrollo Humano Sustentable como premisa básica para el desarrollo integral del país, así como los objetivos y las prioridades nacionales que habrán de regir la presente Administración. La segunda parte, consta de cinco capítulos que corresponden a los cinco ejes de política pública de este Plan:

1. Estado de Derecho y seguridad.
2. Economía competitiva y generadora de empleos
3. Igualdad de oportunidades
4. Sustentabilidad ambiental
5. Democracia efectiva y política exterior responsable

En cada uno de estos ejes se presenta información relevante de la situación del país en el aspecto correspondiente y a partir de ello se establecen sus respectivos objetivos y estrategias.

Este Plan propone una estrategia integral donde estos cinco ejes están estrechamente relacionados. Dada esta interrelación de estrategias, implícita en un enfoque de este tipo, se observará que entre los distintos ejes hay estrategias que se comparten.

SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL

La sustentabilidad ambiental se refiere a la administración eficiente y racional de los recursos naturales, de manera tal que sea posible mejorar el bienestar de la población actual sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras. Uno de los principales retos que enfrenta México es incluir al medio ambiente como uno de los elementos de la competitividad y el desarrollo económico y social. Solo así se puede alcanzar un desarrollo sustentable. Desafortunadamente, los esfuerzos de conservación de los recursos naturales y ecosistemas suelen verse obstaculizados por un círculo vicioso que incluye pobreza, agotamiento de los recursos naturales, deterioro ambiental y más pobreza.

Es momento de convertir la sustentabilidad ambiental en un eje transversal de las políticas públicas. México está aún a tiempo de poner en práctica las medidas necesarias para que todos los proyectos, particularmente los de infraestructura y los del sector productivo, sean compatibles con la protección del ambiente. Es necesario que el desarrollo de nuevas actividades económicas en regiones rurales y semirurales contribuya a que el ambiente se conserve en las mejores condiciones posibles. Todas las políticas que consideran la sustentabilidad ambiental en el crecimiento de la economía son centrales en el proceso que favorece el Desarrollo Humano Sustentable.

La sustentabilidad ambiental requiere así de una estrecha coordinación de las políticas públicas en el mediano y largo plazo. Esta es una premisa fundamental para el Gobierno Federal, y en este Plan Nacional de Desarrollo se traduce en esfuerzos significativos para mejorar la coordinación interinstitucional y la integración intersectorial. La sustentabilidad ambiental será un criterio rector en el fomento de las actividades productivas, por lo que, en la toma de decisiones sobre inversión, producción y políticas públicas, se incorporarán consideraciones de impacto y riesgo ambientales, así como de uso eficiente y racional de los recursos naturales. Asimismo, se promoverá una mayor participación de todos los órdenes de gobierno y de la sociedad en su conjunto en este esfuerzo. La consideración del tema ambiental será un eje de la política pública que esté presente en todas las actividades de gobierno.

El cuidado del ambiente es un tema que preocupa y ocupa a todos los países. Las consecuencias de modelos de desarrollo, pasados y actuales, que no han tomado en cuenta al medio ambiente, se manifiestan inequívocamente en problemas de orden mundial como el cambio climático. El Gobierno de la República ha optado por sumarse a los esfuerzos internacionales suscribiendo importantes acuerdos, entre los que destacan el Convenio sobre Diversidad Biológica; la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y su Protocolo de Kyoto; el Convenio de Estocolmo, sobre contaminantes orgánicos persistentes; el Protocolo de Montreal, relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono; la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación; la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres; y los Objetivos del Milenio de la Organización de las Naciones Unidas. Estos acuerdos tienen como propósito hacer de México un participante activo en el desarrollo sustentable.

Aunque el modelo global de desarrollo ha propiciado mejoras en algunos países y regiones, el medio ambiente y los recursos naturales continúan deteriorándose a una velocidad alarmante. Información científica reciente muestra que los impactos ambientales derivados de los patrones de producción y consumo, así como las presiones demográficas, podrían provocar transformaciones masivas en el entorno que enfrentarán las generaciones futuras. El cambio climático, la reducción de la capa de ozono, la lluvia ácida, el incremento de los residuos municipales e industriales, la contaminación del suelo y el agua por metales pesados y desechos tóxicos, la pérdida de recursos forestales, la desertificación, la sobreexplotación de los recursos hídricos y la pérdida de la biodiversidad serían algunas de sus consecuencias.

Por su nivel de desarrollo económico, la gran diversidad de sus recursos naturales, su situación geoestratégica y su acceso a distintos foros internacionales, México se ubica en una posición privilegiada para erigirse como un interlocutor importante para el diálogo y la cooperación entre los países desarrollados y en desarrollo. Así, el país ha participado en los esfuerzos de cooperación internacional con el objetivo de contribuir a la consolidación de una agenda basada en principios claramente definidos y apoyada por instituciones sólidas. Asimismo, ha contribuido activamente a la construcción de la agenda ambiental internacional, impulsando los principios de equidad y responsabilidad común. A la fecha, México ha suscrito cerca de 100 acuerdos internacionales relacionados con el medio ambiente y el desarrollo sustentable, y ha realizado aportaciones importantes tanto al desarrollo de los regímenes internacionales de carácter global, como de aquellos enfocados a la atención de asuntos regionales.

Para que el país transite por la senda de la sustentabilidad ambiental es indispensable que los sectores productivos y la población adopten modalidades de producción y consumo que aprovechen con responsabilidad los recursos naturales. El Gobierno Federal favorecerá esta transformación, para lo cual diseñará las políticas y los programas ambientales en estrecha coordinación con las dependencias de la Administración Pública Federal y los gobiernos estatales y municipales. En este esfuerzo será imprescindible contar con la participación de los tres órdenes de gobierno.

Indudablemente, México enfrenta grandes retos en todos los aspectos de la agenda ambiental. Esta agenda comprende temas fundamentales como la conciliación de la protección del medio ambiente (la mitigación del cambio climático, la reforestación de bosques y selvas, la conservación y uso del agua y del suelo, la preservación de la biodiversidad, el ordenamiento ecológico y la gestión ambiental) con la competitividad de los sectores productivos y con el desarrollo social. Estos temas pueden atenderse desde tres grandes líneas de acción: aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, protección del medio ambiente, y educación y conocimiento para la sustentabilidad ambiental.

Frenar el creciente deterioro de los ecosistemas no significa dejar de utilizar los recursos naturales, sino encontrar una mejor manera de aprovecharlos.

Por ello, el análisis de impacto ambiental en las políticas públicas debe estar acompañado de un gran impulso a la investigación y desarrollo de ciencia y tecnología. Se trata, en suma, de mantener el capital natural que permita el desarrollo y una alta calidad de vida a los mexicanos de hoy y mañana.

La perspectiva detrás de los objetivos y estrategias que se enuncian en este programa es invitar a todos los habitantes de la nación a participar en la construcción de un México capaz de llegar más allá de sus expectativas actuales y posicionarlo como un actor importante en los temas de sustentabilidad ambiental en la arena internacional.

DIAGNÓSTICO

El estado que guardan los elementos constitutivos del medio ambiente debe entenderse desde una perspectiva integral; ya que los cambios en alguno de estos elementos conducen a nuevos cambios en otros, y así sucesivamente. La generación de objetivos y estrategias en este documento parte de esa premisa y se estructura en seis apartados: agua, bosques y selvas, cambio climático, biodiversidad, residuos sólidos y peligrosos, y un conjunto de instrumentos transversales de política pública en materia de sustentabilidad ambiental.

En el caso del agua, es importante atender aspectos de protección de las aguas superficiales y de los mantos acuíferos, ya que su disponibilidad por habitante se está reduciendo debido a factores demográficos y climáticos. Asimismo, muchos de los cuerpos de agua presentan niveles de contaminación importantes, haciéndolos inadecuados para el consumo humano. Es de gran importancia atender la calidad de los cuerpos de agua, ya que su contaminación contribuye al deterioro ambiental. Es imprescindible que los municipios se sumen a esta tarea, desarrollando políticas que fomenten el uso racional y la reutilización del agua para lograr un equilibrio entre la disponibilidad y la demanda, además de reducir el deterioro de los cuerpos receptores.

Es impostergable incrementar la eficiencia de la utilización del agua en la agricultura, ya que se trata del principal uso del recurso y su eficiencia promedio es de únicamente 46%.

En relación con los bosques y selvas, el avance de las fronteras agropecuaria y urbana, así como la deforestación, la tala clandestina, los incendios, la introducción de especies no nativas, entre otros factores, ha tenido un efecto negativo en el territorio nacional. El bosque se ha visto como una fuente inagotable de madera, sin considerar que su recuperación toma tiempo. Paradójicamente, los beneficios económicos y ambientales para las comunidades aún no son aprovechados del todo. Frenar la deforestación, que ha llegado a ser una de las más altas del mundo, es una tarea ineludible para el país.

En relación con el cambio climático, el impacto de los gases de efecto invernadero es cada vez más evidente.

En México, el consumo de combustibles fósiles es el factor que genera en mayor medida dichos gases, lo cual se ve agravado por la falta de un sistema de transporte eficiente que reduzca su generación. Las prácticas agrícolas y pecuarias dañinas, así como el atraso tecnológico en gran parte de la industria, contribuyen también a la emisión de gases de efecto invernadero.

La protección de los ecosistemas y su biodiversidad se ha convertido en un asunto de Estado. México es el cuarto país del mundo con mayor riqueza biológica. Sin embargo, es también uno de los países donde la biodiversidad se ve más amenazada por la destrucción de ecosistemas, lo que implica una responsabilidad a nivel internacional. Este proceso destructivo es, en buena medida resultado de la falta de recursos y actividades económicas alternativas de las comunidades que los explotan. En este sentido, la falta de oportunidades para el uso sustentable de la vida silvestre ha sido un factor muy importante.

Los ambientes costeros y oceánicos poseen una elevada riqueza biológica que contribuye a la megadiversidad y a la actividad económica de las zonas costeras y marinas del país. La riqueza natural de estas regiones atrae diversas actividades económicas como la agropecuaria, la extracción de hidrocarburos, el turismo, la industria, la acuicultura y la pesca; desafortunadamente, el desarrollo desordenado de éstas y otras actividades, así como el crecimiento poblacional han provocado graves problemas en ecosistemas altamente vulnerables. En México, 14.9% de la población se asienta en áreas costeras y las políticas públicas en torno a estas zonas han sido mayoritariamente sectorizadas y han carecido además de una visión sustentable e integral de desarrollo económico y social. Esto ha provocado que los esfuerzos realizados no tengan el impacto deseado.

El manejo de residuos sólidos se ha caracterizado por la falta de planeación e infraestructura. Aunado a ello, la ausencia de espacios para su disposición ha generado conflictos entre municipios y entidades federativas. Los residuos peligrosos agregan un nivel de complejidad al problema, ya que no se han desarrollado suficientes espacios para su confinamiento. Los residuos depositados inadecuadamente tienden a contaminar los mantos freáticos y a degradar los suelos, haciéndolos inadecuados para cualquier uso.

El deterioro del medio ambiente está frecuentemente asociado a la falta de oportunidades para amplios sectores de la población. Bajo la óptica del Desarrollo Humano Sustentable, la generación de oportunidades para estos sectores libera a algunos ecosistemas o reservas de la biosfera del efecto de depredación ocasionado por las actividades de subsistencia propias de las comunidades.

Los efectos globales del deterioro ambiental traen consigo impactos adversos, entre los cuales destacan: i) modificación espacial, temporal y cuantitativa de lluvias y sequías, así como de la distribución de escurrimientos superficiales e inundaciones; ii) incremento en la frecuencia de incendios forestales e intensificación de los procesos de deforestación, mayor erosión, liberación de carbono y pérdida de biodiversidad; iii) reducción o desaparición de ecosistemas forestales del territorio nacional; iv) reducción o

extinción de poblaciones de especies silvestres; v) disminución de zonas aptas para la producción primaria de alimentos y modificación de la productividad agrícola, pecuaria, forestal y pesquera; y vi) elevación del nivel del mar y la consecuente modificación de ecosistemas costeros y marinos, con cambios en la distribución y disponibilidad de los recursos pesqueros más sensibles a los cambios de temperatura, y en las corrientes que atraviesan los mares mexicanos.

La solución a esta problemática requiere atender temas puntuales de la agenda ambiental, así como realizar acciones a escala nacional, que trasciendan las esferas de actuación de una sola dependencia o institución gubernamental, y que involucren la participación activa de la sociedad en su conjunto.

GESTION Y JUSTICIA EN MATERIA AMBIENTAL

Al producir y consumir bienes y servicios se utilizan recursos y se generan residuos, afectando el entorno y la calidad de vida de la población.

El Gobierno Federal tendrá como prioridad aplicar una estrategia de gestión ambiental efectiva, transparente, eficiente, y expedita que garantice el cumplimiento de la legislación pertinente sin obstaculizar las actividades productivas. Lo anterior facilitará la reducción de la contaminación ambiental, el adecuado manejo de los residuos peligrosos y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

La gestión ambiental considerada como el conjunto de acciones que realiza la sociedad para conservar y aprovechar los recursos naturales, generando con ello las condiciones que permitan el desarrollo de la vida en todas sus formas, es un elemento fundamental para armonizar las actividades productivas y el cuidado del medio ambiente.

En este contexto, la gestión ambiental estará orientada fundamentalmente a propiciar la prevención, control y reversión de los procesos que generan la contaminación, el agotamiento y degradación de los recursos naturales y promover su aprovechamiento sustentable, con el fin de contribuir a mejorar la calidad de vida de la población. Asimismo, se orientará a acercar la función pública al ciudadano, otorgar certeza jurídica a los agentes sociales y a lograr la integralidad y transversalidad de la acción pública.

OBJETIVO

Garantizar que la gestión y la aplicación de la ley ambiental sean efectivas, eficientes, expeditas, transparentes y que incentive inversiones sustentables.

Una gestión ambiental integral, transversal y eficiente que contribuya al crecimiento y desarrollo sustentable del país debe basarse en la aplicación efectiva de la ley.

De esta manera, la gestión ambiental se enfocará en diversos aspectos relacionados con la prevención y control de la calidad del aire, el manejo adecuado de

materiales y residuos, la realización de actividades riesgosas en forma segura y el fortalecimiento de los instrumentos de política y gestión ambiental.

ESTRATEGIA 1 Promover el desarrollo de prácticas de gestión ambiental que contribuyan a la competitividad y el crecimiento económico.

Las tendencias demográficas indican que cada vez más mexicanos requerirán de oportunidades de empleo y de bienes y servicios ambientales. Para evitar que se frene el desarrollo de México y, aprovechar cabalmente el capital natural del país, se deben modificar los patrones de producción y consumo actuales.

Las prácticas de gestión ambiental son un instrumento que favorece el uso eficiente de los recursos naturales y mejoran el desempeño y la competitividad de las actividades productivas. Éstas se dan tanto por la autoridad como por los agentes productivos.

En el ámbito gubernamental, la eficiencia en el manejo de trámites y licencias, y en la provisión de asesorías y otros servicios, representa un factor determinante para facilitar las actividades económicas y en general para contribuir a la competitividad del sector productivo.

En el ámbito de la producción de bienes y servicios, será necesario fomentar prácticas de gestión ambiental que logren procesos productivos y productos más eficientes y con un mejor desempeño ambiental que, a su vez, favorezcan la incursión en nuevos mercados internacionales competitivos.

ESTRATEGIA 2 Fomentar la participación del sector privado en la incorporación de prácticas ecoeficiencia en sus actividades productivas y en el desarrollo de la infraestructura ambiental.

Se requiere un desarrollo económico eficiente basado en el uso adecuado de los recursos naturales, la generación de valor agregado y en el desarrollo de capacidades que ofrezcan más y mejores oportunidades para todos los mexicanos.

Los programas y estrategias de las distintas dependencias y organismos de la Administración Pública Federal serán diseñados tomando en cuenta los tres elementos indispensables para alcanzar el desarrollo sustentable, esto es, el beneficio social, el desarrollo económico y el cuidado del medio ambiente y los recursos naturales.

Deberán reconocerse los esfuerzos de los agentes productivos en la reducción del consumo de recursos naturales y de generación de descargas y emisiones contaminantes mediante esquemas de certificación y reconocimiento ambiental que incentiven estas prácticas de mejora continua en el desempeño ambiental.

ESTRATEGIA 3 Promover el establecimiento y respeto de un marco jurídico garante del desarrollo sustentable de actividades económicas.

El marco jurídico ambiental requiere una revisión a fin de dotar a la gestión ambiental de los instrumentos necesarios para hacer cumplir la garantía de un medio ambiente sano y

La protección a los recursos naturales. Para ello se trabajará de manera coordinada con el Poder Legislativo y los diversos sectores de la sociedad, en un proceso de análisis y adecuación de los textos legales que rigen en la materia.

ESTRATEGIA 4 Asegurar la adecuada aplicación del marco jurídico por parte de la autoridad, así como garantizar el estricto cumplimiento de los ordenamientos jurídicos ambientales a través de acciones de inspección, vigilancia y reparación de daños.

La actuación de la autoridad administrativa observará estrictamente el marco jurídico ambiental y lo hará cumplir en todos los sectores cuyas actividades afecten la integridad del medio ambiente y los ecosistemas a través de los instrumentos de inspección y vigilancia, así como la instauración de procedimientos de reparación de daños ocasionados por los infractores.

Se trabajará en el fortalecimiento de las instituciones de procuración de justicia en materia ambiental.

OBJETIVO 2

ASEGURAR LA UTILIZACIÓN DE CRITERIOS AMBIENTALES EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL.

La transversalidad de las políticas públicas para la sustentabilidad ambiental es meta prioritaria para el Gobierno Federal. Su propósito es que el mejoramiento y la consolidación de la coordinación interinstitucional, así como la integración intersectorial, se traduzcan en resultados conmensurables que abonen a la sustentabilidad del desarrollo.

El Estado puede favorecer y estimular esto si diseña e implementa políticas y programas ambientales compartidos por las dependencias de la Administración Pública Federal, así como por los gobiernos estatales y municipales. En la búsqueda de la sustentabilidad es indispensable contar con estrategias que favorezcan la coordinación de acciones intra e intersectoriales, a nivel general y en espacios territoriales específicos, en condiciones y modalidades que aseguren que sus efectos sean complementarios y sinérgicos.

ESTRATEGIA 2.1 Establecer criterios de sustentabilidad ambiental en los programas y acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.

El desarrollo sustentable debe regir toda la actividad de la Administración Pública Federal, por lo que los programas y estrategias de sus distintas dependencias y organismos serán diseñados tomando en cuenta los tres elementos indispensables para alcanzar el

desarrollo sustentable, esto es, el beneficio social, el desarrollo económico y el cuidado del medio ambiente y los recursos naturales.

Para ello, todas las actividades del Gobierno Federal deberán incluir criterios de sustentabilidad que estarán plasmados en los programas sectoriales. Estos criterios estarán contenidos en un Código de Uso Ambiental.

Los sectores productivos deberán considerar políticas de uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, eficiencia económica y generación de valor agregado.

OBJETIVO 3

Lograr una estrecha coordinación e integración de esfuerzos entre las dependencias de la Administración Pública Federal, los tres órdenes de gobierno y los tres poderes de la Unión para el desarrollo e implantación de las políticas relacionadas con la sustentabilidad ambiental.

El Estado debe favorecer y estimular el tránsito del país hacia el desarrollo sustentable, para ello es indispensable el diseño e implementación de políticas ambientales con acciones compartidas entre las diferentes dependencias de la Administración Pública Federal y los gobiernos estatales y municipales, así como con la participación de los otros poderes, asegurando que sus efectos sean complementarios y sinérgicos.

A través de ello se reforzará la integralidad y congruencia de las políticas de desarrollo económico, el bienestar social y el cuidado del ambiente; asimismo, se podrán compartir recursos públicos y promover su mayor eficacia y eficiencia.

ESTRATEGIA 3.1 Diseñar e instrumentar mecanismos que promuevan y faciliten la coordinación entre los tres órdenes de gobierno en los programas y acciones relacionados con la sustentabilidad ambiental.

La sustentabilidad ambiental sólo puede lograrse con base en la corresponsabilidad y coparticipación de los diferentes órdenes de gobierno. Para ello es necesario que, en el marco del respeto de las diferentes jurisdicciones, se diseñen mecanismos efectivos de coordinación, con reglas claras de participación, que faciliten el trabajo cooperativo y las sinergias que ofrezcan valor agregado a los proyectos de los tres órdenes de gobierno.

ESTRATEGIA 3.2 Participar activamente en los esfuerzos internacionales en pro de la sustentabilidad ambiental.

La agenda ambiental internacional de México ha crecido de manera importante al tiempo que los temas ambientales han ocupado la atención de la comunidad internacional. La participación de México en los diferentes foros ayuda a precisar

programas y proyectos de interés nacional, al tiempo que permiten acceder a nuevas e importantes fuentes de información en temas como derivados del patrón de ocupación del territorio, y es especialmente necesario en los mares y costas, así como en la delimitación de la frontera agropecuaria de bosques y selvas.

Los acuerdos internacionales una vez ratificados por el Senado se convierten en leyes que deben cumplirse, ya que también permiten al país acceder a fondos internacionales para atender las prioridades nacionales de cuidado y protección del medio ambiente; además, posicionan a México en el contexto internacional como activo participante en el desarrollo sustentable del planeta.

México seguirá siendo un actor relevante en todos los foros ambientales internacionales que resulten prioritarios. En la lucha contra el cambio climático, México participará en aquellos foros que no se limiten a trasladar la acción de mitigación a lugares donde resulte menos costoso. Se requiere aumentar la escala global de mitigación.

NIVEL ESTATAL

El Estado de Hidalgo cuenta con un total 11,225.38 kms de carreteras y disfruta de una ubicación geográfica favorable. Con la infraestructura carretera estatal, nos podemos comunicar de manera rápida y segura a cualquier parte de la República Mexicana.

Desde la capital Pachuca hasta Puebla, solo existen 165 kms; a Tuxpan, 253 kms; a Tampico, 417 kms; y a Veracruz, 470 kms, que son los tres principales puertos del país. A Guadalajara, hay 620 kms; a Monterrey, 951 kms; y a Matamoros, puerta de entrada a los Estados Unidos, 1,007 kms.

Tres importantes proyectos de infraestructura carretera de cuatro carriles se han concluido en su totalidad. En primer lugar, la autopista Actopan -Tula, que forma parte del eje entre la costa del pacífico y el Golfo de México. Segundo, la autopista México-Tuxpan, que cruza por Tulancingo y que comunicará la ciudad de México con uno de los principales puertos de carga en el Golfo. El tercer proyecto, es la autopista Pachuca-Ixmiquilpan que da servicio de manera directa a 9 municipios y a sus comunidades, permitiendo una salida rápida a los productos de la región. Otros proyectos adicionales de igual importancia son la carretera Calnali-Papatlatla de dos carriles que comunicará los municipios de la zona noroeste del estado, beneficiando a 11 municipios de la región sierra- huasteca y la conclusión de la carretera Tres Huastecas que integró al corazón de la huasteca hidalguense con el corredor comercial al Golfo de México. En este esquema, se construye por etapas, el eje transversal que unirá el pacífico-bajío y norte del país con el sudeste y Golfo de México, a través de la modernización a cuatro carriles y seis carriles de la carretera Palmillas-Huichapan-Ixmiquilpan-Actopan-Pachuca-Tulancingo; este importante eje se enlaza en Palmillas con

la autopista México-Querétaro y en Tulancingo con la autopista México-Tuxpan, así como su radial Pachuca-CD. Sahagún-Calpulapan-San Martín con la autopista México-Puebla-Orizaba. El aporte de Hidalgo a la construcción de este importante eje, consiste en la modernización de los tramos carreteros Pachuca-Actopan-Ixmiquilpan, Pachuca-Tulancingo, Pirámides-Tulancingo, Pachuca- CD. Sahagún y Actopan-Tula, los cuales se ejecutan por etapas operativas en virtud de la magnitud de la inversión requerida.

La red carretera del estado presenta de manera generalizada características que podríamos resumir en aislamiento geográfico de importantes regiones hidalguenses; falta de ejes transversales que crucen el estado; deficiente conservación y rehabilitación de las redes ya existentes, así como la falta de correspondencia del pavimento con la respectiva carga vehicular, ya que una considerable parte de los caminos rurales se encuentran ubicados en áreas montañosas expuestas a fenómenos climatológicos por demás severos.

Si bien es cierto que estos trabajos requieren de una gran inversión inicial, en el largo plazo gran parte de la obra carretera planeada redundará en un ahorro sustancial de recursos, sobretodo a causa de la disminución en los gastos de rehabilitación y conservación, que son los encaminados a mantener las carreteras que ya han cumplido con su vida útil.

El hecho de que Hidalgo constituya un punto de convergencia entre las regiones del norte, occidente y bajo del país con el sureste y el golfo de México, es importante en términos amplios; y elemento clave para potenciar su actividad económica, social y cultural.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO DE HIDALGO.

De acuerdo con el artículo 82 donde se garantiza que corresponde al Gobierno Estatal la rectoría del desarrollo de la Entidad, y al artículo 141 fracción IV que establece al gobierno participar con las autoridades federales y estatales en las funciones de su competencia atendiendo a lo establecido por el Plan Estatal de Desarrollo y a los programas sectoriales, regionales y especiales, así como el del municipio; fracción XVII inciso A para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal; intervendrán en la regularización de la tenencia de la tierra urbana y podrá otorgar licencias y permisos para construcción.

A fin de impulsar el crecimiento económico, la integración regional y el desarrollo social, se vuelve fundamental la conservación, modernización y ampliación de la infraestructura del transporte y las comunicaciones. Para ello, se fortalece el proceso de planeación integral del Sector, sustentado en una visión de mediano y largo plazos, otorgar prioridad en la asignación de recursos presupuestales a la terminación de

proyectos en proceso y a la realización de nuevas obras que satisfagan criterios de rentabilidad social y económica, que comuniquen a los principales centros de producción y consumo del país y finalmente, promover el uso de mecanismos financieros adecuados al desarrollo de proyectos de infraestructura.

Los ordenamientos jurídicos que se identificaron y que contienen lineamientos relacionados con el proyecto y que aplican al Sistema Ambiental Regional del proyecto Modernización del camino rural corresponden a:

- Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Hidalgo 2005-2011
- Ordenamiento Ecológico territorial del Estado de Hidalgo

El Plan Estatal de Desarrollo del estado de Hidalgo parte de la realidad imperante, la cual es proporcionada mediante la visión del desarrollo con tres conceptos fundamentales: visión general, donde prevalece que la conformación y ubicación geográfica, dificultan en algunas zonas contar con las condiciones necesarias para elevar el nivel de desarrollo; mientras que en otras favorece la presencia del progreso y bienestar de sus habitantes.

En este plan se plantea la promoción del desarrollo regional con fortaleza en su entorno ecológico regulado para el crecimiento urbano, la productividad y la implementación de acciones de combate a la pobreza y la marginación.

Este punto es importante resaltar porque la zona de estudio cuenta con un alto índice de pobreza y de marginación, así que la realización del proyecto de construcción del camino tipo "D", combatirá la marginación y la pobreza resultante acercando la población a las ciudades.

Los ejes rectores del desarrollo están diseñados para sumar los componentes y temáticas bajo una visión de integralidad, principios de gobierno, atención amplia y completa por medio de una acción de gobierno bien definida, medible y eficiente mediante, entre otros, la calidad de vida para el bienestar social estableciendo políticas públicas para impulsar el desarrollo humana y el combate a la pobreza y marginación; y la vocación regional y sustentabilidad para el progreso, el cual fortalece la vocación de las regiones para promover su desarrollo integral y sustentable de forma equilibrada.

Para ejecutar éstos ejes rectores, es imprescindible contar con elementos que impulsen el desarrollo, y punto importante es requerimiento necesario una buena red carretera. El mejoramiento de las condiciones de vida y el desarrollo equilibrado de los pueblos y las regiones tiene en la mejora de las comunicaciones y los transportes el sustento básico para la superación económica, siendo estos elementos fundamentales para la integración regional, el acercamiento de los núcleos poblacionales y la conectividad con los centros de producción.

La infraestructura carretera en el estado es muy variada y por ello se han desarrollado diferentes proyectos carreteros, tenemos concluidos en su totalidad, a la autopista Actopan-Tula, México-Tuxpan, Pachuca-Ixmiquilpan. Existe una cantidad de proyectos adicionales que apoyan la intruncada red carretera.

DIRECTRICES DEL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2005-2011 PARA EL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.

- Mejorar las condiciones de vida y el desarrollo equilibrado de los pueblos y regiones mediante la mejora de las comunicaciones y los transportes como elementos fundamentales para la integración regional, el acercamiento de los núcleos poblacionales y la conectividad con los centros de producción.
- Integrar el total de las localidades con sus cabeceras municipales para facilitar el intercambio comercial entre pueblos y el acercamiento de más y mejores servicios para el bienestar social.
- Impulsar los trabajos de infraestructura carretera para mantener el desarrollo económico de la entidad bajo criterios de sustentabilidad.
- Mantener en condiciones de operación la red carretera estatal, mediante un adecuado programa de mantenimiento que propicie una interconexión de calidad, reduciendo con esto los costos de operación para el usuario.
- Impulsar la integración de la zona norte de la entidad, mediante la construcción y pavimentación de ejes carreteros alimentadores, integrando al desarrollo económico del Estado esta región productiva, en la que se encuentran los grupos más vulnerables y con mayores rezagos.
- Productividad para el desarrollo, con lo que se busca fortalecer y ampliar la infraestructura productiva del estado, buscando a la vez nuevos esquemas para alentar la inversión pública y privada que coadyuve al crecimiento sostenido de sus pueblos y municipios

El desarrollo del proyecto es concordante con el plan estatal de desarrollo, ya que su ejecución permitirá impulsar la integración de la zona norte de la entidad en la que se encuentran los grupos más vulnerables y con mayores rezagos, mejorando sus condiciones de vida y facilitando el intercambio comercial entre los pueblos.

ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE HIDALGO.

El Ordenamiento Ecológico se fundamenta en el análisis sistémico y holístico de la relación sociedad-naturaleza y su marco espacial, lo que permitirá promover el desarrollo sustentable para el territorio en concordancia con los principios establecidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo y en otras Leyes, Decretos, regulaciones Federales y Estatales.

Se puede definir como "El instrumento de política ambiental, cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias del deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos" (INE-SEMARNAP, 1996).

El modelo de Ordenamiento Ecológico incluye tres elementos básicos: la propuesta de usos para cada área (zonificación geoecológica), el régimen de uso más apropiado a partir del análisis de los potenciales (oferta) y las necesidades de la sociedad y la economía (demanda) y, por último, el sistema de medidas (políticas) para la implantación de las actividades socioeconómicas y la protección del medio ambiente.

El Ordenamiento Ecológico para el estado de hidalgo contempla 4 usos para el territorio los cuales se describen a continuación:

Agrícola - se propone el desarrollo de esta actividad en áreas donde históricamente se ha adecuado para evitar la degradación de los suelos y las aguas, así como lograr una organización de la misma que posibilite introducir mejoras técnicas.

Forestal – para la mayoría de las áreas de montañas medias y altas se propone este uso de forma extensiva, aunque localmente puede ser intensivo; muchas de estas áreas históricamente han sido usadas para la extracción de madera y otros productos del bosque.

Áreas naturales protegidas – extensas áreas en el estado ameritan el establecimiento de áreas naturales en el caso de que aún no existan y el fortalecimiento de las ya existentes. En particular, es importante proteger y conservar las barrancas donde se localizan gran número de especies vegetales y animales de interés para la conservación, son fuente de escurrimiento superficial del agua y presentan valores estético – escénicos sobresalientes.

Flora y fauna – el estado cuenta con extensas áreas que representan un alto valor natural, pues la existencia de ecosistemas con pocas modificaciones en su forma y función ambiental, posibilita practicar aprovechamientos sin afectar significativamente los procesos ecológicos.

Este modelo de ordenamiento ecológico divide al estado de hidalgo en diferentes unidades de gestión ambiental (UGA's), en total al momento se han definido 33, sin embargo de acuerdo al ordenamiento ecológico del estado de Hidalgo, se tienen en pretensiones crear sitios normados bajo protección especial, sin embargo al momento no se han definido.

Al llevar a cabo un análisis para determinar en que Unidad de Gestión Ambiental se ubica nuestro proyecto, se pudo concertar que el municipio se involucra dentro de tres UGA's la número XXV, XVI y la XIX, para finalmente de acuerdo a la normativa ambiental definida para cada una de ellas, se pudo constatar que pertenece a la UGA XXV, la cual de

acuerdo al modelo de ordenamiento ecológico territorial del estado de Hidalgo la asignación de usos de suelo, criterios ecológicos y políticas ambientales se define como sigue para la UGA en mención.

UGA	POLÍTICA AMBIENTAL	USO PREDOMINANTE	USO COMPATIBLE	USO CONDICIONADO	CRITERIOS ECOLÓGICOS
XXV	Restauración	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Flora y fauna 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Forestal ▪ Turismo alternativo ▪ Ecológico 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pecuario ▪ Agrícola ▪ Industrial ▪ Infraestructura ▪ Urbano ▪ Minero 	<p>Ag.- 1, 4, 6, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 24, 25, 28, 30, 31, 32, 36, 43, 46, 47. P.- 3, 8, 9, 10, 11, 12, 22, 27, 30. Mi.- 1. Fo.- 3, 4, 8, 12, 13, 16. Ah.- 2, 3, 4, 7, 8, 14, 18, 25, 26. In.- 14. Ei.- 3, 4, 6, 7, 8, 9, 12, 15, 17, 18, 21, 23, 24, 25, 26, 28, 31, 32, 33, 42, 43, 44, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 58, 59, 60, 66, 68, 69, 70, 71, 73, 76, 83. C.- 1, 4, 10, 11, 13, 14, 15, 16. Tu.- 6, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 25, 28, 29, 32, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45. Ac.- 2, 8, 9, 11, 12, 15, 32. Pe.- 1, 7, 8. Ff.- 2, 3, 6, 7, 8, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34. Mae.- 1, 2, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 21, 22, 23, 33, 34, 46, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 57, 58, 59.</p>

Para lo cual se hace mención de los lineamientos definidos para las UGA´s enlistándolos a continuación de acuerdo a las que aplican para el proyecto en comento, cabe aclarar que se han omitido muchos de ellos por no ser aplicables al proyecto.

Equipamiento e Infraestructura (EI)	
Se prohíbe la instalación de cualquier tipo de infraestructura, fuera de los asentamientos humanos, con excepción de aquella necesaria para desarrollar actividades de protección, educación ambiental, investigación y rescate arqueológico, previa manifestación de impacto ambiental y permitida en el programa de manejo.	No se tiene contemplado la construcción de instalaciones mas alla de lo estipulado para el almacén de materiales.
Se promoverá el establecimiento de centros de acopio para el reciclaje de basura.	Se tiene previsto que para el acopio de basura y material no peligroso, se de parte al servicio de limpia del municipio de Chilcuautla
Las instalaciones construidas para los fines autorizados, deberán contar con un programa de reducción, recolección y reciclaje de desechos sólidos.	Al igual que el punto anterior se hace la recomendación del manejo de los residuos entre organico e inorgánicos y finalmente ser manejados por el municipio.
La ubicación y número de los sitios para la disposición final de desechos sólidos estará determinado por una manifestación de impacto ambiental.	No aplica en este caso siendo el municipio quien se encargue de recopilar tales residuos y llevarlos a su tiradero municipal o relleno sanitario.
No se permite la quema de desechos vegetales producto del desmonte.	No se tiene prevista la quema de material vegetal.
Se promoverá el composteo de los desechos vegetales.	En caso de existir desechos vegetales se tiene previsto el composteo por medio de trituración de residuos a un tamaño no mayor de 2 pulgadas y su esparcimiento.
El manejo de envases y empaques deberá cumplir lo dispuesto en el reglamento de la LGEEPA en materia de	Se deberá tener en cuenta una empresa que se encargue de la recolección y manejo de los residuos peligrosos

residuos peligrosos.	generados.
Se promoverá la instalación de letrinas secas y/o la instalación de infraestructura para el manejo adecuado de las excretas humanas y animales.	Se promueve la renta de sanitarios portátiles para los trabajadores, ya que letrinas secas no suelen ser lo más viable debido al movimiento del proyecto conforme avanza el trazo en construcción.
Las instalaciones deberán contar con un sistema de tratamiento de agua <i>in situ</i> .	No se prevé que el agua deba de tener un tratamiento como tal puesto que será utilizado para construcción.
Queda prohibido la construcción de pozos de absorción para el drenaje de instalaciones.	No se tiene previstos residuos acuosos en el sitio por tanto no es aplicable este punto.
No se permite la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desechos sólidos en lagunas, zonas inundables o en cualquier otro tipo de cuerpo de agua natural.	No se tiene previstos residuos acuosos en el sitio por tanto no es aplicable este punto.
No se permite la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desechos sólidos en cualquier tipo de cuerpo de agua natural.	No se tiene previstos residuos acuosos en el sitio por tanto no es aplicable este punto.
Se prohíbe la apertura y/o construcción de carreteras en esta zona.	El proyecto se llevara a cabo sobre un trazo en operación y ya existente.
Se prohíbe la apertura y/o construcción de nuevas brechas.	No se tiene contemplada la apertura de caminos adicionales o secundarios.
Se promoverá la instalación de transporte alternativo, tales como: teleféricos, senderos para carretas y mulas, etc.	Se deberán tomar las previsiones necesarias para el transporte de los habitantes tomando caminos secundarios mientras dure la construcción.
La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de impacto ambiental.	El trámite se encuentra en proceso.
Quedan prohibidas las quemas de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el desmonte de derechos de vía.	No será necesario la aplicación de maquinaria pesada puesto que las especies a afectar son de menor tamaño y en poca proporción.
Los taludes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.	Se deberá contemplar para la etapa de cierre de obra la reforestación de un área de igual magnitud a la afectada.
Los caminos y terracerías existentes deberán contar con un programa de restauración que garantice en las orillas su repoblación con vegetación nativa.	Se deberá contemplar para la etapa de cierre de obra la reforestación de un área de igual magnitud a la afectada.
No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales.	Debido a la modernización del trazo de terracería existente, será necesario la movilización de ciertas especies no afectando el sistema ambiental regional.
Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección a la fauna.	La señalética se tiene contemplada para la etapa de cierre y será la adecuada de acuerdo a lo especificado en este apartado.

Se prohíbe la construcción de nuevos caminos vecinales.	No se tiene contemplada la construcción de caminos secundarios para la modernización del trazo de terracería existente.
Los proyectos sólo podrán desmontar las áreas destinadas a construcciones y caminos de acceso en forma gradual, de conformidad al avance del mismo y en apego a las condicionantes de evaluación de impacto ambiental.	Durante la etapa de preparación del sitio se tendrá precaución en que la remoción de especies sea gradual procurando en lo posible no afectar mas alla de lo estipulado.
Los caminos, andadores y estacionamientos deberán estar revestidos con materiales que permitan tanto la infiltración del agua pluvial al subsuelo, así como un drenaje adecuado.	El sitio de almacén será de manera temporal en sitios que no presenten afectación n vegetación, así como no será necesario aplicar ningún tipo de revestimiento.
Los accesos se harán a través de caminos de terracería,	El acceso se hará por medio del actual camino de terracería existente, no contemplando la construcción de caminos adyacentes.

Construcción (C)	
No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.	Las obras se llevarán solo y exclusivamente en la superficie del trazo de terracería ya existente.
Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación de sitio, construcción y operación.	Se vigilara constantemente que la maquinaria se presente en buen estado para evitar cualquier derrame rde residuos sobre suelo nativo. La generación de ruidos se monitoreara para no sobrepasar los niveles permitidos.
Previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas.	Se tiene programado un programa de ahuyentamiento, sin embargo debido a la perturbación dada por la operación de la terracería actual, las especies han sido ahuyentadas por el proceso de utilización del camino. Para el caso de flora, se tendrá que acatarse a la disposición de la secretaria para el manejo de las especies a remover.
Los campamentos de construcción deberán ubicarse en áreas perturbadas, nunca sobre ecosistemas relevantes.	El sitio de almacenamiento de materiales se tendrá contemplado en sitios que no presenten una afectación por la instalación.
Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de recolección y disposición de desechos sanitarios en áreas autorizadas por el municipio.	Se tiene contemplado el manejo de residuos no peligrosos por parte del servicio de limpia del municipio sin embargo la empresa constructora habrá que tener su propio programa de manejo de residuos.
Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento.	Al iniciar la etapa de cierre y operación del camino se deberá de limpiar el lugar y dejar en condiciones lo mas parecidas a las actuales, teniendo un programa de restauración del sitio..
Cualquier abandono de actividad deberá presentar un programa de restauración del sitio.	Al iniciar la etapa de cierre y operación del camino se deberá de limpiar el lugar y dejar en condiciones lo mas parecidas a las actuales, teniendo un programa de

	restauración del sitio.
Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, etc.), deberán disponerse en confinamientos autorizados por el municipio.	Se tiene contemplado el manejo de residuos no peligrosos por parte del servicio de limpia del municipio sin embargo la empresa constructora habrá que tener su propio programa de manejo de residuos.
Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región.	Se tienen ya localizados bancos de materiales de la región o cercanos a la misma.
El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos.	Se tendrá intaurado un programa de riego para evitar la dispersión de polvos.
Los camiones transportistas de material se deberán cubrir con lonas durante la construcción de obras.	Es deber del contratista el cubrir los camiones materialistas con lonas para evitar así la dispersión de partículas al ambiente.

LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE

En el marco de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento preventivo con un marco jurídico federal que establece la regulación de las actividades u obras que pudieran provocar un desequilibrio ecológico en las áreas de su realización.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA), establece en:

- a. Sección Quinta, Art. 28, Fracción I, Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos, y en su Fracción VII.-Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas. Debido a que el camino incide en una zona árida, pero no requiere el cambio de uso de suelo, la aplicación de este aspecto normativo es parcial.
- b. La misma Sección, en el Art. 30, señala que debe someterse una manifestación de impacto ambiental del proyecto al procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental para obtener la autorización en materia ambiental, debiendo señalar los impactos que pueda tener la obra sobre los ecosistemas.
- c. Asimismo la Sección Quinta, en el Art. 35, señala que una vez presentada la Manifestación la SEMARNAT iniciará el procedimiento de evaluación y revisará que la solicitud se ajuste al Reglamento y las Normas aplicables.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

Artículo 4o.- Compete a la Secretaría: I. Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento;

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

...

B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN:

Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales, con excepción de:

a) La instalación de hilos, cables o fibra óptica para la transmisión de señales electrónicas sobre la franja que corresponde al derecho de vía, siempre que se aproveche la infraestructura existente, y

b) Las obras de mantenimiento y rehabilitación cuando se realicen en la franja del derecho de vía correspondiente.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE CHILCUAUTLA 2006-2009 EN MATERIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

La infraestructura carretera es un factor estratégico para el desarrollo socioeconómico del municipio, ya que constituye el soporte fundamental de las actividades productivas, de la distribución de intercambio e intercambio de los servicios y los bienes, así como el traslado de las personas.

Contar con una infraestructura eficiente y un adecuado servicio de transporte son elementos fundamentales para dar cause al desarrollo económico y social del municipio.

Objetivos

- Mejorar la infraestructura carretera como detonador del desarrollo económico y social.
- Coordinar esfuerzos con el Instituto Estatal de Transporte, para la capacitación de concesionarios y operadores del servicio público de transporte.

Estrategias

- Garantizar a los usuarios un servicio de transporte público con calidad, seguridad y eficiencia
- Promover la construcción, modernización y reconstrucción de carreteras alimentadoras, así como de caminos rurales.
- Promover y exhortar a los prestadores del servicio de transporte público para que sus unidades se encuentren en buenas condiciones físicas y mecánicas.

Líneas de Acción

- Realizar trabajos de reconstrucción y rebacheo en carreteras.
- Proporcionar mantenimiento a los caminos rurales.
- Consolidar la instalación de señalamientos viales en la zona urbana y rural
- Verificar que las unidades de transporte público, efectúen el tipo de servicio, para el que han sido autorizadas.
- Dar respuesta y seguimiento a las peticiones de supervisión e inspección de la operación del servicio público de transporte en la entidad.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (INCLUYENDO SUS REFORMAS POSTERIORES HASTA LA DEL 10-1-2002)

Esta Ley no contempla la afectación de la vida silvestre debido a actividades de construcción y operación de proyectos, sin embargo como en su Art. 2º señala que en todo lo no previsto por la presente Ley se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se hace referencia a dicha previsión, tomando en cuenta además lo señalado en el Art. 64, referente a que la SEMARNAT acordará con los propietarios o legítimos poseedores de predios en los que existan hábitat críticos, medias especiales de manejo y conservación. La realización de obra pública o privada que pueda afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales condicionada a que se establezcan medidas especiales de manejo y conservación.

Son de particular importancia para el desarrollo armónico de la obra las disposiciones del Título V en lo que se refiere a las disposiciones generales para la conservación de la vida silvestre donde señala, según el Art. 19 "Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat".

Así como las del Título VI que define los preceptos básicos para la movilidad y dispersión de especies silvestres nativas. Sobre todo tomando en cuenta que en la zona se reportan especies de flora y fauna consideradas en alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2001 y que las vías generales de comunicación se constituyen en una barrera lineal que afecta dicha movilidad y dispersión.

Cabe señalar, en relación con vida silvestre y el estado de forestal de la zona, que el estrato medio y bajo de vegetación se encuentra alterado gran parte por la utilización de la tierra en actividades de cultivo, por la misma razón la fauna ha sido modificada.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (DEL 25 DE FEBRERO DEL 2003)

Dentro de la política forestal que se observará, es de particular interés para el Proyecto el ART. 3º, incisos II, X y XI que señalan se debe:

II. Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas y recursos forestales, así como la ordenación y el manejo forestal;

X. Regular el aprovechamiento y uso de los recursos forestales maderables y no maderables;

XI. Promover y consolidar las áreas forestales permanentes, impulsando su delimitación y manejo sostenible, evitando que el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios o de cualquier otra índole afecte su permanencia y potencialidad.

También el Art. 4. Donde se declara, en el inciso I, de utilidad pública la conservación, protección y restauración de los ecosistemas forestales y sus elementos, así como de las cuencas hidrológico-forestales, y el inciso II referente a la ejecución de obras destinadas a la conservación, protección y/o generación de bienes y servicios ambientales.

Así mismo lo señalado en el Art. 12 donde se definen las atribuciones de la Federación, en particular los incisos:

XIV. Diseñar, desarrollar, aplicar y propiciar, en coordinación con las dependencias y entidades federales competentes, los instrumentos económicos para promover el desarrollo forestal;

XXI. Promover e invertir en el mejoramiento de la infraestructura en las regiones forestales;

XXIX. Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso del suelo de los terrenos forestales, así como controlar y vigilar el uso del suelo forestal;

XXXI. Expedir las autorizaciones para el aprovechamiento de los recursos forestales y de las plantaciones forestales comerciales, así como de los métodos de marqueo;

Lo cual tiene relación con algunos aspectos constructivos, en particular el desmonte, y/o con las medidas de mitigación referentes a vías generales de comunicación, que contemplen acciones de rescate y reforestación en el derecho de vía.

De mención especial es el Art. 13 que señala "La Secretaría llevará a cabo la zonificación de los terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal, con base en el Inventario Forestal Nacional y el ordenamiento ecológico del territorio nacional; a fin de apoyar la planeación del uso de los recursos forestales, así como para la canalización de estímulos y apoyos, de conformidad con los siguientes criterios:

I. Zonas de conservación y aprovechamiento restringido:

- a) Áreas naturales protegidas,
- b) Superficies localizadas arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar,
- c) Superficies con pendientes mayores al 100 por ciento o 45 grados,
- d) Superficies con vegetación de manglar o bosque Mesófilo de montaña y

e) Superficies con vegetación de galería;"

Así como las políticas que se establecen en el Art. 24 donde señala que a través de la Secretaría y de la Comisión (Comisión Nacional Forestal) 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 municipios, en el ámbito territorial de su competencia asuman las siguientes funciones:

VIII. Autorizar el cambio de uso del suelo de los terrenos de uso forestal;

IX. Autorizar el aprovechamiento de los recursos forestales maderables y no maderables y de plantaciones forestales comerciales; XI. Evaluar el impacto ambiental de las obras o actividades forestales a que se refiere el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente.

De acuerdo a los acotamientos jurídicos aplicables, el proyecto no llevará a cabo la remoción de vegetación, incluyendo herbácea o arbórea, por lo que no se requiere la aplicación normativa acerca del cambio de uso de suelo. Esto se establece al realizar actividades de modernización y mantenimiento dentro del derecho de vía de una vía de comunicación existente.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES

No existe una Norma Oficial específica que rija el proceso constructivo de carreteras, sólo se cuenta con las Normas de Servicios Técnicos para el Proyecto Geométrico de Carreteras. Dichas llamadas "normas", realmente son especificaciones internas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes ya que no se les ha dado aprobación como Norma Oficial Mexicana.

Sin embargo existen otras normas que están relacionadas con algunos aspectos que pueden presentarse durante la construcción, operación y mantenimiento de carreteras, en el siguiente listado solo aparecen las que pueden tener relación con el presente proyecto señalando su vinculación con los impactos típicos de la construcción de caminos, señalados en la última parte del Capítulo II:

NORMA	OBJETO	APLICACIÓN
NOM-006-CNA-1 997	Fosas sépticas – especificaciones y métodos de prueba. 29/EN E/99	Pueden existir tanto durante la etapa de construcción (para uso de empleados) que no conecten a una red urbana.
NOM-027-SEMARNAT-1996	Procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte. 05/JUN/96	Esta norma pudiera tener aplicación en los casos de zonas ajenas a la obra que deban reforestarse.

NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. 06/MAR/07	Aplica en vehículos ligeros, tipo pick up y coches, relacionados a la obra.
NOM-042-SEMARNAT-2003	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos volátiles provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.	Para vehículos de carga "materialistas".
NOM-043-SEMARNAT-1993	Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas. 22/OCT/93	En caso de que se tengan trituradoras, plantas de asfalto o de concreto.
NOM-044-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores. 12/OCT/06	Para vehículos de carga "materialistas".

<p>NOM-045-SEMARNAT-1996</p>	<p>Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible. Acuerdo por el que se reconocen como válidos para efectos de demostrar el cumplimiento de lo dispuesto por las normas oficiales mexicanas nom-041 - semarnat1999 y nom-045-semarnat-1996, los certificados o constancias emitidos conforme a las regulaciones y procedimientos de los estados unidos de América y Canadá. (D. O. F. 03-NOV-2006). 22/ABR/97</p>	<p>Aplica en vehículos ligeros, tipo pick up y materialistas.</p>
<p>NOM-047-SEMARNAT-1999</p>	<p>Características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. 10/MAY/00</p>	<p>Aplica para los vehículos señalados.</p>
<p>NOM-050-SEMARNAT-1993</p>	<p>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. 22/OCT/93</p>	<p>Aplica para los vehículos señalados.</p>
<p>NOM-059-SEMARNAT-2001</p>	<p>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.</p>	<p>El listado sirve de referencia para identificar especies en algún estado de protección.</p>

<p>NOM-076-SEMARNAT-1995</p>	<p>Niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos volátiles provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta. (Acuerdo D. O. F. 29-DIC-2003). 26/D IC/95</p>	<p>Aplica para los vehículos señalados</p>
<p>NOM-077-SEMARNAT-1995</p>	<p>Procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible. 13/NOV/95</p>	<p>Aplica para los vehículos señalados</p>
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994</p>	<p>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. Anexo 1. 1 3/ENE/95</p>	
<p>NOM-081-SEMARNAT-1994</p>	<p>Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. (Aclaración D. O. F. 03-marzo1995). ANEXOS 1 2 1 3/ENE/95</p>	<p>En caso de existir plantas trituradoras, de asfalto o concreto.</p>
<p>NOM-085-SEMARNAT-1994</p>	<p>Fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones. Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno. Requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión. (Modificación D. O. F. 1 1-noviembre -1997). 02/D IC/94</p>	<p>En caso de existir plantas trituradoras, de asfalto o concreto.</p>

NOM-098-SEMARNAT-2002	Protección ambiental – incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes. 01/OCT/04	En caso de no existir basureros municipales pudiera ser necesario incinerar residuos.
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. 29/MAR/05	En caso de producirse derrames accidentales deberán limpiarse los suelos de acuerdo a esta NOM.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS, MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS, SEMARNAT

PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

NOM-083-ECOL-1996

Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.

NOM-001-ECOL-1996

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales

NOM-002-ECOL-1996

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

CAPITULO 4

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

➤ **UBICACIÓN.**

El área de estudio está limitada por la superficie de rodamiento actual, sin embargo el análisis y caracterización ambiental se realiza a partir de la unidad ecológica de la región que comprende Llanos y Sierras de Querétaro e Hidalgo.

El municipio de Chilcuautla se encuentra al sur-suroeste del estado de Hidalgo. Delimitado geográficamente por los paralelos 20°20' de latitud norte y los meridianos 99°14' de longitud oeste con una altitud de 1860 m sobre el nivel del mar. Cuenta con una extensión de 231.30 km².

Sus colindancias son: al norte con el municipio de Ixmiquilpan al norte, al sur Chapantongo y Mixquiahuala, Alfajayucan y Chapantongo al oeste y al este, los municipios de Progreso y San Salvador.

DELIMITACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

Para la delimitación del área de estudio es importante señalar que esta ha sido definida tomando en cuenta el criterio de las cuencas hidrológicas, esto debido a que no se tiene un ordenamiento ecológico decretado para esta región.

Siendo este el punto de partida, el área de estudio la ubicamos en la región hidrológica de la cuenca del Río Moctezuma (RH26), a 1860 msnm, en el Municipio de Chilcuautla.

Para la delimitación del área de estudio se aplicaron los siguientes criterios:

- Dimensiones del proyecto, distribución de obras, y sitios de disposición de residuos
- Factores sociales
- Rasgos ambientales
- Tipo, características y distribución de unidades ambientales Usos del suelo según se observó en campo

Por tanto de acuerdo a el trazo del proyecto en comento podemos tomar un área de estudio que deba de abarcar una región delimitada principalmente por la influencia que llegue a tener el proyecto sobre la zona es por ello que el área de estudio debe considerarse como el área mínima indispensable de delimitación natural de los ecosistemas, que nos permita valorar los posibles impactos que se producirán por la modernización del camino Boxaxni – Cerro del Corazón, así como analizar la planeación, el manejo y el uso de los recursos naturales que se encuentran en el entorno.

El Sistema Ambiental Regional se delimita considerando la uniformidad y continuidad de los componentes ambientales (clima, geomorfología, suelo, agua, flora, fauna, paisaje y población). La importancia ambiental de la delimitación nos permite describir las características biofísicas, con el fin de establecer la vocación del uso del suelo e identificar los impactos puntuales, acumulativos, residuales y sinérgicos que permitan establecer las medidas de mitigación de acuerdo a las necesidades ambientales por la modificación del uso de suelo.

Los criterios de delimitación del Sistema Ambiental Regional son los siguientes:

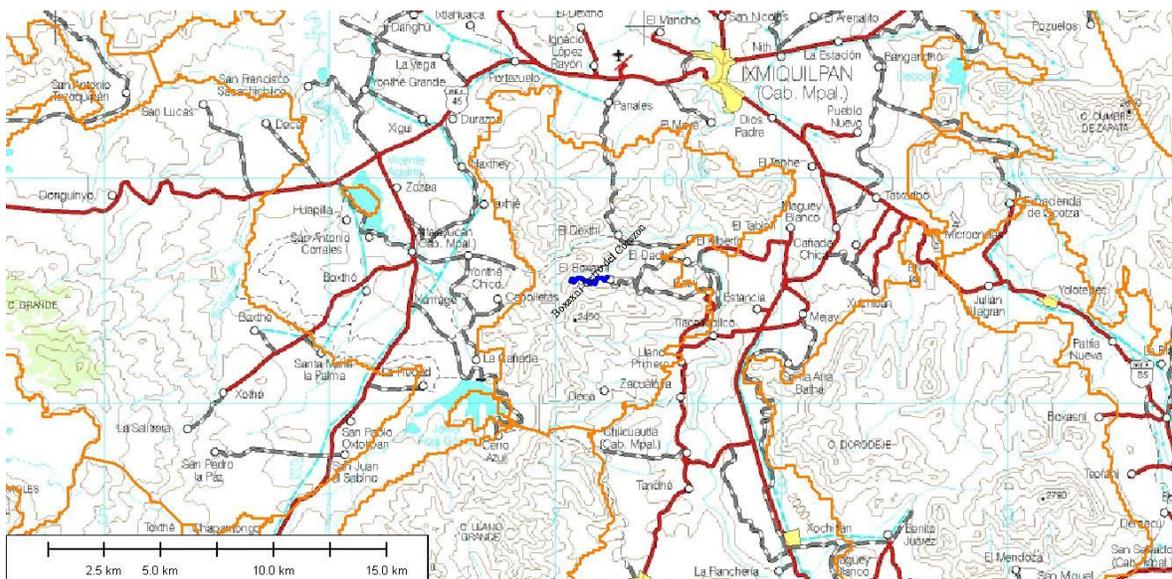
- Delimitación de las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo.
- El Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo, divide al estado en Unidades de Gestión Ambiental (UGA), que se caracterizan por su homogeneidad en los atributos naturales y/o su problemática ambiental y tienen por objetivo lograr un manejo diferencial y preciso de los diferentes recursos y potenciales presentes en la unidad.
- Las Unidades de Gestión Ambiental se definen como áreas que poseen una problemática ambiental, recursos naturales y morfoestructuras comunes.
- El proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) XXV.

Subcuencas Hidrológicas.

- El estado de Hidalgo se divide en 6 cuencas hidrológicas, la Unidad de Gestión Ambiental XXV se ubica en la cuenca del río Moctezuma, la que a la vez tiene com subcuencas intermedias: Río Moctezuma, Río Axtla, Río San Juan, Río Tecozutla, Río Alfajayucan, Río Tula, Río Rosas, Río Tlautla, Río El Salto, Río Cuautitlán, Lago Texcoco y Laguna de Zumpango, Río Salado, Río Actopán, Río Amajac, Río Tezontepec, Laguna Tochac y Laguna Tecocomulco, Río Metztitlán, Río Calabozo, Río Los Hules, Río Tempoal y Río San Pedro. El área de estudio se ubica en la subcuenca del río Tula.

Cabe mencionar que la región que conforma el municipio de Chucuautila se encuentra ordenado por tres Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) la número XXV, XVI y la XIX, sin embargo al llevar a cabo un análisis de acuerdo a la comparación de las características que componen a cada una de ellas, así como la altura promedio manejada específicamente, podemos definir que el área de estudio tiene su localización enfocada en la UGA XXV, la cual presenta los siguientes componentes ambientales de acuerdo al Modelo de Ordenamiento Ecológico para el Estado de Hidalgo.

UGA XXV.- Es una unidad conformada por una montaña de una superficie de 405.7 km² de basaltos, tobas ácidas, brechas y vulcanitas, con encinares y matorral xerófilo; planeada como una zona que deberá restaurarse con la finalidad de recuperar su belleza escénica y diversidad biológica. Abarca parte del territorio del los municipios de Chapantongo, Huichapan y Alfajayucan.



Se presenta el sitio del proyecto en el mapa de localización en donde se delimitan por las líneas de color naranja las UGA's

UNIDAD GEOECOLÓGICA DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE HIDALGO.

Las Unidades de Gestión Ambiental se dividen en unidades de regionalización ecológica llamadas Unidades Geoecológicas, las cuales constituyen paisajes geográficos, que representan no sólo totalidades naturales, sino la forma en que la naturaleza ha sido moldeada por las sociedades en su devenir histórico. Así mismo para su delimitación se consideraron las altitudes y unidades de vegetación que se desarrollan en las mismas.

La UGA XXV se divide en 2 unidades geoecológicas:

UGA	UNIDAD GEOECOLÓGICA	PRINCIPALES PROBLEMAS	POLÍTICAS ECOLÓGICAS	POTENCIALES	USO PROPUESTO
XXV	2.2.6. Montañas altas (1700-2900 m) volcánicas, formadas por rocas extrusivas; basaltos, tobas ácidas, brechas y vulcanitas con pinares, pin-encinares, focos de agricultura de temporal y	<ul style="list-style-type: none"> Sobrepastoreo Erosión Cacería furtiva Explotación de yacimientos pétreos no regulada Fuerte presión sobre recursos naturales 	Restauración	<ul style="list-style-type: none"> Agrícola (b) Pecuario (b) Forestal (b) Minero (a) <p>2.3.3</p>	<ul style="list-style-type: none"> Predominante Flora y fauna

UGA	UNIDAD GEOECOLÓGICA	PRINCIPALES PROBLEMAS	POLÍTICAS ECOLÓGICAS	POTENCIALES	USO PROPUESTO
	<p>matorral xerófilo sobre feozem háplico, litosoles y regosoles.</p> <p>2.3.3. Montañas altas (1700-2900 m) volcánicas, formadas por rocas extrusivas: basaltos, tobas ácidas, brechas y vulcanitas con matorral xerófilo con áreas alteradas, focos de pastizal y agricultura temporal sobre feozem háplico, litosoles, vertisoles y regosoles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Temporal irregular • Limitada diversificación productiva 		<p>2.2.6 (b) (-) (m) (m)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ecológico • Turístico 	<p>Compatible</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forestal • Turismo alternativo • Ecológico <p>Condicionado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pecuario • Agrícola • Minero • Infraestructura • Asentamientos humanos

DEFINICIÓN DE UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA'S) POLIÍTICAS AMBIENTALES Y ASIGNACIÓN DE USOS DE SUELO PARA EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE HIDALGO

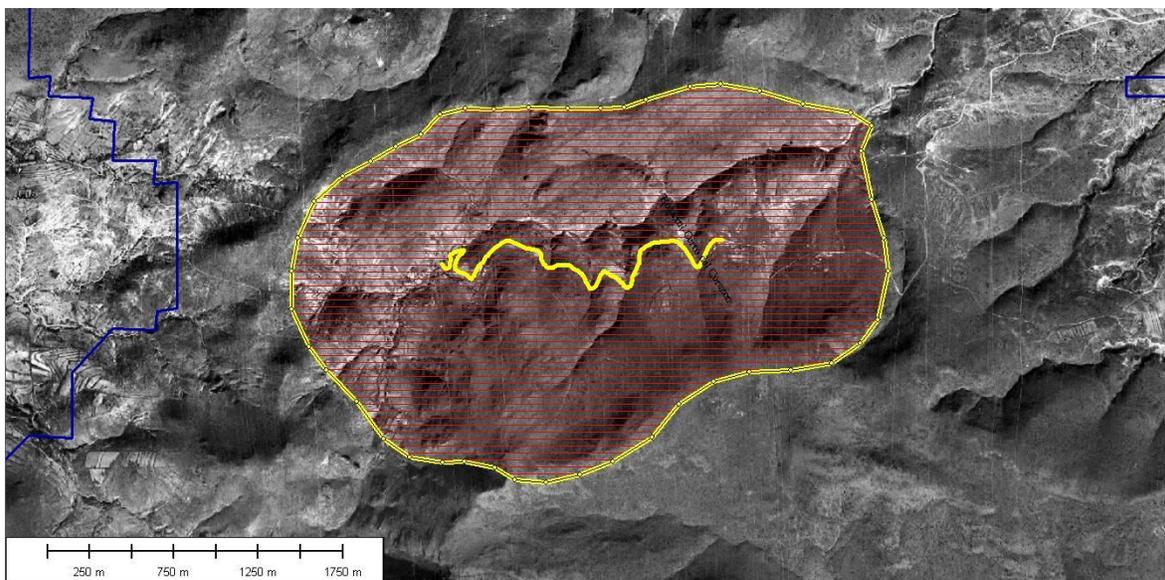
El **Sistema Ambiental Regional** se encuentra delimitado por las siguientes coordenadas UTM extremas:

X	Y	X	Y
471234.4960	2254378.1450	471558.6240	2256590.4500
471435.1470	2254424.4490	471363.1180	2256590.4500
471630.6530	2254501.6220	471131.5980	2256595.5950
471862.1730	2254645.6790	470925.8020	2256585.3050
472021.6650	2254841.1850	470756.0210	2256590.4500
472227.4610	2254974.9530	470606.8190	2256554.4360
472438.4020	2255031.5470	470493.6310	2256436.1030
472685.3570	2255041.8360	470344.4290	2256364.0750
472927.1670	2255082.9960	470195.2270	2256276.6110
473096.9480	2255201.3280	470030.5900	2256189.1480
473199.8460	2255340.2400	469860.8090	2256039.9460
473261.5850	2255628.3550	469763.0560	2255823.8610
473235.8610	2255823.8610	469727.0410	2255628.3550
473163.8320	2256050.2360	469727.0410	2255401.9790
473102.0930	2256338.3500	469829.9390	2255180.7490
473163.8320	2256487.5520	469932.8370	2255041.8360
473040.3540	2256564.7260	470112.9090	2254856.6200
472757.3850	2256616.1750	470272.4000	2254635.3900
472500.1400	2256693.3480	470426.7470	2254527.3470

472268.6200	2256734.5070	470622.2530	2254496.4770
472088.5490	2256719.0730	470750.8760	2254501.6220
471826.1590	2256641.8990	470930.9470	2254465.6080
471697.5370	2256595.5950	471049.2800	2254393.5790

El Sistema Ambiental Regional tiene una superficie de 613.067 ha.

Delimitación del Sistema Ambiental Regional (Vista 1)



CUENCA DEL RÍO MOCTEZUMA

Formada por las subcuencas Moctezuma, Metztlán, Amajac, Atlapexco, Alfajayucan, Tula, El Salto y Salado. Comprende la mayor parte de la superficie estatal, pues representa hidrológicamente el 76% del área total del Estado, además de tener una gran importancia por su extensa superficie se considera relevante por la asociación que tiene con los distritos de riego Tulancingo (028) y Metztlán (08); tiene como corriente principal al río Moctezuma que nace en el cerro de la Bufo en el Estado de México a 3,800 m de altitud. Los afluentes de esta corriente son: El río Tizahuapan que nace en la sierra de Pachuca, el Metztlán que nace en Puebla y lleva sus aguas a la laguna de Metztlán con el nombre de río Tulancingo, para continuar posteriormente su curso hasta el Moctezuma como río Amajac. Uno de sus colectores principales es el río Tula, que nace en la sierra de la Catedral Estado de México en el parteaguas con la cuenca del río Lerma, Inicia su recorrido con dirección norte hasta la población de Ixmiquilpan, donde cambia su curso hacia el noroeste para después desembocar en el río San Juan, lugar donde se construyó la presa hidroeléctrica Zimapán y a partir de este punto recibe la denominación de río Moctezuma que es el límite entre Querétaro e Hidalgo

El río Moctezuma que es de tipo perenne y el más sobresaliente por la gran extensión que irriga, sirve de límite entre el Estado de Hidalgo y los Estados de San Luis Potosí y Querétaro, confluyen a este río una gran cantidad de aguas provenientes del río Amajac, al que se le une el río Claro antes de desembocar en el Moctezuma.

Los ríos de cauce menor que confluyen también en el río Moctezuma se encuentran al este y noreste del Estado y son: el río Tenexco y Chahuatlán, que se unen para formar el río Encinal o Calabozo.

El río de la Candelaria, el Ecuatitla, el Acuapa y el Calnali, dan lugar en el noreste del Estado al río Atlapexco que se une con el Calabozo y éste a su vez con el Moctezuma.

El Salto se localiza en la porción suroeste de la cuenca del río Tula y recibe las aportaciones de parte de las aguas residuales de la Ciudad de México, provenientes del Emisor Poniente a través del Tajo de Nochistongo, pasando por las presas de Taxhimay, Requena y Endhó.

El río Salado se localiza en el extremo sureste de la cuenca del río Tula y recibe los aportes del Gran Canal de desagüe de la Ciudad de México pasando por los túneles de Tequixquiac en el límite de los Estados de México e Hidalgo.

El río Alfajayucan se localiza en el noreste de la cuenca del río Tula, el cual une durante su recorrido a las presas Javier Rojo Gómez y Vicente Aguirre.

El río Ixmiquilpan se localiza en el extremo norte de la cuenca del río Tula, incluye los ríos Chicavasco y principalmente el río Tula, desde la confluencia de los ríos el Salto y Salado, hasta su confluencia con el río Moctezuma.

En dicha cuenca se registra una precipitación máxima de 2 756.77 mm, una media anual de 1 074.75 mm y una mínima de 191.32 mm (período 1970-1995), siendo los meses de mayo a octubre el período de lluvias y los de noviembre a abril la época de estiaje, El 66.2% del volumen precipitado en el Estado se concentra en la superficie correspondiente a esta cuenca.

Esta cuenca que es la de mayor superficie dentro del Estado, presenta coeficientes de escurrimiento que van desde los muy bajos hasta los muy altos; por ejemplo, tenemos que en aproximadamente un 50% de la superficie de la cuenca que va del centro al noroeste, se da un escurrimiento de 0 a 5 % con algunas pequeñas fracciones de 10 a 20 % lo que le otorga características de seca; otro 40 % aproximadamente de la superficie que va del centro al sureste, se encuentra dentro del coeficiente de 10 a 20 % junto con algunas pequeñas porciones de 5 a 10 % lo que le otorga características de semiseca; por último, estimamos un 10 % de la superficie ubicada al noreste de la cuenca con coeficientes de escurrimiento que van de 20 a 30 % combinado con pequeñas áreas en donde se presenta un escurrimiento mayor del 30% lo que le da características de húmeda.

En donde se registra un escurrimiento casi nulo (de 0 a 5 %), se debe a la alta permeabilidad por la presencia de rocas calizas y a la escasa precipitación que

generalmente es menor a 700 mm anuales; en la parte donde el escurrimiento es de 10 a 20 % se considera medio el coeficiente y sus características son muy diversas, quedando comprendidas en este rango, terrenos de permeabilidad baja con precipitación menor de 1 000 mm anuales y los de permeabilidad media con lluvias entre 750 y 1 600 mm anuales; en los de escurrimientos mayores de 30 % el rango se considera alto, la precipitación fluye superficialmente debido a las formaciones impermeables de la sierra y a las abundantes lluvias (1 800 mm anuales) donde la cubierta vegetal es medianamente densa.

De acuerdo a la información de las cartas hidrológicas de INEGI, en esta cuenca se cuenta con estaciones hidrométricas donde se registran volúmenes medios anuales de escurrimientos de hasta 250 Mm³ y 279 Mm³ en el período 1935-1970 y 1935-1936 para las estaciones de Almolón y Tecruz de Anáhuac en los ríos Almolón y Metzquitlán respectivamente. Así mismo, en el período 1937-1970 se presentó en la estación de Venados sobre el río Metzquitlán el máximo gasto aforado de 3 548 m³ /seg,

Dadas las características de escurrimiento y la topografía de la cuenca, nos encontramos que las obras de almacenamiento se localizan principalmente en la zona semiseca, sobresaliendo las siguientes: Laguna de Atezca, Laguna de Metzquitlán, Laguna de Zupitlán, presa hidroeléctrica de Zimapán, Arroyo Colorado, Arroyo Seco, El Sabino, Killita, La Esperanza, La Lata, La Luz, Los Angeles, Manuel F, Soto, Metepec-Tortugas, San Antonio Regla, San Carlos y San José Hueyapan.

DIMENSIONES DEL PROYECTO

La delimitación del área de estudio corresponde al derecho de vía (20 metros a ambos lados del centro de camino) comenzando en el km 0+000 mientras que el final se ubica aproximadamente en el Km. 3+200 del camino El Boxaxni al Cerro del Corazón.

El cadenamamiento relacionado con la modernización del camino Boxaxni – Cerro del Corazón se presenta en la siguiente Tabla:

Ubicación del proyecto

Coordenadas UTM(WGS84)					
No.	X	Y	No.	X	Y
1	470619.109	2255667.686	74	471481.534	2255542.915
2	470624.116	2255661.692	75	471493.434	2255526.025
3	470638.138	2255644.705	76	471509.788	2255524.855
4	470659.808	2255653.104	77	471521.081	2255531.807
5	470662.776	2255658.109	78	471530.640	2255543.344
6	470666.400	2255680.462	79	471540.960	2255561.614
7	470668.298	2255701.743	80	471548.976	2255579.318

8	470662.766	2255714.320	81	471556.359	2255595.254
9	470665.791	2255720.347	82	471562.767	2255609.275
10	470680.244	2255730.892	83	471573.539	2255624.760
11	470698.571	2255741.897	84	471579.822	2255624.753
12	470720.754	2255747.368	85	471590.299	2255618.495
13	470741.406	2255750.801	86	471603.234	2255610.255
14	470746.408	2255750.709	87	471620.294	2255602.014
15	470742.293	2255739.052	88	471639.741	2255591.467
16	470724.672	2255725.091	89	471654.628	2255581.190
17	470719.468	2255717.708	90	471668.417	2255570.042
18	470709.909	2255700.238	91	471683.909	2255555.539
19	470701.909	2255677.882	92	471694.548	2255538.264
20	470698.702	2255671.892	93	471706.322	2255530.489
21	470694.088	2255660.355	94	471718.207	2255531.176
22	470693.323	2255643.451	95	471733.665	2255539.582
23	470700.748	2255634.969	96	471740.272	2255552.902
24	470720.845	2255621.591	97	471743.192	2255568.965
25	470736.774	2255615.716	98	471745.675	2255586.208
26	470761.606	2255604.130	99	471750.483	2255603.077
27	470780.116	2255591.137	100	471758.730	2255619.813
28	470790.728	2255581.277	101	471764.236	2255633.144
29	470799.563	2255593.115	102	471773.892	2255651.456
30	470812.998	2255618.550	103	471780.814	2255670.244
31	470825.273	2255639.590	104	471785.758	2255687.054
32	470837.798	2255660.355	105	471786.417	2255704.523
33	470856.802	2255679.947	106	471787.118	2255716.884
34	470872.242	2255699.744	107	471790.043	2255739.627
35	470881.689	2255716.123	108	471797.954	2255752.152
36	470889.506	2255721.647	109	471815.094	2255766.325
37	470903.226	2255736.331	110	471829.941	2255775.110
38	470917.276	2255751.143	111	471846.407	2255784.454
39	470934.868	2255764.018	112	471861.892	2255790.905
40	470948.870	2255776.365	113	471884.312	2255795.331
41	470959.919	2255785.772	114	471901.963	2255798.508
42	470980.025	2255798.957	115	471918.752	2255799.885
43	470999.357	2255806.248	116	471937.379	2255800.934
44	471020.768	2255807.203	117	471955.837	2255802.253
45	471041.634	2255798.788	118	471972.897	2255804.511
46	471060.120	2255790.552	119	471992.054	2255804.464

47	471080.227	2255779.674	120	472008.273	2255802.029
48	471100.333	2255768.797	121	472023.737	2255790.387
49	471120.896	2255761.832	122	472037.702	2255777.165
50	471139.886	2255759.239	123	472048.240	2255765.530
51	471159.992	2255754.954	124	472060.324	2255752.811
52	471181.132	2255749.437	125	472069.398	2255740.040
53	471193.448	2255739.627	126	472077.464	2255726.113
54	471199.711	2255728.420	127	472085.045	2255713.258
55	471206.571	2255702.471	128	472092.626	2255699.085
56	471213.499	2255679.711	129	472099.877	2255687.219
57	471218.551	2255669.738	130	472107.788	2255672.057
58	471232.342	2255657.224	131	472118.062	2255658.267
59	471248.107	2255649.205	132	472132.919	2255652.538
60	471268.270	2255648.325	133	472144.558	2255660.158
61	471283.286	2255651.643	134	472151.205	2255672.566
62	471302.219	2255658.872	135	472159.338	2255687.186
63	471320.348	2255663.157	136	472166.788	2255705.347
64	471340.174	2255664.437	137	472173.408	2255720.076
65	471359.431	2255662.680	138	472180.087	2255734.742
66	471380.337	2255653.928	139	472187.510	2255750.155
67	471399.455	2255640.414	140	472195.794	2255765.007
68	471413.354	2255631.333	141	472206.012	2255780.498
69	471427.273	2255625.485	142	472217.310	2255796.479
70	471441.645	2255613.386	143	472231.062	2255807.362
71	471454.170	2255600.037	144	472246.164	2255813.348
72	471465.047	2255579.601	145	472263.034	2255812.965
73	471470.051	2255561.752	146	472274.049	2255811.748

ÁREA DE ESTUDIO

El camino existente sobre el cual se realizará el proyecto se ubica a 94 km de la ciudad de Pachuca de Soto, Considerando la infraestructura existente como son las vías generales de comunicación y localidades rurales que se verán beneficiadas por el proyecto, el Sistema Ambiental Regional se delimita al norte con el municipio de Ixmiquilpan, al sur Chapantongo y Mixquiahuala, Alfajayucan y Chapantongo al oeste y al este, los municipios de Progreso y San Salvador. El acceso al sitio donde se realizará la obra, tomando como referencia la ciudad de Pachuca, es por la carretera federal número 85

Pachuca-Laredo, pasando las cabeceras municipales de Actopan, se sigue hacia Ixmiquilpan para antes de llegar a Ixmiquilpan se toma la carretera Ixmiquilpan – Mixquihuala de Juárez hasta encontrar el entronque hacia el oeste con la carretera Cocinetas –Santa Ana Batha y finalmente encontrar un entronque hacia el norte que es la carretera que lleva al Bethi encontrando el ingreso al camino que lleva a la comunidad de el Boxaxni donde se encuentra el inicio del trazo en el Km 0+000.

El área donde se ubicará esta modernización está enclavada en la región Sur, en el Estado de Hidalgo. En cuanto a la topografía, la zona es en general bastante accidentada, por estar en la Provincia de I eje neovolcanico.

Esta provincia cubre también una porción del estado, sobre todo en el sur, y esta constituida predominantemente por rocas volcánicas terciarias y cuaternarias (brechas, tobos y derrames riolíticos, intermedios y basálticos), de composición y textura variada, las cuales forman en conjunto un extenso y grueso paquete que en algunas localidades, como Pachuca, alcanza varios miles de metros de espesor.

La morfología de esta provincia es variada, se presentan diversos tipos de estructuras volcánicas bien conservadas, como son: conos cineríticos, volcanes compuestos, volcanes escudo y calderas, además de extensos flujos piroclásticos y derrames lávicos basálticos, que tienen forma de mesetas y planicies sobre las que se han originado algunos lagos, debido al cierre de las cuencas. De este tipo de fenómenos quedan huellas en el lago de Tecocomulco.

CALIDAD DEL AIRE

La calidad del aire en la zona de estudio se considera en buen estado, pues no existen en la zona grandes complejos industriales o un gran parque vehicular. Sin embargo, durante la temporada de sequías es común la suspensión de partículas debido al material existente en las terracerías actuales, los cuales repercuten en la calidad del aire; pero por fortuna, este fenómeno es temporal y su severidad se relaciona a la cantidad de material finito disuelto sobre el camino

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Se estima que todas las obras y actividades asociadas a la realización del proyecto se lleven a cabo dentro de la zona de derecho de vía del camino de terracería ya existente, por lo que el frente de trabajo irá avanzando conforme se vaya aplicando la pavimentación del camino.

RADIOS DE AFECTACIÓN (EMISIONES, DESCARGAS Y/O EVENTOS DE RIESGO)

Se estima que aparte de los 40 m correspondientes al derecho de vía, el área de influencia directa de las actividades del proyecto tenga un radio de 250 m, en torno al mismo.

FACTORES SOCIALES

La modernización del camino El Boxaxni – Cerro del Corazón forma parte de un programa integral de mejoramiento de la infraestructura carretera dentro del estado de Hidalgo, pues se requiere que todas las comunidades que se encuentran aisladas por cuestiones fisiográficas se incorporen paulatinamente a las actividades socioeconómicas estatales, regionales y nacionales que les permitan aumentar su calidad de vida. Adicionalmente, el estado de Hidalgo forma parte de un plan estratégico a nivel nacional que se incluye como un corredor de comunicación clave entre varios estados, como una opción para librar el estado de México, el cual promueve a la comunicación del sureste del país con el centro y norte, así como un polo de desarrollo nacional; pues la zona de intercambio socioeconómico y cultural proyectada para la región, requiere que se cuente con vías de comunicación modernas que cumplan con el aumento de tránsito vehicular esperado para la zona.

Otra de las razones de la conveniencia de la modernización de éste camino se relaciona con el acortamiento en distancias y por tanto en tiempo de recorridos entre las distintas comunidades localizadas en la zona de estudio para comunicarlas con la capital del estado u otros estados aledaños.

Los objetivos principales de la modernización del mencionado camino son:

- Reducir tiempos de traslado dentro y fuera de la comunidad hacia la Cabecera Municipal (Chicuautila), y así mismo hacia la capital del estado de Hidalgo y hacia estados circunvecinos
- Disminuir los costos generalizados de viaje de los vehículos que circulan por la carretera de terciaria existente.
- Disminuir los costos de operación y mantenimiento del camino, al construir una carretera que por un tiempo no requiere de mantenimiento.
- Detonar la actividad socioeconómica y posteriormente la de servicios en la zona centro del estado.
- Permitir de esta manera el acceso a servicios de transporte, salud, mercadeo etc., a los habitantes de las comunidades del Boxaxni, Cerro del Corazón y comunidades aledañas.
- Permitir de esta manera los disturbios al medio ambiente por la dispersión de partículas que se dan al encontrarse el camino en condiciones de terracería.
- Disminuir las molestias que sufren los habitantes que habitan cerca de la periferia del camino de terracería al disminuir el ruido, el polvo, y el acceso más rápido a diversos servicios.

Geología y Usos de Suelo

El sistema ambiental regional se localiza en la subprovincia de las Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo pertenecientes a la provincia del Eje Neovolcánico, esta provincia se extiende desde el oeste de la Ciudad de Querétaro hasta Pachuca, Hidalgo, con una superficie dentro del estado de 7,821.33 km² lo que significa 37.41% del total del estado. De poniente a Oriente presenta un corredor, abajo de los 2,000 msnm, de lomeríos bajos de material volcánico, queda prácticamente encerrado desde todos los lados por sistemas de sierras, mesetas y lomeríos, casi todos de origen volcánico. Solo una cumbre, la del cerro Nopala tiene más de 3,000 m de altitud. Cerca de esta localidad se levanta una de las estructuras más extraordinarias de la provincia, la Caldera de Huichapan, al sur de esta gran caldera se levantan dos escudo-volcanes de basalto.

Durante el Período Terciario se presentaron eventos volcánicos continuos, que se manifiestan en el gran espesor y en la extensión que cubren las rocas ígneas del eje Neovolcánico, encontrándose volcanes compuestos, domos riolíticos, conos cineríticos enteros y erosionados y mesetas formadas por flujos piroclásticos y derrames de basalto.

En la subprovincia de llanuras y sierras de Querétaro e Hidalgo las formaciones del Terciario Medio (Grupo Pachuca) y Superior (Formación Tarango), están compuestas de flujos de lava y cenizas volcánicas de composición basáltica y andesítica, con interdigitaciones de arcilla y depósitos lacustres calcáreos.

Al poniente del municipio aflora un macizo rocoso compuesto por Andesita (Tsa) en el estrato inferior y por Dacita-Brecha Acida (TsDa-Bva) en el estrato superior, al sur de la cabecera municipal los llanos están asentados sobre Conglomerados de Areniscas (TpCg-Ar) y al centro del municipio predominan los materiales Aluviales del Cuaternario (Qal). Prácticamente todo el municipio está asentado sobre mantos profundos de Caliza (KiCz) del Cretácico Inferior.

El proyecto carretero está asentado sobre terrenos de Dacita-Brecha Acida (TsDa-Bva) ubicados sobre la falda del cerro Colorado, al este y al noreste se encuentran terrenos de Conglomerados de Areniscas (TpCg-Ar) en los terrenos planos y en la parte superior del parteaguas se localizan terrenos de Andesita (Tsa), todos estos materiales del Terciario Superior.

Las rocas ígneas extrusivas de la región son tobas, tobas ácidas y brechas volcánicas ácidas y basaltos.

Las tobas son productos piroclásticos del Terciario superior, tobas riolíticas y dacíticas asociadas con frecuencia a derrames riolíticos, basálticos e intercalaciones de obsidianas que sobreyacen en forma discordante a las rocas cretácicas.

Las tobas ácidas y sus respectivas brechas corresponden al Terciario Superior; se trata de intercalaciones de productos piroclásticos y derrames de dacitas que pertenecen a la Formación Zumate del Plioceno Inferior, equivalente a la Formación Donguinyó, presentándose como mesetas disectadas.

Las rocas sedimentarias son esencialmente una secuencia de lutitas areniscas, conglomerados, areniscas, calizas lutitas, calizas, limolitas areniscas y depósitos aluviales que abarcan desde el Paleozoico (Pérmico), hasta el Cuaternario, cuyo origen puede ser marino o continental.

SUELOS

La subprovincia de las llanuras y sierras de Querétaro e Hidalgo presenta un mosaico edáfico más o menos homogéneo: sobre las sierras dominan los suelos someros y en las llanuras son generalmente profundos y llegan a tener menos de entre 50 centímetros y un metro de profundidad. Predominan en primer lugar los suelos tipo Feozem, le siguen en abundancia los Vertisoles, las Rendzinas y en menor proporción se encuentran Luvisoles y Litosoles. Sobre todo los Feozem y los Vertisoles son suelos altamente productivos y están dedicados a labores agrícolas de temporal y a actividades pecuarias.

Dentro del municipio se han desarrollado tres tipos de asociación de suelos: al noroeste se presenta una predominancia de Vertisol pélico con Feozem háplico y Litosol con textura gruesa (Vp+Hh+I/3); al suroeste se han desarrollado asociaciones de Litosol con Feozem háplico y Vertisol pélico con textura media (I+Hh+Vp/2); en casi toda la parte oriental de Chilcuautila se observa Feozem calcárico con Rendzina y Vertisol pélico con

textura media ($Hc+E+Vp/2$); en el extremo sureste se presenta una pequeña porción de Rendzina con Litosol con textura media ($E+I/2$).

Feozems.- Es la unidad que ocupa la mayor extensión en el Estado (32.85%). Se encuentra en distintos tipos de climas y relieves, e igualmente presenta vegetación diversa. Son suelos que tienen una capa superficial blanda de color oscuro, rica en materia orgánica y nutrientes, ausencia de una capa abundante de acumulación de carbonatos o concentraciones de cal suave pulverulenta dentro de los primeros 125 cm de profundidad. Carecen de una capa que tiene exceso de sodio y estructura en forma de columnas; sin salinidad elevada; desprovistos de propiedades hidromórficas dentro de los primeros 50 cm de profundidad cuando no hay una capa en la que ha habido acumulación de arcilla; carentes de revestimientos decolorados en las superficies estructurales de los pedos cuando hay una capa superficial blanda de color oscuro, rica en materia orgánica y nutrientes que tiene en húmedo un cromógeno de 2 o menos a una profundidad no menor de 15 cm.

Cuentan con varios usos que se describen con las subunidades. Su susceptibilidad a erosionarse es variada, según las condiciones de clima, pendiente y cobertura vegetal.

En Hidalgo se manifiestan las siguientes subunidades:

Feozem calcárico (Hc): Representa una superficie del 7.42 %, se distribuye principalmente en las porciones más bajas del Valle del Mezquital: al este de Tasquillo, mitad sur de Ixmiquilpan y este de Alfajayucan; otra pequeña área se observa sobre la mayor parte de Chilcuautla (ambas manifiestan fase dúrica); también al suroeste de Santiago de Anaya, oeste de Actopan, suroeste de El Arenal y el extremo oriental de San Salvador, todas en fase petrocálica. Otra área de Feozem calcárico pero en fase lítica, se encuentra al noreste de Tecozautla y sureste de Zimapán. Presenta una capa superficial blanda de color oscuro, rica en materia orgánica y nutrientes, y son calcáreos entre 20 y 25 cm de profundidad desde la superficie. Son de fácil manejo y bastante fértiles, cuando estos son profundos y planos.

Feozem háplico (Hh): Es el tipo de suelo con mayor cobertura en el Estado al cubrir una superficie de 23.19 %, se le encuentra en partes montañosas y de mesetas onduladas volcánicas, como en el extremo oeste y suroeste del Estado (Tecozautla, Huichapan, Nopala, Tepetitlán, Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo, etc.) y sobre Pachuca, Mineral de la Reforma, Zapotlán, Epazoyucan, Singuilucan, etc. También se observan algunas áreas sobre la Sierra Madre Oriental en Xochiatipan y Yahualica; Xochicoatlán y Tianguistengo; Tepehuacán de Guerrero; San Bartolo Tutotepec y Huehuetla. Tienen una capa superficial blanda de color oscuro, rica en materia orgánica y nutrientes. Pueden presentar un horizonte B con estructura de suelo y no de roca. Su fertilidad va de moderada a alta.

Vertisol pélico (Vp/3).- Se distribuyen principalmente en climas semisecos, en donde hay una marcada estación seca y otra lluviosa; cubren el 9.3% de la superficie estatal, se le observa en fase pedregosa con fragmentos mayores a 7.5 cm. en la superficie que impiden el uso de maquinaria agrícola.

Son suelos que después de haber mezclado los 20 cm superiores, tienen 30 % o más de arcilla en todos los horizontes a una profundidad no menor de 50 cm; desarrollan grietas de la superficie del suelo hacia las cuales en algún período (a menos que el suelo se riegue), tienen cuando menos 1 cm de ancho a una profundidad de 50 cm. Son suelos de color oscuro que tienen textura uniforme fina o muy fina y un contenido bajo de materia orgánica, pero que tal vez su propiedad más importante es la denominación de la arcilla en la fracción del látice de arcilla expandente, por lo general, monmorillonita, que ocasiona que esos suelos al secarse se encojan y agrieten. De manera típica ocurren en zonas áridas y semiáridas, debajo de gramíneas altas o de bosque espinoso. Son suelos que presentan dificultad para su labranza y problemas de drenaje, pero con manejo adecuado son aptos para una gran variedad de cultivos. Si el agua de riego es de mala calidad, pueden salinizarse o alcalinizarse. Su fertilidad es alta.

En el Estado de Hidalgo se localizan los subgrupos siguientes:

Vertisol pélico (Vp): Cubren una superficie de 9.39% del territorio de Hidalgo, sobre el cerro Xintza (sureste de Ixmiquilpan); Cerro del Corazón (mitad de Chilcuautla); gran parte de Alfajayucan; noreste de Huichapan y sureste de Tecozautla. Otra zona en fase pedregosa se encuentra al norte de Atotonilco El Grande. En fase dúrica se observa una gran área en la mitad oriente de Tlaxcoapan, en Tlahuelilpan, mitad norte de Ajacuba y porciones de Francisco I. Madero y Progreso. En los primeros 30 cm de profundidad, en la matriz del suelo húmedo tienen un croma dominante de menos de 1.5, se caracterizan por tener color negro.

Litosol (I/2).- Es la segunda unidad de suelo que mayor superficie cubre en el Estado (15.39%); está limitada en profundidad por roca continua dura, coherente dentro de los 10 cm de profundidad de la superficie. Se presentan principalmente en zonas montañosas entre los límites de Chapantongo, Chilcuautla, Tepetitlán y Tezontepec; sur de Ajacuba; toda el área de laderas que ha modelado el río Amajac y sus afluentes, desde el extremo oriental de Actopan hasta el sur de Chapulhuacán y sobre los municipios de Tepehuacán de Guerrero, Tlanchinol, Huazalingo y Huejutla.

No son aptos para cultivos de ningún tipo y solo pueden destinarse a pastoreo. Su susceptibilidad a erosionarse puede ser moderada o alta, dependiendo del clima y la topografía de la zona. Esta unidad de suelos no presenta subunidades.

Rendzina (E).- Ocupan el 13.4% de la superficie estatal; tienen una capa superficial blanda de color oscuro, rica en materia orgánica y nutrientes que contiene o que está de inmediato sobre material calcáreo con un equivalente de carbonato de calcio de más de 40 %; carente de propiedades hidromórficas dentro de los primeros 50 cm de

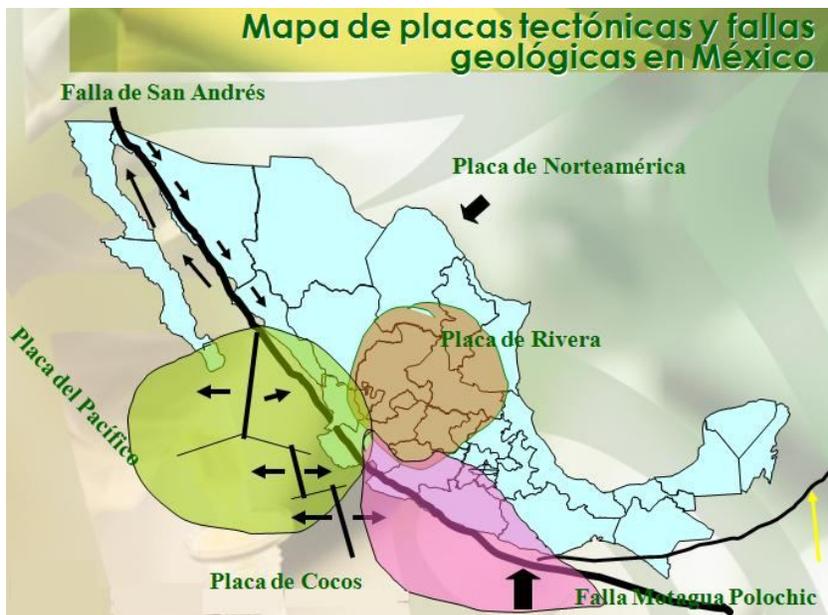
profundidad de la superficie, sin salinidad elevada. No son profundos y son generalmente arcillosos.

Se forman debido a la presencia de grandes cantidades de caliza en el material paretal; están distribuidos en climas semicálidos y templados con lluvias moderadas o abundantes, también se les encuentra en climas semisecos; sostienen, en condiciones naturales, vegetación de matorral, selva o bosque. Estos suelos son de fertilidad alta en actividades agropecuarias; con cultivos de raíces someras propios de la región en que se encuentre, pero si se desmontan pueden erosionarse fácilmente, sobre todo en pendientes muy pronunciadas. No presentan subunidades.

TECTONICA

La actividad tectónica es un carácter primordial para la constitución geológica del país, particularmente en el caso del estado de Hidalgo, solo una mínima porción al norte del estado se encuentra influenciada por la "Placa de Rivera" debido a ello el estado de Hidalgo esta considerado en una categoría de riesgo bajo en cuanto a agentes perturbadores geológicos, por tanto la actividad sísmica en consecuencia es baja, teniendo un registro de sismos menores que van de una magnitud de los 3.2 a los 3.7 grados Richter, sobre todo en la parte norte del estado de acuerdo al Servicio Sismológico Nacional en los últimos años como se muestra en la siguiente tabla..

Detalle	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Prof.(km)	Mag.	Zona
Ver	2006-01-24	06:59:38	20.3	-99.2	5	3.7	7 km al NORTE de PROGRESO, HGO
Ver	2008-11-23	06:15:57	20.11	-98.69	20	3.6	3 km al NORESTE de PACHUCA, HGO
Ver	2008-12-12	19:43:48	19.68	-98.68	2	3.2	15 km al SUROESTE de CD SAHAGUN, HGO
Ver	2008-12-31	16:27:44	20.36	-99.16	16	3.6	13 km al NORTE de PROGRESO, HGO
Ver	2009-01-17	07:36:08	20.39	-99.06	10	3.5	18 km al NOROESTE de ACTOPAN, HGO
Ver	2009-05-06	00:04:32	20.34	-99.11	10	3.5	13 km al NORESTE de PROGRESO, HGO
Ver	2009-06-30	20:18:50	20.91	-99.34	13	3.6	20 km al NORTE de ZIMAPAN, HGO



DESIZAMIENTOS

Los deslizamientos geológicos son producto de la tectónica del un lugar. En el caso del la zona del proyecto, el estado no presenta en una zona critica debido a la presencia de placas tectónicas en su territorio. No obstante, pueden ocurrir deslizamientos locales, principalmente originados por el desgajamiento de tierra de los cerros sobre todo en temporadas de lluvias.

DERRUMBES

Los procesos erosivos a los que se somete el manto rocoso son frecuentes. Sin embargo, estos procesos se miden a escala de tiempos geológicos, por lo que no se han registrado eventos de gran magnitud de este tipo en tiempos modernos.

No obstante, la acción erosiva de agentes como el agua y el viento sí pueden provocar derrumbes muy localizados sobre todo en aquellos suelos que sean susceptibles a intemperizarse debido a su composición fisicoquímica o al retiro de la cubierta vegetal.

Estas situaciones de riesgo dentro de la zona de estudio son más propensas a ocurrir por los desmontes realizados para abrir nuevas tierras agrícolas, pues se reblandece el suelo provocando derrumbes.

FALLAMIENTOS

Estructuralmente en la zona de estudio no se tiene reportada ninguna falla geológica, sin embargo habrá que tomar en cuenta la cercanía con la Sierra Madre Oriental a cual contiene innumerables fallas inversas y grandes cabalgamientos, y que abarca gran parte del estado de Hidalgo.

GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

En el Eje Neovolcánico el relieve estructural original está íntimamente relacionado con una intensa actividad volcánica, iniciada a principios del Terciario y desarrollada durante el Pleistoceno Inferior. El conjunto de estructuras que caracterizan al relieve de esta provincia evolucionaron sobre una paleogeografía; constituida por sedimentos mesozoicos plegados, los cuales correspondían a la Sierra Madre Oriental. La evolución de los fenómenos volcánicos propició las condiciones para la formación de cuencas endorreicas (cerradas, con drenaje interno), que posteriormente fueron rellenadas con aportes de materiales volcanoclásticos, los cuales tienen características litológicas de rocas volcánicas depositadas en un medio lacustre y aparecen estratificados. Algunas estructuras como la Caldera de el Astillero, cerca de Huichapán, son rasgos destruccionales del fenómeno de vulcanismo.

GEOLOGÍA ECONÓMICA

En esta provincia destacan por su producción minera el distrito de Pachuca-Real del Monte y el de Mineral del Chico; famosos por su riqueza argentífera, además de que producen oro, plomo, cobre y zinc.

Otra localidad que tiene una buena producción de minerales metálicos es El Arenal. Aquí, la pequeña minería también hace su aporte a la producción estatal de oro, plata y cobre.

Los minerales no metálicos tienen una producción sobresaliente en territorio hidalguense. Son famosas por su producción las minas de caolín en Apulco y Agua Blanca, que llegan a aportar más del 50% de la producción nacional.

La caliza tiene un amplio uso en diferentes formas, así es notable la aplicación que de este material se hace en las plantas de Cementos Tolteca y Cementos Cruz Azul, que tiene grandes instalaciones en Tula de Allende y Atotonilco de Tula.

Otra aplicación a nivel industrial se lleva a cabo en los enormes talleres de corte y pulido de Ixquimilpan, donde se fabrican losas y mosaicos y otros tipos de acabados para la construcción y la arquitectura.

En Tulancingo los materiales gravo-arenosos, útiles como agregados del concreto, son extraídos en enormes bancos que quedan dentro del perímetro de la ciudad.

En la localidad de Chapantongo también existen bancos y talleres artesanales que utilizan las tobas para hacer objetos decorativos y arquitectónicos.

FISIOGRAFÍA

Hidalgo está enclavado en tres Provincias Fisiográficas, la Sierra Madre Oriental, que abarca aproximadamente la mitad de la totalidad del estado, el Eje Neovolcánico que corresponde casi a la otra mitad restante del estado, y finalmente la Llanura Costera del Golfo Norte la cual abaraca un parte minima del estado. De la segunda se divide en dos subprovincias que se refieren a las Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo la cual se extiende desde el oeste de la Ciudad de Querétaro hasta Pachuca, Hidalgo, con una superficie dentro del estado de 7,821.33 km² lo que significa 37.41% del total del estado. De poniente a Oriente presenta un corredor, abajo de los 2,000 msnm, de lomeríos bajos de material volcánico, queda prácticamente encerrado desde todos los lados por sistemas de sierras, mesetas y lomeríos, casi todos de origen volcánico. Solo una cumbre, la del cerro Nopala tiene más de 3,000 m de altitud; y Lagos y Volcanes de Anahuac la cual penetra por la parte sur del estado de Hidalgo y ocupa 15.86% de la superficie total de la entidad. Cubre completamente los municipios de Tizayuca, Villa de Tezontepec, Tlanalapa, Tepeapulco, Emiliano Zapata, Apan y Almoloya; y parte de los de San Agustín Tlaxiaca, Mineral del Chico, Tolcayuca, Zapotlán de Juárez, Zempoala, Epazoyucan, Mineral de la Reforma, Singuilucan, Cauteppec de Hinojosa, Santiago Tulantepec de Lugo Guerrero, Tulancingo, Acaxochitlán, Ajacuba, Atotonilco de Tula, Tepeji de Ocampo y Tula de Allende.

La zona de influencia directa del estudio se ubica en la Provincia fisiográfica del Eje Neovolcanico, en la subprovincia de Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo.



ESTRATIGRAFÍA

Mesozoico

Las rocas cretácicas más antiguas que afloran en la zona; pertenecen a la Formación Tamaulipas Inferior, formada por capas gruesas de más de 4 m de micrita fosilífera con calpionélidos, de color gris claro, nódulos esferoidales y alargados de pedernal y estilolitas paralelas o transversales a la estratificación. El espesor promedio de la formación es de 250 m. Sobreyaciendo a la Formación Tamaulipas Inferior se encuentra la Formación Otates con un espesor promedio de 15 m. Se compone de una secuencia de capas delgadas de micrita fosilífera con calpionellas, de color gris oscuro, intercaladas con caliza arcillosa y lutita gris oscuro con amonitas del Aptiano Superior.

Cubriendo a la Formación Otates, se encuentran 350 m de capas de la Formación Tamaulipas Superior (Albiano- Cenomaniano) representadas por capas de 20 a 80 cm de espesor de micrita fosilífera y biomicrita de foraminíferos planctónicos y calciesferas, su color es gris claro a gris oscuro y es común encontrarla con estructura boudinada, con laminación y sedimentación gradual. Hay pedernal negro en bandas delgadas. Estas rocas cambian su litología lateralmente hacia la Plataforma de Actopan, y son equivalentes a las brechas de talud de la Formación Tamabra y a las litofacies de plataforma de la Formación El Abra. Sobre la Formación Tamaulipas Superior descansan los sedimentos de la Formación Agua Nueva (Turoniano) formados por micrita fosilífera de

globotruncana y calciesferas. Las capas son de 15 a 40 cm de espesor, de color gris claro a oscuro e intercaladas con lutitas calcáreas negras de pocos centímetros.

El espesor de la formación es de 130 m. Cubriendo a la Formación Agua Nueva se encuentran los sedimentos de la Formación San Felipe (Coniaciano-Santoniano), esta formación se caracteriza por la intercalación de micrita fosilífera de globotruncana, con margas y bentonita, el color de las capas de 10 a 20 cm de espesor es verde cuando los cortes son frescos, y beige amarillento cuando están intemperizados. El espesor de la formación es en promedio de 130 m; la unidad litoestratigráfica más joven del Cretácico es la Formación Méndez (Campaniano-Maastrichtiano), y cubre a la Formación San Felipe. La Formación Méndez se compone por margas grises y azules en capas variables de unos cuantos centímetros a un metro, su intemperismo es verde-amarillento, y su espesor promedio es de 300 m. En la paleogeografía del Cretácico,

Chilcuautla se encuentra situado en el borde noreste de la plataforma de Actopan (sur de la plataforma de Valles-San Luis Potosí. En la plataforma de Valles-San Luis Potosí y en sus bordes las rocas del Mesozoico consisten de unidades sedimentarias marinas que fueron deformadas durante una fase compresiva del Cretácico Tardío-Paleoceno llamada Orogenia Laramide y deformaciones cordilleranas. Las deformaciones cordilleranas en el borde oriental de la plataforma Valles-San Luis Potosí pudieran ser de edad cretácica tardía. Él observo en la Formación Agua Nueva estilolitos tectónicos subverticales y en la Formación San Felipe pliegues sin sedimentarios originados en ambos casos por los esfuerzos tectónicos a escala regional causados por las deformaciones cordilleranas. La información proporcionada por las rocas mesozoicas y las del relleno de la cuenca de México indica que para el Eoceno-Mioceno, la deformación fue mínima o nula en la Sierra Madre Oriental.

Cenozoico

Sobre las rocas mesozoicas marinas, se encuentran en discordancia rocas continentales sedimentarias y volcánicas, que marcan un cambio en el ambiente de depósito. En la zona no se han encontrado rocas sedimentarias o volcánicas del Paleógeno.

En la región, durante el Neógeno, se formaron los sedimentos y las rocas ígneas de la Formación Atotonilco El Grande que se encuentra en las partes topográficas altas del área en forma de mesas cortadas verticalmente, sobre una de estas mesas se localiza el poblado de Zacualtipán.

GEOLOGIA HISTORICA

Los mares a fines del Paleozoico, cubrieron parte del este de México en una franja de orientación norte-sur, en donde se depositaron sedimentos orogénicos de facies flysh, los cuales fueron levantados y plegados durante la orogenia Ouachita (herciniana).

En los pliegues paleozoicos del anticlinorio de Huayacocotla (Sierra Madre Oriental), los esfuerzos de compresión parecen provenir del oriente produciendo pliegues orientados en su eje norte-sur, pero con las orogenias posteriores cambian de dirección quedando finalmente, orientados noroeste-sureste.

A principios del Triásico, se registró un levantamiento acompañado de un intenso período de erosión que produjo gran cantidad de sedimentos, constituidos por clastos de diversas composiciones que se depositaron rellenando cuencas profundas, formando potentes paquetes de areniscas y conglomerados, representados en el Estado de Hidalgo por la Formación Huizachal.

La segunda orogenia, al final del Triásico (Palizada) dio origen a muchas de las fosas que prevalecieron hasta el Jurásico Inferior (Liásico), donde se desarrollaron mares someros que dieron origen a la Formación Huayacocotla de edad Sinemuriano-Pliensbaquiano superior, Toarciano.

Durante el Jurásico Inferior tuvo lugar una transgresión, depositándose un potente paquete de sedimentos de facies marina en cuencas cerradas o de circulación restringida. Al final de esta época tuvo lugar un pequeño movimiento orogénico que dió lugar a movimientos ascendentes y descendentes que originaron la depositación rítmica de lutitas y areniscas de la Formación Huayacocotla para, posteriormente, ser levantada y plegada. Durante este evento, prosiguió el levantamiento y erosión que tuvo como consecuencia la depositación de lechos rojos representados al oriente del Estado por la Formación Cahuassas, (López Rubio, 1966).

Al principiar el Jurásico Superior, hubo una transgresión marina que cubrió gran parte de la República Mexicana, que se inicia en el Calloviano y predomina durante el Oxfordiano, Kimmeridgiano, depositándose rocas calcareníticas con abundantes oolitas (Formaciones Tamán y Pimienta).

Durante el Cretácico Inferior, persistieron los mares y se desarrollaron algunas cuencas marinas de diferente profundidad, dando origen a depósitos de cuenca y de aguas muy someras a veces de tipo lagunar.

Durante el tiempo de crecimiento de los arrecifes, y debido a su acción dinámica, la cuenca de depósito se hundía paulatinamente, dando lugar al depósito de sedimentos de aguas profundas (Formación Soyatal), mientras que hacia el este los sedimentos se depositaban en aguas menos profundas, de tal modo que dieron lugar al crecimiento de arrecifes de tipo biostroma, como lo indican ciertas facies de la Formación Tamaulipas superior.

Durante el Turoniano la costa debió adentrarse en el mar y la cuenca de deposicional debió de estar en subsidencia. Durante el Maestrichtiano comienzan las primeras pulsaciones de la Orogenia Laramide, que se manifiesta por el gran aporte de terrigenos hacia las cuencas, como se observa en la porción noroccidental del Estado, donde los sedimentos arcillo-calcáreos de la Formación Soyatal-Méndez se hacen más arenosos.

A principios del Terciario, toda la secuencia mesozoica es levantada y plegada formándose grandes pliegues recumbentes y fallamiento inverso (cabalgaduras) con rumbo noroeste.

Probablemente durante el Eoceno y principios del Oligoceno se verificó un fallamiento normal de distensión, con la consecuente creación de fosas y pilares tectónicos (grabens y horsts), quedando la región sometida a una erosión prolongada, lo cual acarrió el depósito de los sedimentos del grupo Chicontepec y del conglomerado El Morro. Aunado a esto se produce el comienzo de una actividad volcánica importante.

En el Oligoceno medio se presenta un arco volcánico intracontinental activo hoy en día, representado por el Sistema Volcánico Transversal. La intensa actividad volcánica dió origen a las Formaciones del Grupo Pachuca, misma que consta de alternancia de brechas, tobas, aglomerados y derrames lavicos de composición andesítica-dacítica.

La actividad volcánica calco-alkalina se intensifica durante el Mioceno, sobre todo al poniente del Estado y por consiguiente, en el depósito de la formación Las Espinas.

Hacia fines del Mioceno y principios del Plioceno, las intrusiones de grandes cuerpos plutónicos (monzoníticos y dioríticos) y diques asociados, afectan a las rocas mesozoicas descritas provocando metamorfismo de contacto y fracturamiento, lo cual dió paso a la formación de yacimientos minerales de metasomatismo de contacto y relleno de fisuras.

A fines del Plioceno y principios del Pleistoceno (Cuaternario) se originó la emisión de lavas máficas, mismas que modificaron sensiblemente el aspecto del paisaje antiguo, originando cuencas endorreicas en donde se formaron lagos de diversa magnitud, los cuales conformaron el medio de depósito que dió lugar a la formación de rocas vulcano-sedimentarias de la Formación Tarango. Hacia fines del Pleistoceno se inicia la oxidación de los yacimientos minerales, así como el depósito de gravas y arenas. Durante el reciente, ocurre la erosión de éstos últimos y se depositan sedimentos aluviales y regolíticos cuaternarios.

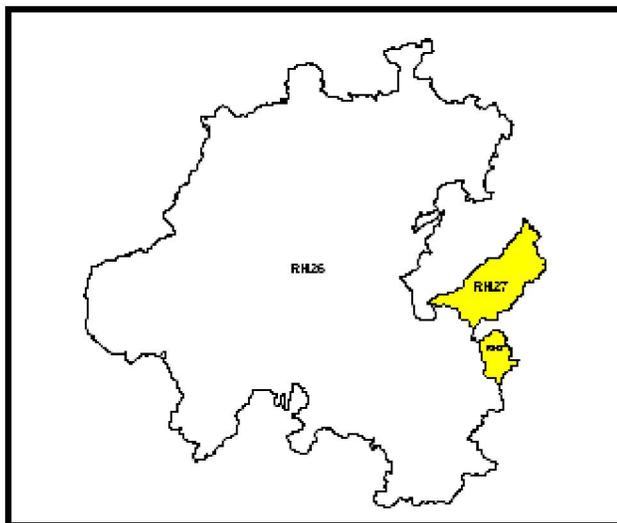
Hidrología

HIDROGRAFÍA SUPERFICIAL

El estado de Hidalgo se encuentra comprendido casi en su totalidad dentro de la región hidrológica del Río Pánuco (RH-26), la cual se encuentra dividida por su gran extensión en el Alto Pánuco y Bajo Pánuco; sólo una pequeña porción al este de Hidalgo corresponde a la Región Tuxpan-Nautla.

La Región Hidrológica del Alto Pánuco (RH-26), incluye a la cuenca del río Moctezuma (RH-26D), que tiene como afluentes a los ríos Tula y San Juan del Río y los canales de riego de las presas Endhó y Javier Rojo Gómez. La mayor parte de la

subprovincia de las llanuras y sierras de Querétaro e Hidalgo se encuentra comprendida en esta cuenca.



Regiones Hidrológicas en el estado de Hidalgo

El municipio de Chilcuautla aporta volúmenes de escorrentía al Río Tula el cual se considera el colector hidrológico más importante de la zona y que corre con una dirección N-NW, hasta descargar su caudal a la presa Endhó, formando parte del distrito de riego de Tula (DR03), que es uno de los más importantes del país y que se abastece además de los ríos San Luis, Tepeji y el Salto, así como de los volúmenes almacenados por la presa Requena en el estado de México.

En general, el índice de escurrimiento que se observa en el estado es bajo, sin embargo en algunas zonas muy localizadas las unidades de escurrimiento permiten un aprovechamiento moderado de los recursos hidrológicos superficiales.

HIDROLOGÍA SUBTERRANEA

La geología de la subprovincia de las llanuras y sierras de Querétaro e Hidalgo es compleja, ya que las formaciones geológicas varían litológicamente y poseen características hidrogeológicas diferentes entre sí. Dentro del distrito de riego de Tula se infiere la existencia de tres unidades que forman acuíferos de utilidad:

Derrames de lava del Cuaternario.- forman los acuíferos más importantes del área y son la principal fuente de agua subterránea. Estos materiales poseen permeabilidad media a alta, asociada con el fracturamiento de las rocas. Su espesor es variable y en algunas áreas se encuentran intercalados con depósitos de menor permeabilidad. En los sitios

donde afloran o cerca de la superficie forman acuíferos de tipo libre, mientras que a cierta profundidad se encuentran semiconfinados.

El aluvi3n.- esta formaci3n aflora en una gran parte del distrito de riego con un espesor muy variable. Aun cuando las capas de arena y grava poseen buena permeabilidad intergranular, en general esta unidad se considera de baja permeabilidad, debido a los grandes espesores de arcilla. Este acuífero es de tipo libre o semiconfinado en los sitios donde est3 presente y probablemente se encuentre confinado en cuanto a profundidad.

Calizas del Cret3cico Superior.- poseen alta permeabilidad probablemente como resultado de procesos de disoluci3n, sin embargo, sus caracter3sticas hidr3ulicas no est3n bien definidas, en algunas ocasiones se manifiesta como acuífero libre y en otras como parcial o completamente confinado.

El Sistema Ambiental Regional se localiza dentro de la cuenca del r3o Moctezuma. La cuenca del r3o Moctezuma est3 formada por las subcuenas Moctezuma, Metztitl3n, Amajac y Atlapexco. La corriente principal es el r3o Moctezuma, los afluentes de esta corriente son: El r3o Tizahuapan que nace en la sierra de Pachuca, el Metztitl3n que nace en Puebla y lleva sus aguas a la laguna de Metztitl3n con el nombre de r3o Tulancingo, para continuar posteriormente su curso hasta el Moctezuma como r3o Amajac. El balance h3drico de la cuenca del r3o Moctezuma denota que existe disponibilidad de agua debido principalmente a los escurrimientos superficiales.

Cuenca hidrol3gica	Superficie km ²	Precipitaci3n (mm)	Disponibilidad Hidr3ulica (mm ³)				
			Escurrimiento	Retorno utilizable	Extracci3n para usos consuntivos	Evaporaci3n en vasos	Balance
Moctezuma	11045.0	11907.5	2806.7	5.01	179.6	15.1	2617.01

PRINCIPALES ACUIFEROS

CUENCA	ACUIFERO
R3o Moctezuma	Metztitl3n
	Huasca-Zoquital
	Tulancingo
	Amajac
	Atlapexco
	Huejutla
	Jaltoc3n
	Calabozo
	Orizatl3n
	Zimap3n
	Tepeji del R3o
	Valle del Mezquital
	Ajacuba
	Ixmiquilpan-Tasquillo
	Actopan-Stgo, de Anaya
Chapantongo-Alfajayucan	

CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

ASPECTOS FÍSICOS

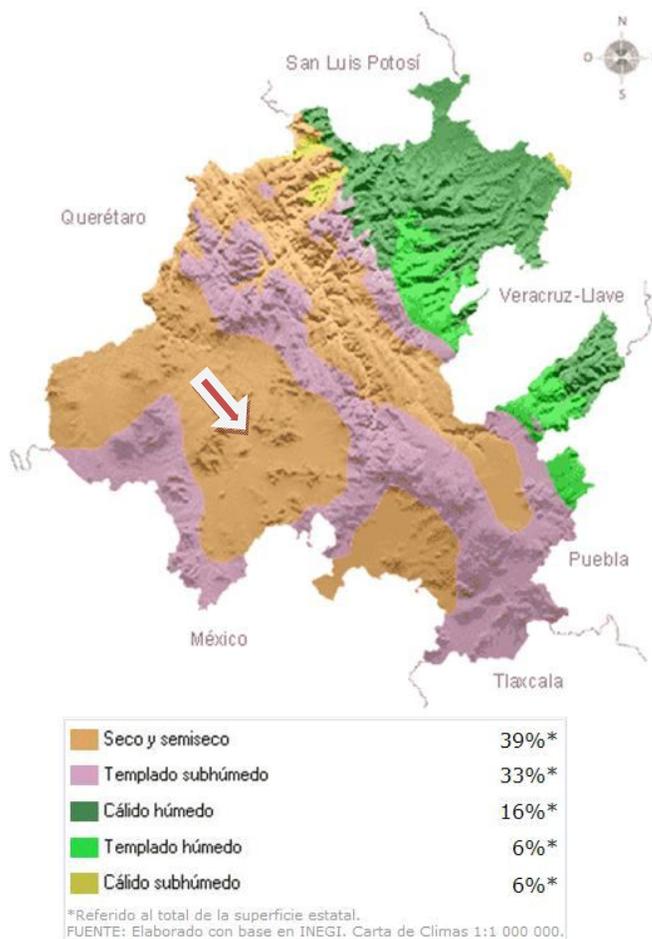
En el estado de Hidalgo, existen diversos caracteres naturales que se describirán a continuación.

CLIMA

El clima de clasificación climática seco semiárido (BS) de acuerdo a Koeppen: La temperatura media anual de la zona varía entre 16° y 18 ° C. La precipitación media anual calculada para la zona es de 450 mm. La temporada de lluvias tiene lugar durante los meses de julio a septiembre. La evaporación excede las precipitaciones. Siempre hay déficit hídrico. Para esta área se ha calculado una evapotranspiración media anual de 2,087 mm.

- B:** Clima secos. La evaporación excede las precipitaciones.
- S:** Semiárido.
- h:** La temperatura media anual es superior a 18 °C
- k:** La temperatura media anual es inferior a 18 °C

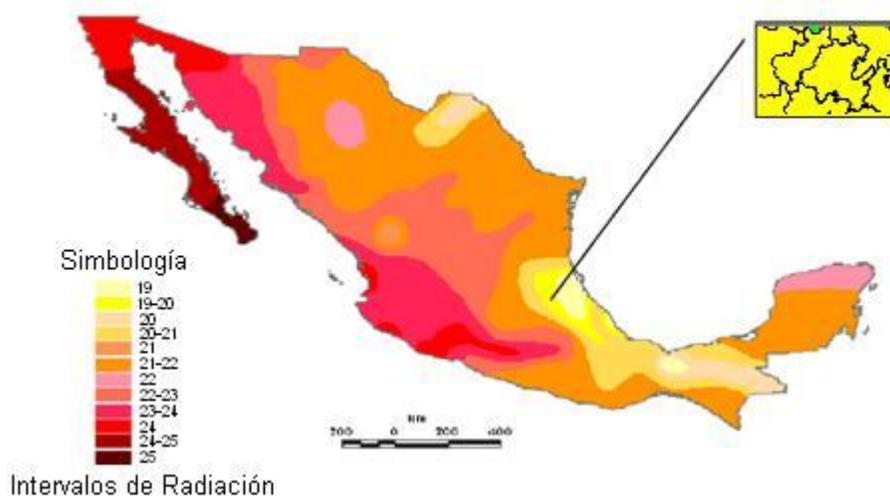
Clasificación Climática del área del proyecto



Cabe hacer notar la influencia de la altitud y del relieve topográfico en su distribución dentro del área: las temperaturas menores (16° C), se registran en el área montañosa (BSk) y las mayores temperaturas, se presentan en la porción central, de menor altitud y configuración relativamente plana (BSh).

La precipitación media anual calculada para la zona es de 450 mm. La temporada de lluvias tiene lugar durante los meses de julio a septiembre. También es importante señalar la influencia de la topografía en la distribución de las lluvias: en la porción central de la zona, más baja y de topografía relativamente plana, la precipitación es menos abundante (BSk), en tanto que en la porción sur-oriental y norte, de relieve montañoso, la lluvia es más copiosa (BSh).

Radiación Solar Global Media Estacional



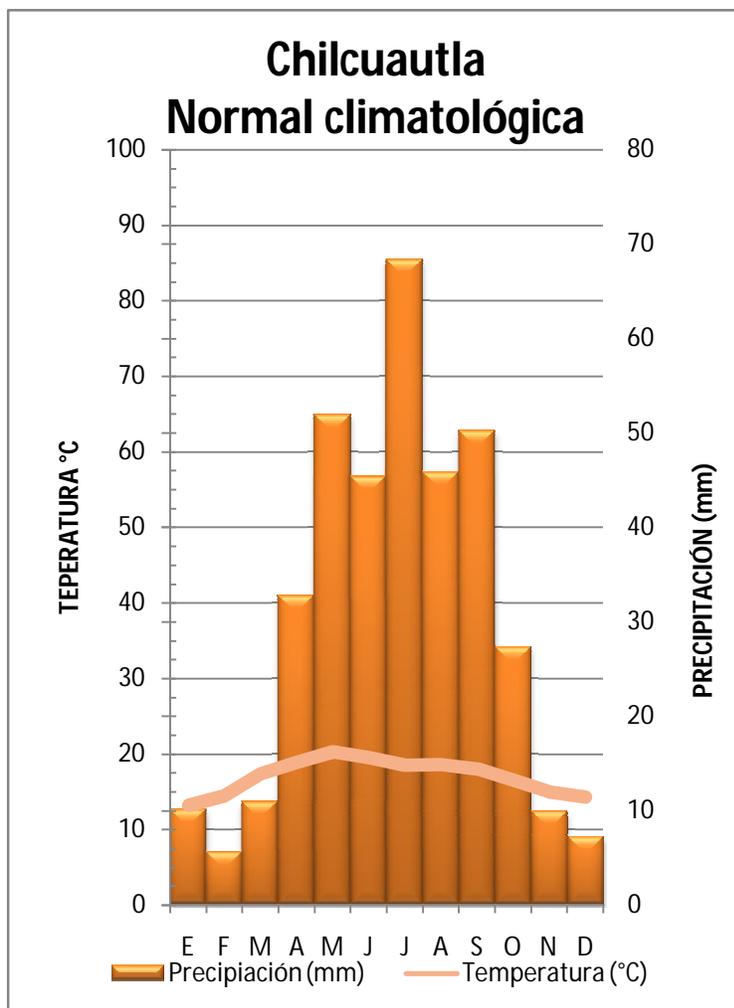
Datos de la estación meteorológica 00013097 del Sistema Meteorológico Nacional, correspondiente a Chilcuautla.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL
NORMALES CLIMATOLÓGICAS 1971-2000

ESTADO DE: HIDALGO

ESTACION: 00013097 CHILCUATLA, CHILCUATLA LATITUD: 20°19'00" N. LONGITUD: 099°13'00" W. ALTURA: 1,883.0 MSNM.

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA													
NORMAL	23.4	24.8	28.2	29.1	29.9	27.9	26.4	26.8	25.9	25.0	24.3	23.9	26.3
MAXIMA MENSUAL	25.7	27.0	30.3	32.0	32.2	33.1	28.9	28.9	28.9	27.5	27.2	26.1	
AÑO DE MAXIMA	1975	1988	1980	1984	1983	1975	1980	1986	1986	1979	1988	1987	
MAXIMA DIARIA	30.0	33.0	35.0	36.0	37.0	37.0	32.0	33.0	32.0	33.0	31.0	35.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	05/1977	19/1988	17/1977	20/1976	06/1978	10/1975	11/1974	12/1987	08/1980	16/1980	19/1986	15/1985	
AÑOS CON DATOS	15	15	16	15	16	15	15	16	16	16	16	16	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	13.2	14.5	17.3	18.9	20.3	19.5	18.5	18.6	18.0	16.5	15.0	14.3	17.1
AÑOS CON DATOS	15	15	16	15	16	15	15	16	16	16	16	16	
TEMPERATURA MINIMA													
NORMAL	3.1	4.2	6.5	8.8	10.7	11.1	10.6	10.3	10.2	7.9	5.7	4.7	7.8
MINIMA MENSUAL	-0.4	0.9	2.1	5.4	8.2	8.9	8.7	8.3	7.5	3.9	3.0	1.6	
AÑO DE MINIMA	1986	1983	1986	1987	1987	1982	1986	1985	1985	1987	1984	2000	
MINIMA DIARIA	-7.0	-5.0	-5.0	0.0	4.0	6.0	5.0	5.0	2.0	0.0	-3.0	-6.0	
FECHA MINIMA DIARIA	05/1985	24/1976	22/1986	01/1987	01/1984	15/1979	16/1986	01/1984	27/1979	27/1983	13/1976	31/1983	
AÑOS CON DATOS	15	15	16	15	16	15	15	16	16	16	16	16	
PRECIPITACION													
NORMAL	10.1	5.6	10.9	32.7	51.9	45.3	68.3	45.8	50.2	27.3	9.9	7.2	365.2
MAXIMA MENSUAL	31.6	16.0	46.1	113.1	145.1	122.3	123.4	141.0	124.0	144.4	32.0	46.6	
AÑO DE MAXIMA	1980	1982	1978	1985	1980	1985	1988	1976	1974	1981	1987	1979	
MAXIMA DIARIA	18.4	12.2	17.2	40.0	80.0	43.3	37.0	61.5	31.3	35.0	26.4	26.4	
FECHA MAXIMA DIARIA	17/1981	13/1988	26/1978	20/1982	25/1980	18/1981	20/1988	16/1976	17/1979	25/1981	10/1987	03/1979	
AÑOS CON DATOS	15	15	16	15	16	15	15	16	16	16	16	16	
EVAPORACION TOTAL													
NORMAL	110.6	124.1	174.4	175.3	183.9	166.8	151.4	143.2	132.9	121.8	104.6	89.0	1,678.0
AÑOS CON DATOS	14	15	16	15	16	14	15	15	16	16	15	16	
NUMERO DE DIAS CON LLUVIA													
NORMAL	2.0	1.5	2.4	4.9	6.5	6.2	8.3	5.3	7.3	4.1	2.4	1.6	52.5
AÑOS CON DATOS	15	15	16	15	16	15	15	16	16	16	16	16	
NIEBLA													
NORMAL	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.5	1.0
AÑOS CON DATOS	15	15	16	15	16	15	15	16	16	16	16	16	
GRANIZO													
NORMAL	0.0	0.1	0.1	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	1.0
AÑOS CON DATOS	15	15	16	15	16	15	15	16	16	16	16	16	
TORMENTA E.													
NORMAL	0.3	0.7	1.5	2.9	3.1	1.7	2.5	1.4	0.7	1.1	0.6	0.1	16.6
AÑOS CON DATOS	15	15	16	15	16	15	15	16	16	16	16	16	



Grafica de precipitación y temperatura media de la región según datos de la estación meteorológica 00013097 del Sistema Meteorológico Nacional, correspondiente a Chilcuautla.

Los registros pluviométricos señalan que hay dos picos de lluvias para la región de estudio; el primero se presenta en mayo, y el segundo en julio. En cambio, los meses de menor precipitación son de noviembre a marzo.

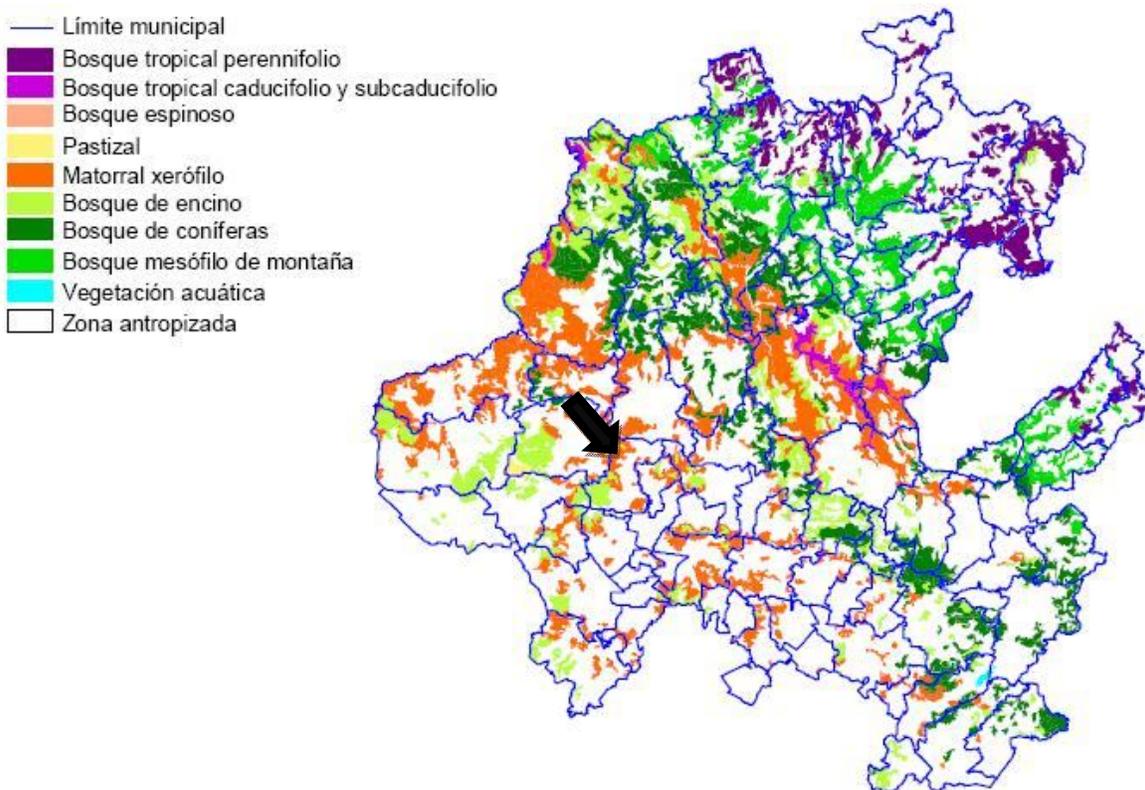
En la región no se tienen datos de que se presenten fenómenos climatológicos tales como neblina, eventos de lluvias con granizo o tormentas eléctricas. Pues independientemente de la precipitación pluvial en el sitio, no existe mayor humedad relativa en la zona.

Para la zona, no se tienen registros de balance hídrico, ni de tasas de evapotranspiración; sin embargo, debido al tipo de vegetación presente en la región, hace suponer que este parámetro tiene valores bajos, pues debido al tipo y composición de

suelos el agua no es captada por filtración habiendo escurrimientos hacia las cuencas mas cercanas.

ASPECTOS BIÓTICOS

De acuerdo al tipo de vegetación descrito para el estado de Hidalgo, tenemos que existen distintos frentes, en la zona de climas cálidos y semicálidos, se encuentran principalmente los bosques perennifolio, subcaducifolio y caducifolio, y la zona baja del bosque mesófilo de montaña. En la zona de climas templados de la Sierra Madre Oriental y el Sistema Volcánico Transversal, se presentan el bosque Mesófilo de montaña, los bosques de encinos y los bosques de coníferas. Finalmente en la zona de climas áridos y semiáridos de la Sierra Madre Oriental y el Sistema Volcánico Transversal se encuentran los matorrales xerófilos, parte del bosque tropical caducifolio, los bosques espinosos, y los pastizales. La vegetación acuática y subacuática se presenta en los diversos cuerpos de agua presentes en el estado, así como en las riveras de los ríos.



Poco más del 60% de la vegetación nativa en el estado ha sido transformada en algún tipo de cobertura antrópica, principalmente a algún tipo de agricultura, pastizales cultivados o inducidos, o bien, asentamientos humanos. De la vegetación nativa, la predominante en el estado es el matorral xerófilo, seguido por los bosques de coníferas, los bosques de encino y el bosque mesófilo de montaña.

ECO-REGIONES

En el estado confluyen cinco eco-regiones: la más extensa y a la cual pertenece nuestro sistema ambiental regional es la región Matorrales Xerófilos del Sur de la Meseta Central (MXSMC), la segunda en extensión es la región Bosques de Coníferas y Encinos de la Sierra Madre Oriental (BCESMO), seguida por la región Bosques Mesófilos de Montaña de Veracruz (BMMV) y la región Selvas Húmedas de la Planicie Costera de Veracruz (SHPCV). La región Selvas Secas de la Planicie Costera de Tamaulipas (SSPCT) está representada por una muy pequeña superficie al noroeste del estado, en el municipio de Pacula.

La subprovincia de Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo que es el sitio donde se ubica nuestro sistema ambiental regional en su zona de climas áridos y semiáridos se encuentra caracterizada botánicamente por el matorral crasicale, el cual se distribuye a lo largo y ancho de la parte centro oeste de la subprovincia. Las especies que caracterizan este matorral presentan tallos suculentos, con o sin hojas y presencia de espinas; esta morfología les permite resistir altas temperaturas y bajas concentraciones de humedad.

VEGETACIÓN TERRESTRE

Dependiendo de las asociaciones vegetales, el matorral crasicale puede presentar diferentes características fisionómicas; en el caso de las áreas abarcadas por el municipio de Chilcuautla, se desarrollan predominantemente grandes concentraciones de mezquite y huizache o también llamadas mezquiales. Este tipo de vegetación se desarrolla en altitudes que va entre los 900 y 2000 m sobre el nivel del mar. Se presenta sobre roca de origen sedimentario y suelos profundos de origen aluvial que favorecen el establecimiento de la agricultura.

En este tipo de vegetación se encuentran especies como *Prosopis leavigata* y *Prosopis juliflora* (mezquite), además de huizaches (*Acacia farnesiana*) y *Mimosa* sp. (uña de gato), entre las formas arbóreas; éstas se encuentran asociadas a algunas cactáceas como *Opuntia* sp. (nopales) y *Myrtillocactus geometrizans* (órgano), entre otras, de tal manera que se pueden observar dos estratos en la fisionomía de la comunidad:

Estrato arbóreo de 4 m: *Prosopis* sp., *Acacia* y *Myrtillocactus geometrizans*, *Lemaireocereus weberi* y *Cercidium praecox*, *Scontria chiotilla*.

Estrato arbustivo de 1 m: *Opuntia* sp., *O. leptocaulis* (tasajillo), *Ipomoea* sp. y *Karwinskia* sp.

Estrato herbáceo de 0.60 m: *Muhlenbergia* sp. y *Aristida* sp.

Para esta misma zona se citan diferentes asociaciones; en las vegas de los ríos están compuestos por: *Prosopis laevigata*, *Arundo donax*, *Vallesia glabra*, *Flaveria* sp., *Yucca* sp. y *Celtis spinosa* los cuales sobrepasan los 4 m.

Tipos de Vegetación y uso de suelo

TRAMO		TIPO DE VEGETACION	USO DE SUELO
0+000	0+500	Asentamiento Humano y cultivos agrícolas	Asentamiento Humano y Agrícola
0+500	1+000	Vegetación herbácea, arbustiva, matorral crasicaule	Vegetación natural
1+000	1+500	Vegetación herbácea, arbustiva, matorral crasicaule, y manchones arbóreos muy marcados.	Vegetación natural
1+500	2+000	Vegetación herbácea, arbustiva, matorral crasicaule, y manchones arbóreos muy marcados.	Vegetación natural
2+000	2+500	Vegetación herbácea, arbustiva, matorral crasicaule, y manchones arbóreos muy marcados.	Vegetación natural
2+500	3+000	Vegetación herbácea, arbustiva, matorral crasicaule, y manchones arbóreos muy marcados.	Vegetación natural
3+000	3+200	Aumento de vegetación herbácea, arbustiva, matorral crasicaule, y manchones arbóreos muy marcados, asentamientos humanos y cultivos agrícolas.	Asentamientos humanos, Agrícola, vegetación inducida.

El grado de conservación en el sitio es variable de acuerdo al recorrido, pues mientras en algunas áreas (sobretudo a la periferia del camino) el impacto sobre la vegetación es evidente, en las partes mas altas o, en las cañadas la vegetación es conservada.

Sin embargo parte del camino, en su periferia esta conformado por terrenos de uso agrícola y habitacional, en su mayoría presenta vegetación de carácter herbáceo y arbustivo, existen manchones muy marcados de arboles los cuales se encuentran lejos del trazo de terracería existente a excepción de la parte final que es en donde los podemos observar a la periferia del trazo. Los cultivos son esencialmente de temporal referidos al cultivo de maíz.

CARACTERIZACIÓN VEGETAL DEL TRAZO

La descripción de la vegetación terrestre y los aspectos toponimicos que a continuación se describen son para realizar una caracterización precisa de las condiciones de los terrenos del trazo del proyecto, pero de ninguna manera se verán afectados por la construcción del mismo.

A partir de la población de Boxaxni en el mezquital se empiezan a observar algunos ejemplares de yuca (*Yucca decipiens*) y el estrato arbustivo y arbóreo se vuelve un poco más denso en algunas áreas bien localizadas, también abundan un poco más las especies de cactáceas, sobre todo el cardenche (*Cilindropuntia imbricata*).

El poblado de Boxaxni representa el punto álgido del recorrido, a partir de esta localidad hacia el pueblo de Cerro del Corazón, la pendiente del camino toma un sentido de descenso suave.

Km 0+000 a 0+500

A la entrada de Boxaxni hallamos un letrero que prohíbe tirar basura y cazar. La orientación del trazo es hacia el oeste. Saliendo de la comunidad de Boxaxni la vegetación que bordea el camino es de tipo mezquital con dos principales estratos.

En el Km 0+232 con coordenadas geograficas X: 472,132.082 y Y:2'255,653.836 hallamos un escurrimiento que el constructor deberá de tomar a consideración del gasto hidrológico que esta genere y de esta manera construir un drenaje adecuado para llevar a un escurrimiento que permita ser el adecuado.

En este primer tramo la vegetación predominante es de tipo herbaceo (*Muhlenbergia* sp. y *Aristida* sp.) Sin embargo también podemos observar la presencia de vegetación arbustiva (*Opuntia* sp., *O. leptocaulis* (tasajillo) y *Cilindropuntia imbricata*).

En esta parte del camino no hay vegetación natural por afectar . Dentro de la vegetación secundaria por remover encontramos 2 nopales (*Opuntia* sp), 21 arbustos, 1 agave , 1 mezquite (*Prosopis* sp) y 3 yucas que no se verán afectadas directamente, sin embargo se considera para su mejor adecuación y evitar futuras afectaciones que sean trasplantadas fuera del area de trazo junto con el agave descrito.

El camino sigue tomando diferentes pendientes conforme se avanza. Sin embargo tomando en consideración las pendientes laterales se puede observar por la parte izquierda pendiente arriba la vegetación nativa es más escasa que la vegetación nativa del lado derecho pendiente abajo.

Km 0+500 a 1+000

Siguiendo con el trazo descrito podemos observar la presencia de diversidad de especies como *Opuntia* sp., *O. leptocaulis* (tasajillo) y *Cilindropuntia imbricata* y dentro del segundo estrato *Muhlenbergia* sp. y *Aristida* sp. También observamos en ciertos tramos del recorrido manchones de *Agave* inducido (*Agave* sp).

Dentro del mismo trazo ahora podemos observar que en el Km 0+912 con coordenadas geográficas X: 471,706.662 y Y:2'255,535.294 un segundo escurrimiento el cual denote un gasto menor que el primero sin embargo de acuerdo a los análisis de gasto que realice el constructor deberá tomar en cuenta para optimizar su buen funcionamiento permitiendo que no existan afectaciones futuras que deriven en la inestabilidad de la obra.

En estos primeros 500 metros no existe prácticamente vegetación nativa por afectar (mezquites, huisaches, Yucas, órganos), sin embargo caracterizamos la vegetación inducida que muy probablemente se tenga que remover debido a que se encuentra dentro de los 6 metros de ancho que corresponde a un camino tipo D y que crece sobre material removido en el momento de la apertura del camino. Esta vegetación consiste en 3 *Opuntia* sp, 15 *Cilindropuntia* sp, y 25 agaves, los cuales se propone su trasplante de acuerdo a un programa de seguimiento ambiental monitoreando el éxito de los mismos.

Este tramo del camino se encuentra en la parte media baja de una microcuenca. Pendiente arriba la mayor parte de la vegetación se encuentra en buenas condiciones y se trata de mezquital (vegetación nativa) recibiendo muy pocos impactos negativos. La existencia de este tipo de vegetación disminuye los efectos erosivos con lo cual la obra se no se vera perturbada por deslaves o caída de material de esta pendiente. Dentro del mismo trayecto podemos observar por la parte derecha pendiente abajo que la vegetación natural ha sido removida en su mayoría debido a actividades antropogénicas que no denotan éxito debido a la naturaleza del suelo y al estado climático de la zona.

Km 1+000 a 1+500

A esta altura del trazo se destaca la vegetación de tipo herbáceo representada por *Muhlenbergia* sp. y *Aristida* sp. El suelo donde se desarrolla la vegetación que bordea el camino es en extremo pedregoso, material que se denota inmediatamente que es producto de la apertura del camino y que aun después de bastante tiempo aun sigue rezagado y se presenta inclusive con algunas herbáceas.

Cabe mencionar que a esta altura llegamos al Km. 1+205 donde podemos observar un tercer escurrimiento de que se denota inclusive menor que los anteriores debido a que la cañada empieza metros arriba y que no provee un escurrimiento mayor por lo mismo, sin embargo deberá tenerse en consideración para la construcción de un drenaje que sea suficiente para su buen funcionamiento.

Ya a esta altura no observamos vegetación nativa por afectar (mezquites, huisaches, Yucas, órganos). La vegetación secundaria por afectar es un tasajillo y 4 agaves, los cuales deberán de ser trasplantados dentro del programa de restauración de especies que se deba de contemplar.

Este tramo del camino se encuentra en la parte media baja de una microcuenca. Pendiente arriba la mayor parte de la vegetación se encuentra en buenas condiciones y se trata de mezquital (vegetación nativa) recibiendo muy pocos impactos negativos. La existencia de este tipo de vegetación disminuye los efectos erosivos con lo cual la obra se no se vera perturbada por deslaves o caída de material de esta pendiente.

1+500 a 2+000

En esta parte del trazo, al igual que en el anterior, destaca la vegetación de tipo herbáceo (*Muhlenbergia sp.* y *Aristida sp.*) y algunos manchones donde se encuentra vegetación arbórea en la que predomina *Prosopis sp.*

La vegetación por afectar en este tramo consiste en un solo arbusto de 1.5 m. Para esta altura el camino cruza por un escurrimiento de menores proporciones que los anteriores. Este se encuentra en el Km 1+529 y con coordenadas geográficas X: 471,260.193 y Y: 2'255,652.728 que al igual que los anteriores se deberá tener en consideración de acuerdo al gasto hidrológico estimado.

Este tramo del camino se encuentra en la parte media baja de una microcuenca. Pendiente arriba la mayor parte de la vegetación se encuentra en buenas condiciones y se trata de mezquital (vegetación nativa) recibiendo muy pocos impactos negativos. La existencia de este tipo de vegetación disminuye los efectos erosivos con lo cual la obra se no se vera perturbada por deslaves o caída de material de esta pendiente.

2+000 a 2+500

En esta parte del tramo sigue dominando la vegetación herbácea (*Muhlenbergia sp.* y *Aristida sp.*). En algunos puntos observamos arbustos (*Ipomoea sp.*) *Cilindropuntia imbricata* y algunos árboles (*Acacia sp.* y *Prosopis sp.*).

En este tramo no existe vegetación nativa por afectar. Dentro de la vegetación secundaria por remover hallamos solo 4 arbustos de aproximadamente 1 m de altura. En este tramo el camino presenta curvas que deberán ser rectificadas de acuerdo a la

geometría del proyecto. La vegetación nativa pendiente arriba a unos cuantos metros del camino se encuentra perturbada. La vegetación nativa pendiente abajo se encuentra conservada. La pendiente del camino es de de aproximadamente del 25 al 30%.

2+500 a 3+200

En la primera parte del tramo hallamos asociaciones arbustivo-herbáceas (*Muhlenbergia* sp. y *Aristida* sp y *Ipomoea* sp. y *Karwinskia* sp) *Cilindropuntia imbricata* y órganos (*Myrtillocactus geometrizans*).

En aproximadamente los últimos 200 m del recorrido aumenta la densidad vegetal encontrándose plantas de los tres tipos de estratos vegetales. Hallamos vegetación herbácea como *Muhlenbergia* sp. y *Aristida* sp, vegetación arbustiva como *Ipomoea* sp. y *Karwinskia* sp y vegetación arbórea como *Prosopis* sp., *Acacia* y *Myrtillocactus geometrizans*, *Lemaireocereus weberi* y *Cercidium praecox*, *Scontria chiotilla*. De la vegetación por afectar tenemos 2 cilindropuntias, 7 arbustos 3 mezquites pequeños, de los cuales se debe de poner a consideración que debido al estado en que se encuentran se propone el derribe y ajustarse a las medidas de mitigación.

Para el tipo de vegetación descrito tanto para la zona del trazo como para la región, se puede observar que la misma ha sufrido en algunos lugares, fuertes alteraciones debido al pastoreo desordenado, principalmente de ganado caprino, lo que ha provocado que el estrato inferior presente un marcado deterioro y una reducción en la cobertura del suelo, lo que ocasiona pérdidas de suelo. La agricultura, que en general no puede practicarse con éxito en estos lugares debido a la escasa precipitación, ha desplazado sin embargo, en algunas zonas a la vegetación original, sobre todo en áreas incorporadas al riego. En estas agrupaciones vegetales existe además un intenso saqueo de especies aprovechables.

AGRICULTURA:

Entre las especies de interés para consumo humano y explotación de los mismos locatarios mas comunes son:

- a) Maíz (* *Zea mays*)
- b) Jitomate

ESPECIES DE INTERÉS COMERCIAL:

Las especies vegetales de importancia económica son:

Maíz (* *Zea mays*); Jitomate estas especies las utilizan para consumo propio y venta en mercados y tianguis de la región.

VEGETACIÓN ENDÉMICA Y/O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN:

En la actualidad en esta zona no se encuentran especies en peligro de extinción, se desarrollan programas para concienciar a la gente de las consecuencias de la tala inmoderada de los bosques, para así explotarlos moderadamente. Es importante señalar que la explotación de estos recursos debe hacerse con técnicas de manejo adecuado, además de efectuar reforestaciones en las áreas de mayor extracción para conservar o acrecentar la potencialidad del recurso vegetal, así como proteger la capa del suelo de la erosión resultante por el arrastre del agua.

PROVINCIA	LLANURAS Y SIERRAS DE QUERÉTARO E HIDALGO	
TIPO DE VEGETACION	MATORRAL CRASICAULE	
ASOCIACION	MEZQUITAL	
COMPOSICION FLORISTICA		
Especie	Nombre local	Categoría NOM-059-ECOL-2001
ESTRATO (metros)	4 mts.	
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	No enlistada
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	No enlistada
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Organo, garambullo	No enlistada
<i>Lemaireocereus weberi</i>	Organo, candelabro	No enlistada
<i>Cercidium praecox</i>	Mantecoso, palo brea, palo verde, espino verde	No enlistada
<i>Escontria chiotilla</i>	Pitaya, quiotilla, chiotilla, jiotilla	No enlistada
ESTRATO (metros)	1 mts.	
<i>Opuntia sp.</i>	Nopal	No enlistada
<i>O. leptocaulis</i>	Tasajillo	No enlistada
<i>Cilindropuntia imbricata</i>	Cardón, cardenche	No enlistada

<i>Ipomoea</i> sp.	Casahuate	No enlistada
<i>Karwinskia</i> sp.	Capulín, capulín cimarrón	No enlistada
ESTRATO (metros)	0.6 mts.	
<i>Muhlenbergia rigida</i>	Cola de zorra	No enlistada
<i>Aristida</i> sp.	Pasto	No enlistada
<i>Yucca decipiens</i>	Yuca	No enlistada
<i>Agave lecheguilla</i>	Agave	No enlistada

FAUNA TERRESTRE Y/O ACUÁTICA.

Fauna:

Una parte del terreno que incluye al área de estudio presenta condiciones semiáridas, en Hidalgo estas zonas representan cerca del 50% de su extensión territorial, interdigitándose hacia el oeste y sureste de la Entidad. El rango altitudinal varía de 800 a 2300 m y comprende básicamente dos regiones: la Vega de Meztlán y el Valle del Mezquital. El listado herpetofaunístico de la zona xerófila, está constituido de manera preliminar para 39 especies: 12 anfibios y 27 reptiles, correspondientes a una especie de tortuga, 11 larcertillos, 11 colubridos, 1 coralillo, 1 leptotyphlópido y 2 crotálidos. Como puede observarse, el menor número de las especies corresponde a los anfibios, debido seguramente al ambiente semiárido de la región y de hecho a varias de las especies se les localiza viviendo en los márgenes de los cuerpos de agua (*Rana montezumae*, *Rana berlandieri*, *Hyla eximia* y *Pseudoerycea B. Belli*;) las especies restantes tienen una distribución geográfica en las zonas áridas más amplia.

En Hidalgo, se tienen registradas 30 especies de ratones silvestres de esos el 50% se distribuye en ambientes semidesérticos, los cuales favorecen una gran diversidad de organismos que se interrelacionan e incrementan particularmente en la temporada de lluvias, constituyendo comunidades animales y vegetales importantes.

Respecto a las comunidades animales registradas en la zona de estudio se encontró gran diversidad de insectos, como son hormigas, grillos, mosquitos moscas, etc. No se encontraron madrigueras ni rastros de algún mamífero cerca de la zona en estudio debido a que el camino de terracería tiene mas de 20 años de servicio, por lo que los animales que habitan alrededor de la zona en estudio debido a la circulación vehicular como humana por el camino, se sienten amenazados y por consecuencia se han alejado del lugar.

Especies de valor comercial: Existen especies de uso comercial dentro de su ganadería, como lo son: bovino, porcino, ovino, caprino y aves.

Especies amenazadas o en peligro de extinción: En esta zona en estudio no se encuentra alguna especie en peligro de extinción.

FLORA (TERRESTRE Y ACUÁTICA)

El daño físico individual de la flora a lo largo del camino estudiado recibirá impactos negativos por la necesidad de quitar materia vegetal perturbada que existente dentro del derecho de vía. No se presentaron especies de distribución restringida, raras, amenazadas, en peligro de extinción, protección especial o bajo algún estatus de conservación nacional.

FAUNA (TERRESTRE Y ACUÁTICA)

No se prevé la interrupción de rutas migratorias por consecuencia de la ampliación del camino planteado en este proyecto.

La disminución en la abundancia de la fauna de la zona, puede ser por la acción fragmentaria del hábitat que ya existe por cazadores ilegales, o tal vez por el resultado del ruido de los vehículos que circulan actualmente. Esto ha hecho que los organismos no bajen a lugares cerca de la vía, a menos de que sea en horas nocturnas, o se acostumbre al ruido provocado por el paso de los vehículos.

ECOSISTEMA

Los patrones de distribución y abundancia de las comunidades vegetales existentes alrededor el camino, son muy irregulares, lo que hace difícil delimitar una estructura vegetativa continua.

La diversidad alfa y la diversidad beta, sólo pueden ser comparadas con listados de las zonas de vegetación estudiadas en otros sitios cercanos con vegetación similar. Actualmente, existen muy pocos trabajos que nos permitan llevar a cabo esta comparación florística. Las modificaciones generales a los ciclos de los nutrientes son factores difíciles de evaluar dentro de los alcances del presente estudio para exentar la manifestación de impacto ambiental.

PAISAJE

El paisaje se vera beneficiado por la pavimentación del camino, ya que al paso de los vehículos que en la actualidad circulan se evitara levantar particulas de polvo, disminuyendo la erosión gradual del camino. El cambio de paisaje será evidente, ya que el camino en casi la totalidad del su trayecto cuenta con el ancho necesario para desarrollar el proyecto.

El deterioro del paisaje en algunos lugares es alto, debido a que la zona no es precisamente rica en elementos paisajistas y que la mayor parte de sus elementos se reducen a cactus y matorrales dispersos por lo que la perturbación que sufre, sobre todo la orilla del camino merma considerablemente este atributo del ambiente. La urbanización, podría afectar irremediabilmente la región, aunque con medidas de educación ambiental se podrá preverlas.

La basura, es un factor que siempre ha afectado a la estética de un paisaje, siendo su principal promovedor la falta de educación ambiental; para poder mitigar este inconveniente en la zona del trazo, es recomendable instalar señalización de orientación en la cual se invite a la localidad a colaborar para mejorar la calidad del ambiente.

FAUNA

A continuación se presenta un cuadro con las especies de fauna que habitan este tipo de ecosistemas:

Nombre común	Nombre científico	Categoría	Distribución
		NOM-059-ECOL-2001	
MAMIFEROS			
Liebre torda	<i>Lepus callotis</i>	No enlistada	
Ardilla gris	<i>Sciurus aureogaster</i>	No enlistada	
comadreja	<i>Mustela frenata</i>	No enlistada	
Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>	No enlistada	
Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>	No enlistada	
Ratón	<i>Peromyscus sp.</i>	No enlistada	
Coyote	<i>Canis latrans</i>	No enlistada	
Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus</i>	No enlistada	
AVES			
Codorniz común	<i>Colinus virginianus</i>	No enlistada	

Aura	<i>Cathartes aura</i>	No enlistada	
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	No enlistada	
Paloma	<i>Columbina sp.</i>	No enlistada	
Halcón cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	Sujeta a 122rotección especial (Pr)	Endémica
Garza blanca	<i>Bubulcus ibis</i>	No enlistada	
Gavilán	<i>Accipiter cooperi</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	No endémica
Correcaminos	<i>Geococcyx velox</i>	No enlistada	
Lechuza	<i>Tyto alba</i>	No enlistada	
Tecolote	<i>Bubo virginianus</i>	Amenazada	Endémica
REPTILES			
Víbora de cascabel	<i>Crotalus atrox.</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	No endémica
Víbora sorda	<i>Pitouphis deppei</i>	Amenzada (A)	Endémica
Culebra	<i>Salvadora intermedia</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	Endémica
Ratonera	<i>Masticophis mentovarius</i>	Amenzada (A)	Endémica
Xintete	<i>Sceloporus horridum</i>	No enlistada	
Camaleón	<i>Phrynosoma sp</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	Endémica
ANFIBIOS			
Sapo	<i>Ollotis occidentalis</i>	No enlistada	
Sapo	<i>Spea multiplicata</i>	No enlistada	
Rana	<i>Lithobates spectabilis</i>	No enlistada	

Sin embargo cabe mencionar que al momento del muestreo no se pudo observar fauna en el sitio a excepción de algunas aves (zopilote [*Coragyps atratus*], y Paloma [*Columbina sp.*]) y ardillas (*Sciurus aureogaster*), ya que por la presencia y perturbación humana se han visto desplazadas, sin embargo aun realizando recorridos internándonos en la zona de influencia, no se pudo avistar fauna en el sitio, no obstante hipotéticamente aun cuando tuviésemos algunas especies que se encuentren sujetas a protección dentro de la zona de influencia, no se verán afectadas por las obras que se tienen contempladas, puesto que siendo un camino en operación, dichas especies han sido ahuyentadas por la constante perturbación que ofrece la circulación vehicular y humana. Sin embargo aun con esto se sugiere una etapa de ahuyentamiento y de ser necesario de reubicación manual antes de iniciar las labores.

Especies vegetales observadas en las inmediaciones del trazo.

ASOCIACION	MEZQUITAL	
Especie	Nombre local	Categoría NOM-059-ECOL-2001
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	No enlistada
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	No enlistada
<i>Opuntia sp.</i>	Nopal	No enlistada
<i>O. leptocaulis</i>	Tasajillo	No enlistada
<i>Cilindropuntia imbricada</i>	Cardón, cardenche	No enlistada
<i>Aristida sp.</i>	Pasto	No enlistada
<i>Yucca decipiens</i>	Yuca	No enlistado
<i>Agave lecheguilla</i>	Agave	No enlistado

Especies de fauna observadas en las inmediaciones del trazo.

Nombre común	Nombre científico	Categoría NOM-059-ECOL-2001	Tipo de registro
MAMIFEROS			
Liebre torda	<i>Lepus callotis</i>	No enlistada	Registro visual
Ardilla gris	<i>Sciurus aureogaster</i>	No enlistada	Registro visual
Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus</i>	No enlistada	Excretas
AVES			
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	No enlistada	Registro visual
Paloma	<i>Columbina sp.</i>	No enlistada	Registro visual
Garza blanca	<i>Bubulcus ibis</i>	No enlistada	Registro visual
Gavilán	<i>Accipiter cooperi</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	Registro visual
Correcaminos	<i>Geococcyx velox</i>	No enlistada	Registro visual
Tecolote	<i>Bubo virginianus</i>	Amenazada	Nido
REPTILES			
Vibora de cascabel	<i>Crotalus atrox.</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	Muda
Culebra	<i>Salvadora intermedia</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	Registro visual
Xintete	<i>Sceloporus horridum</i>	No enlistada	Registro visual
ANFIBIOS			
Sapo	<i>Ollotis occidentalis</i>	No enlistada	Registro visual
Sapo	<i>Spea multiplicata</i>	No enlistada	Registro visual

Rana	<i>Lithobates spectabilis</i>	No enlistada	Registro visual
------	-------------------------------	--------------	-----------------

La fauna registrada en la zona de estudio presenta en lo general un tipo de reproducción en donde no se forman grupos grandes, por lo que la formación de madrigueras y nidos son escogidos azarosamente en la zona; de tal manera que dentro del área de influencia directa del proyecto no se detectaron zonas de anidación masiva ni áreas de reproducción específicas.

Especies Sujetas a Algún Estatus de Protección

La flora y fauna silvestre en la región comprendida dentro de este estudio, presenta diversas especies que presentan endemismo y por otro lado se encuentran enlistadas sujetas a protección especial; por lo anterior, muchas de las especies que habitan el lugar están sujetas a algún tipo de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT2001. En la Tabla IV. siguiente se mencionan dichas especies.

PROVINCIA	LLANURAS Y SIERRAS DE QUERÉTARO E HIDALGO	
TIPO DE VEGETACION	MATORRAL CRASICAULE	
ASOCIACION	MEZQUITAL	
COMPOSICION FLORISTICA		
Especie	Nombre local	Categoría NOM-059-ECOL-2001
ESTRATO (metros)	4 mts.	
Noenlistados		
ESTRATO (metros)	1 mts.	

No enlistados		
ESTRATO (metros)	0.6 mts.	
No enlistados		

Nombre común	Nombre científico	Categoría NOM-059-ECOL-2001	Distribución
MAMIFEROS			
No enlistados			
AVES			
Halcón cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	Endémica
Gavilán	<i>Accipiter cooperi</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	No endémica
Tecolote	<i>Bubo virginianus</i>	Amenazada	Endémica
REPTILES			
Víbora de cascabel	<i>Crotalus atrox.</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	No endémica
Víbora sorda	<i>Pitouphis deppei</i>	Amenzada (A)	Endémica
Culebra	<i>Salvadora intermedia</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	Endémica
Ratonera	<i>Masticophis mentovarius</i>	Amenzada (A)	Endémica
Xintete	<i>Sceloporus horridum</i>	No enlistada	
Camaleón	<i>Phrynosoma sp</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	Endémica

ANFIBIOS
No enlistados

A pesar de que algunas especies de fauna se encuentran bajo un estatus de protección conforme a la normatividad relacionada, en la zona de influencia del proyecto no se encontraron nidos, madrigueras, u otros rastros que indicaran su permanencia dentro del área. Por otra parte, los pobladores refieren que las especies de fauna mencionadas (sobre todos los mamíferos) se encuentran en aquellos lugares donde aún se conserva en buen estado la vegetación primaria, por lo que los alcances de la influencia del proyecto quedan fuera del radio de potencial afectación a la fauna anteriormente mencionada.

Estimación de especies que se verán afectadas por la construcción del proyecto.

Nombre común	Especie	Sugerido a derribe	Sugerido a Trasplante
Nopal	<i>Opuntia sp.</i>		5
Agave	<i>Agave lecheguilla</i>		30
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	4	
Cardon (cardenche)	<i>Cilindropuntia imbricada</i>		17
Yuca	<i>Yucca decipiens</i>		3
Tasajillo	<i>O. leptocaulis</i>		1
Arbustos			33

MEDIO SOCIOECONÓMICO

MEDIO SOCIOECONÓMICO

El análisis que se está presentando es de una junta auxiliar.

Es auxiliar de la administración municipal y está sujeta al Ayuntamiento, se integran por un presidente auxiliar y cuatro regidores electos popularmente por los habitantes de la comunidad, por un periodo de tres años. Por tal motivo es necesario tomar en cuenta los datos que se refieren al municipio al cual pertenece, siendo este Chilcuautla, Hidalgo

ANÁLISIS DEMOGRÁFICO

La población es el sujeto primordial y el agente fundamental del desarrollo. El progreso de las sociedades se basa en el mejor aprovechamiento de las capacidades humanas; en su aplicación creativa para obtener, mediante el trabajo y la transformación productiva, los satisfactores que enriquecen el bienestar y la calidad de vida. Así, el desarrollo se finca en los atributos de la población y gracias a él se obtienen los beneficios que la enriquecen.

POBLACIÓN TOTAL

El análisis se ha hecho a partir de identificar las principales variables demográficas y su evolución histórica con lo que es posible conocer la forma con que se ha dado el poblamiento de la Zona y la carga que ésta presenta para los recursos naturales.

CRECIMIENTO HISTORICO

El crecimiento de la población en las últimas décadas muestra que éste ha sido sustancialmente moderado, ya que en el periodo de 5 años la población aumento en términos absolutos en 529 habitantes, es decir; logro crecer un 2.2 % en cinco años.

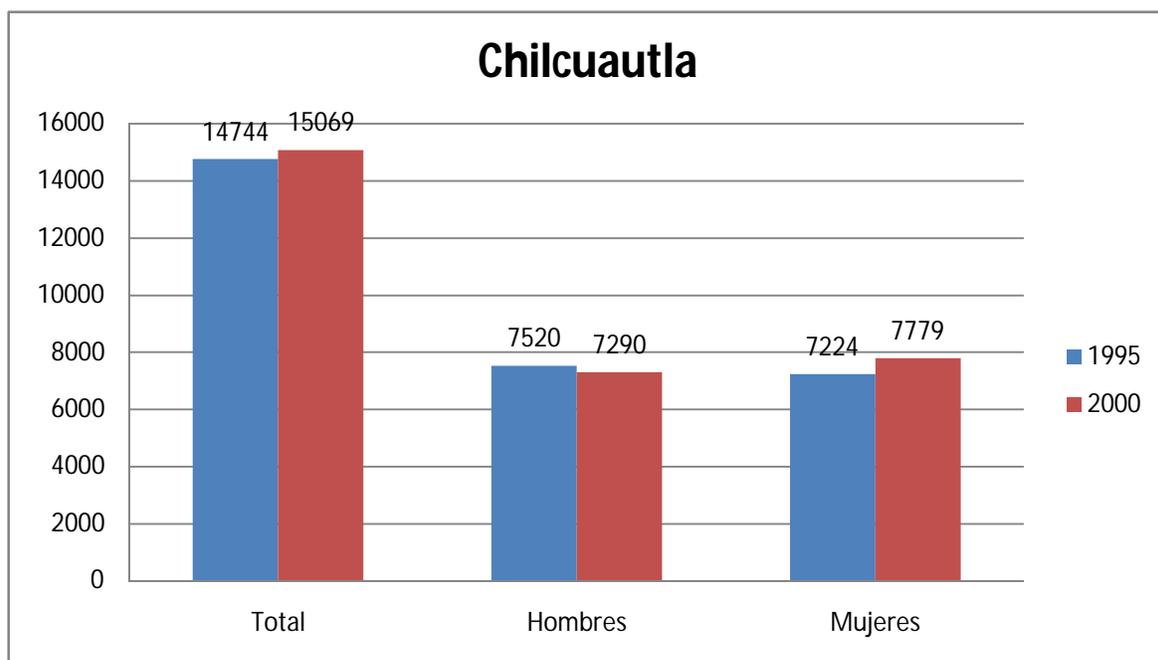
CUADRO No. 1. El crecimiento de la población en el período de 1995 al 2000 muestra que éste ha sido de 2.2% en la región de Chilcuautla, en la localidad de El Bethi (Boxaxni).

Población total / año	Chilcuautla, en la localidad de El Bethi (Boxaxni)
1995	14 744
2000	15 069
Total de localidades 1990	1

Total de localidades 2000 1

XI Censo General de Población y Vivienda 1980, 1990, 2000 (los datos del censo de 1980 no se encuentran disponibles)

GRÁFICA No. 1. CRECIMIENTO HISTÓRICO DE LA POBLACIÓN EN EL ÁREA DE ESTUDIO



Censo General de Población y Vivienda 1995, 2000

TENDENCIAS DE CRECIMIENTO

El análisis de la tasa de crecimiento anual intercensal de la población de la zona del proyecto en Chilcuautla, en la localidad de El Bethi (Boxaxni) tuvo como referencia el periodo que va de 1995 a 2000. La tasa media anual intercensal expresa el ritmo de crecimiento de la población que radica en una determinada unidad geográfica, durante cierto periodo. Al analizar las tasas de crecimiento media anual intercensal de la población de la zona se puede observar que estos entes el periodo que va de 1995 a 2000 fueron inferiores al promedio.

ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO

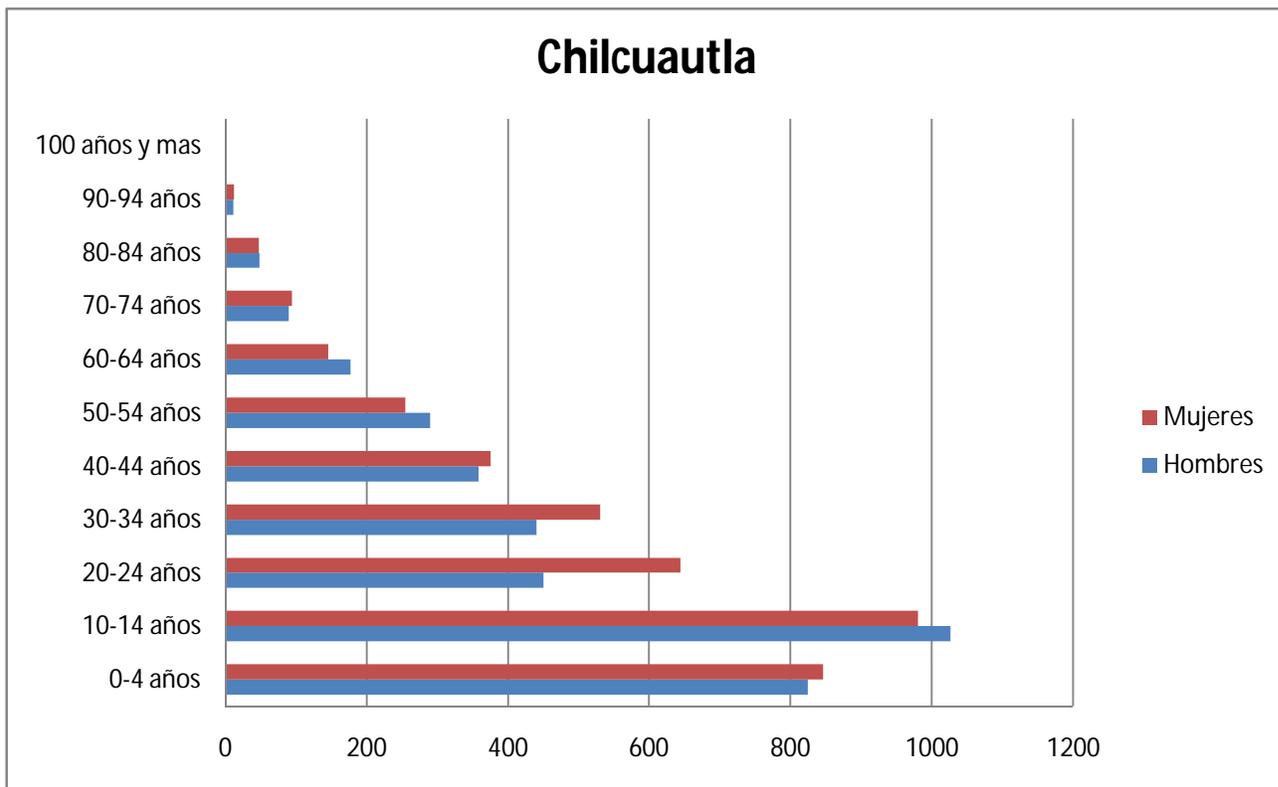
La estructura por edad y sexo constituye el factor demográfico determinante de la población de la zona, ya que influye de manera directa en los diversos procesos sociales y económicos a los que se encuentra expuesta la población.

Así mismo los datos de la estructura por edad y sexo proporcionaron información fundamental para conocer la ubicación, estructura y distribución espacial de la población en la zona.

POBLACIÓN POR EDAD

Con relación a la estructura de la población por edades en, se puede observar el predominio en la Zona de Chilcuautla, en la localidad de El Bethi (Boxaxni) de los grupos quinquenales que van de 0 a 14 años, la que representa el 35.74% % del total de la población, lo cual muestra una población en su mayor parte. De manera particular el 33.39 % se concreta en los grupo quinquenales que van de los 15 a los 39 años, lo cual muestra una población joven; el 19.31 % en el rango que va de los 40 a los 69 años y el 11.56 % en el rango mayores de 70 años. (Ver Grafica 4).

GRÁFICA No.4



XII Censo General de Población y Vivienda 2000/Población

En este apartado se muestra gráficamente la composición por la población por sexo en varios años. La finalidad es básicamente conocer cuáles han sido y cuales son los cambios que presenta cada grupo.

Por otra parte, un indicador de la distribución de la población por sexo, se refiere al índice de masculinidad al nacimiento. Aunque teóricamente existen las mismas posibilidades que se produzca un nacimiento masculino, la situación se observa a lo largo de su historia reciente en su ligera variación en su en la vecindad del 46%.

CUADRO No. 3 POBLACIÓN POR SEXO

Sexo/año	Chilcuattla, en la localidad de El Bethi (Boxaxni)
mujeres 1995	7224
mujeres 2000	7779
hombres 1995	7520
hombres 2000	7290

ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO

El análisis económico de la Zona de Chilcuattla, en la localidad de El Bethi (Boxaxni) tuvo como propósito identificar los sectores productivos de cada una de las regiones que la integran, esto permitió conocer la distribución espacial de las actividades y se logro determinar el potencial económico y productivo de la zona. A continuación se describe la situación que impera en las actividades económicas de los municipios que conforman la Zona.

ECONOMÍA URBANA Y REGIONAL

Sectores de Producción

A continuación se presenta un programa general de la estructura económica de la zona de a través de sus sectores productivos cuyas actividades se relacionan directamente con las actividades agrícolas, comerciales y de servicios.

La información procesada fue obtenida mediante los censos económicos anuarios estadísticos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Sector Primario

El sector primario, está conformado por las actividades agrícolas y es el soporte de las actividades económicas de la Zona.

El sector agropecuario es fundamental para cualquier economía, en particular para la economía de la Zona, no solo por su aportación al producto interno, sino que además permite abastecer a cientos de familias y porque del éxito de este sector depende del desarrollo equilibrado entre las áreas de la Zona. Las actividades rurales son capital importancia para la Zona, en términos demográficos, sociales y económicos ha tenido una posición estratégica en la estructura productiva de la Zona, al 39% de la población económicamente activa se ubica en el campo.

Sector Agrario

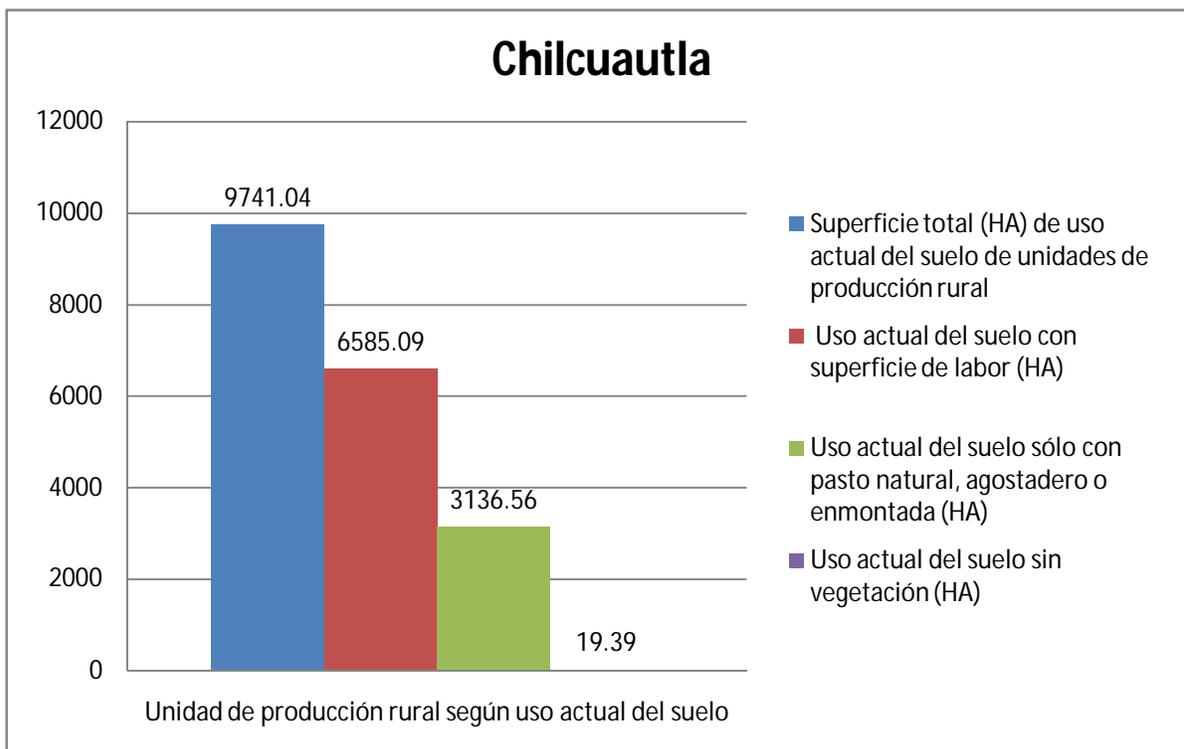
El análisis del subsector agrario permite conocer e identificar en el territorio de la Zona el número de actividades de producción del sector primario, así como su distribución y tenencia de la tierra sobre la cual está operando. Asimismo, nos permite conocer el tipo de ocupación del suelo en cuanto a la orientación que este se le está dando.

CUADRO No. 4 UNIDADES DE PRODUCCIÓN RURAL

Unidades de producción	Chilcuatlá, en la localidad de El Bethi (Boxaxni)
Número total de unidades de producción	929
Superficie total (HA)	9 741.04
Unidades de producción con animales de trabajo	2209
Rurales	2968
Rural con actividad agropecuaria o forestal	2885
Urbana	-1

VII Censo Agrícola-Ganadero 1991

GRÁFICA No. 7 Unidad de producción rural/Con superficie laboral



CUADRO No 5 UNIDADES DE PRODUCCIÓN RURAL

Numero de Unidades de Producción	Unidades de Producción	Chilcuautla, en la localidad de El Bethi (Boxaxni)
	Rurales	2968
	Rural con actividad agropecuaria o forestal	2885
	Urbana	-1
	Superficie total (HA)	9 741.04

XII Censo Económico 1999

Dentro de la Zona de Chilcuattla, en la localidad de El Bethi (Boxaxni) se identificaron tipos de destino de la superficie de las unidades de producción rural, siendo estas las siguientes: pasto, bosque y parcela. Distribuidas de la siguiente forma.

Dentro de la zona 929 unidades de producción disponen de superficie de labor.

De ellas ninguna cuenta con riego, 101 son de temporal, es decir, el 45.4 % siendo ella el tipo de unidad de producción predominante en la zona. (Cuadro 7).

CUADRO No.7 NÚMERO DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN RURAL CON DISPONIBILIDAD DE RIEGO

Ejidos y comunidades agrarias actividad principal/Superficie de labor	
Chilcuattla, en la localidad de El Bethi (Boxaxni)	
Sólo riego (No.)	1889
Sólo temporal (No.)	493

VII Censo Ejidal 1991

CUADRO No. 8

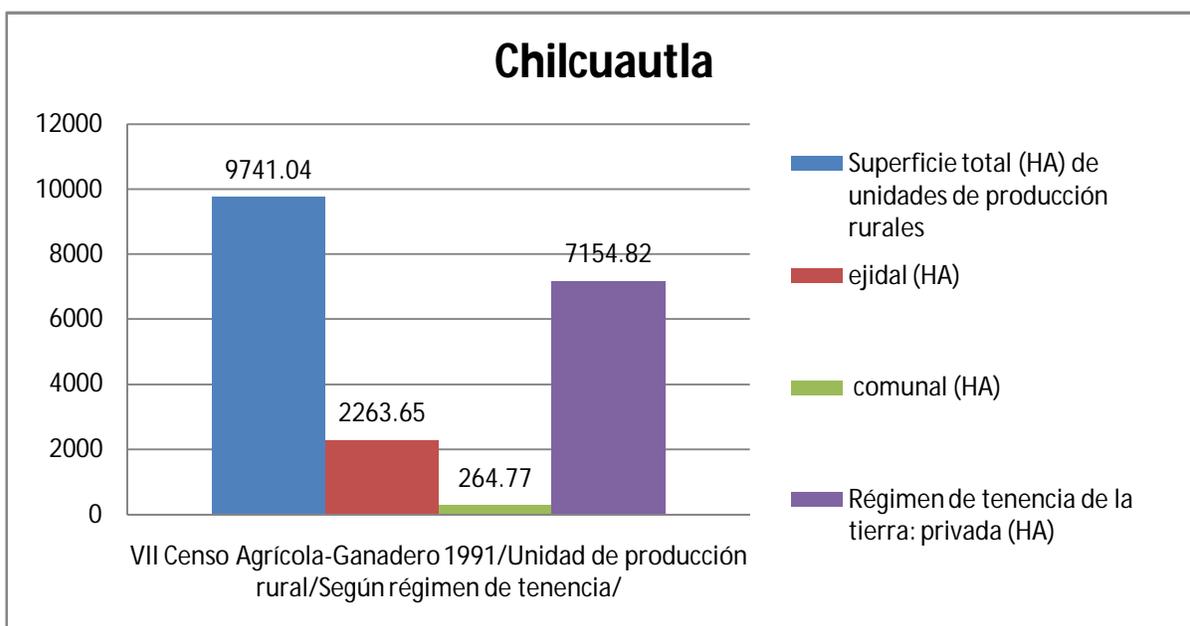
Ejidos y comunidades agrarias, superficie y actividad principal/Usos actual del suelo (Ha)	
Chilcuattla, en la localidad de El	

Bethi (Boxaxni)	
De labor sembrada	6 585.09
Con pastos naturales	3 136.56
Con bosque o selva	0

VII Censo Ejidal 1991

Con relación a las hectáreas de producción rural registrada en la Zona de Chilcuautla, en la localidad de El Bethi (Boxaxni), 26.8% son ejidales; 71.4% son privadas y 1.8% son públicas.

Respecto a las unidades de producción rural privadas la mayor parte se concentran en el municipio de Chilcuautla, en la localidad de El Bethi (Boxaxni) con 4,384, es decir, 58.7% del total e unidades de la zona.



CUADRO No.9 DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN

Superficie (Ha) ejidal con ocupación ganadera y agrícola		
Resto superficie	Ocupación ganadera	Ocupación agrícola
6	18	21

VII Censo Ejidal 1991

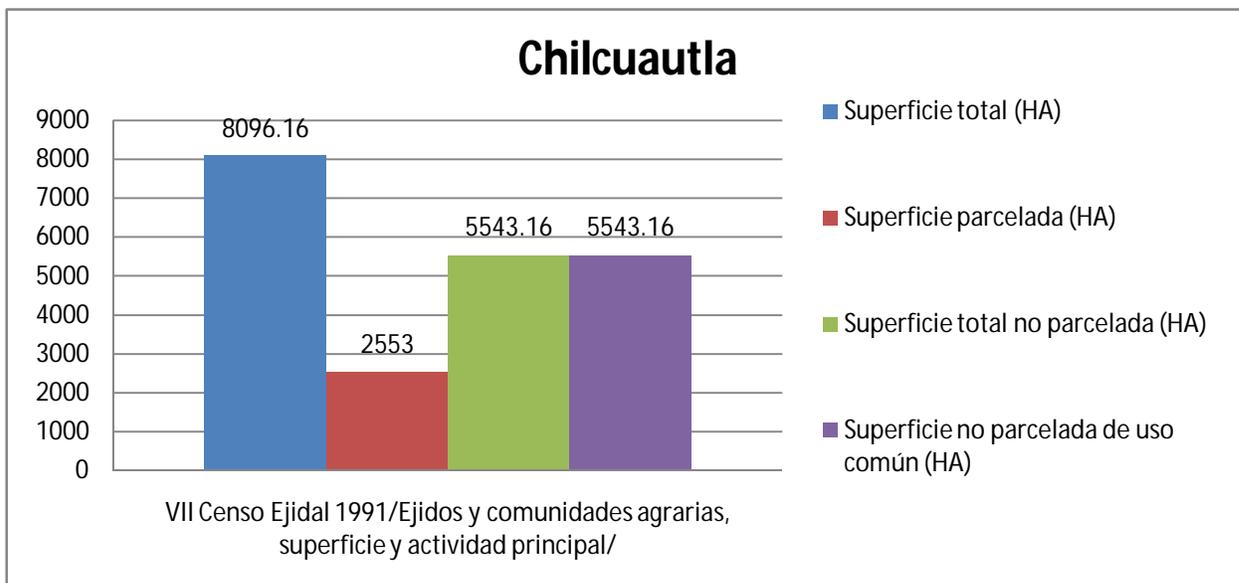
Con respecto a la superficie parcelada y no parcelada de los ejidos y comunidades agrarias esta muestra la siguiente composición, 7864 hectáreas es considerada superficie parcelada, es decir, el 57.17% en tanto que 5890 es superficie no parcelada, lo que representa el 42.82% lo anterior se muestra en el Cuadro 10.

CUADRO No .10 SUPERFICIE PARCELADA Y NO PARCELADA

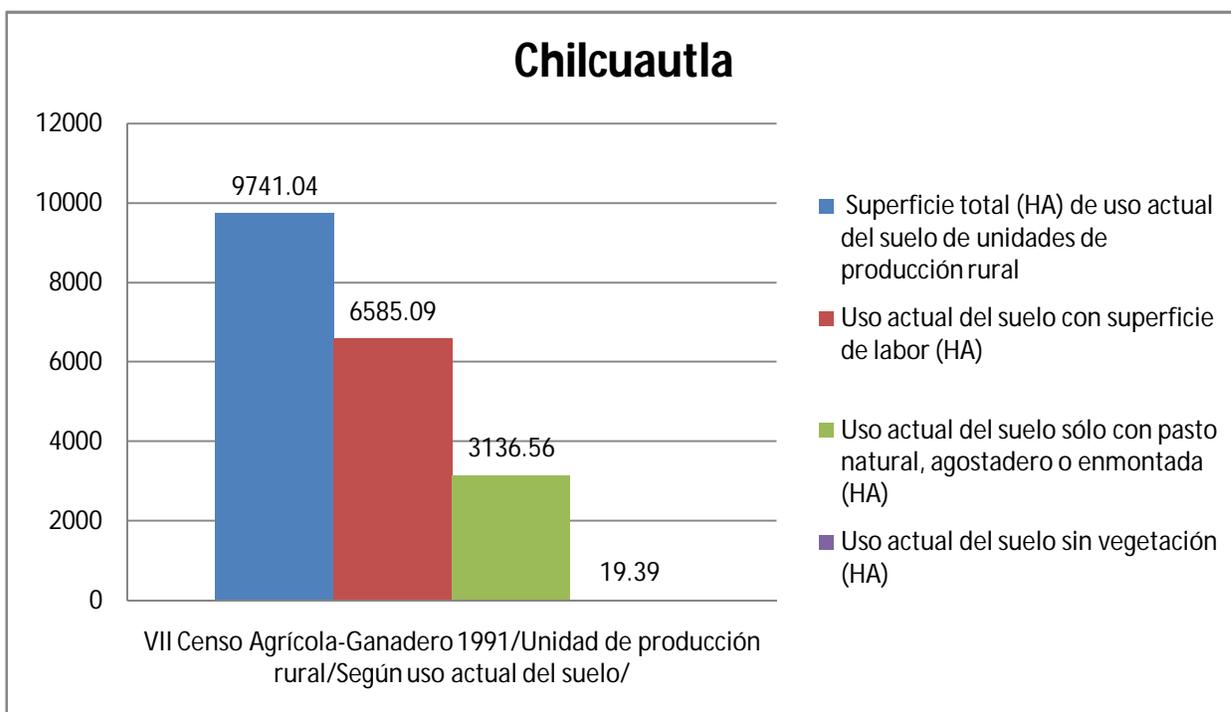
Ejidos y comunidades agrarias, superficie	
	Chilcualtla, en la localidad de El Bethi (Boxaxni)
Superficie parcelada	2 553
Superficie total	8 096.16

VII Censo Ejidal 1991

De la superficie ejidal y comunal se tiene en la zona el 94.56% se desina a uso agrícola, mientras que el 0% corresponde a superficie destinada a bosque. La superficie ejidal destinada a pastos naturales representa el 0% y el restante corresponde a superficie dedicada a "otro uso" 6.73%.

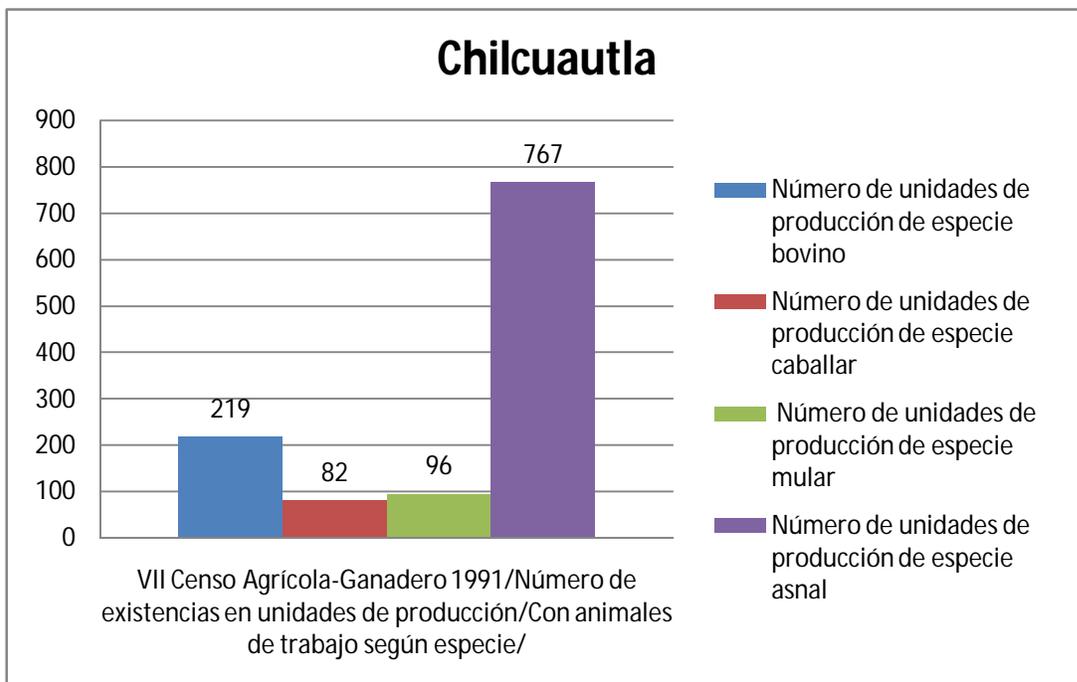


GRAFICA DE USO ACTUAL DEL SUELO



VII Censo Ejidal 1991

Las principales especies animales en los ejidos de la Zona de Chilcuautla, en la localidad de El Bethi (Boxaxni), son las que aparecen en la siguiente grafica.



Como ya se ha señalado, actualmente no se encuentran incorporadas al manejo forestal existente en el área de estudio.

En cuanto a tecnologías empleadas en los 18 ejidos de la Zona las utilizan. Entre las principales tecnologías se identificaron en los ejidos de la Zona.

CUADRO No. 13 NÚMERO DE EJIDOS SEGÚN TECNOLOGÍA EMPLEADA

Numero de ejidos/Cría y explotación de animales/	
Chilcuautla, en la localidad de El Bethi (Boxaxni)	
Con tecnología total	6

VII Censo Ejidal 1991

Subsector silvícola

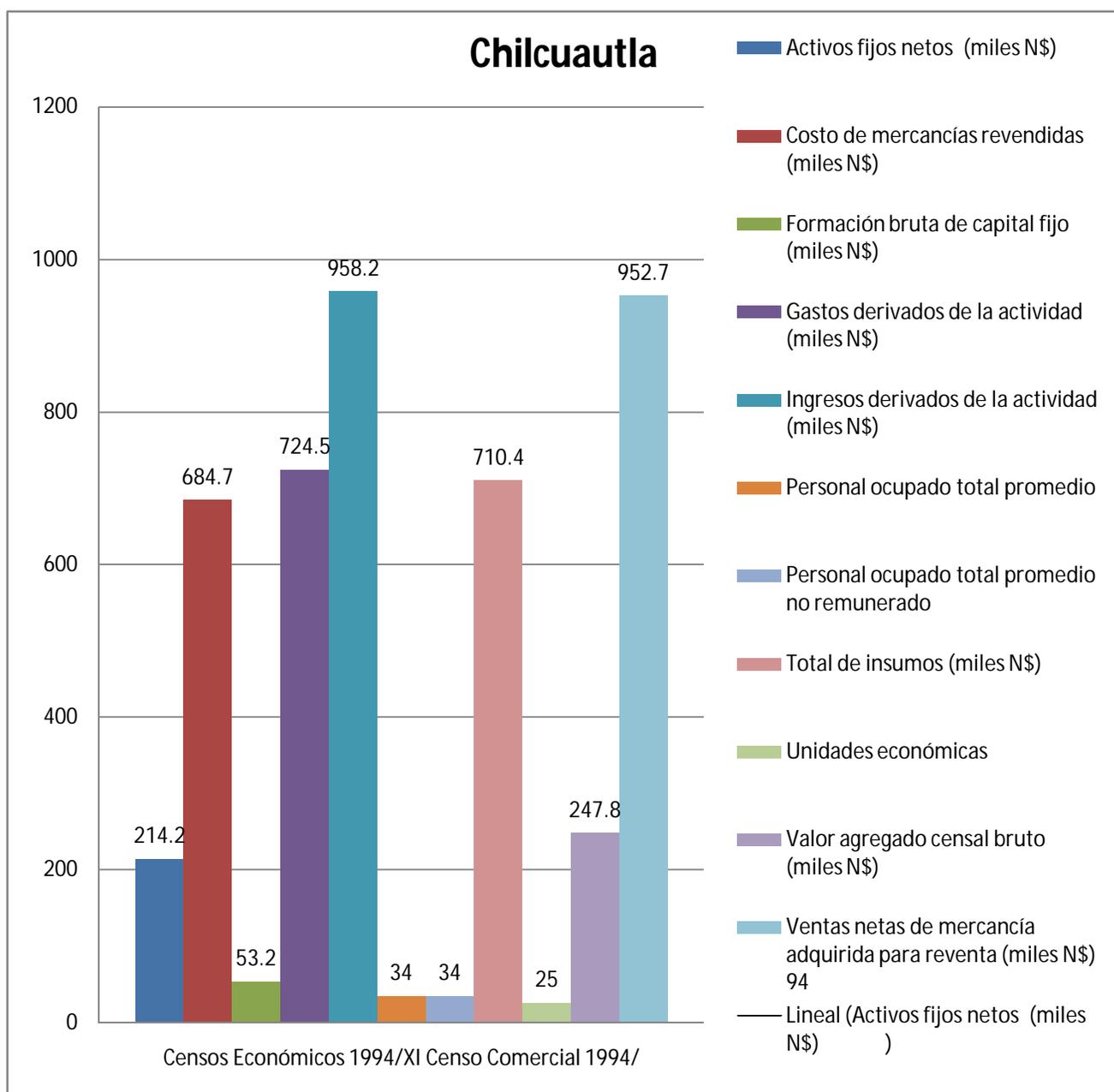
De acuerdo con el reglamento de la Ley Forestal, se establecen como recursos forestales el suelo, la vegetación espontánea o inducida, los productos o residuos orgánicos que existían en los terrenos dominados por macizos arbóreos. Y como vegetación forestal, la

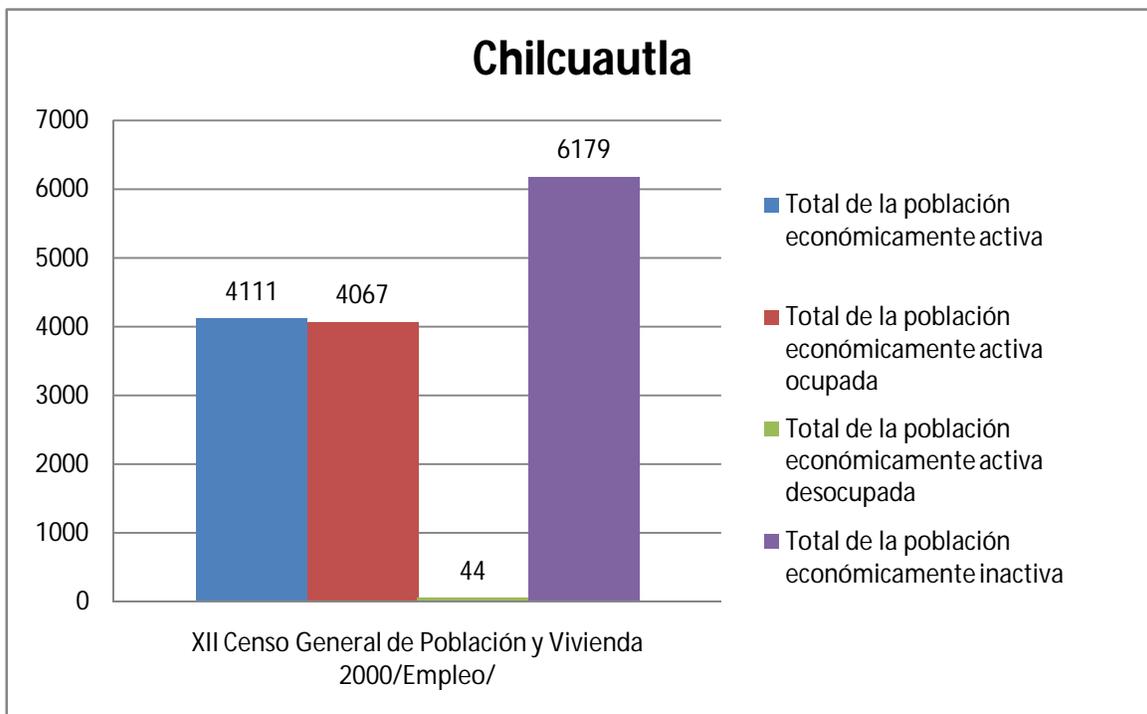
constituida por formas leñosas, herbáceas, crasas gramíneas que se desarrolla de modo permanente, espontaneo o inducido.

SECTOR INDUSTRIAL Y DE SERVICIOS

El sector industrias ocupa el tercer sitio de la estructura económica de la Zona de Chilcuautla, en la localidad de El Bethi (Boxaxni).

GRAFICA DE INGRESOS Y EGRESOS DEL MUNICIPIO

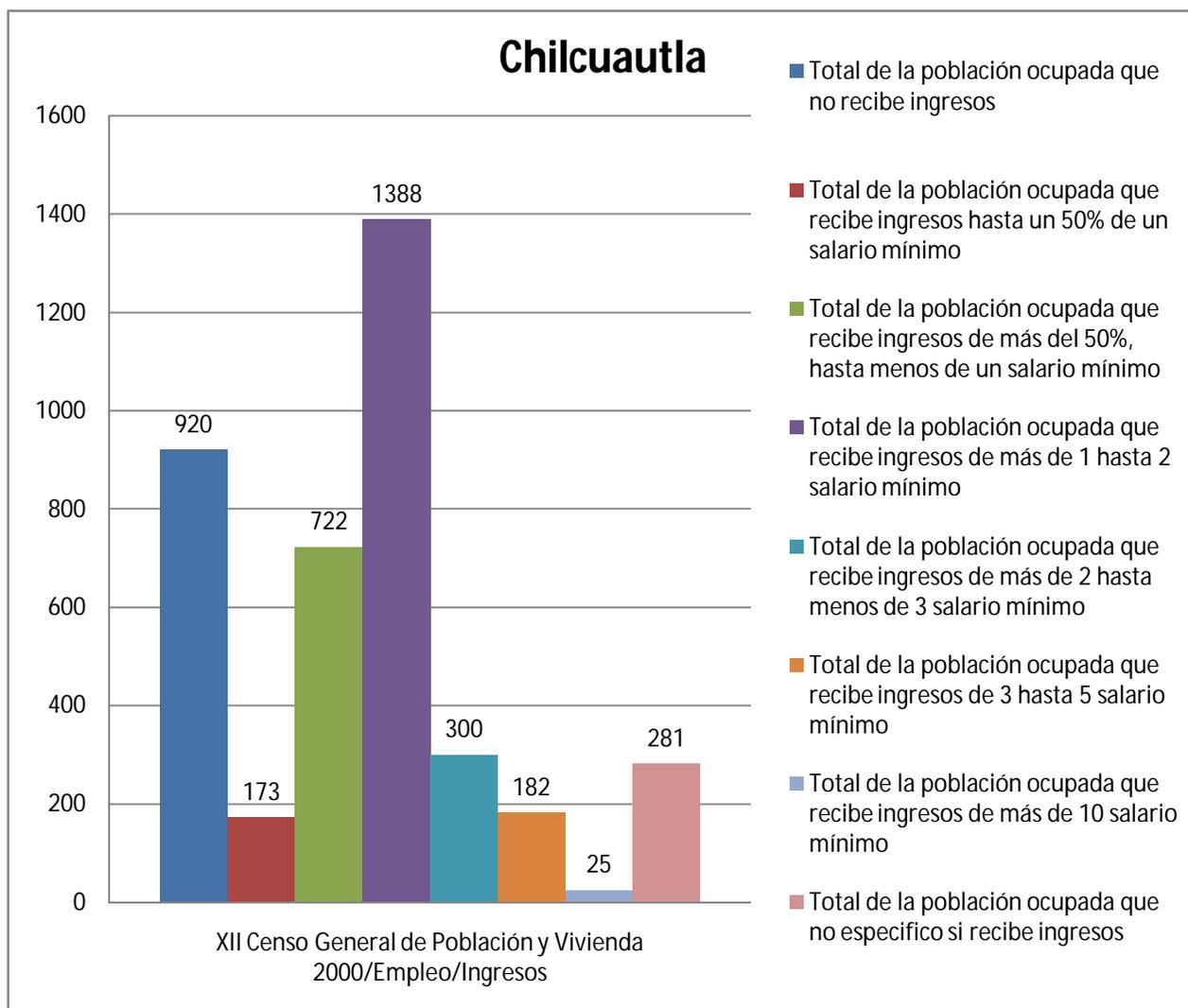




CUADRO No.15 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL SECTOR (PRODUCCIÓN BRUTA TOTAL EN MILES DE PESOS)

	<i>Chilcuautla, en la localidad de El Bethi (Boxaxni)</i>
Sector Comercio	53241
Sector Industria	68721
Sector Servicios	41579
Total	115641

XII Censo Económico 1999



Subsector Comercio

Con relación a la actividad comercial y de acuerdo a la información del Censo económico de 2005 en la zona se identificaron 102 unidades económicas con 3880 personas ocupadas que generaron ingresos.

No obstante ello se carece de una infraestructura moderna y eficiente. La falta de almacenes especializados, transporte equipados perecederos, de información y de precios y mercados así como de sistemas de comercialización eficiente ha impedido que muchos productos se comercialicen oportunamente y se tengan pérdidas graves sobre todo en la agricultura.

La actividad comercial se caracteriza por el predominio del pequeño comercio cuya operación bajo técnicas tradicionales y a escala reducida, se traduce en altos costos y precios elevados que impactan a la población de menores ingresos.

CUADRO No.16 CARACTERISTICAS PRINCIPALES DEL COMERCIO

	Chilcuattla, en la localidad de El Bethi (Boxaxni)
Unidades económicas	102
Insumos totales (Miles de Pesos)	285
Producción bruta total (Miles de Pesos)	10075
Personal ocupado Total	3880
Personal ocupado Total mujeres	1241
Personal ocupado Total hombres	

XII Censo Económico 1999

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

Las características socioeconómicas más generales se analizaron mediante la información censal, contemplando en el análisis la composición de la población económicamente activa por sectores productivos, ya que esta tiende a reflejar de una manera clara la problemática que enfrenta, en un momento dado, cualquier economía.

El crecimiento de la población de la zona, va aparejada a un cambio en su estructura económica. En el análisis de la zona de sus sectores económicos, la producción ocupa y la ocupación se pretende profundizar en el conocimiento de los factores que explican la relación entre la dinámica de los procesos de desarrollo en termino del grado de participación, distribución y especialización de su actividad económica.

La población como recurso humano para el trabajo juega un papel determinante dentro del aparato productivo a través de empleo, o por la dedicación a las labores productivas, su comportamiento determina las características de la oferta de mano de obra;

incidiendo en la distribución del ingreso y en el mercado potencial de la producción - distribución de bienes y servicios.

La población total de la zona se clasifica en dos grupos: la población en edad de no trabajar y se refiere a todos los menores de 12 años y mayores de 65 años; y a la población en edad de trabajar que comprende a la población entre los 12 y 65 años.

La población en edad de trabajar se refiere a la población comprendida entre los 12 y 65 y se clasifica en población económicamente activa y población económicamente inactiva.

La población económicamente activa se clasifica en dos categorías ocupada y desocupada. Se considera la población ocupada como aquella en la semana anterior al Censo realizó alguna actividad económica a cambio de un sueldo jornal, u otro tipo de pago de dinero o especie; también a las personas que teniendo empleo no trabajaron la semana anterior al Censo por alguna causa temporal. Dentro de la población ocupada también se ubican a aquellas personas que ayudaron en la fabrica, tienda o taller familiar si recibir sueldo, salario o remuneración de ninguna especie. En tanto que la población desocupada se refiere a la población que a la semana de referencia del censo no realizaron ninguna actividad económica, localiza a las personas que estaban buscando trabajo la semana anterior al censo.

CUADRO No.17 POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR

	16 años y más	26 años y más	35 años y más
Chilcualtla, en la localidad de El Bethi (Boxaxni)	1399	4034	2878

XII Censo Económico 2000

Se analizo principalmente a que actividades son las que principalmente laboran en el municipio de Chilcualtla, en la localidad de El Bethi (Boxaxni), tanto del sector industrial como el agrícola a continuación se muestra en la siguiente grafica.

Grafica Según Sector de Actividad

URBANIZACIÓN

Salud

En una población las condiciones de salud de sus habitantes son un indicador de su grado de desarrollo y determinan las condiciones de calidad de vida de y cultura de la misma. La salud universalmente se reconoce no solo como la ausencia de la enfermedad, sino

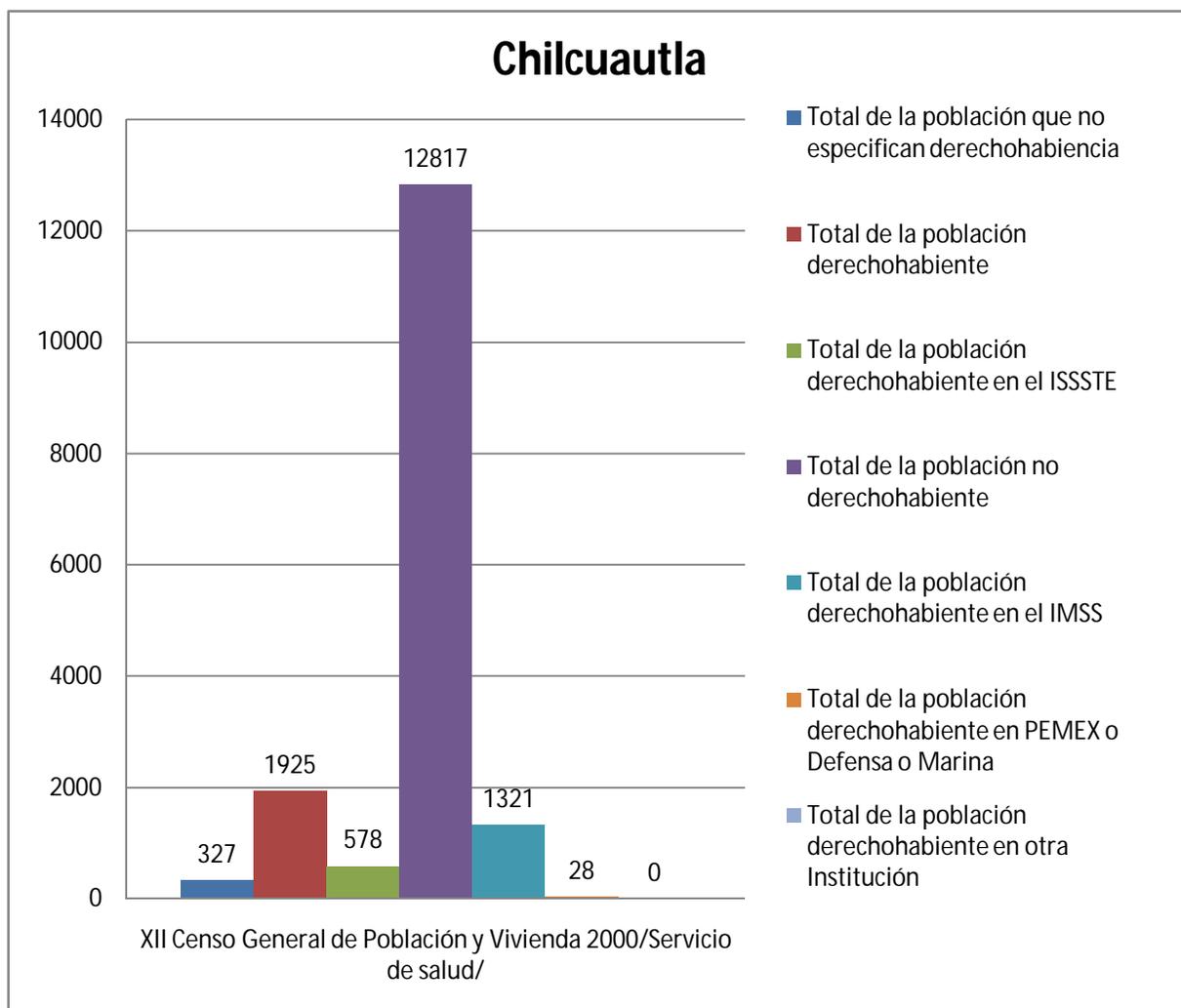
como el estado completo de bienestar físico, mental y social del individuo; bajo estos principios un hombre sano, en un hogar sano y en una comunidad también sana genera las condiciones para el desarrollo sustentable, el cual se expresa en la mejoría de las condiciones de vida de sus habitantes.

Es indudable que la salud de la población ha mejorado considerablemente en las últimas dos décadas. La esperanza de vida al nacimiento alcanza los 72 años, la tasa global de fecundidad descendió a la mitad, en tanto que la cobertura de servicios aumento un 25%.

En la Zona de estudio son indudables los avances en materia de salud durante los últimos decenios, lo indicadores directos e indirectos de del nivel de salud muestran resultados positivos en los promedios de atención en la entidad.

No obstante lo anterior, el sistema de salud actual confronta serios problemas, como resultado de por un lao de los cambios radicales en el perfil demográfico y epidemiológico de la población y el otro de una organización y estructura que ya no es capaz de satisfacer con calidad y eficiencia las demandad mas crecientes en la materia, y sobre todo las que habrá de presentarse en los próximos años.

Grafica de Sector Salud



INEGI. Puebla, XII Censo General de Población y Vivienda 2000; Tabulados Básicos. Tomo VI.

EDUCACIÓN

EDUCACIÓN PRIMARIA

La educación primaria forma a los educandos en el conocimiento científico y las disciplinas sociales, forma parte de la primera etapa de la educación básica obligatoria, su duración es de 6 años y se atiende a niños desde los 6 a los 14.

Se identificaron en la zona 23 escuelas primarias que atienden a 2842 alumnos y 42 docentes.

EDUCACIÓN SECUNDARIA

Se identificaron en la zona 6 escuelas secundarias que atienden a 1139 alumnos y 81 docentes.

BACHILLERATO

Se brinda a los alumnos que egresan de secundaria, se cura en tres años es de carácter propedéutico, es decir, los alumnos terminando sus estudios reciben su certificado de bachiller que acredita preparación para cursar estudios superiores. En la zona se registraron 1 que atiende a 238 alumnos y 33 docentes.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

INTEGRACIÓN E INTERPRETACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL

De acuerdo a lo analizado en campo y gabinete se puede precisar que el sistema ambiental de Chilcuautla, en la localidad de El Bethi (Boxaxni), y de las comunidades beneficiadas con el proyecto, se compone de tres elementos principales: entorno físico, entorno biótico y entorno socioeconómico; estos elementos se conjugan para formar la problemática ambiental de la zona y la línea base ambiental de este proyecto. De acuerdo a estas precisiones se pudo determinar el marco de referencia para el cambio ambiental que ocasionará el proyecto dentro de la zona de estudio. Se presenta entonces la interpretación de cada componente ambiental.

MEDIO FÍSICO

Localización

Chilcuautla se localiza al sur del estado de Hidalgo, entre los paralelos 20° 20" de latitud norte, a los 99° 14" de longitud oeste, con una altitud de 1,860 metros sobre el nivel del mar.

Sus colindancias son:

Al norte con el municipio de Ixmiquilpan.

Al sur con los municipios de Chapantongo y Mixquiahuala.

Al oeste con los municipios de Alfajayucan y Chapantongo

Al este con los municipios de Progreso y San Salvador

Extensión

Cuenta con una superficie de 231.30 km² representa el 1.10 de la superficie total del Estado..

Orografía

Se caracteriza por ser un territorio ubicado en la sierra baja con llanos y algunas montañas o cerros de poca elevación; el 90% de su superficie esta constituida por pendientes mayores al 15%.

Clasificación y Uso del Suelo

Su suelo es de la era terciaria; es semi-desértico y rico en materia orgánica y nutrientes, de regular cantidad de tipo litosol en un 55%, rendzina en 30% y luvisol en un 10% y una mínima parte el fluvisol. El uso principal de la tierra es agrícola agostadero, la mayor parte es pequeña propiedad y ejidal.

Hidrografía

Las principales fuentes hidrológicas de este municipio es el río Tula, río Pánuco, Cuenca río Moctezuma, río Amajac y río Aguila con 1624 cuerpos de agua; entre ellos manantiales y pozos.

Clima

Se presenta un clima templado-calido, con una temperatura anual que oscila entre los 17°C y 20 °C, con una precipitación pluvial media de 480 milímetros por año.

Principales Ecosistemas

Flora

La flora está formada principalmente de matorral medio espinoso, así como sabinos, pirules, mezquite, jacarandas, cedro rojo, bálsamo, palo escrito, álamos, xuchiate, encino, cuatlapal, huizache, nopal, órganos, aguacate y nogal.

Fauna

Las especies que predominan en este territorio son conejo, liebre, ardillas, tlacuaches y una variedad de aves como correcaminos, la gobernadora, la pectorra, cocolera, morada, papatierra, perdiz, cojilote, xocoyota, martin pescador, garzas, jilguero, calandria, primavera, zenzontle, gorrión, chupa rosas, zopilote, gavilán, águila vaquera, tije ratonero o cuervo, tordo, pixpi maicero, murciélago, búho, tapacaminos nocturnos, pájaro carpintero así como una variedad en colorido y especie de mariposas, reptiles y arácnidos.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

El aspecto de la estructura de la población se torna de interés en cuanto a la justificación del proyecto ya que las comunidades beneficiadas representan el 5% de la población total del municipio. Respecto a los servicios de salud, solo el 20% de la población tiene acceso a servicios públicos de salubridad, creando un panorama poco alentador para este aspecto del sistema ambiental.

Principales Sectores, Productos y Servicios

Agricultura

Los cultivos que se realizan en las tierras de Chilcuautla son de maíz con un total de 3815 hectáreas sembradas según el registro de 1998-1999; dentro de este mismo periodo se cultivo frijol en una superficie de 815 hectáreas sembradas, avena forraje 38 has., trigo grano 300 hectáreas, calabacitas 67 hectáreas, cebada forraje 3 hectáreas, tomate de cascara 105 has., chile verde 56 has., nabo 28 has. y alfalfa verde 995 hectáreas.

Ganadería

La población ganadera registrada en el periodo 1999 en este municipio era de 6564 cabezas de ganado bovino, 6800 cabezas de ganado ovino, 2100 porcino, 1590 caprino, 1500 guajolote, 120 colmenas y sobre todo la crianza de aves con un total de 22 500.

Industria y Comercio

La microempresa es una de las actividades económicas que se ha desarrollado en este territorio municipal dando oportunidad a las familias para poder tener un pequeño negocio.

De los negocios que más se observan son las tiendas de abarrotes, semillas, legumbres, tiendas de ropa y calzado.

Cuenta también con un tianguis semanal donde se vende todo tipo de artículos, comida y ropa; existen cinco tiendas Diconsa y tres lecherías Liconsa.

Turismo

Este municipio ofrece a las personas que lo visitan su belleza arquitectónica y cultural de la Parroquia de Santa María Asunción, construida por los jesuitas entre los siglos XVII y XVIII, así como los maravillosos paisajes a la orilla del río Tula que invita a pasar una tarde de tranquilidad.

Población Económicamente Activa por Sector

De acuerdo con cifras al año 2000 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa de 12 años y más del municipio asciende a 4111 de las cuales 44 se encuentran desocupadas y 4067 se encuentran ocupadas.

CAPITULO 5

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

ESTE CAPÍTULO TIENE COMO OBJETIVO IDENTIFICAR, DESCRIBIR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS SIGNIFICATIVOS QUE GENERARÁ EL PROYECTO SOBRE EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL. UNA VEZ REALIZADO LO ANTERIOR, SE CONTARÁ CON INFORMACIÓN TÉCNICA QUE PERMITIRÁ DELIMITAR EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO Y PROPONER EL ESCENARIO POSIBLE SI SE LLEGA A DESARROLLAR ÉSTE.

IDENTIFICACIÓN DE LAS AFECTACIONES A LA ESTRUCTURA Y FUNCIONES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

El diagnóstico ambiental regional se ha realizado partiendo del análisis de la información que se recopiló en la fase de caracterización de la zona con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental regional.

Tomando en cuenta que los trabajos serán realizados dentro del derecho de vía de la carretera actual, no se presentaran flujos de cambio o modificación de los patrones naturales y sociales de la zona desde el punto de vista negativo.

Debido a que el proyecto que se va a desarrollar comprende la modernización de una vía de comunicación ya existente, no se verá afectado significativamente ningún tipo de ecosistema debido a que los trabajos serán realizados dentro del derecho de vía. Únicamente se realizará el derribe de 4 árboles de mezquite, yucas, agave, nopal, tasajillo y arbustos menores, ampliación, especificadas en las secciones de corte del proyecto geométrico; es importante señalar que estos árboles deberán ser sustituidos por una proporción 1 a 100 en zonas de restauración o manejo forestal con estatus de protección federal.

El sistema ambiental de la zona se compone de los siguientes factores:

Medio Físico
Medio Biótico
Medio Socioeconómico

Medio Físico

En lo que se refiere al medio físico se pueden apreciar las siguientes problemáticas:

Clima templado-cálido con lluvias estacionales: Este clima se distribuye en una franja más o menos amplia en el sur del estado. Este tipo de clima lo presentan poblaciones importantes de la región como Ixmiquilpan, Alfajayucan, Progreso de Obregón,

Tezontepec de Aldama. La temperatura media anual en la zona de estudio varía entre los 22° y 26° C y la precipitación total anual tiene una media de 365 mm,

El clima de la región es cálido con sus ligeras variantes, y resulta bastante propio para el desarrollo de la vida sin llegar a extremos perniciosos que afecten las actividades sociales ni productivas.

Hidrología superficial y subterránea

La zona de estudio se ubica en la Región Hidrológica del Río Panuco con clave RH26 y la subcuenca a la que pertenece la zona bajo estudio es la correspondiente al río Tula. A continuación vamos a mencionar datos correspondientes a esta estación hidrológica.

Región Hidrológica (RH26)

La región hidrológica del Pánuco, RH26, se integra con las cuencas de los ríos Pánuco, Moctezuma, Tamuín y Támesí. Cubre parte de los siguientes estados: México, Hidalgo, Querétaro, Puebla, Veracruz, Guanajuato, San Luis Potosí, Tamaulipas y Nuevo León, así como el Distrito Federal, lugar donde el río, artificialmente tiene su origen; comprende íntegramente la cuenca del río Pánuco, que es el más importante del país tanto por la superficie que ocupa, 84,956 km², que lo coloca en el cuarto lugar entre los de la República, como por el elevado volumen de su escurrimiento, que ocupa el quinto lugar en el ámbito nacional.

Las cuencas, se integran con las subcuencas de sus afluentes, las del Río Moctezuma, son las de los ríos: Extoras, San Juan Tula, Amajaque. Las subcuencas, se conforman con las microcuencas de los afluentes del río de la cuenca.

Vientos

Debido a su situación geográfica, la zona de estudio está bajo la influencia del sistema de vientos del Golfo de México, que circula entre el valle y la zona montañosa de la región; provocando los anteriores vientos dominantes que circulan de Noreste-Suroeste por la mañana, en tanto que por la tarde y noche son los que circulan de Suroeste-Noreste, estos vientos predominan durante 95 días al año. Además, presentan según su frecuencia, dirección y fuerza una velocidad media de 6 a 10 Km/hora; ocasionalmente llegan a alcanzar velocidades de hasta 19.4 Km/Hora, y se trata de vientos que no representan riesgos de erosión para el suelo. En general la calidad del aire es buena.

Relieve y suelos

El relieve de la zona está constituido por una serie de grandes complejos montañosos, y un valle intermontañoso donde se localizan los principales asentamientos humanos. En la zona no se identifican fallas o fracturas geológicas.

Los suelos más representativos en la zona son Rendzina, Feozem, Vertizoles y Litosoles. derivados de cenizas volcánicas recientes, de mediana calidad para la agricultura y actividades forestales.

En términos generales las condiciones del medio abiótico no son extremas y tienen altas posibilidades de ser aprovechadas para el desarrollo socioeconómico de la zona, con excepción de la contaminación de las aguas superficiales por los asentamientos humanos. Las posibles afectaciones a este medio van de leves a medianas en su intensidad y su duración será mientras se realiza la construcción de la obra; se resumen en emisión de contaminantes a la atmósfera por la operación de maquinaria y equipo, polvos, ruidos, vibraciones, movimiento de tierras, bancos de préstamo y tiro de materiales, y utilización de agua principalmente.

Medio biótico

Vegetación

En lo que se refiere al medio Biótico se pueden apreciar las siguientes problemáticas:

Tomando en cuenta la relación clima-suelo-vegetación, se puede decir que las áreas están dedicadas en un porcentaje de 50% a la agricultura de temporal, quedando cubierta el porcentaje restante por especies como *Prosopis leavigata* y *Prosopis juliflora* (mezquite), además de huizaches (*Acacia farnesiana*) y *Mimosa* sp. (uña de gato), entre las formas arbóreas; éstas se encuentran asociadas a algunas cactáceas como *Opuntia* sp. (nopales) y *Myrtillocactus geometrizans* (órgano), entre otras y por áreas de vegetación arbustiva, herbácea y pastizal inducido.

La extensa superficie destinada a la agricultura, es un indicador del proceso de cambio de uso del suelo de forestal a agrícola, que favorece en muchos casos la generación de procesos de erosión. Este problema se hace cada vez más intenso en la parte media del Eje Neo-volcánico, en la medida que las zonas con vegetación antural son taladas tanto para generar suelo despejado para el cultivo agrícola. El problema de la deforestación no es simple, en su complejidad con otros procesos trae como consecuencia serios desequilibrios ambientales como la disminución de la capacidad de recarga de los mantos acuíferos, pérdida de especies vegetales y fauna.

Fauna

La fauna silvestre característica de la zona, ha sido desplazada a hábitats distantes, debido a la urbanización y agricultura que existe en el lugar; sin embargo se pueden encontrar algunas especies características que fueron capaces de adaptarse a las condiciones ambientales de las áreas urbanas como pequeños mamíferos, reptiles y aves. Entre los mamíferos se encuentran conejos, tuzas, ardillas y ratones de campo. Por lo que

respecta a las aves se reportan zopilotes, águila ratonera, palomas, entre otras. Referente a reptiles se reportan lagartijas y serpientes.

Especies que se encuentran en estado de conservación.

De acuerdo con el listado de la NOM-059-ECOL-2001, en el sistema regional donde se desarrollará el proyecto se reporta la presencia de 5 especies de flora y fauna bajo status de especie bajo protección especial. Por otro lado, se reporta la presencia de 6 especies endémicas de la región, sin embargo en el sitio donde se llevara a cabo el proyecto al momento de realizar el muestreo y avistamiento en campo, en cuanto a las especies endémicas no se pudo tener contacto físico ni visual de ninguna de ellas, objetando que debido a la perturbación dada por los habitantes de la zona y debido al constante uso del trazo de terracería, las especies han emigrado a sitios de menor perturbación.

La vegetación es un importante recurso estabilizador del clima que se utiliza tanto por sus atributos funcionales como por su estética. La afectación a la vegetación se realizará durante las obras de corte; la remoción de la cubierta vegetal como pastos y hierbas por el despalme y movimiento de tierras sobre el derecho de vía; además de los ruidos y vibraciones que ahuyentarán la fauna silvestre.

Medio Socioeconómico

En lo que se refiere al medio Socioeconómico se pueden apreciar las siguientes problemáticas:

El crecimiento de la población en las últimas décadas muestra que éste ha sido relativamente alto, ya que en el período de 1970 al 2000 la población aumentó en términos absolutos en un 43 % en 30 años. Mientras en el estado, en el mismo lapso el ritmo de crecimiento casi triplicó la población. Sin embargo en un periodo de 5 años la población de la localidad se ha mantenido relativamente estable con una tasa de crecimiento del 3%, lo cual puede hacer referencia a la migración que se ha dado en los últimos años.

Dentro de las posibles afectaciones se prevé que el tránsito será lento durante la ejecución de las obras, generando gastos adicionales de combustibles, malestar en las poblaciones cercanas por ruido, polvos y vibraciones. Económicamente se verán beneficiados por la generación de empleos y demanda de servicios.

CONSTRUCCIÓN DEL ESCENARIO MODIFICADO POR EL PROYECTO

La obra iniciará con la remoción de material vegetal derribo de árboles, cortes y movimiento de terracerías y el pavimento, la construcción de obras hidráulicas consistentes en alcantarillas de losa y tubos de concreto reforzado, cunetas, lavaderos y

bordillos, arquitectura del paisaje con sembrado de diversos tipos de árboles, arbustos, plantas con flores y pastos menores; fabricación y colocación del señalamiento vertical y horizontal definitivo y el provisional para el buen funcionamiento y manejo del tránsito, debiéndose realizar de acuerdo con lo que fija el proyecto.

TÉCNICAS PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Partimos del entendido de que el medio ambiente como toda realidad manifiesta un constante cambio y despliegue en sus diferentes fases de su desarrollo, en este proceso, el desarrollo histórico y social del hombre ha propiciado cada vez una mayor incidencia en los procesos naturales a partir de la promoción y auge tecnológico en su más amplio sentido. El efecto de una práctica social despreocupada de las alteraciones del orden ecológico, puede dar lugar a situaciones adversas al sano desarrollo de la vida, en la que el hombre se encuentra altamente implicado. Por esta razón, y dado el desarrollo de los instrumentos legales en materia ambiental en nuestra sociedad es necesario poner énfasis en la necesidad de pensar las soluciones a los problemas de modo tal que el medio ambiente sea racionalmente aprovechado sin deteriorarlo de forma contraria al desarrollo de la vida.

El objetivo final de la política es la protección de la salud del hombre y la conservación, en cantidad y en calidad, de todos los recursos que condicionan y sustentan la vida: el aire, al agua, el suelo, las especies de flora, fauna, el hábitat y el Patrimonio Natural y Cultural.

Bajo estos principios, es como el desarrollo de este instrumento, define los requerimientos metodológicos que nos permitan identificar, interpretar, medir y evaluar las características de los diversos tipos de impactos, proponiendo para cada uno de ellos las correspondientes medidas de mitigación, prevención, o de control pertinentes, a partir de los resultados de las diversas técnicas de evaluación.

MÉTODO iAMBIENTAL

Para la aplicación del método se requiere de la integración de un grupo interdisciplinario con especialistas capaces de identificar, describir y evaluar de manera apropiada, los impactos derivados de las acciones previstas en los proyectos, en sus diferentes etapas, así como sus medidas de mitigación.

Se inicia, de acuerdo con los objetivos generales de investigación y el plan de trabajo, una investigación de campo inicial en cada una de las área de estudio con la finalidad de recopilar la información necesaria del sitio y obtener el inventario de las acciones y actividades específicas de los proyectos de estudio. Con esa base se establece la diferencia entre el estado futuro y la situación actual del medio. Una vez identificada, obtenida, procesada y analizada la información de campo, se procede a definir los ámbitos de afectación al medio natural y socioeconómico, destacando los

siguientes: Atmósfera, Suelo, Agua, Biota, Paisaje, Vialidad urbana, Calidad de vida, Salud y Economía.

Posteriormente, se establece un orden de prioridad de afectaciones de cada rubro conforme a los diferentes tipos de impacto: con los siguientes criterios: simples o sinérgicos, positivos o negativos, temporales o incorporables, periódicos o de aparición irregular, continuos o discontinuos, acumulativo e inevitable, identificados; una vez evaluados y priorizados los impactos, se procede a plantear las correspondientes medidas de mitigación bajo técnicas correctivas, de prevención y control; para la etapa de preparación del sitio, construcción y operación, conforme a las disposiciones contenidas en las leyes, reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental.

En este estudio se seleccionó una modificación al sistema de análisis de BATTELLE, adecuando los parámetros evaluados en concordancia con la problemática ambiental en México, así como a las estrategias de las políticas ambientales del país. Conjuntamente se consideraron aquellos parámetros particularmente importantes para la descripción del proceso de pérdida de valor ambiental. Esto facilita el análisis ya que al construir una matriz de impacto ambiental con el enfoque clásico y tradicional muchas casillas estarían vacías por su poca o nula relación en materia de generación de impactos ambientales, provocando subestimar la verdadera sinergia de los elementos en un sistema.

Para ello se obtuvieron los parámetros necesarios a partir de la adecuación metodológica mencionada y se ponderaron mudamente inclusivos en un sistema propio de evaluación ambiental basado en el cálculo numérico robusto (ver: Incertidumbre, discrepancias y aberraciones en la evaluación de impacto ambiental en México; Metodología para evaluadores ambientales; Modelación robusta del sistema ambiental y su verdadero significado en la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Mexicana) y definir en el un sentido real el valor ambiental del proyecto respecto a su diferencia de cambio del sistema, así como la definición de impactos ambientales no detectados con los enfoques clásicos.

PARA ELLO SE EMPLEAN LAS FÓRMULAS:

$$(UIA)_i \text{ con proyecto} - (UIA)_i \text{ sin proyecto} = (UIA)_i \text{ neta con proyecto}$$

PARA DEFINIR LAS UNIDADES AMBIENTALES

$$IG = \sum_{i=0}^{i=n} (UIA)_{i(dp)}$$

PARA CALCULAR LA IMPORTANCIA GLOBAL DEL PROYECTO

$$|V_i| = (a_i b_i)^{1/3}$$

$$a_i = \frac{|I_{Fi}|}{\max(I_{Fk})}$$

$$b_i = (CA_{\text{neto-i}})^2$$

$$\text{sig}(V_i) = \text{sig}(I_{Fi})$$

Dónde:

v_i	VALOR DEL IMPACTO RECIBIDO POR EL FACTOR F_i ,
I_{Fi}	LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO
$CA_{\text{neto-i}}$	LA CALIDAD AMBIENTAL NETA
a_i y b_i	LAS VARIABLES AUXILIARES
sig y $ \cdot $	LOS OPERADORES DE SIGNO Y VALOR ABSOLUTO

De tal manera que mediante la inclusión de v_i en la formula de análisis de aproximación global, podremos calcular el verdadero valor del cambio ambiental neto con y sin proyecto, además de definir que evento repercute en que momento sobre los parámetros ambientales definidos. La formula del análisis de aproximación global tiene la forma siguiente:

$$fra: y = \sum_{i=1}^n f_i w_i g_i (x_i)^{\theta_i} + \sum_{i=1}^n (1 - f_i) w_i g_i (1 - x)$$

Dónde:

fra	LA SUMA PONDERADA DE LAS UIA CON n ENTRADAS
x_i	LA ENTRADA NÚMERO i
w_i	EL PESO ENTRE 0 Y 1
f_i	EL PARÁMETRO CON VALOR 0 HASTA 1
G_i	LA FUNCIÓN DE F_i DERIVADA DE w_i HASTA 1
$(x_i)^{\theta_i}$	LA FUNCIÓN DE [0,1] EN [0,1] MONÓTONAMENTE CRECIENTE HASTA Θ EXPONENTE e

De esta forma se define la importancia y persistencia ambiental de cada efecto sobre los parámetros, determinando así si el proyecto es ambientalmente viable o no.

La primera etapa, para la identificación y evaluación de impactos ambientales del proyecto, consiste en conocer las actividades que lo constituyen, desde su inicio hasta su finalización. Las etapas principales de este proyecto son:

- PREPARACIÓN DEL SITIO
- CONSTRUCCIÓN
- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Existe una gran cantidad de información generada por los diferentes estudios e investigaciones realizadas para este proyecto, que permiten identificar, evaluar e interpretar los impactos ambientales. La información con que se cuenta es de tipo legal, técnico, social y económico. La información técnica del proyecto, las características constructivas y operativas del mismo, indican que la obra será de carácter puntual. La identificación de los impactos ambientales se realizará para cada una de las etapas del proyecto.

MEDICIÓN DIRECTA.

Es el resultado de las visitas de campo realizadas al sitio bajo la siguiente metodología:

- Visita de campo para recopilación de información e inventario del área de estudio.
- Informe detallado de la situación actual por parte de: ingeniero geólogo, ingeniero ambiental, ingeniero químico, ordenamiento del territorio, biólogo, ingeniero civil y paisajista.
- Medidas de mitigación y correctivas de los impactos identificados en las diferentes etapas, así como la elaboración del reporte fotográfico.

CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Los impactos ambientales se han clasificado de acuerdo a su tipo, entre los que pueden ser por sus efectos acumulativos: inevitables, irreversibles, reversibles, residuales. Para ello se ha desarrollado de acuerdo a la caracterización del sistema ambiental, una serie de variables ponderadas que se ajustan al modelo descrito más arriba.

Las variables se clasifican a partir de la determinación del valor de importancia absoluto, definiéndose por sus atributos numéricos en:

	L[0]	R[1]
Extremadamente perjudicial	-10.000	-8.462
Muy perjudicial	-8.461	-5.385
Perjudicial	-5.384	-2.308
Irrelevante	-2.307	0.769
Beneficiosa	0.770	3.846
Muy beneficiosa	3.847	6.923
Extremadamente beneficiosa	6.924	10.000

Señalando que de acuerdo al programa Ambiental en ejecución para el desarrollo del cálculo de los valores, las variables **L** y **R** se refieren a la extremas laterales izquierda y derecha del camino por su denotación en ingles (N=Left, R=Right).

A partir de esta categorización los impactos ambientales se miden entonces por las siguientes variables: intensidad, extensión, extensión crítica, momento, momento crítico, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad, y recuperabilidad. Estas adquieren entonces los valores correspondientes a los atributos de la tabla anterior, en función del peso y la suma ponderada de las propiedades de cada actividad, como sigue:

Variables	Coefficiente	Exponente	Etiqueta	L[0]	R[1]
Intensidad	0.36	2	Baja	0.000	0.111
			Media	0.112	0.333
			Alta	0.334	0.556
			Muy alta	0.557	0.778
			Total	0.779	1.000
Variables	Coefficiente	Exponente	Etiqueta	L[0]	R[1]
Extensión	0.16	2	Puntual	0.000	0.143
			Parcial	0.144	0.429
			Extensa	0.420	0.714
			Total	0.715	1.000
Variables	Coefficiente	Exponente	Etiqueta	L[0]	R[1]
Momento	0.04	2	Inmediato	0.000	0.075
			Mediano plazo	0.076	0.400
			Largo plazo	0.401	1.000
Variables	Coefficiente	Exponente	Etiqueta	L[0]	R[1]
Persistencia	0.04	2	Fugaz	0.000	0.050
			Temporal	0.051	0.533
			Permanente	0.534	1.000
Variables	Coefficiente	Exponente	Etiqueta	L[0]	R[1]
Reversibilidad	0.04	2	Corto plazo	0.000	0.050
			Mediano plazo	0.051	0.533
			Irreversible	0.534	1.000

Variables	Coefficiente	Exponente	Etiqueta	L[0]	R[1]
Sinergia	0.04	2	Sin sinergismo	0.000	0.200
			Sinérgico	0.201	0.600
			Muy sinérgico	0.601	1.000
Variables	Coefficiente	Exponente	Etiqueta	L[0]	R[1]
Acumulación	0.05	2	Bajo	0.000	0.200
			Medio	0.201	0.600
			Alto	0.601	1.000
Variables	Coefficiente	Exponente	Etiqueta	L[0]	R[1]
Efecto	0.04	2	Indirecto	0.000	0.333
			Directo	0.334	1.000
Variables	Coefficiente	Exponente	Etiqueta	L[0]	R[1]
Periodicidad	0.06	2	Irregular	0.000	0.200
			Periódico	0.201	0.600
			Continuo	0.601	1.000
Variables	Coefficiente	Exponente	Etiqueta	L[0]	R[1]
Recuperabilidad	0.08	2	Recuperable de manera inmediata	0.000	0.143
			Recuperable a mediano plazo	0.144	0.429
			Mitigable	0.430	0.714
			Irrecuperable	0.715	1.000

Señalando que de acuerdo al programa Ambiental en ejecución para el desarrollo del cálculo de los valores, las variables **L** y **R** se refieren a la extremas laterales izquierda y derecha del camino por su denotación en ingles (Ñ=Left, R=Right).

DESCRIBIENDO CADA VARIABLE COMO SE INDICA A CONTINUACIÓN

INTENSIDAD

Se refiere al efecto de las acciones del proyecto sobre algún factor ambiental, considerándose la diferencia del parámetro medido del factor perturbado respecto a la línea base ambiental.

EXTENSIÓN

Se refiere a la delta en la superficie del área de estudio respecto a la zona de influencia directa del proyecto.

MOMENTO.

Se trata del tiempo de cambio en el que se lleva a cabo el impacto a partir de cada acción del proyecto.

PERSISTENCIA.

Se trata de la latencia del impacto generado por el impacto sobre el factor que lo sufre, adquiriendo valores de días, meses o años.

REVERSIBILIDAD.

Cuando los efectos del impacto ambiental se revierten hacia su línea base ambiental o adquieren un valor de importancia mayor al medido, en función del tiempo del suceso.

SINERGIA.

Se refiere al efecto de reacción que provoca un impacto ambiental, potencializando aquellos ligados en sus atributos a cada componente ambiental.

ACUMULACIÓN.

Se considera como la adición de un impacto ambiental sobre el entorno, siendo este relativo a la magnitud del mismo y la capacidad de mitigación del impacto.

EFFECTO

El efecto de un impacto se considera como la dirección del mismo sobre el entorno ambiental, considerándose como directo aquel impacto causado por una actividad del proyecto sobre algún factor ambiental. Un impacto indirecto es aquel que por consecuencia de las actividades del proyecto se percibe sin que exista relación aparente entre la actividad y la magnitud del cambio ambiental.

PERIODICIDAD

La periodicidad de un impacto se refiere a la constante temporal en que es ocasionado siendo este: irregular cuando se causa de manera intermitente y sin una frecuencia determinada; periódico cuando el tiempo en que se genera el impacto mantiene una frecuencia debido a una serie o grupo de actividades relacionadas y recurrentes; continuo cuando el impacto se mantiene durante todo el tiempo de ejecución del proyecto.

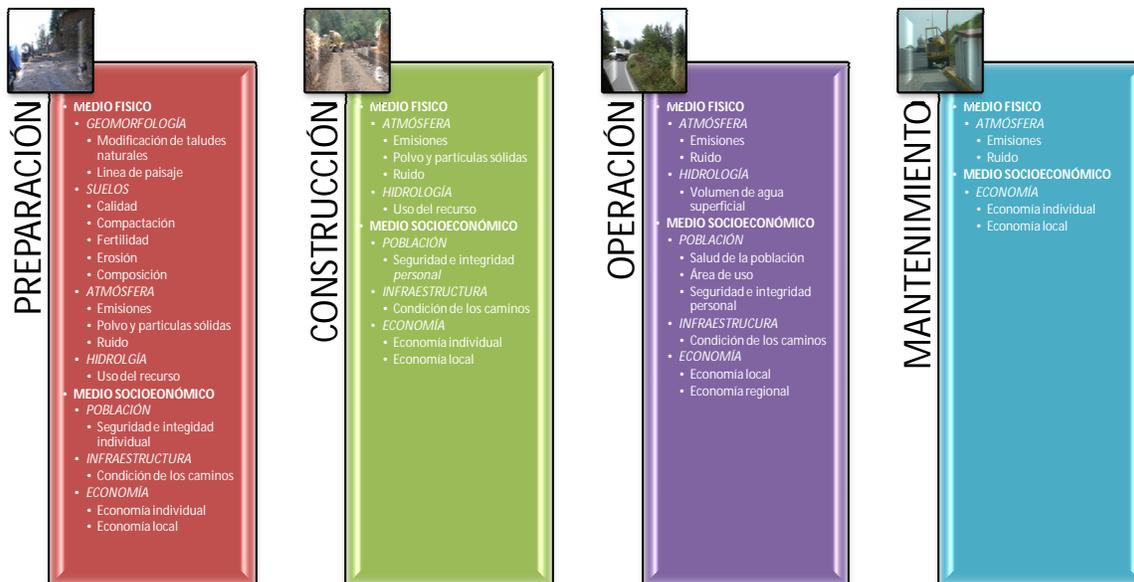
RECUPERABILIDAD

Se refiere a la condición final del entorno ambiental después de la generación de impactos positivos o negativos; y que puede cambiarse para mejorar o al menos igualar la condición ambiental base, cuando el impacto es negativo, o mejorar o potenciar cuando el impacto ambiental resulta positivo.

IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Los recursos afectados por cada fase del proyecto serán:

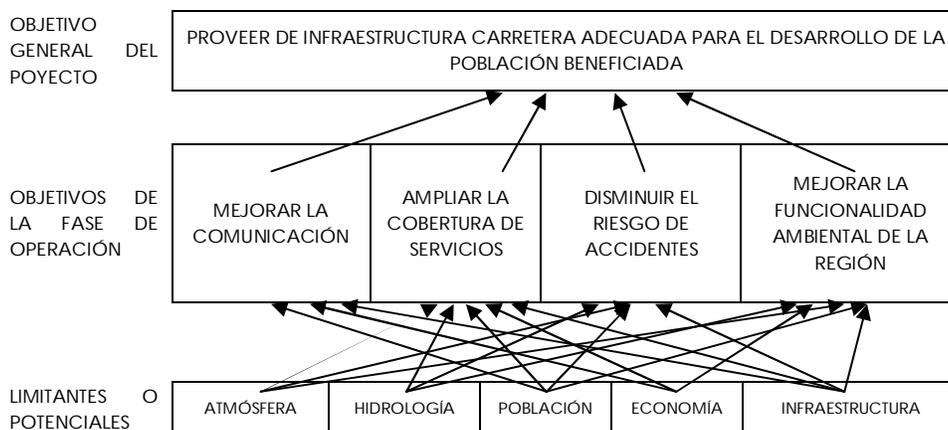


A partir de aquí se construye un valor de importancia relativo hasta 1 para el entorno ambiental, como sumatoria de cada subsistema, medio, componente y factor involucrado o impactado por las acciones directas del proyecto. Dicho valor se determina de acuerdo al cálculo pareado de los componentes y factores de acuerdo a la siguiente tabla:

VALOR DE IMPORTANCIA	DEFINICION
1	IGUAL IMPORTANCIA
3	IMPORTANCIA IRRELEVANTE DE UN FACTOR O COMPONENTE SOBRE OTRO
5	IMPORTANCIA RELEVANTE DE UN FACTOR O COMPONENTE SOBRE OTRO
7	IMPORTANCIA DEMOSTRADA DIRECTAMENTE DE UN FACTOR O COMPONENTE SOBRE OTRO
9	IMPORTANCIA ABSOLUTA DE UN FACTOR SOBRE OTRO
2, 4, 6, 8	VALORES INTERMEDIOS ENTRE DOS DEFINICIONES ADYACENTES

Este método involucra cada grupo de interés con valores comunes y opiniones escogidas a partir de un arreglo pareado de los factores o componentes ambientales impactados. De esta manera se determina "por cuanto" un factor adquiere más relevancia que otro, a partir de una matriz de cálculo simétrica, en la que cada celda representa los valores paramétricos o la suma relativa de los factores o componentes,

respectivamente. De esta manera tenemos por ejemplo que desde los impactos identificados, el medio físico y el medio socioeconómico interactúan de la siguiente forma durante la fase de operación:



Y una vez determinada la red de interacciones de los componentes o factores ambientales, se arreglan de la siguiente manera:

	MEDIO FÍSICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO
MEDIO FÍSICO (MF)	1	5
MEDIO SOCIOECONÓMICO (ME)	1/5	1

Para después calcular el valor de importancia de cada elemento dentro de la matriz del valor absoluto de los atributos de impacto, a partir de:

=

DANDO COMO RESULTADO:

	MEDIO FÍSICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO	VALOR DE IMPORTANCIA
MEDIO FÍSICO	0.17	0.83	0.5
MEDIO SOCIOECONÓMICO	0.03	0.17	0.1

O EXPRESADO DE LA SIGUIENTE MANERA:

$$\begin{aligned} &= 0.5 \\ &= 0.1 \end{aligned}$$

A partir de aquí se desglosa el efecto cualitativo y cuantitativo para cada actividad propuesta y se determina el valor de importancia de cada impacto respecto al peso relativo de cada componente para cada fase del proyecto; esto se denomina número difuso del factor ambiental impactado.

Una vez determinado el valor de importancia de los componentes ambientales, se procede a identificar los factores perturbados por cada actividad del proyecto, en las cuatro fases del mismo.

PREPARACIÓN

TERRACERÍAS

DESPALMES, DESPERDIANDO EL MATERIAL.

LOS COMPONENTES AMBIENTALES AFECTADOS SON: GEOLOGÍA, SUELOS, HIDROLOGÍA, ATMÓSFERA, POBLACIÓN, INFRAESTRUCTURA, ECONOMÍA.

Del medio físico, los taludes naturales se modificarán ya que se requerirá suavizar la pendiente del camino con el fin de alcanzar los niveles constructivos permitidos por la normativa técnica; la línea de paisaje se verá afectada también debido en inicio al movimiento de tierras no aptas para el proceso constructivo, se pretende realizar el despalme de hasta 7518.48 m³ de material que será depositado hacia las orillas de la propia excavación; la calidad de los suelos trabajados y la fertilidad de los mismos cambiará de manera negativa ya que se perderán por completo en su estructura y composición debido a las excavaciones, esto propiciará el riesgo de erosión principalmente durante la temporada de lluvias; además existirá un incremento sobre el ruido y las emisiones a la atmósfera debido a la presencia y funcionamiento de la maquinaria, la producción de polvos y partículas sólidas será un problema adicional si se considera que el material a excavar no se encuentra compactado. No existirán afectaciones al medio biótico ya que no existen plantas o animales dentro del sitio del proyecto o que puedan ser perturbados directamente, sin embargo si así se determina que sea necesario, las especies a remover serán trasplantadas a un lugar designado. Respecto al medio socioeconómico solo el factor económico resultará afectado de forma positiva debido a la generación de empleos directamente relacionados con la obra.

PROPIEDADES DEL EFECTO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	EXTENSIÓN CRÍTICA	MOMENTO	MOMENTO CRÍTICO	PERSISTENCIA	NUMERO DIFUSO
	media	parcial	Bajo	inmediato	bajo	permanente	
	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	
	irreversible	sinérgico	Bajo	directo	irregular	irrecuperable	

EXCAVACIONES

Los componentes ambientales afectados son: geología, suelos, atmósfera, población, infraestructura, economía.

Se realizarán cortes y excavaciones a lo largo del camino, de acuerdo a los cadenamientos que así lo requieran según proyecto. Durante esta actividad existirá el riesgo de erosión. El uso de maquinaria pesada propiciará la dispersión de partículas sólidas además de emisiones contaminantes por la combustión de hidrocarburos de los motores, generando también ruido, aunque debajo de la normativa, será persistente por el periodo que requieran las actividades. Durante esta actividad se comprometerá la seguridad personal tanto de los trabajadores como de los transeúntes. El camino actual se verá desmejorado debido al movimiento de material, lo que afectará su funcionalidad.

PROPIEDADES DEL EFECTO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	EXTENSIÓN CRÍTICA	MOMENTO	MOMENTO CRÍTICO	PERSISTENCIA	NUMERO DIFUSO
	BAJA	PUNTUAL	BAJO	INMEDIATO	BAJO	PERMANENTE	
	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	
	IRREVERSIBLE	SIN SINERGISMO	BAJO	INDIRECTO	IRREGULAR	IRRECUPERABLE	

COMPACTACIÓN

Los componentes ambientales afectados son: suelos, atmósfera.

Durante esta actividad se realiza el compactado hasta un 90% de la capa interior de la estructura del pavimento es decir, el suelo. Debido a esto el suelo sufrirá un cambio en su estructura textural, cambiando también su fertilidad con alto grado de riesgo de erosión. La actividad de la maquinaria influirá en un incremento en las emisiones de gases por combustión de hidrocarburos, así mismo se producirá ruido de manera puntual y temporal.

PROPIEDADES DEL EFECTO	Intensidad	Extensión	Extensión crítica	Momento	Momento crítico	Persistencia	NUMERO DIFUSO
	TOTAL	PARCIAL	BAJO	INMEDIATO	BAJO	PERMANENTE	
	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	
	IRREVERSIBLE	SINÉRGICO	ALTO	DIRECTO	IRREGULAR	IRRECUPERABLE	

RECOMPACTACIÓN

Los componentes ambientales afectados son: suelos, hidrología, atmósfera.

La recompactación es un proceso que rectifica los niveles topograficos que permiten alcanzar el cumplimiento normativo para el diseño del pavimento. Durante esta etapa el suelo también sufrirá una recompactación, volviendose entonces impermeable en particular en la superficie que recibirá el pavimento. De la misma forma, el uso de maquinaria pesada incrementará relativamente las emisiones contaminantes, tanto en forma de gases de hidrocarburos como ruido. Adicionalmente, durante esta actividad se requerirá el uso de agua a través del suministro local de pipas.

PROPIEDADES DEL EFECTO	Intensidad	Extensión	Extensión crítica	Momento	Momento crítico	Persistencia	NUMERO DIFUSO
	MEDIA	PARCIAL	BAJO	INMEDIATO	BAJO	TEMPORAL	-0.15
	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	
	CORTO PLAZO	SIN SINERGISMO	BAJO	INDIRECTO	IRREGULAR	MITIGABLE	

TERRAPLENES

Los componentes ambientales afectados son: geología, suelos, atmósfera, infraestructura.

La construcción de los terraplenes será una actividad que impactará directamente sobre los taludes naturales del área de construcción, afectará de igual manera la línea de paisaje natural definido por la línea de estructuras geológicas. El volumen calculado para el proyecto se estima en 407.94 m³. El suelo perderá calidad al enfrentar el relleno de algunas secciones del trazo. El funcionamiento de la maquinaria involucrada en estas actividades generará emisiones a la atmósfera, así como un incremento en los decibeles medidos como línea base.

PROPIEDADES DEL EFECTO	Intensidad	Extensión	Extensión crítica	Momento	Momento crítico	Persistencia	NUMERO DIFUSO
	ALTA	PUNTUAL	BAJO	INMEDIATO	BAJO	TEMPORAL	-0.17
	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	
	CORTO PLAZO	SIN SINERGISMO	BAJO	DIRECTO	IRREGULAR	RECUPERABLE A MEDIANO PLAZO	

ACARREOS

Los componentes ambientales afectados son: atmósfera, economía.

Una parte importante de las actividades del proyecto es la red de suministro de materiales. Esta actividad imprescindible generará impactos importantes en la estructura

del componente atmosférico ya que, se incrementará el volumen de tránsito pesado incrementando de manera importante las emanaciones de hidrocarburos, e incrementando el riesgo de emisiones de material particulado. Adicionalmente, se generará un impacto benéfico en la población al generar empleos directos durante la contratación del servicio de fletes y acarreo de agregados.

PROPIEDADES DEL EFECTO	Intensidad	Extensión	Extensión crítica	Momento	Momento crítico	Persistencia	NUMERO DIFUSO
	BAJA	PUNTUAL	BAJO	INMEDIATO	BAJO	TEMPORAL	-0.08
	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	
	CORTO PLAZO	SIN SINERGISMO	BAJO	INDIRECTO	IRREGULAR	MITIGABLE	

CONSTRUCCIÓN PAVIMENTOS

SUB-BASES Y BASES

Los componentes ambientales afectados son: atmósfera, infraestructura.

Durante esta etapa el camino ya ha adquirido la forma normativa correspondiente, y es momento entonces de construir la estructura del pavimento; para ello se aplica una serie de capas de material geológico proveniente de los cortes o de bancos de préstamo de material. A estas capas de material se le denominan bases, las que se conforman de distintas composiciones de material y con diferentes granulometrias dependiendo de la capacidad de carga y resistencias. Para esta etapa de construcción, el "tendido" de las bases es una actividad que solo involucra la operación de maquinaria y el servicio de suministros. Durante esta actividad existirá un incremento en la presencia de gases de combustión, de partículas sólidas y se generará un incremento en las condiciones acústicas del lugar en dónde se estén llevando a cabo los trabajos. Adicionalmente se mejora la compactación de la superficie de rodamiento, permitiendo un mejor desempeño de los motores de los vehículos que por ahí circulan.

PROPIEDADES DEL EFECTO	Intensidad	Extensión	Extensión crítica	Momento	Momento crítico	Persistencia	NUMERO DIFUSO
	BAJA	PUNTUAL	BAJO	INMEDIATO	BAJO	TEMPORAL	-0.14
	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	
	CORTO PLAZO	SIN SINERGISMO	BAJO	INDIRECTO	IRREGULAR	MITIGABLE	

MEZCLADO DE AGREGADOS

Los componentes ambientales afectados son: hidrología, atmósfera.

Para el tendido de las bases se requiere realizar una mezcla, en proporciones determinadas, de materiales provenientes de bancos; para alcanzar las resistencias adecuadas, para esto se empleará maquinaria pesada y un abastecimiento de agua como compactante. Durante esta actividad se generarán gases de combustión, polvo y partículas, además de ruido. Se empleará agua en el volumen determinado más arriba.

PROPIEDADES DEL EFECTO	Intensidad	Extensión	Extensión crítica	Momento	Momento crítico	Persistencia	NUMERO DIFUSO
	BAJA	PUNTUAL	BAJO	INMEDIATO	BAJO	FUGAZ	
	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	
	CORTO PLAZO	SIN SINERGISMO	BAJO	INDIRECTO	IRREGULAR	RECUPERABLE A CORTO PLAZO	

RIEGO DE EMULSIONES

LOS COMPONENTES AMBIENTALES AFECTADOS SON: ATMÓSFERA, INFRAESTRUCTURA.

En esta etapa del proyecto se aplican riegos de emulsiones asfálticas con las especificaciones técnicas descritas en capítulos anteriores. La principal afectación al sistema ambiental será al componente atmosférico, el que se verá impactado por la generación de gases de emisiones de los escapes de la maquinaria y vehículos relacionados con la obra. Se generarán partículas sólidas y polvos, además de ruido. Adicionalmente, esta actividad mejorará la condición del camino respecto a su estado inicial o a las características del mismo durante la etapa de construcción.

PROPIEDADES DEL EFECTO	Intensidad	Extensión	Extensión crítica	Momento	Momento crítico	Persistencia	NUMERO DIFUSO
	BAJA	PUNTUAL	BAJO	INMEDIATO	BAJO	FUGAZ	
	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	
	CORTO PLAZO	SIN SINERGISMO	BAJO	INDIRECTO	IRREGULAR	RECUPERABLE A CORTO PLAZO	

SELLADO

Los componentes ambientales afectados son: atmósfera, infraestructura.

Durante esta actividad, el camino se encuentra prácticamente listo para circularse. El sellado consiste en la aplicación de agregados finamente molidos que permitirá conservar la estructura del pavimento. Durante la aplicación de los sellos, solamente la maquinaria empleada producirá efectos directos al sistema ambiental. Se incrementarán las emisiones contaminantes, el polvo y el ruido. Sin embargo, la aplicación de los sellos mejorará substancialmente la condición de la superficie de rodamiento.

PROPIEDADES DEL EFECTO	Intensidad	Extensión	Extensión crítica	Momento	Momento crítico	Persistencia	NUMERO DIFUSO
	BAJA	PUNTUAL	BAJO	INMEDIATO	BAJO	FUGAZ	
	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	
	CORTO PLAZO	SIN SINERGISMO	BAJO	INDIRECTO	IRREGULAR	RECUPERABLE A CORTO PLAZO	

BANCOS DE MATERIAL PARA PAVIMENTOS

EXTRACCIÓN DE AGREGADOS

Los componentes ambientales afectados son: geología, suelos, atmósfera.

La construcción de la estructura del pavimento requiere la adición de agregados pétreos que provienen de bancos de material cercanos a la construcción. Esta actividad se llevará a cabo en los sitios requeridos por el proyecto, y especificados en los capítulos anteriores. Esta actividad impactará sustancialmente la geomorfología del sitio, y modificará la línea del paisaje. También incrementará el riesgo erosivo. La actividad de la maquinaria empleada en el movimiento de tierras propiciará el incremento de emisiones contaminantes, la generación de polvos partículas sólidas, así como ruido durante la extracción de los agregados.

PROPIEDADES DEL EFECTO	Intensidad	Extensión	Extensión crítica	Momento	Momento crítico	Persistencia	NUMERO DIFUSO
	BAJA	PUNTUAL	BAJO	INMEDIATO	BAJO	TEMPORAL	
	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	
	MEDIO PLAZO	MUY SINÉRGICO	ALTO	DIRECTO	IRREGULAR	MITIGABLE	

OBRAS DE DRENAJE

CUNETAS Y ALCANTARILLAS

Los componentes ambientales afectados son: hidrología, infraestructura, economía.

La última parte del proyecto comprende la construcción de obras de drenaje en balcón que minimice los efectos de la precipitación pluvial. Durante esta actividad se canalizará a la microcuenca el agua captada por el pavimento, incrementando la captación de la misma. Adicionalmente mejorará las condiciones de la superficie de rodadura. El uso inintensivo de materiales e insumos provenientes de las fuentes de abastecimiento locales, generarán una derrama económica temporal en la zona.

PROPIEDADES DEL EFECTO	Intensidad	Extensión	Extensión crítica	Momento	Momento crítico	Persistencia	NUMERO DIFUSO
------------------------	------------	-----------	-------------------	---------	-----------------	--------------	---------------

	BAJA	PUNTUAL	BAJO	INMEDIATO	BAJO	TEMPORAL	0.00
	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	
	CORTO PLAZO	SIN SINERGISMO	BAJO	INDIRECTO	IRREGULAR	RECUPERABLE A CORTO PLAZO	

OPERACIÓN

USO DEL CAMINO

Los componentes ambientales afectados son: hidrología, atmósfera, población, infraestructura, economía.

La etapa de operación se realiza a partir de la conclusión de la construcción. Durante esta etapa, una gran cantidad de agua de lluvia será canalizada hacia las cuencas escurrimientos naturales, por medio de las cunetas, incrementando la captación del líquido. Asimismo, si bien el volumen de tráfico se incrementará, las emisiones contaminantes serán menores considerando un volumen de tráfico similar al actual. Esto se debe al mejor desempeño de los motores de los vehículos. Así mismo, de acuerdo a la línea base ambiental las partículas y polvo presentes en la zona se eliminarán, ya que un gran volumen de ellos provienen de la superficie de terracería, dadas las condiciones secas del entorno y los vientos imperantes en la zona. En general el camino en sus condiciones actuales se verá mejorado, impactando benéficamente en la calidad ambiental del sitio. En términos del componente socioeconómico, se incrementará la cobertura de servicios, así como la porción económica de la región al incrementar el intercambio comercial entre las comunidades.

PROPIEDADES DEL EFECTO	Intensidad	Extensión	Extensión crítica	Momento	Momento crítico	Persistencia	NUMERO DIFUSO
	ALTA	EXTENSA	MEDIO	INMEDIATO	BAJO	PERMANENTE	0.37
	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	
	IRREVERSIBLE	SINÉRGICO	BAJO	DIRECTO	IRREGULAR	IRRECUPERABLE	

SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

De los impactos ambientales directos, se han identificado entonces los impactos ambientales más significativos, clasificándolos de acuerdo a la siguiente tabla:

CONCEPTO	CLAVE
Acumulativos ó sinérgicos	Ac
Inevitables	In
Irreversibles	Ir
Reversibles	Rv

Simple	Rs
--------	----

- **Efecto acumulativo o sinérgicos.**- aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente se gravedad, al carecer de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- **Efecto inevitable.**- aquel que tiene una incidencia inevitable con el aspecto ambiental como en el medio socioeconómico, como el social.
- **Efecto irreversible.**- aquel que supone la imposibilidad o la dificultad extrema de retornar, a la situación anterior a la acción que produce.
- **Efecto reversible.**- aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible a mediano plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodeformación del medio.
- **Efecto simple.**- aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado, consecuencias en la inducción de nuevos efectos ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia (asociación de varios órganos para la producción de un trabajo).

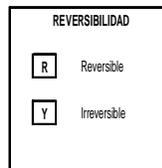
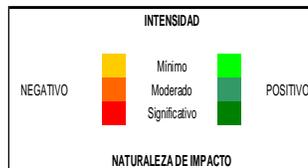
MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La matriz de evaluación de Impacto Ambiental para la construcción del camino Boxaxni-Cerro del Corazón, se implantó relacionado el conjunto de los factores ambientales y las etapas del proceso constructivo bajo el siguiente criterio difuso de parámetros intrínsecos de las variables medidas.

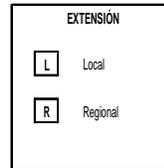
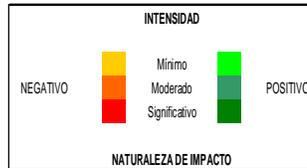
ACCIONES DEL PROYECTO	Geomorfología				Suelos				Atmósfera				Hidrología				Flora				Fauna				Pais				Población				Infraestructura				Planificación				Economía				S. A						
	Modificación de Taludes Naturales	Lineado paisajaje	Calidad	Compactación	Fertilidad	Desperdicios	Relieve	Erosión	Composición	Emisiones	Pólvo y Partículas Sólidas	Ruido	Calidad del Agua Superficial	Calidad del Agua Subterránea	Uso del Recurso	Contaminación	Cambio de Trayectorias Superficiales	Biodiversidad	Especies de Interés Comercial	Especies Endémicas	Microflora	Biodiversidad	Microfauna (insectos, arácnidos, anélidos)	Peces	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos	Especies de Interés Comercial	Especies Endémicas	Calidad Específica	Salud de la Población	Áreas de Uso	Seguridad e Integridad Personal	Usos y Costumbres	Estado de los Caminos	Infraestructura Sanitaria	Infraestructura Educativa	Infraestructura Cultural	Planificación Territorial	Planificación Cultural	Planificación Social	Economía Individual	Economía Local	Economía Regional	Sitios de Interés Arqueológico o Histórico					
EFFECTOS INMEDIATOS																																																			
1 Adquisición de Tierras																																																			
2 Generación de Empleo																																																			
3 Construcción y Operación de la infraestructura																																																			
4 Incremento en la demanda de bienes y servicios																																																			
5 Aumento de percepción y conocimiento del medio ambiente																																																			
6 Alteración de las Formas Naturales del Paisaje																																																			
ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN																																																			
7 Movimiento de Máquinas y Equipos Pesados																																																			
8 Acopio de Materiales																																																			
9 Desmonte																																																			
10 Despalme																																																			
11 Excavaciones en Cortes Abajo de Subrasante																																																			
12 Excavaciones para Formación de Terraplenes																																																			
13 Excavación y Acamellonado																																																			
14 Tendido de Material																																																			
15 Excavación de Prestamos																																																			
16 Compactación de Terreno Natural de Terraplenes																																																			
17 Compactación de Cortes sin Excavación																																																			
18 Formación y Compactación de Terraplenes con Cunas de Sobreebanco																																																			
19 Formación y Compactación de Terraplenes de Relleno																																																			
20 Nivelación de Subrasante																																																			
21 Tendido de Subrasante																																																			
22 Compactación de Subrasante																																																			
23 Excavación para Obras de Drenaje																																																			
24 Excavación y Construcción de Muros de Contención																																																			
25 Compactación de Sub-base de Pavimento																																																			
26 Riego de Impregnación																																																			
27 Encarpetado de Liga																																																			
28 Encarpetado Final																																																			
29 Instalación de Señalización																																																			
30 Construcción de Puente																																																			
31 Construcción de Puente																																																			
32 Generación de Residuos No Peligrosos																																																			
33 Generación de Emisiones Gaseosas																																																			
34 Incremento de Riesgo de Accidentes de Terceros																																																			
35 Incremento de Tráfico Vehicular																																																			
36 Incremento de Infraestructura de Servicios																																																			

		INTENSIDAD NEGATIVO Mínimo POSITIVO Moderado Significativo	
NATURALEZA DE IMPACTO		EFFECTO [D] Directo [I] Indirecto	
REVERSIBILIDAD [R] Reversible [Y] Irreversible		RECUPERABILIDAD [1] Inmediata [2] Mediano Plazo [3] Irrecuperable	

FACTORES AMBIENTALES		omorfolo	Suelos			Atmósfera			Hidrología			Flora			Fauna			Pais	Población	Infraestructura	Planificación	Economía	S. A
ACCIONES DEL PROYECTO		Modificación de Trazados Naturales																					
EFFECTOS INMEDIATOS																							
1	Adquisición de Tierras																	DR2				DR1	
2	Generación de Empleo																IR2		IR2	IR2	IR2	DR1 DR1	
3	Construcción y Operación de la infraestructura		DR1					DR1	DR1	DR1							DY3						
4	Incremento en la demanda de bienes y servicios																		IV2	IV2	IV2	DR1 DR1	
5	Aumento de percepción y conocimiento del medio ambiente	IR2	IR2	IR2	IR2	IR2	IR2	IR2	IR2	IR2	IR2	IR2	IR2	IR2	IR2	IR2	IR2	IR2	IR2	IR2	IR2	IR2	
6	Alteración de las Formas Naturales del Paisaje		DY3														DY3						
ACTIVIDADES DE OPERACIÓN																							
7	Flujo Vehicular						DR1	DR1	DR1				DR1	DR1	DR1	DR1	DR1	DR1	DR1	DR1	DR1	DR1	
8	Tránsito de Bienes																DR2	DR2	DR2	DR2	DR2	DR2	
9	Tránsito de Servicios																DR2	DR2	DR2	DR2	DR2	DR2	
10	Tránsito de Personas																DR2	DR2	DR2	DR2	DR2	DR2	
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO																							
11	Limpeza de Obras de Drenaje					DR1	DR1	DR1	DR1													DR1	
12	Limpeza de Obras Complementarias					DR1	DR1	DR1	DR1													DR1	
13	Limpeza de Superficie de Rodamiento					DR1	DR1	DR1	DR1													DR1	
14	Bacheo de Reparación						DR1	DR1	DR1		DR1						DR1					DR1	



FACTORES AMBIENTALES	omorfología	Suelos	Atmósfera	Hydrología	Flora	Fauna	País	Población	Infraestructura	Planificación	Economía	S. A
ACCIONES DEL PROYECTO	Modificación de Tendencias Naturales Línea de paisaje Calidad Compatibilidad Fertilidad Desperdicio de recursos Paisaje Erosión Contaminación Emisiones Polvo y Partículas Sólidas Ruido Calidad del Agua Superficial Calidad del Agua Subterránea Uso del Recurso Contaminación Cambio de Trayectorias Superficiales Biodiversidad Especies Endémicas Especies Endémicas Injerencia Biodiversidad Injerencia (insectos, arácnidos, anélidos) Peces Anfibios Reptiles Aves Mamíferos Especies de Interés Comercial Especies Endémicas Calidad Escénica Salud de la Población Áreas de Uso Seguridad e Integridad Personal Usos y Costumbres Estado de los Caminos Infraestructura Sanitaria Infraestructura Educativa Infraestructura Cultural Planificación Territorial Planificación Cultural Planificación Social Planificación Individual Economía Local Economía Regional Sitios de Interés Arqueológico o Histórico											
EFFECTOS INMEDIATOS												
1 Adquisición de Tierras												
2 Generación de Empleo												
3 Construcción y Operación de la infraestructura		1L										
4 Incremento en la demanda de bienes y servicios												
5 Aumento de percepción y conocimiento del medio ambiente	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L
6 Alteración de las Formas Naturales del Paisaje	3L											
ACTIVIDADES DE OPERACIÓN												
7 Flujo Vehicular					1L	1L	1L					
8 Tránsito de Bienes												
9 Tránsito de Servicios												
10 Tránsito de Personas												
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO												
11 Limpieza de Obras de Drenaje					1L	1L	1L	1L				
12 Limpieza de Obras Complementarias					1L	1L	1L	1L				
13 Limpieza de Superficie de Rodamiento					1L	1L	1L	1L				
14 Bacheo de Reparación												



La obtención de los valores está fundamentada en las predicciones del escenario modificado, acompañadas de una interpretación de sus efectos. Tanto la predicción como la interpretación de los efectos adoptan formas sencillas de deducción, estimaciones y métodos de factores de emisión. Su comportamiento se realiza a través de los vectores de impacto correspondientes. No obstante ser una forma muy generalizada de realizar predicciones de impacto sobre el medio natural y social, se registran casos complejos para determinar el grado de afección y sus secuelas.

En cualquier caso los resultados obtenidos se presentan solo como predicciones aproximadas del escenario modificado afectado y alterado, contrastadas con el conocimiento técnico del proyecto y justificación, el conocimiento del medio, la evaluación del proyecto, la elección del proyecto y consecuencias ambientales y el seguimiento ambiental.

El rubro que en el sentido negativo más afecta al medio natural durante la etapa constructiva es la construcción de terracerías, subrasante y rasante por la emisión de partículas y gases por vehículos automotores, emisión de partículas provenientes de la construcción, emisión de ruido por el uso de la maquinaria y equipo pesado y los aspectos positivos que más favorecen es la reforestación, agilidad en el tránsito vehicular, ahorro de energético, disminución de traslado en horas-hombre y generación de empleos.

El efecto de los impactos negativo más relevantes solo tendrán aplicación durante los días que dure la construcción, mientras que los impactos positivos ya señalados tendrán efecto durante toda la vida útil de la obra, lo que significa hablar de al menos 20 años de fase operativa.

La construcción de la matriz permite ubicar e identificar de manera sistemática las medidas, recomendaciones y planteamientos para mitigar los aspectos adversos, fundamentados en términos de utilización, aprovechamiento y desarrollo, manteniendo los procesos ecológicos y los sistemas vitales esenciales como regeneración de suelo, reutilización de residuos sólidos, y la purificación de las aguas; así como preservar y mejorar la comunidad de flora y fauna, aun cuando esta no es impactada directamente por la construcción del proyecto.

IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS

ACTIVIDAD	IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO	
	ESTRUCTURA	FUNCIÓN
Desmante, despilme, cortes y terracerías.	Magnitud moderada, reversible y recuperable a mediano plazo.	La modificación al sistema ambiental es poca debido a la perturbación existente, se considera no relevante.
Extracción de material geológico	Moderada, irreversible pero puntual, en un área perturbada.	Altera de manera local y puntual, sin embargo no modifica el funcionamiento del sistema.

Pavimentación	Moderada, permanente e irreversible.	Modificación severa e irreversible al paisaje, de manera puntual.
Operación del camino	Afectación principalmente a la atmósfera por los gases emitidos por los automóviles y por el ruido.	Esta actividad traerá consigo impactos benéfico muy importante para las comunidades involucradas en la obras.
Mantenimiento del camino	Efecto puntual que originara una baja afectación al ambiente.	Beneficio permanente periódico, permite el apoyo para el desarrollo y conservación del los beneficios a las comunidades involucradas en la obra.

IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS GENERADOS.

ETAPAS DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN

IMPACTOS AMBIENTALES ABIÓTICOS						
FACTORES ABIÓTICOS	ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	CLAVE				
		Ac	In	Ir	Rv	Rs
1. ATMOSFERA	<ul style="list-style-type: none"> ● Emisión de partículas y gases por vehículos automotores: 1. Polvos suspendidos totales 01.00 kg/hr 2. Monóxido de Carbono 00.09 kg/hr 3. Bióxidos de azufre 12.90 kg/hr 4. Óxidos de nitrógeno 01.02 kg/hr 5. Hidrocarburos 00.02 kg/hr 		X			
	<ul style="list-style-type: none"> ● Alteraciones del microclima en la zona de estudio 6. Lluvia 7. Temperatura 8. Vientos 		X		X	
	<ul style="list-style-type: none"> ● Alteraciones en la calidad del aire de la zona 9. Partículas 98.00 Mg/M³ 		X			
	<ul style="list-style-type: none"> ● Emisión de ruido por el uso de maquinaria pesada 10. Motoconformadoras 95 dB 11. Retroexcavadora 90 dB 12. Vibrador 90 dB 13. Bailarinas 90 dB 		X			
				X		
				X		
				X		
				X		
				X		
				X		
				X		
				X		
	2. AGUA	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilización de agua para: 14. Servicios y aseo personal 02.00 M3/DÍA 15. Construcción 40.00 M3/DÍA ● Humedad en zona y capacidad de captación: 16. En el sitio se ubican árboles de eucaliptos, el subsuelo está constituido esencialmente por materiales granulares de permeabilidad variable, que están en función de la capacidad y contenido arcilloso de los materiales, el agua utilizada en esta etapa no tendrá un efecto relevante en este medio. 	X	X		

IMPACTOS AMBIENTALES ABIÓTICOS						
FACTORES ABIÓTICOS	ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	CLAVE				
		Ac	In	Ir	Rv	Rs
3. SUELO	<ul style="list-style-type: none"> ● Usos del suelo: 1.- Pérdidas por opciones de uso 2.- Cambio en la vocación 3.- Valor agregado ● Suelo 4.- Despalme 5.- Características de la pendiente 6.- Préstamos 7.- Afectación en su permeabilidad 	X	X	X		
4. RESIDUOS	<ul style="list-style-type: none"> ● Residuos Industriales: - Aluminio - Fierro - Cobre - Zinc ● Residuos peligrosos: - Botes vacíos de aceite - Aceites lubricantes gastados - Estopas con grasa ● Residuos sólidos municipales: - Arena - Grava - Cascajo - Tierra y pedaceras ● Residuos domésticos: - Vidrio - Papel y cartón - Plástico - Orgánicos - Maderas - Excretas 		X			X

IMPACTOS AMBIENTALES BIÓTICOS						
FACTORES BIÓTICOS	ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	CLAVE				
		Ac	In	Ir	Rv	Rs
5. BIOTA	NO EXISTE AFECTACIÓN					
6. PAISAJE	Modificación del carácter visual y espacial del paisaje: <ul style="list-style-type: none"> ● Modificación del relieve por movimientos de tierra requerida; 1. La imagen del paisaje se modificará temporalmente 2. Modificación permanente de la imagen del paisaje 		X		X	
			X	X		

IMPACTOS AMBIENTALES SOCIOECONÓMICOS						
FACTORES SOCIOEC.	ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	CLAVE				
		Ac	In	Ir	Rv	Rs
7. RIESGO	<ul style="list-style-type: none"> ● Coordinación con sectores oficiales <ul style="list-style-type: none"> ✓ CFE ✓ Protección civil ✓ Cuerpo de bomberos ✓ Ambulancias y rescatistas ✓ Profepa - Acciones y actividades in-situ - Planes y respuestas a contingencias 					
	<ul style="list-style-type: none"> ● Labores de construcción <ul style="list-style-type: none"> - Transporte y circulación - Manejo de materiales - Manejo de maquinaria y equipos - Manejo de herramientas - Equipo de seguridad y protección 		X			
	<ul style="list-style-type: none"> ● Suministro de agua potable <ul style="list-style-type: none"> - Red hidráulica - Agua de pozo profundo - Red Municipal - Tomas de agua - Colectores marginales 		X			X
	<ul style="list-style-type: none"> - Red hidráulica - Agua de pozo profundo - Red Municipal - Tomas de agua - Colectores marginales 		X			X
	<ul style="list-style-type: none"> - Red Municipal - Tomas de agua - Colectores marginales 		X			
	<ul style="list-style-type: none"> - Tomas de agua - Colectores marginales 		X			
	<ul style="list-style-type: none"> - Colectores marginales 		X			
	<ul style="list-style-type: none"> ● Transporte y circulación <ul style="list-style-type: none"> - Señalamientos - Coordinación con tránsito del Municipio - Velocidad regulada - Elementos de tránsito - Volantes informativos 			X		
	<ul style="list-style-type: none"> - Señalamientos - Coordinación con tránsito del Municipio - Velocidad regulada - Elementos de tránsito - Volantes informativos 			X		
	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinación con tránsito del Municipio - Velocidad regulada - Elementos de tránsito - Volantes informativos 			X		
	<ul style="list-style-type: none"> - Velocidad regulada - Elementos de tránsito - Volantes informativos 			X		
	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos de tránsito - Volantes informativos 			X		
	<ul style="list-style-type: none"> - Volantes informativos 			X		
	<ul style="list-style-type: none"> ● Maquinaria y equipos pesados <ul style="list-style-type: none"> - Uso - Resguardo - Estacionamientos - Ruido - Señalización 			X		
	<ul style="list-style-type: none"> - Uso - Resguardo - Estacionamientos - Ruido - Señalización 			X		
	<ul style="list-style-type: none"> - Resguardo - Estacionamientos - Ruido - Señalización 			X		
	<ul style="list-style-type: none"> - Estacionamientos - Ruido - Señalización 			X		
	<ul style="list-style-type: none"> - Ruido - Señalización 			X		
	<ul style="list-style-type: none"> - Señalización 			X		
	<ul style="list-style-type: none"> ● Visibilidad 			X		

IMPACTOS AMBIENTALES SOCIOECONÓMICOS						
FACTORES SOCIOEC.	ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	CLAVE				
		Ac	In	Ir	Rv	Rs
8. VIALIDAD URBANA	<ul style="list-style-type: none"> ● Incremento de vehículos ● Las actividades incrementarán los aforos de las vías inmediatas ● Desviación de vehículos automotores ● Incorporación de nuevos señalamientos ● Incremento de flujo vehicular ● Deterioro de la erracería actual ● Accidentes viales ● Costumbre - Rutas de traslado - Elementos de orientación - Tiempos de traslado - De estética urbanística - De suministro de servicios ● Velocidad de vida - Molestias debido a congestión temporal urbana y tráfico 		X			
9. SOCIALES	<ul style="list-style-type: none"> ● Usuarios ● Habitantes ● Reubicaciones - Asentamientos irregulares - Viviendas - Comercios ● Grupos opositores y de reacción - A las obras - Al cambio - En apoyo a un partido político - Financiamiento ● Programas de apoyo - De formación y educación ambiental - De informes de las obras - De reubicación de vialidades - De horas de trabajo 		X			

IMPACTOS AMBIENTALES SOCIOECONÓMICOS						
FACTORES SOCIOEC.	ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	CLAVE				
		Ac	In	Ir	Rv	Rs
10. SALUD	<ul style="list-style-type: none"> ● Trabajadores expuestos a: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminantes atmosféricos ● Jornadas de trabajo <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cansancio ✓ Agotamiento ● Afecciones a nivel de piel <ul style="list-style-type: none"> - Escoriaciones - Cortaduras - Quemaduras por exposición al sol - Cuadros alérgicos ● Sistema respiratorio <ul style="list-style-type: none"> - Por polvos suspendidos ● Sentido auditivo <ul style="list-style-type: none"> ✓ Por intensidades de ruido ● Sistema nervioso <ul style="list-style-type: none"> ✓ Por intensidades de ruido 				X	
11. ECONÓMICOS	<ul style="list-style-type: none"> ● Inflación ● Incremento en la demanda de servicios ● Valor del suelo ● Ingresos y gastos para el sector público ● Empleos a generarse en la zona durante la ejecución del proyecto 		X	X		

ETAPAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

IMPACTOS AMBIENTALES ABIÓTICOS						
FACTORES ABIÓTICOS	ETAPA OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO	CLAVE				
		Ac	In	Ir	Rv	Rs
1. ATMOSFERA	<ul style="list-style-type: none"> ● Emisión contaminantes: 1. Polvos suspendidos totales 00.80 kg/hr 2. Monóxido de Carbono 00.07 kg/hr 3. Bióxidos de azufre 12.80 kg/hr 4. Óxidos de nitrógeno 00.83 kg/hr 5. Hidrocarburos 00.02 kg/hr 		X		X	
	<ul style="list-style-type: none"> ● Alteraciones en la calidad del aire de la zona - Partículas 91.00 Mg/M3 		X			
	<ul style="list-style-type: none"> ● Emisión de ruido 6. Vehículos ligeros 79 dB 7. Vehículos medianos 81 dB 8. Vehículos pesados 84 dB 		X			
2. AGUA	<ul style="list-style-type: none"> ● Suministro de agua para: a). Mantenimiento 04.00 M3/DÍA b). Áreas verdes 10.00 M3/DÍA ● Incremento en la humedad de la zona ● Incremento en la capacidad de captación ● Descargas de aguas residuales a). Concentraciones b). Cuerpos receptores en ríos de la región <p>El cumplimiento de los límites máximos permisibles por las NOM; Por ejemplo la NOM-032-ECOL/1993, bajo la coordinación de la CNA y del sistema operador de agua potable de la localidad del Bethi, quien en su caso rige al sistema de Boxaxni y Cerro del corazón, sin embargo a nivel central deberá estar regulado por el Municipio de Chilcuautla.</p>		X			
			X			X
3. SUELO	<ul style="list-style-type: none"> ● Uso del suelo ● Vocación ● Valor agregado ● Contaminación 		X			
			X			
			X			
			X		X	

IMPACTOS AMBIENTALES ABIÓTICOS						
FACTORES ABIÓTICOS	ETAPA OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO	CLAVE				
		Ac	In	Ir	Rv	Rs
4. RESIDUOS	<ul style="list-style-type: none"> ● Residuos peligrosos: <ul style="list-style-type: none"> - Aceites lubricantes gastados ● Residuos tipo domestico: <ul style="list-style-type: none"> - Vidrio - Papel y cartón - Plástico - Orgánicos ● Transporte y recolección <ul style="list-style-type: none"> - Empresa asignada ● Supervisión y seguimiento <ul style="list-style-type: none"> ✓ CENTRO S.C.T. HIDALGO ✓ PROFEPA ✓ H. AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE CHILCUAUTLA. ● Normatividad <ul style="list-style-type: none"> ✓ NOM-052-SEMARNAT-1993 ✓ NOM-053-SEMARNAT-1993 ✓ NOM-054-SEMARNAT-1993 ● Disposición <ul style="list-style-type: none"> ✓ Relleno sanitario autorizado 				X	
					X	
					X	
					X	
					X	
					X	
					X	
					X	
					X	

IMPACTOS AMBIENTALES BIÓTICOS						
FACTORES BIÓTICOS	ETAPA OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO	CLAVE				
		Ac	In	Ir	Rv	Rs
5. BIOTA	<ul style="list-style-type: none"> ● Reforestación En concertación con la PROFEPA y SEMARNAT el organismo encargado de la supervisión de la obra deberá de desarrollar los planes de reforestación pertinentes y necesarios relacionados con el proyecto, utilizando especies silvestres producidas en el viveros de la región especializados en vegetación relacionada al sitio en comento. ● Migración De fauna ocasionada por la generación de ruido provenientes de la circulación de los vehiculos automotores. 				X	
6. PAISAJE	<ul style="list-style-type: none"> ● La imagen se verá modificada por el aumento de ejemplares arbóreos y pastos que sean producto de la reforestación si asi lo indica la secretaria. ● Se mejorará la calidad escénica y ambiental de la zona, con la reforestación, además cumplirán funciones de orientación y seguridad vial. ● Por el aumento de diversidad de especies vegetales apropiadas a las condiciones climáticas regionales, se requiere menor personal el mantenimiento. 		X			
			X			
			X			

IMPACTOS AMBIENTALES SOCIOECONÓMICOS						
FACTORES SOCIOEC.	ETAPA OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO	CLAVE				
		Ac	In	Ir	Rv	Rs
7. RIESGO	<ul style="list-style-type: none"> - Planes de contingencia - Respuestas a emergencias ● Coordinación con sectores oficiales: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Protección civil ✓ Profepa - Acciones y actividades in-situ - Posibles siniestros - Planes de contingencia - Respuestas a emergencias ● Suministro de agua potable: <ul style="list-style-type: none"> - Red hidráulica - Agua de pozo profundo - Red municipal - Colectores marginales ● Transporte y circulación: <ul style="list-style-type: none"> - Señalamientos - Coordinación con tránsito municipal - Velocidad regulada - Elementos de tránsito - Volantes informativos 		X			
8. VIALIDAD URBANA	<ul style="list-style-type: none"> ● Aforos ● Velocidad de trayecto ● Incremento de vehículos automotores ● Segregación de vehículos automotores ● Señalamientos ● Deterioro de la carpeta asfáltica ● Accidentes viales ● Costumbres: <ul style="list-style-type: none"> - De traslado - De alimentos - De paisaje - De tiempos - De estética urbanística - De suministro de servicios ● Ritmo de vida: <ul style="list-style-type: none"> - De población - De flora - De fauna - De construcción - De transporte ● Hábitats 		X			

	- Poblacionales		X			
	✓ Fauna		X			
	✓ Usuarios		X			
	✓ Habitantes		X			

IMPACTOS AMBIENTALES SOCIOECONÓMICOS						
FACTORES SOCIALES	ETAPA OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO	CLAVE				
		Ac	In	Ir	Rv	Rs
9. SOCIALES	<ul style="list-style-type: none"> ● Visuales <ul style="list-style-type: none"> - Letreros espectaculares - Maquinaria y equipos pesados - Construcciones y materiales ● Programas de apoyo <ul style="list-style-type: none"> - De formación y educación ambiental - De informes de las obras - De horas de trabajo ● Adaptación a nuevos hábitos y costumbres de transporte 		X X X			
10. SALUD	<ul style="list-style-type: none"> ● Exposición <ul style="list-style-type: none"> - Contaminantes atmosféricos - Ruido ● Respuesta: <ul style="list-style-type: none"> - Cuadros alérgicos <ul style="list-style-type: none"> ✓ Por agentes contaminantes - Sistema respiratorio <ul style="list-style-type: none"> ✓ Por polvos suspendidos - Sentido auditivo <ul style="list-style-type: none"> ✓ Por intensidades de ruido - Sistema nervioso <ul style="list-style-type: none"> ✓ Por intensidades de ruido 		X X		X X	
11.ECONÓMICOS	<p>1. No se prevé efectos inflacionarios graves en el ámbito local en esta etapa.</p> <p>2. La contratación de trabajadores directos e indirectos será mínima y correrá a cargo de instituciones Federales, Estatales y Municipales.</p>	X X				

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El resultado de la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental para la construcción del camino Boxaxni-Cerro del Corazón, resultó favorable con 27 puntos positivos, por lo tanto el proyecto impactarán en forma positiva con múltiples beneficios hacia la población civil, en el mejoramiento a los factores bióticos, abióticos, y socioeconómicos.

El resultado de la evaluación por impactos en el sistema ambiental regional sin considerar ponderaciones por duración de los impactos o por intensidad de los mismos, son los siguientes:

1. Impactos sobre el agua.- Al construirse obras de conducción y desalojo hacia puntos de recarga de la lluvia. Se tendrá impacto positivo.
2. Impactos en el suelo.- En la etapa constructiva se tendrán impactos negativos por las modificaciones del relieve del suelo por los trabajos de despalme, desmonte, por la construcción de las obras se tendrá pérdida de la capa vegetal.
3. Impactos en la Atmósfera.- Este medio se verá afectado por la emisión de partículas y gases de los vehículos automotores, emisión de partículas y polvo provenientes de las actividades constructivas, emisión de ruido por el uso de maquinaria y equipo pesado, alteraciones en el microclima de la zona. Estos factores afectarán mientras duren las obras; mientras que los efectos positivos se mantendrán por toda la vida útil de la obra, los cambios en el microclima en la fase operativa serán positivos, por efectos de la reforestación y cuidado de las áreas verdes.
4. Impactos en la biota.- En la fase constructiva se verán afectados 60 especies entre arboles de mezquite y especies menores como agaves, yucas, cardenches, entre otros, que serán derribados, además de vegetación menor como arbustos (33) hierbas y pastos; por esta razón y por las incursiones de los trabajadores y el funcionamiento de la maquinaria se alterarán de manera importante los hábitos de especies animales, sobre todo de aves que anidan o pernoctan en las zonas arboladas existentes. En la etapa operativa se tendrán mejores condiciones para la fauna por las obras de reforestación.
5. Impactos en el Paisaje.- Durante la etapa de ejecución de la obra se tendrán impactos negativos por el derribo de árboles de mezquites, movimiento de tierras por despalme y corte de terraplenes. Durante la etapa de operación se mejorará el paisaje ya que se reforestarán los camellones centrales y los derechos de vías con especies que mitigarán los impactos negativos iniciales.
6. Impactos Sociales.- En la fase de construcción se tendrán efectos negativos hacia el medio urbano, en las vialidades de acceso a la obra, generando circulación

lenta del tráfico; procediendo a organizar desvíos y circulaciones alternas, lo cual aumentará la contaminación en la zona. Al entrar en operación las obras tendrán efectos positivos al regularizarse la circulación y aumentar el aforo de vehículos. Al entrar en operación las obras tendrán efectos positivos al regularizarse la circulación y aumentar el aforo y disminuir el tiempo de transporte de vehículos y en consecuencia la disminución de emisiones contaminantes.

7. Impactos Económicos.- En la etapa de construcción habrá un incremento en el consumo de energéticos; energía eléctrica e hidrocarburos, la población cercana tendrá empleo. Habrá derrama económica por el pago de salarios a todo el personal. En la etapa de operación se generará mano de obra permanente por el mantenimiento de las obras y áreas verdes. La construcción del boulevard dará valor agregado a los terrenos cercanos, los servicios y locales comerciales se verán beneficiados ampliamente.

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Sobre la superficie de análisis se han consideraran la totalidad de lo componentes del sistema ambiental regional afectadas (por ejemplo, cambios en relieve, vegetación, distribución de organismos, cambios hidrodinámicos en cuerpos de agua, dispersión estimada de contaminantes en aire, suelo, aguas superficiales y subterráneas, así como de ruido, etc.).

Asimismo, se tomaron en cuenta los factores socioeconómicos relevantes, considerados en la sección IV. Como resultado del análisis anterior, se determinó que el área de influencia del proyecto es mayor a la de estudio, como se dijo antes por la multitud de vínculos de las diferentes actividades productivas y socioeconómicas que pueden establecerse en el área. Por lo anterior, no fue posible integrar información adicional, toda vez que resulta difícil igualar los límites del área de estudio con la de influencia. Sin embargo se ha evaluado la importancia de considerar el medio ambiente regional como un sistema interdependiente.

CAPITULO 6

ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

PROGRAMA ESTRATÉGICO DE EJECUCIÓN Y APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS, ACCIONES Y POLÍTICAS A SEGUIR PARA PREVENIR, ELIMINAR, REDUCIR Y/O COMPENSAR LOS IMPACTOS ADVERSOS DEL PROYECTO.

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LAS ETAPAS DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN		
COMPONENTE DEL SISTEMA AMBIENTAL	ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	GRADO DE MITIGACIÓN
ATMOSFERA	1. Mantener en buenas condiciones de funcionamiento la maquinaria a emplear.	Alto
	2. Humedecimiento de las vías de acceso para extracción e introducción de materiales.	Alto
	3. Realizar las actividades de preparación por etapas, lo cual evitará embotellamientos prolongados y contaminación atmosférica.	Alto
A G U A	1. Utilizar sólo el agua necesaria para el desarrollo de las actividades del proyecto.	Alto
	2. Suministro oportuno de agua, de modo tal que no se frenen ciertas actividades.	Alto
S U E L O	1. Mejoramiento de las condiciones actuales a través del nivelado y revestimiento.	Alto
	2. Protección y conservación de periferia y acotamientos para lograr un buen aspecto estético.	Alto
	3. Acondicionamiento de la periferia sin revestimiento a fin de evitar encharcamientos de agua.	Alto
F L O R A Y F A U N A	1. Se reservarán sitios para tratamientos intensivos de reforestación.	Alto
	2. Sobre dimensionamiento de las obras de drenaje para permitir el posible paso de fauna silvestre de la región	Alto

MEDIDAS DE MITIGACIÓN		
COMPONENTE DEL SISTEMA AMBIENTAL	ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	GRADO DE MITIGACIÓN
RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS NO PELIGROSOS	1. Los materiales (grava, y rocas) que no puedan incorporarse a las actividades de preparación del sitio serán transportados hacia tiraderos autorizados por las autoridades competentes.	Alto
	2. Recolección de residuos sólidos no peligrosos en contenedores debidamente etiquetados de acuerdo al tipo de desecho (orgánico o inorgánico).	Alto
	3. La empresa constructora se encargará de realizar el control y manejo de residuos sólidos llevándolos a los sitios de acopio definidos por las autoridades municipales o la PROFEPA.	Alto
	4. La supervisión y seguimiento será competencia del Centro SCT, Hidalgo.	Alto
	5. Para el buen control y manejo de residuos peligrosos (combustibles y aceites) se deberá considera los lineamientos propuestos en las NOM-052-SEMARNAT-1993, NOM-053-SEMARNAT -1993, NOM-054- SEMARNAT -1993.	Alto
	6. Para residuos domésticos la empresa deberá solicitar los permisos necesarios para disponer de un Relleno sanitario autorizado, o en su caso contratar los servicios para el procesamiento de este tipo de residuos.	Alto
	7. Realizar un buen control y manejo de los residuos peligrosos en una bodega donde el orden y la seguridad sean prioritarios.	Alto
ASPECTO SOCIOECONÓMICO	1. Deberá existir una coordinación estrecha con sectores oficiales como: Protección Civil y PROFEPA.	Alto
	2. Realizar la difusión adecuada respecto a la presencia del proyecto, con el fin de evitar quejas, revueltas o problemas menores por el hecho de obstruir caminos principales mientras dure la construcción.	Alto
	3. Ubicar señalamientos preventivos de la S. C. T tales como "Zona en construcción", o en el mejor de los casos se dispondrá de personal de seguridad autorizado.	Alto
	4. Producto de las coordinaciones con los diferentes sectores se deberán llevar a cabo acciones y actividades in-situ en caso de algún siniestro.	Alto
	5. La empresa constructora se compromete a dar cumplimiento en los siguientes aspectos: --- Facilitar el transporte y la circulación vial, --- Manejo y extracción de materiales con rapidez, --- Utilizar herramientas en buenas condiciones, --- Equipo de seguridad y protección laboral.	Alto
	6. El Programa Estatal de Protección a la Población Expuesta y Trabajadores contempla el establecimiento de: ---Puentes peatonales, Señalamientos, Coordinación con tránsito del municipio, Velocidad regulada, Elementos de tránsito, Volantes informativos, etc., según sea el caso y sea necesario.	Alto
	7. Localizar las paradas del transporte colectivo y urbano en zonas accesibles a los transeúntes, con la finalidad de prevenir accidentes ante la presión del tráfico vehicular maquinaria pesada. Se recomienda 25-30 metros como zona de salvaguardia.	Alto

	8. El material no apto para las actividades constructivas y que se tenga que disponer hacia sitios que confinación fuera de la zona de trabajo irá protegido con lonas o mallas sobre la superficie del material en los camiones volteos a fin de evitar su dispersión por las vialidades.	Alto
--	--	------

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LAS ETAPAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN		
AMBIENTE	ETAPA OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO	GRADO DE MITIGACIÓN
ATMÓSFERA	1. La supervisión y seguimiento a cerca de las medidas de mitigación serán compromisos del Centro SCT, Hidalgo y PROFEPA.	Alto
	2. Considerar la normatividad referente a Índices de calidad del aire.	Alto
	3. Disminución de los niveles de polvo y contaminación.	Alto
A G U A	1. Reducción del uso, únicamente para riego y mantenimiento de la reforestación.	Alto
SUELO	1. Nivelación, revestimiento y protección del suelo ante la erosión por la construcción de la carpeta asfáltica.	Alto
	2. Protección y acondicionamiento del suelo por la construcción de cunetas.	Alto
	3. Mejoramiento de las condiciones físicas por la resistencia a la erosión hídrica y al transito constante de vehículos.	Alto
FLORA Y FAUNA	1. Nueva reforestación, con nuevas especies y mejores cuidados.	Alto
	2. Sitios construidos únicamente para el embellecimiento de la zona peri-urbana, bajo la responsabilidad de los municipios.	Alto
RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS	1. Durante la etapa operativa y mantenimiento deberán considerarse las NOM-052-SEMARNAT-1993, NOM-053-SEMARNAT -1993, NOM-054- SEMARNAT -1993.	Alto
	2. Transporte y recolección de basura a cargo de la empresa constructora.	Alto
	3. La supervisión y vigilancia sobre el manejo y confinamiento de residuos peligrosos será competencia de la SEMARNAT y la PROFEPA.	Alto
ASPECTO SOCIOECONÓMICO	1. Se deberá dar seguimiento al programa de infraestructura: --- Señalamientos, --- Reductores de velocidad, --- Elementos de transito en las zonas urbanas.	Alto
	2. Modernización de la red de comunicaciones.	Alto
P A I S A J E	1. Mejoramiento de la visibilidad y del espacio físico	Alto
	2. Mejoramiento de las condiciones de vialidad.	

CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN
SE CLASIFICARÁN LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS DE ACUERDO A LO SIGUIENTE:

CLASIFICACIÓN DE MEDIDAS	CLAVE
Preventivas	Pre
Remediación	Rem
Rehabilitación	Reh
Compensación	Com
Reducción	Red

ETAPAS DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN

MEDIDAS DE MITIGACIÓN		CLASIFICACIÓN DE LA MEDIDA				
COMPONENTE DEL SISTEMA AMBIENTAL	ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	PRE	REM	REH	COM	RED
ATMOSFERA	1. Mantener en buenas condiciones de funcionamiento la maquinaria a emplear.	●				
	2. Humedecimiento de las vías de acceso para extracción e introducción de materiales.					●
	3. Realizar las actividades de preparación por etapas, lo cual evitará embotellamientos prolongados y contaminación atmosférica.					
A G U A	1. Utilizar sólo el agua necesaria para el desarrollo de las actividades del proyecto.					
	2. Suministro oportuno de agua, de modo tal que no se frenen ciertas actividades.					
S U E L O	1. Mejoramiento de las condiciones actuales a través del nivelado y revestimiento.		●	●		

	2. Mejoramiento de la estructura del suelo en periferia y acotamientos para lograr un buen aspecto estético.					
	3. Acondicionamiento de la periferia sin revestimiento a fin de evitar encharcamientos de agua.					
FLORA Y FAUNA	1. Se reservarán sitios para tratamientos intensivos, propios de reforestación.					
	2. Embellecimiento de camellones y periferia a través de la plantación de especies regionales.					
	3. La reforestación con especies nativas permitirá el crecimiento de la microfauna del suelo.					
RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS	1. Los materiales (grava, y rocas) que no puedan incorporarse a las actividades de preparación del sitio serán transportados hacia tiraderos autorizados por las autoridades competentes.					
	2. Recolección de residuos sólidos no peligrosos en contenedores debidamente etiquetados de acuerdo al tipo de desecho (orgánico o inorgánico).					
	3. La empresa constructora se encargará de realizar el control y manejo de residuos sólidos llevándolos a los sitios de acopio definidos por las autoridades municipales.					

MEDIDAS DE MITIGACIÓN		CLASIFICACIÓN DE LA MEDIDA				
COMPONENTE DEL SISTEMA AMBIENTAL	ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	PRE	REM	REH	COM	RED
RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS	4. La supervisión y seguimiento será competencia del centro S. C. T. Hidalgo.	●			●	
	5. Para el buen control y manejo de residuos peligrosos (combustibles y aceites) se deberá considera las lineamientos propuestos en las NOM-052-ECOL-1993, NOM-053-ECOL-1993, NOM-054-ECOL-1993.	●				●
	6. Para residuos domésticos la empresa deberá solicitar los permisos necesarios para disponer de un Relleno sanitario autorizado o en su caso contratar los servicios de procesamiento de este tipo de resduos.	●	●			●
	7. Realizar un buen control y manejo de los residuos peligrosos en una bodega donde el orden y la seguridad sean prioritarios.	●				●
ASPECTO SOCIOECONÓMICO	1. Deberán realizarse contingencias ambientales en coordinación con C. F. E. a fin de identificar zonas de alto riesgo, producto de la presencia de líneas de alta tensión. Deberá considerarse: Localización, Área de riesgo, y longitud.	●				●
	2. Deberá existir una coordinación estrecha con sectores oficiales como: Comisión Federal de Electricidad (C.F.E), Protección Civil, Cuerpo de bomberos, Ambulancias, rescatistas, y Profepa.	●				●

MEDIDAS DE MITIGACIÓN		CLASIFICACIÓN DE LA MEDIDA					
COMPONENTE DEL SISTEMA AMBIENTAL	ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	PRE	REM	REH	COM	RED	
ASPECTO SOCIOECONÓMICO	3. Hacer uso de métodos de derribo direccional y poda en árboles donde sea necesario a fin de evitar daños a viviendas, y sociedad en general.	●		●		●	
	4. Ubicar señalamientos preventivos de la S. C. T tales como: "Zona en construcción", o en el mejor de los casos se dispondrá de personal de seguridad que dirijan la vialidad	●				●	●
ASPECTO SOCIOECONÓMICO	3. Producto de las coordinaciones con los diferentes sectores se deberán llevar a cabo acciones y actividades <i>in-situ</i> en caso de algún siniestro.		●		●		
	4. La empresa constructora se compromete a dar cumplimiento en los siguientes aspectos: --- Facilitar el transporte y la circulación vial, --- Manejo y extracción de materiales con rapidez, --- Utilizar herramientas en buenas condiciones, --- Equipo de seguridad y protección laboral.	●				●	●
	6. El Programa Estatal de Protección a la Población Expuesta y Trabajadores contempla el establecimiento de: ---Puentes peatonales, Señalamientos, Coordinación con tránsito del municipio, Velocidad regulada, Elementos de tránsito, Volantes informativos, etc.				●	●	

MEDIDAS DE MITIGACIÓN		CLASIFICACIÓN DE LA MEDIDA					
COMPONENTE DEL SISTEMA AMBIENTAL	ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	PRE	REM	REH	COM	RED	
ASPECTO SOCIOECONÓMICO	8. Localizar las paradas del transporte colectivo y urbano en zonas accesibles a los transeúntes, con la finalidad de prevenir accidentes ante la presión del tráfico vehicular maquinaria pesada. Se recomienda 25-30 metros como zona de salvaguardia.						
	9. El material no apto para las actividades constructivas y que se tenga que disponer en áreas autorizadas fuera del sitio de trabajo irá protegido con lonas o mallas sobre la superficie del material en los camiones volteos a fin de evitar su dispersión por las vialidades.						

ETAPAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

MEDIDAS DE MITIGACIÓN		CLASIFICACIÓN DE LA MEDIDA				
COMPONENTE DEL SISTEMA AMBIENTAL	ETAPA DE OPERACIÓN Y DE MANTENIMIENTO	PRE	REM	REH	COM	RED
ATMÓSFERA	1. La supervisión y seguimiento a cerca de las medidas de mitigación serán compromisos del Centro SCT y PROFEPA de Hidalgo.					
	2. Considerar la normatividad referente a Índices de calidad del aire.					
	3. Reducción de los niveles de polvo y contaminación.					
A G U A	1. Reducción del uso, únicamente para riego y mantenimiento de la reforestación.					

SUELO	1. Nivelación, revestimiento y protección del suelo ante la erosión por la construcción de la carpeta asfáltica.					
	2. Protección y acondicionamiento del suelo por la construcción de cunetas.					
	3. Mejoramiento de las condiciones físicas por la resistencia a la erosión hídrica y al tránsito constante de vehículos.					
FLORA Y FAUNA	1. Nueva reforestación, con especies nativas y mejores cuidados.					
	2. Construcción de sitios únicamente para el embellecimiento de la zona periurbana con especies vegetales.					
RESIDUOS SÓLDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS	1. Durante la etapa operativa y mantenimiento deberán considerarse las NOM-052-SEMARNAT-1993, NOM-053- SEMARNAT-1993, NOM-054- SEMARNAT-1993.					
	2. Transporte y recolección de basura a cargo de la empresa constructora.					
	3. La supervisión y vigilancia sobre el manejo y confinamiento de residuos peligrosos será competencia de la SEMARNAT y PROFEPA.					

MEDIDAS DE MITIGACIÓN		CLASIFICACIÓN DE LA MEDIDA					
COMPONENTE DEL SISTEMA AMBIENTAL	ETAPA DE OPERACIÓN Y DE MANTENIMIENTO	PRE	REM	REH	COM	RED	
ASPECTO SOCIOECONÓMICO	1. Se deberá dar seguimiento al programa de infraestructura: --- Puentes peatonales, --- Señalamientos, --- Reductores de velocidad, --- Elementos de tránsito.						
	2. Modernización de la red de comunicaciones.						

PAISAJE	1. Mejoramiento de la visibilidad, del espacio físico y del medio escénico.					
	2. Mejoramiento de las condiciones de vialidad.					

TIEMPO DE DURACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN DURANTE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

TIEMPO DE DURACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.				
Etapa de Preparación del sitio y construcción				
COMPONENTE DEL SISTEMA AMBIENTAL	MEDIDAS	Tiempo de duración		
		DÍAS	MESES	AÑOS
ATMOSFERA	1. Mantener en buenas condiciones de funcionamiento la maquinaria a emplear.			
	2. Humedecimiento de las vías de acceso para extracción e introducción de materiales.			
	3. Realizar las actividades de preparación por etapas, lo cual evitará embotellamientos prolongados y contaminación atmosférica.			
AGUA	1. Utilizar sólo el agua necesaria para el desarrollo de las actividades del proyecto.			
	2. Suministro oportuno de agua, de modo tal que no se frenen ciertas actividades.			

TIEMPO DE DURACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.				
Etapa de Preparación del sitio y construcción				
COMPONENTE DEL SISTEMA AMBIENTAL	MEDIDAS	Tiempo de duración		
		DÍAS	MESES	AÑOS
SUELO	1. Mejoramiento de las condiciones actuales a través del nivelado y revestimiento.		●	
	2. Protección y conservación en camellones, periferia y acotamientos para lograr un buen aspecto estético.		●	
	3. Acondicionamiento de la periferia sin revestimiento a fin de evitar encharcamientos de agua.		●	
FLORA Y FAUNA	1. Se reservarán sitios para tratamientos intensivos, propios de jardinería y arquitectura del paisaje.	●		
	2. Embellecimiento de camellones y/o periferia a través de la plantación de especies propias del lugar.		●	
	3. La reforestación con especies propias de la región en la periferia permitirá el crecimiento de la microfauna del suelo.		●	
RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS	1. Los materiales (grava, y rocas) que no puedan incorporarse a las actividades de preparación y construcción serán transportados hacia tiraderos autorizados por las autoridades competentes.	●	●	
	2. Recolección de residuos sólidos no peligrosos en contenedores debidamente etiquetados de acuerdo al tipo de desecho (orgánico o inorgánico).		●	
	3. La empresa constructora se encargará de realizar el control y manejo de residuos sólidos llevándolos a los sitios de acopio definidos por las autoridades municipales.		●	

TIEMPO DE DURACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.				
Etapa de Preparación del sitio y construcción				
COMPONENTE DEL SISTEMA AMBIENTAL	MEDIDAS	Tiempo de duración		
		DÍAS	MESES	AÑOS
RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS	4. La supervisión y seguimiento será competencia de la S. C. T. Hidalgo.		●	
	5. Para el buen control y manejo de residuos peligrosos (combustibles y aceites) se deberá considera los lineamientos propuestos en las NOM-052-ECOL-1993, NOM-053-ECOL-1993, NOM-054-ECOL-1993.	●		
	6. Para residuos domésticos la empresa deberá solicitar los permisos necesarios para disponer de un Relleno sanitario autorizado o en si caso contratar los servicios de procesamiento de este tipo de residuos.	●		
	7. Realizar un buen control y manejo de los residuos peligrosos en una bodega donde el orden y la seguridad sean prioritarios.		●	
ASPECTO SOCIOECONÓMICO	1. Deberán realizarse contingencias ambientales en coordinación con C. F. E. a fin de identificar zonas de alto riesgo, producto de la presencia de líneas de alta tensión. Deberá considerarse: Localización, Área de riesgo, y longitud.		●	
	2. Deberá existir una coordinación estrecha con sectores oficiales como: Comisión Federal de Electricidad (C.F.E), Protección Civil, Cuerpo de bomberos, Ambulancias y rescatistas, y Profepa.	●		
	3. Hacer uso de métodos de derribo direccional y poda en árboles donde sea necesario a fin de evitar daños a viviendas, y sociedad en general.	●		

TIEMPO DE DURACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.				
Etapa de Preparación del sitio y construcción				
COMPONENTE DEL SISTEMA AMBIENTAL	MEDIDAS	Tiempo de duración		
		DÍAS	MESES	AÑOS
ASPECTO SOCIOECONÓMICO	4. Ubicar señalamientos preventivos de la S. C. T tales como: "Zona en construcción", o en el mejor de los casos se dispondrá de personal de tránsito autorizado.		●	
	5. Producto de las coordinaciones con los diferentes sectores se deberán llevar a cabo acciones y actividades in-situ en caso de algún siniestro.	●		
	6. La empresa constructora se compromete a dar cumplimiento en los siguientes aspectos: --- Facilitar el transporte y la circulación vial, --- Manejo y extracción de materiales con rapidez, --- Utilizar herramientas en buenas condiciones, --- Equipo de seguridad y protección laboral.		●	
	7. El Programa Estatal de Protección a la Población Expuesta y Trabajadores contempla el establecimiento de: ---Puentes peatonales, Señalamientos, Coordinación con tránsito del municipio, Velocidad regulada, Elementos de tránsito, Volantes informativos, etc.		●	●
	8. Localizar las paradas del transporte colectivo y urbano en zonas accesibles a los transeúntes, con la finalidad de prevenir accidentes ante la presión del tráfico vehicular maquinaria pesada. Se recomienda 25-30 metros como zona de salvaguardia.	●	●	

TIEMPO DE DURACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.				
Etapa de Preparación del sitio y construcción				
COMPONENTE DEL SISTEMA AMBIENTAL	MEDIDAS	Tiempo de duración		
		DÍAS	MESES	AÑOS
ASPECTO SOCIOECONÓMICO	9. El material no apto para las actividades constructivas y que se tenga que disponer a otras áreas fuera del proyecto irá protegido con lonas o mallas sobre la superficie del material en los camiones volteos a fin de evitar su dispersión por las vialidades.	●	●	

TIEMPO DE DURACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y DE MANTENIMIENTO.

TIEMPO DE DURACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.				
Etapa de Operación y de Mantenimiento				
COMPONENTE DEL SISTEMA AMBIENTAL	MEDIDAS	Tiempo de duración		
		DÍAS	MESES	AÑOS
ATMÓSFERA	1. La supervisión y seguimiento a cerca de las medidas de mitigación serán compromisos de la S. C. T, Y PROFEPA de Puebla.		●	
	2. Considerar la normatividad referente a índices de calidad del aire de la ZMVM.	●		
	3. Reducción de los niveles de polvo y contaminación.		●	●
A G U A	1. Reducción del uso, únicamente para riego y mantenimiento de la reforestación.		●	●
SUELO	1. Nivelación, revestimiento y protección del suelo ante la erosión por la construcción de la carpeta asfáltica.		●	
	2. Protección y acondicionamiento del suelo por la construcción de cunetas.		●	

¹ ZMVM: Zona Metropolitana del Valle de México.

TIEMPO DE DURACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y DE MANTENIMIENTO.

TIEMPO DE DURACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.				
Etapa de Operación y de Mantenimiento				
COMPONENTE DEL SISTEMA AMBIENTAL	MEDIDAS	Tiempo de duración		
		DÍAS	MESES	AÑOS
SUELO	3. Mejoramiento de las condiciones físicas por la resistencia a la erosión hídrica y al tránsito constante de vehículos.		●	
FLORA Y FAUNA	1. Nueva reforestación, con especies regionales.	●	●	
	2. Aplicación de un programa de restauración y mitigación ambiental en una zona similar en cuanto a superficie a la afectada.		●	
RESIDUOS SÓLDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS	1. Durante la etapa operativa y mantenimiento deberán considerarse las NOM-052, 052, 054-ECOL-1993.	●		
	2. Transporte y recolección de basura a cargo de la empresa constructora.		●	
RESIDUOS SÓLDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS	3. La supervisión y vigilancia sobre el manejo y confinamiento de residuos peligrosos será competencia de la PROFEPA.		●	
ASPECTO SOCIOECONÓMICO	1. Se deberá dar seguimiento al programa de infraestructura: --- Puentes peatonales, --- Señalamientos, --- Reductores de velocidad, --- Elementos de tránsito.		●	●
	2. Modernización de la red de comunicaciones.		●	
PAISAJE	1. Mejoramiento de la visibilidad, del espacio físico y del medio escénico.		●	●
	2. Mejoramiento de las condiciones de vialidad.		●	●

CAPITULO 7

PRONOSTICOS AMBIENTALES REGIONALES

CONSTRUCCIÓN DEL ESCENARIO AMBIENTAL FINAL

Para facilitar la comprensión sobre la construcción de este escenario final, la información que sirve de base para ello, que es la contenida en los capítulos 4, 5 y 6 se sistematizó en una matriz que contiene el escenario inicial, los impactos que causará la ejecución del proyecto y las medidas de mitigación que, una vez aplicadas nos arrojarán el escenario final, esta información se encuentra en el cuadro denominado "construcción y análisis del escenario final resultado de la ejecución del proyecto".

Tal como se requiere de manera normativa, se retomaron estos elementos para construir el escenario final, y se aprovecha la misma matriz para incorporar en ella la descripción del escenario final para cada uno de los factores ambientales que fueron receptores de impactos, mismos que fueron la base para elaborar la matriz de evaluación de impacto ambiental contenida en el capítulo 5.

En virtud de que la naturaleza del proyecto no requiere del establecimiento de un programa permanente de valoración de tendencias o de un programa de monitoreo que permita evaluar el comportamiento de una variable ambiental importante, como podría ser la calidad del agua, o la composición de las emisiones a la atmósfera de una fuente fija, entre otros, se considera que no es necesario desarrollar un programa de seguimiento y de monitoreo en el que se establezcan variables muy concretas a medir. Por lo tanto, en la misma matriz que se presenta en capítulos anteriores se presentan las actividades de seguimiento y monitoreo que consideramos deben seguirse.

Esta forma de sistematizar la información nos permite apreciar en una sola matriz, el análisis de los principales factores ambientales que pueden ser impactados, la forma en que se encuentran antes, durante y después del proyecto, permitiéndonos una visión integral del proyecto y por lo tanto, nos facilita llegar a la conclusión final.

Adelantando un poco los términos de las conclusiones, se puede afirmar que pese a que en el escenario final, hay impactos negativos remanentes, el balance de los mismos nos arroja un saldo positivo, por lo que se sugiere la autorización de la solicitud prestando especial a las medidas de mitigación de aquellos impactos que se estimaron como negativos remanentes, tales como la ejecución de un programa de reforestación y otras medidas relativas a algunos componentes socioeconómicos.

ESCENARIO AMBIENTAL FINAL DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO TIPO "D" EL BOXAXNI - CERRO DEL CORAZON DEL Km 0+000 AL Km 3+200 DEL MUNICIPIO DE CHILCUATLA, ESTADO DE HIDALGO.					
Factor del Sistema Ambiental	Escenario Inicial (Capítulo IV)	Impactos identificados por etapa (Capítulo V)	Medidas de mitigación por etapa (Capítulo VI)	Escenario final (Capítulo VII)	Seguimiento y monitoreo (Capítulo VII)
GEOMORFOLOGÍA	Camino estatal con vialidad ya existente, con alto volumen vehicular local y foráneo.	Preparación: Se realizarán cortes de intensidad baja a media en algunas zonas del camino, pero solo para nivelar el trazo del proyecto.	Preparación: Si existe, la zona designada como banco de material es empleada únicamente al uso de producción de agregados para el camino, y expresamente sea necesario, deberá realizarse la restauración total del mismo.	Carretera modernizada de 2 carriles con señalamientos bien ubicados que permiten en su conjunto, un tráfico más fluido, la velocidad media de circulación es de 30/40 km/hora.	Se deberá realizar un seguimiento de la medida de mitigación para zonas afectadas del proyecto.
	Se aprecian elementos geológicos poco relevantes en la zona, conformada por basaltos, andesitas, arcillas y depósitos lacustres volcanicos.	Construcción: El material geológico se ocupará como agregado para las bases de la estructura del pavimento.	Construcción: Mantener un adecuado señalamiento vial informando sobre la presencia de la obra, las desviaciones, rutas alternas, áreas de peligro, etc., con el fin de evitar modificaciones a las bases y sub-bases, evitando así volúmenes adicionales de material.	Los taludes naturales a lo largo del trazo se mantendrán iguales.	Realizar un seguimiento constante sobre las zonas de restauración para asegurar su recuperación.
	La composición de la zona de estudio se conforma principalmente por suelos Feozem y vertisoles.	Operación: No existen efectos positivos o negativos durante esta etapa.	Operación: No existe medida de mitigación sugerida	Si se diera el caso, en el caso de bancos de material aperturados expresamente para la construcción del mismo, se restaurarán con cobertura vegetal.	
	No se aprecian elementos relevantes que hayan sido afectados por causas antrópicas.	Mantenimiento: Para el proceso de mantenimiento del camino, bacheo o relaminación, será necesario exportar el material a utilizar por no existir bancos de material explotados en la zona del proyecto.	Mantenimiento: Planeación del mantenimiento para que se utilice material de desperdicio del mismo banco de material.		

ESCENARIO AMBIENTAL FINAL DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO TIPO "D" EL BETHI-BOXANIX-CERRO DEL CORAZON DEL KM 0+000 AL KM 7+200 DEL MUNICIPIO DE CHILCUATLA, ESTADO DE HIDALGO.

Factores del Sistema Ambiental	Escenario Inicial (Capítulo IV)	Impactos identificados por etapa (Capítulo V)	Medidas de mitigación por etapa (Capítulo VI)	Escenario final (Capítulo VII)	Seguimiento y monitoreo (Capítulo VII)
<p>SUELOS</p>	<p>En el trayecto en el que se realizará el proyecto encontramos básicamente suelos del tipo calizo, su uso es básicamente para suelos agrícolas y urbanos, la cubierta vegetal natural en esta zona es prácticamente pobre, solo observándose arbustos propios de la región,</p> <p>Escencialmente sobre el trayecto, se consideran una superficie de 10 ha como derecho de vía, sin embargo la modernización del proyecto pretende pavimentar solamente 1.92 Ha., las cuales presentan un ligero grado de compactación y de acuerdo a los sondeos de mecánica de suelos, el porcentaje de materia orgánica es del 12%.</p>	<p>Preparación: Los suelos serán afectados por el despalme, generándose una gran cantidad de residuos (tierra).</p>	<p>Preparación: El material del despalme será extraído y depositado en los bancos de tiro que la autoridad municipal determine, mismos que no estarán ubicados en barrancas o cauces de corrientes superficiales.</p>	<p>Al concluir la obra de modernización de la vía, habrá unas 4 hectáreas más de suelo cubierto por asfalto, con la consecuente pérdida de superficie para el desarrollo de vegetación y de fauna silvestre, además de la disminución de la capacidad de absorción e infiltración del agua de lluvia.</p>	<p>Asegurar el establecimiento de la reforestación en las áreas afectadas, esto mitigará en el mediano y largo plazo la erosión eólica e hidrica y promoverá un mejor microclima y condiciones para que el restablecimiento de la fauna silvestre, especialmente de las aves, que actualmente utilizan los arbustos cercanos a la población para anidar y refugiarse.</p>
		<p>Construcción: Se realizarán cortes de material con maquinaria pesada para alcanzar la nivelación de los terrenos con la vialidad ya existente, lo cual generará una gran cantidad de residuos sólidos (tierra) y de polvo.</p> <p>Se traerá material de bancos de préstamo para los lugares en donde se requieran terraplenes para nivelar y formar la nueva carpeta asfáltica.</p> <p>La circulación de camiones de carga provocará compactación en los terrenos por donde circulen y se crearán bancos de tiro y bancos de préstamo de materiales.</p>	<p>Construcción: El material de corte que sobre, será depositado en los bancos de tiro autorizados.</p> <p>Se utilizarán bancos de préstamos autorizados por el gobierno federal y municipal.</p>	<p>Se habrán creada bancos de préstamo y de tiro con su respectivo impacto intrínseco.</p> <p>En el caso del suelo, el balance final de impactos es negativo y no puede eliminarse por completo, ya que la superficie se pierde, por lo tanto, se debe poner especial atención al establecimiento de la reforestación comprometida.</p>	

		<p>Operación: Los impactos al suelo se darán durante la preparación del sitio y construcción de la obra, una vez en operación, la carretera no tiene nuevas afectaciones al suelo, ya que la pérdida de superficie de suelo es permanente</p>	<p>Operación: Reforestación y creación de áreas con vegetación natural si existiera derecho de vía.</p>		
		<p>Mantenimiento: Los impactos que las actividades de mantenimiento generen serán solo en el derecho de vía de la vialidad ya existente.</p>	<p>Mantenimiento: Mantenimiento de las áreas reforestadas.</p>		

ESCENARIO AMBIENTAL FINAL DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO TIPO "D" EL BETHI-BOXANIX-CERRO DEL CORAZON DEL Km 0+000 AL Km 7+200 DEL MUNICIPIO DE CHILCUATLA, ESTADO DE HIDALGO.

Factor del Sistema Ambiental	Escenario Inicial (Capítulo IV)	Impactos identificados por etapa (Capítulo V)	Medidas de mitigación por etapa (Capítulo VI)	Escenario final (Capítulo VII)	Seguimiento y monitoreo (Capítulo VII)
ATMÓSFERA	<p>Modernización de vialidad existente, con alto volumen vehicular local y foráneo.</p> <p>Referente a la calidad del aire, no se tienen registros específicos, ya que en la zona no se cuenta con una estación de monitoreo atmosférico y por lo tanto, no se tienen registros precisos de la calidad del aire.</p> <p>Sin embargo, podríamos inferir que la calidad del aire en esta zona se ve afectada por el tránsito vehicular, lo anterior sin tener registros específicos en cantidad de contaminantes y calidad del aire.</p>	<p>Preparación: Aumento temporal y localizado de la contaminación por emisiones de vehículos y la operación de maquinaria pesada.</p> <p>La obra provoca cortes y asentamientos de la circulación, lo cual aumenta la cantidad de emisiones de los vehículos. Además, podrían generarse algunos desvíos por áreas de terracería, lo que provocará polvo.</p> <p>A esto se suman las emisiones de gases de la maquinaria que se utilizará en la obra (Tractores, cargadores, compactadores, etc)</p>	<p>Preparación: Notificación a las autoridades viales para el apoyo al inicio de la obra con el fin de evitar incidentes.</p> <p>Mantener un adecuado señalamiento vial informando sobre la presencia de la obra, las desviaciones, rutas alternas, áreas de peligro, etc., con el fin de evitar asentamiento vehicular.</p> <p>Dar un adecuado mantenimiento preventivo a la maquinaria utilizada.</p>	<p>Carretera modernizada de 4 carriles con señalamientos bien ubicados que permiten en su conjunto, un tráfico más fluido, la velocidad media de circulación es de 40 km/hora.</p> <p>Esto ayuda a disminuir las emisiones contaminantes.</p> <p>La modernización de la vía en un área conurbada a la cabecera municipal de Chilcuautla, y a su vez con localidades relevantes como el Bethi que promueve el crecimiento de los asentamientos humanos a la orilla de la misma.</p>	<p>Mantener en buen estado la señalización y la carpeta asfáltica.</p> <p>En el largo plazo será conveniente, como parte de un sistema provincial de medición de la calidad del aire, contar con una estación de monitoreo atmosférico en la zona de influencia de este proyecto, para empezar a generar información sobre la calidad del aire.</p> <p>Contar con información de la calidad del aire y el</p>

		<p>Construcción: Aumento temporal y localizado de la contaminación por emisiones de vehículos y la operación de maquinaria pesada.</p> <p>La obra provoca cortes y asentamientos de la circulación, lo cual aumenta la cantidad de emisiones de los vehículos.</p> <p>Aunado a esto las emisiones de gases de la maquinaria que se utilizará en la obra (Tractores, cargadores, compactadores, etc)</p>	<p>Construcción: Ejecutar la obra por etapas con el fin de mantener abierta la circulación vehicular.</p> <p>Mantener un adecuado señalamiento vial informando sobre la presencia de la obra, las desviaciones, rutas alternas, áreas de peligro, etc., con el fin de evitar asentamiento vehicular.</p> <p>Darle un adecuado mantenimiento preventivo a la maquinaria utilizada</p>		<p>origen de los contaminantes dará la pauta para la planeación y priorización de obras o acciones, es decir, para modernizar infraestructura vial o para controlar emisiones de otras fuentes como la industria, caleras etc.</p> <p>Se deben realizar mediciones del flujo vehicular periódicamente y en diferentes épocas, con el fin de detectar si la vialidad continúa siendo suficiente para desahogar la demanda de tránsito o si es necesario mejorarla, ampliarla, establecer cortes, desvíos, señalizaciones, etc.</p>
		<p>Operación: En esta etapa el impacto será positivo, ya que una vía moderna de 2 carriles permitirá un mejor flujo del tránsito vehicular y, por lo tanto, una disminución de las emisiones contaminantes respecto a la línea base estimada.</p>	<p>Operación: No existe medida de mitigación sugerida</p>		
		<p>Mantenimiento: Aumento temporal y localizado de las emisiones por asentamientos vehiculares causados por obras de mantenimiento de corta duración</p>	<p>Mantenimiento: Planeación del mantenimiento para que se realice en días inhábiles o en periodos en los que baja el flujo vehicular.</p> <p>Señalización adecuada y suficiente.</p> <p>Adecuado mantenimiento preventivo a la maquinaria por utilizar.</p>		

ESCENARIO AMBIENTAL FINAL DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO TIPO "D" EL BETHI-BOXANIX-CERRO DEL CORAZON DEL Km 0+000 AL Km 7+200 DEL MUNICIPIO DE CHILCUATLA, ESTADO DE HIDALGO.

Factor del Sistema Ambiental	Escenario Inicial (Capítulo IV)	Impactos identificados por etapa (Capítulo V)	Medidas de mitigación por etapa (Capítulo VI)	Escenario final (Capítulo VII)	Seguimiento y monitoreo (Capítulo VII)
FLORA Y FAUNA	<p>En la zona de estudio el sistema ambiental original fue transformado hace muchos años por la influencia humana, con el consecuente deterioro al ambiente, por tratarse de un área poblada con una densidad media e importante actividad agrícola y pastoril, se generó una gran presión sobre la superficie vegetal original, la cual correspondía a un tipo de vegetación de pastizales y cultivos.</p> <p>En las áreas aledañas a la vialidad actual existe poca presencia de vegetación natural observándose en su mayoría arbustos.</p> <p>La modernización de la vialidad no afectará vegetación natural, ya que el área de derecho de vía no presenta elementos relevantes a ser afectados.</p>	<p>Preparación: En esta etapa no existe afectación de la vegetación natural o inducida.</p>	<p>Preparación: No existe medida de mitigación relacionada</p>	<p>Al final de la ejecución del proyecto y de sus medidas de mitigación, se observará el trayecto de la vía con áreas restauradas o en proceso de restauración, principalmente en zonas con denoten mayor afectación</p> <p>A mediano plazo la reforestación recuperará primero la calidad escénica de la zona, y posteriormente los servicios ambientales de la región, protección del suelo, captura de carbono, generación de microclimas, etc.</p>	<p>Se realizará a través de la PROFEPA y el Centro SCT de Hidalgo, presentando un programa de restauración concertado posterior a la evaluación y autorización correspondiente.</p> <p>El programa de monitoreo se realizará de manera semestral durante al menos tres años posteriores a la construcción del pavimento.</p>
		<p>Construcción: En esta etapa la vegetación natural es removida refiriéndonos específicamente a arbustos propios de la zona no así afectando a especies mayores naturales o inducidas.</p>	<p>Construcción: Deberá realizarse la reforestación de una superficie similar a la utilizada por el camino, como compensación de los efectos indirectos del camino.</p>		
		<p>Operación: En esta etapa podrían existir afectaciones a la vegetación arbustiva, pero de manera indirecta a la funcionalidad del camino.</p>	<p>Operación: No existe medida de mitigación sugerida</p>		
		<p>Mantenimiento: Durante esta etapa podrían existir efectos directos debido al chapeo del derecho de vía, y en todo caso será solo sobre especies herbáceas.</p>	<p>Mantenimiento: En esta etapa se deberá realizar la replantación de al menos el 20% de los organismos vegetales originales retirados si es que existiesen.</p>		

ESCENARIO AMBIENTAL FINAL DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO TIPO "D" EL BETHI-BOXANIX-CERRO DEL CORAZON DEL KM 0+000 AL KM 7+200 DEL MUNICIPIO DE CHILCUATLA, ESTADO DE HIDALGO.					
Factor del Sistema Ambiental	Escenario Inicial (Capítulo IV)	Impactos identificados por etapa (Capítulo V)	Medidas de mitigación por etapa (Capítulo VI)	Escenario final (Capítulo VII)	Seguimiento y monitoreo (Capítulo VII)
SOCIOECONÓMICO	<p>El sistema en desarrollo de la región presenta un avance relativo dado por las obras que se han venido presentando en las ultimas décadas como son Asentamientos humanos.</p> <p>Por otro lado el funcionamiento como una via forzosa de paso para el acceso a comunidades como Cerro del Corazón y asentamientos que se han venido dando a lo largo del camino.</p> <p>Finalmente los productos obtenidos por el sector agricola dependen de la modalidad de transporte para poder ser exportados a diferentes localidades y municipios e inclusive la misma ciudad de Pachuca para de esta manera comercializar sus mercancías.</p>	<p>Preparación: El impacto mas relevante se vera reflejado en el periodo que duren las obras puesto que esto causara un impacto directo en el tiempo de transporte para comercializar o acceder a diferentes servicios.</p>	<p>Preparación: No existe medida de mitigación relacionada</p>	<p>Ya en la etapa de operación de la vialidad, se contara con una mejoría en el tiempo de transporte y en consecuencia en el transporte de productos de comercialización a distintas localidades para tener una mejor derrama económica.</p> <p>Al tener este tipo de vialidad se mejora la calidad de servicios permitiendo la incorporación de negocios particulares que aumenten esta dinámica de prestación y comercialización de servicios</p>	<p>El seguimiento en este rubro no se tiene considerado como tal, puesto que las repercusiones económicas que se presenten en la etapa de operación serán visibles solo en los censos económicos que en su momento se lleguen a presentar.</p>
		<p>Construcción: El impacto mas relevante se vera reflejado en el periodo que duren las obras puesto que esto causara un impacto directo en el tiempo de transporte para comercializar o acceder a diferentes servicios.</p>	<p>Construcción: No existe medida de mitigación relacionada</p>		
		<p>Operación: No existe un impacto relevante negativo identificado para esta etapa, sin embargo los beneficios positivos pueden resultar en un sinnúmero de posibilidades.</p>	<p>Operación: No existe medida de mitigación relacionada</p>		
		<p>Mantenimiento: será la derrama económica que dicha obra tendrá sobre el municipio y localidades cercanas al sitio de la obra, además de utilizar mano de obra de la localidad.</p>	<p>Mantenimiento: No existe medida de mitigación relacionada</p>		



CONCLUSIONES

El proyecto de modernización del camino El Boxaxni – Cerro del Corazón en el Municipio de Chilcuautla en el estado de Hidalgo. Se origina a partir de la gestión social y la necesidad de conectividad entre las comunidades beneficiadas, así como al crecimiento de la población que ha rebasado la funcionalidad de la infraestructura existente, con efectos al medio ambiente, a la economía y a la forma de vida de los habitantes de la zona.

La construcción del proyecto, por el hecho de ser una obra de gran importancia en los procesos de ordenamiento vial urbano y regional, provocará un conjunto de cambios importantes tanto en los niveles sociales, como económicos beneficiando que se evite la marginación de asentamientos humanos en el estado.

Podemos concluir que la afectación al sistema ambiental por la construcción y operación del proyecto, es inevitable, llegando a ser irreversible siempre y cuando se apliquen las medidas correspondientes para mitigar, controlar o eliminar los impactos negativos; sin embargo por otra parte, en su fase operativa los impactos traerán en su mayoría efectos positivos a nivel regional.

En general, siempre y cuando se observen, respeten y apliquen las correspondientes medidas de mitigación, los efectos serán de gran beneficio social y traerán mejoras en la zona.

Podemos afirmar que pese a que en el escenario final, existen impactos directos negativos sobre los recursos abióticos, el balance arroja un saldo positivo, por lo que se sugiere la autorización de la solicitud prestando especial atención a las medidas de mitigación de aquellos impactos que se estimaron como negativos remanentes, tales como la reforestación de una superficie similar a la utilizada por el proyecto.

Finalmente, el proyecto no tendrá efectos directos negativos sobre el componente biótico de la región, ya que la existente vegetación que se pudiera afectar por el proceso de construcción u operación del proyecto descrito son especies introducidas y que tendrán que compensar con programas de forestación por la parte constructora en las áreas que la secretaría así convenga.

FOTOGRAFÍAS

FECHA: 07/04/09 **Localidad o Municipio:** El Boxaxni, Chilcuautla, **Estado/Provincia:** Hidalgo **País:** México



Localidad El Boxaxni



Localidad El Boxaxni



Saliendo de la localidad El Boxaxni



Sobre el camino de terracería aproximadamente al km 0+600

FECHA: 07/04/09 **Localidad o Municipio:** El Boxaxni, Chilcuautla, **Estado/Provincia:** Hidalgo **País:** México



Vista del camino aproximadamente al km 1+100 siguiendo el trazo.



Sobre la vista del trazo



Vista con dirección al oeste



Sobre el trazo de terracería existente

FECHA: 07/04/09 **Localidad o Municipio:** El Boxaxni, Chilcuautla, **Estado/Provincia:** Hidalgo **País:** México



Superficie de rodamiento



Vista periférica y trazo de rodamiento



Se puede apreciar a la par del camino la línea eléctrica



Curvas y superficie de rodamiento.

FECHA: 07/04/09 **Localidad o Municipio:** El Boxaxni, Chilcuautla, **Estado/Provincia:** Hidalgo **País:** México



Curva y sitio de escurrimiento natural



Superficie de rodamiento y líneas de CFE



Trazo en dirección Oeste y Este respectivamente.



Entrada a la población de El Cerro del Corazón



Cerro del Corazón



Cerro del Corazón



CARTOGRAFÍA

