

# SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES



- I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.
- II. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - mod. (a): no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto: 12GE2018VD065
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 220 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
- IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; razones y circunstancias que motivaron a la misma: Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma del titular:** Ing. Armando Sánchez Gómez

Una firma manuscrita en tinta azul que parece corresponder al nombre Armando Sánchez Gómez.

Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Delegado Federal<sup>1</sup> de la SEMARNAT en el estado de Guerrero, previa designación firma el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.

<sup>1</sup> En los términos del artículo 17 bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el diario oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

- VI. **Fecha:** Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 10 de enero de 2019; número del acta de sesión de Comité: Mediante la resolución contenida en el Acta No. 004/2019/SIPOT.

# ESTUDIO DE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL SECTOR VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN MODALIDAD PARTICULAR PARA LA PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO.



**Septiembre 2018**



## Índice

<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>1</b>
<b>I.1 Proyecto. ....</b>	<b>1</b>
<b>I.1.1 Nombre del Proyecto.....</b>	<b>3</b>
<b>I.1.2. Ubicación del proyecto. ....</b>	<b>3</b>
<b>I.1.3 Duración del proyecto.....</b>	<b>19</b>
<b>I.1.4 Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses). ....</b>	<b>19</b>
<b>I.2 Datos generales del promovente .....</b>	<b>19</b>
<b>I.2.1. Nombre o razón social .....</b>	<b>19</b>
<b>I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente.....</b>	<b>19</b>
<b>I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.....</b>	<b>19</b>
<b>I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal .....</b>	<b>19</b>
<b>I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....</b>	<b>20</b>
<b>I.3.1. Nombre o razón social .....</b>	<b>20</b>
<b>I.3.2. Nombre del técnico participante en la elaboración del estudio.....</b>	<b>20</b>
<b>I.3.3. Registro federal de contribuyentes o CURP .....</b>	<b>20</b>
<b>I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....</b>	<b>20</b>
<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>21</b>
<b>II.1 Información general del proyecto .....</b>	<b>21</b>
<b>II.1.1 Objetivos y Justificación. ....</b>	<b>21</b>
<b>II.1.2 Selección del sitio.....</b>	<b>24</b>
<b>II.1.3 Ubicación física del proyecto.....</b>	<b>28</b>
<b>II.1.4 Inversión requerida.....</b>	<b>31</b>
<b>II.1.5. Dimensiones del proyecto .....</b>	<b>31</b>
<b>II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....</b>	<b>32</b>
<b>II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....</b>	<b>32</b>
<b>II.2. Características particulares del proyecto .....</b>	<b>32</b>
<b>II.2.1 Programa general de trabajo .....</b>	<b>42</b>
<b>II.2.2 Preparación del sitio y construcción .....</b>	<b>44</b>
<b>II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....</b>	<b>45</b>
<b>II.2.4. Etapa de Construcción .....</b>	<b>47</b>



II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.....	54
II.2.6. Otros insumos.....	56
II.2.7. Sustancias peligrosas.....	57
II.2.8. Descripción de obras asociadas al proyecto.....	60
II.2.9. Etapa de abandono del sitio.....	60
II.2.10. Utilización de explosivos.....	60
II.2.11. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	61
II.2.12. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	66
<b>III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....</b>	<b>68</b>
III.1 Disposiciones legales de orden federal.....	69
III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última Reforma Publicada DOF el 24 de febrero de 2017.....	69
III.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (LGEEPA).....	70
III.1.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).....	74
III.1.4 Ley General de Vida Silvestre. (LGVS).....	77
III.1.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).....	81
III.1.6 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA).....	85
III.1.7 Ley de Aguas Nacionales.....	88
III.2. Instrumentos y políticas aplicables.....	91
III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013– 2018.....	91
III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2021.....	94
III.2.3 Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT) Decretados (General del Territorio Regional, Marino o Local).....	96
III.3 Normas Oficiales Mexicanas.....	102
III.3.1 Normas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.....	102
<b>IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.....</b>	<b>105</b>
IV.1. Delimitación del área de influencia.....	105
IV.2 Delimitación del sistema ambiental.....	107
IV.2.1. Aspectos abióticos.....	110



IV.2.2. Aspectos bióticos.....	126
IV.2.3. Paisaje.....	161
IV.2.4. Medio socioeconómico.....	164
IV.2.5. Diagnóstico Ambiental ( <i>Síntesis del inventario</i> ).....	171
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES.....	173
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	174
V.1.1. Indicadores de impacto. ....	174
V.1.2. Lista de indicadores de los impactos. ....	177
V.2. Matriz de Leopold modificada .....	179
V.2.1 Criterios y metodologías de evaluación.....	181
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	185
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	185
VI.2 Impactos Residuales.....	193
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	195
VII.1. Pronóstico del escenario .....	195
VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental .....	196
VII.3. Conclusiones.....	204
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES.....	206
VIII.1. Formatos de presentación .....	206
VIII.2 Otros anexos.....	206
VIII.3 Glosario de términos.....	207
VIII.3. Bibliografía .....	212

## Tablas

<i>Tabla 1. Identificación del punto de inicio y fin del subtramo carretero. ....</i>	<i>3</i>
<i>Tabla 2. Delimitación del ancho de corona del sub tramo carretero. ....</i>	<i>10</i>
<i>Tabla 3. Programas a implementar para medidas de mitigación y compensación de impactos ambientales. ....</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 4. Volúmenes del Km 0+000 al 5+00 .....</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 5. Programa General de Trabajo .....</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 6. Personal clave para el desarrollo del proyecto. ....</i>	<i>55</i>



<b>Tabla 7. Características de las sustancias peligrosas.....</b>	<b>57</b>
<b>Tabla 8. Sustancias y material peligroso. ....</b>	<b>59</b>
<b>Tabla 9. Especies de flora y fauna identificadas en categoría de protección. ....</b>	<b>80</b>
<b>Tabla 10. Normas aplicables al proyecto.....</b>	<b>102</b>
<b>Tabla 11. Normales Climatológicas periodo 1951-2010- Coacoyulillo. ....</b>	<b>112</b>
<b>Tabla 12. Normales Climatológicas Periodo: 1951-2010 – El Ocotito.....</b>	<b>112</b>
<b>Tabla 13. Temperaturas promedio del área de influencia. ....</b>	<b>112</b>
<b>Tabla 14. Normales Climatológicas periodo 1951-2010- Coacoyulillo. ....</b>	<b>113</b>
<b>Tabla 15. Normales Climatológicas Periodo: 1951-2010 – El Ocotito.....</b>	<b>114</b>
<b>Tabla 16. Precipitación total promedio. ....</b>	<b>114</b>
<b>Tabla 17. Clasificación de la vegetación en el SA. ....</b>	<b>127</b>
<b>Tabla 18. Listado de vegetación presente en el área de estudio.....</b>	<b>135</b>
<b>Tabla 19. Especies identificadas en el predio registradas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.....</b>	<b>137</b>
<b>Tabla 20. Vegetación presente en el predio. ....</b>	<b>139</b>
<b>Tabla 21. Listado de aves registradas en el sitio del proyecto. ....</b>	<b>151</b>
<b>Tabla 22. Listado de reptiles identificados en el sitio del proyecto. ....</b>	<b>153</b>
<b>Tabla 23. Listado de mamíferos. ....</b>	<b>155</b>
<b>Tabla 24. Componentes del paisaje y las características que se han de describir. ....</b>	<b>162</b>
<b>Tabla 25. Evaluación de la calidad paisajística.....</b>	<b>163</b>
<b>Tabla 26. Población total de las localidades ubicadas dentro del SA.....</b>	<b>164</b>
<b>Tabla 27. Población total nacida en la entidad. ....</b>	<b>165</b>
<b>Tabla 28. Población Económicamente Activa. ....</b>	<b>166</b>
<b>Tabla 29. Población con características educativas.....</b>	<b>167</b>
<b>Tabla 30. Viviendas habitadas. ....</b>	<b>169</b>
<b>Tabla 31. Servicios básicos e viviendas.....</b>	<b>170</b>
<b>Tabla 32. Lista indicativa de indicadores de impacto. ....</b>	<b>175</b>
<b>Tabla 33. Simbología empleada en la identificación de impactos. ....</b>	<b>176</b>
<b>Tabla 34. Evaluación de impactos.....</b>	<b>184</b>
<b>Tabla 35. Medidas de mitigación, correspondiente a la preparación del sitio, las cuales se aplicarán de acuerdo con los trabajos desarrollados por el proyecto. ....</b>	<b>186</b>
<b>Tabla 36. Medidas de mitigación, correspondiente a la Construcción, las cuales se aplicarán de acuerdo con los trabajos desarrollados por el proyecto.....</b>	<b>187</b>

## Figuras

<b>Figura 1. Ubicación del sitio del proyecto en el contexto estatal y municipal. ....</b>	<b>1</b>
<b>Figura 2. Localización del tramo carretero en carta topográfica Mazatlán E14C38. Esc. 1:50 000 de INEGI . 2</b>	<b>2</b>
<b>Figura 3 Localización del proyecto en la región económica Centro del Estado de Guerrero. ....</b>	<b>4</b>
<b>Figura 4. En la imagen se observa en imagen de google Earth, la localización del proyecto, así como unos puntos de referencia del tramo. ....</b>	<b>10</b>
<b>Figura 5 Inicio del tramo en el Km 0+000, se aprecia el camino existente y la amplitud del nuevo trazo....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 6. Continuación del tramo.....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 7. Km 5+000 sonde finaliza el tramo, se observa las correcciones a realizar en cuanto al trazo existente.....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 8. Cuadro de construcción del Km 0+000 al Km 3+185.....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 9. Cuadro de construcción del Km 3+180 al 5+000.....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 10. POEGT en el que se inserta el proyecto.....</b>	<b>98</b>
<b>Figura 11. Delimitación del área de influencia del proyecto. ....</b>	<b>106</b>



<i>Figura 12. Representación del Sistema Ambiental en imagen Google.....</i>	<b>108</b>
<i>Figura 13. Identificación del Sistema Ambiental en 2 microcuencas.....</i>	<b>109</b>
<i>Figura 14. Clima en el sitio del proyecto.....</i>	<b>110</b>
<i>Figura 15. Estaciones climáticas cercanas al proyecto. ....</i>	<b>111</b>
<i>Figura 16. Temperaturas en el sitio del proyecto. ....</i>	<b>113</b>
<i>Figura 17. Precipitación en el área del proyecto.....</i>	<b>114</b>
<i>Figura 18. Geología en la subcuenca.....</i>	<b>116</b>
<i>Figura 19. Fisiografía en el sitio del proyecto y área de influencia. ....</i>	<b>118</b>
<i>Figura 20. Relieve en la zona del proyecto. ....</i>	<b>119</b>
<i>Figura 21. Tipo de suelo en el sitio del proyecto.....</i>	<b>120</b>
<i>Figura 22. Erosión en la sub cuenca y sitio de proyecto.....</i>	<b>121</b>
<i>Figura 23. Regiones Hidrológicas en el estado de Guerrero. ....</i>	<b>122</b>
<i>Figura 24. Cuencas en el estado de Guerrero y proyecto.....</i>	<b>123</b>
<i>Figura 25. Sistema Ambiental determinado por dos microcuencas .....</i>	<b>124</b>
<i>Figura 26. Corrientes en sitio de proyecto y SA .....</i>	<b>125</b>
<i>Figura 27. Uso de suelo y vegetación en el SA y proyecto.....</i>	<b>128</b>
<i>Figura 28. ANP's en el Estado.....</i>	<b>158</b>
<i>Figura 29. Áreas de importancia para la conservación de las aves en el Estado.....</i>	<b>159</b>
<i>Figura 30. Regiones hidrológicas prioritarias en el Estado.....</i>	<b>160</b>

## Ilustración

<i>Ilustración 1. Proceso de emisión de contaminantes en vehículos automotores.....</i>	<b>65</b>
<i>Ilustración 2. Zona de efecto de carretera definida por efectos ecológicos extendiendo las distancias desde una carretera. La mayoría de las distancias se basan en estudios ilustrativos específicos; la distancia a la izquierda es arbitrariamente la mitad de eso a la derecha. Indica un efecto principalmente en puntos específicos. Tomado y modificado de Forman T. y Alexander E. 1998. ....</i>	<b>105</b>

## Fotos

<i>Foto 1. 17° 16'37.15" N 99°33'19.64" O .....</i>	<b>5</b>
<i>Foto 2. 17° 16'37.10" N, 99°33'19.44" O .....</i>	<b>5</b>
<i>Foto 3. 17° 16'38.25" N, 99°33'18.84" O .....</i>	<b>6</b>
<i>Foto 4. 17° 16'37.85" N, 99°33'19.65" O .....</i>	<b>6</b>
<i>Foto 5. SECCIONAMIENTO DEL TERRENO EN EL KM 0+720.00. ....</i>	<b>7</b>
<i>Foto 6. OBRA DE DRENAJE, DRENA A LA IZQUIERDA, UBICADA EN EL KM. 0+932.05 VISTA AGUAS ARRIBA DEL CAMINO .....</i>	<b>7</b>
<i>Foto 7. OBRA DE DRENAJE LOSA, DRENA A LA IZQUIERDA, UBICADA EN EL KM. 0+932.05 VISTA AGUAS ABAJO DEL CAMINO.....</i>	<b>8</b>
<i>Foto 8. OBRA DE DRENAJE, DRENA A LA IZQUIERDA, UBICADA EN EL KM. 2+520.46 VISTA AGUAS ABAJO DE LA OBRA. ....</i>	<b>8</b>
<i>Foto 9. OBRA DE DRENAJE LOSA DE 6 X 3, DRENA A LA IZQUIERDA, UBICADA EN EL KM. 2+913.21 VISTA AGUAS ABAJO DE LA OBRA.....</i>	<b>9</b>
<i>Foto 10. REFERENCIA EN EL PC=0+260.32, R1 A 12.02 M. DEL LADO DERECHO.....</i>	<b>9</b>



## Gráficos

<i>Gráfico 1. Población en las localidades dentro del SA. ....</i>	<i>165</i>
<i>Gráfico 2. Características de la población en cuanto a lugar de nacimiento. ....</i>	<i>166</i>
<i>Gráfico 3. PEA en las localidades del SA. ....</i>	<i>167</i>
<i>Gráfico 4. Características educativas. ....</i>	<i>168</i>
<i>Gráfico 5. Total de viviendas habitadas. ....</i>	<i>169</i>
<i>Gráfico 6. Características en servicios básicos. ....</i>	<i>170</i>



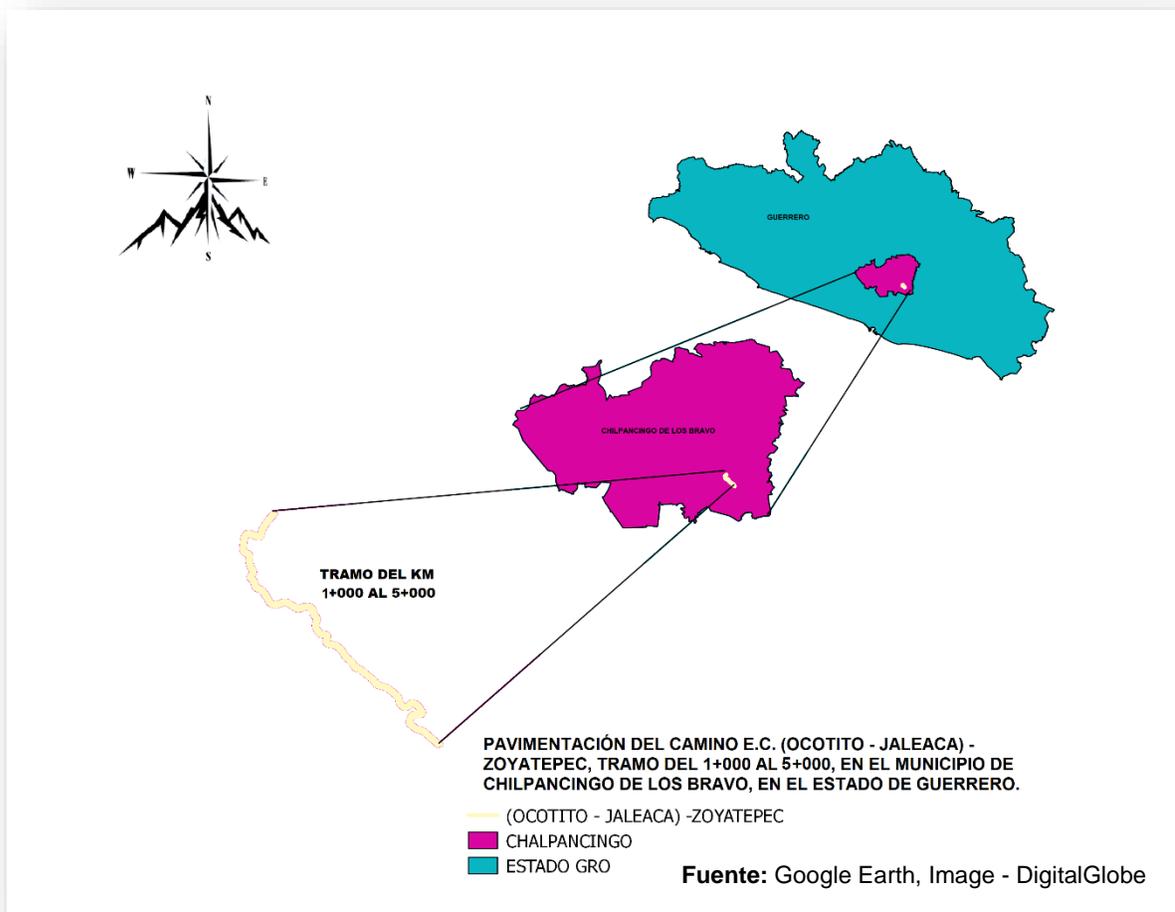
## I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

### I.1 Proyecto.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, del sector Vías Generales de Comunicación Modalidad Particular, se refiere a la pavimentación del camino E.C. (Ocotito – Jaleaca) – Zoyatepec, sub tramo del Km 1+000 al 5+000, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, Guerrero.

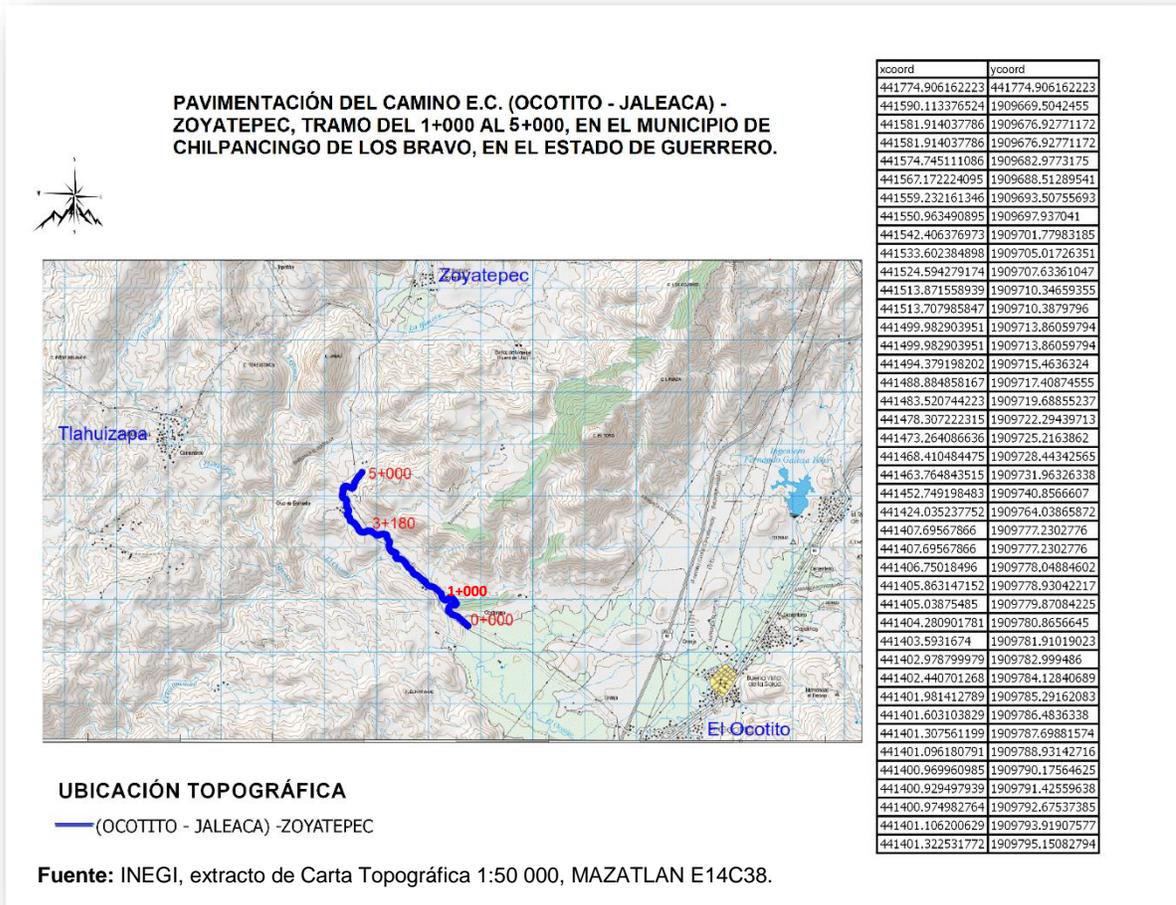
El proyecto corresponde a un tramo localizado de carretera que inicia en la intersección de Ocotito hacia Zoyatepec, el cual corresponde al municipio de Chilpancingo de los Bravo del Estado de Guerrero, tal como puede apreciarse en la siguiente figura.

Figura 1. Ubicación del sitio del proyecto en el contexto estatal y municipal.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO.

Figura 2. Localización del tramo carretero en carta topográfica Mazatlán E14C38. Esc. 1:50 000 de INEGI



### I.1.1 Nombre del Proyecto.

Pavimentación del Camino E.C. (Ocotito – Jaleaca) – Zoyatepec, Tramo del KM 0+000 al KM 10+000, Subtramo del KM 1+000 al KM 5+000, en el Municipio de Chilpancingo de Los Bravo, en el Estado de Guerrero.

### I.1.2. Ubicación del proyecto.

El tramo cuya pavimentación proyecta un ancho de corona correspondiente a una carretera tipo E, inicia en el km. 1+000 con coordenadas UTM X, Y (441349.38, 1909984.11), y comunica a las localidades de Ocotito y Zoyatepec. El tramo correspondiente a este proyecto finaliza en el km. 5+000, con coordenadas UTM X, Y (439720.53, 1912477.54).

**Tabla 1. Identificación del punto de inicio y fin del subtramo carretero.**

TRAMO	COORDENADAS UTM (WGS 87)			COORDENADAS GEOGRÁFICAS					
	NO.	X	Y	LATITUD			LONGITUD		
				GRAD	MIN	SEG	GRAD	MIN	SEG
<b>INICIO 1+00</b>	1	441349.38	1909984.11	17°	16'	27.49"	99°	33'	6.50"
<b>FIN 5+000</b>	2	439720.53	1912477.54	17°	17'	48.46"	99°	34'	1.93"

El proyecto de pavimentación del alineamiento horizontal y vertical del sub tramo del Km 1+000 al 5+000 (Ocotito – Jaleaca) - Zoyatepec se localiza en el municipio de Chilpancingo de los Bravo, región Centro del Estado de Guerrero.

La región de Centro Limita con la región Norte, los municipios costeros, La Montaña y Tierra Caliente. Está formada por 13 municipios: Ahuacutzingo, Chilapa de Álvarez, Chilpancingo de los Bravo, Eduardo Neri, General Heliodoro Castillo, José Joaquín de Herrera, Juan R. Escudero, Leonardo Bravo, Mártir de Cuilapan, Mochitlán, Quechultenango, Tixtla de Guerrero y Zitlala. Tiene una extensión territorial de 9908 km<sup>2</sup> y una población de 593 850 habitantes, según el II Censo de Población y Vivienda 2005, INEGI.

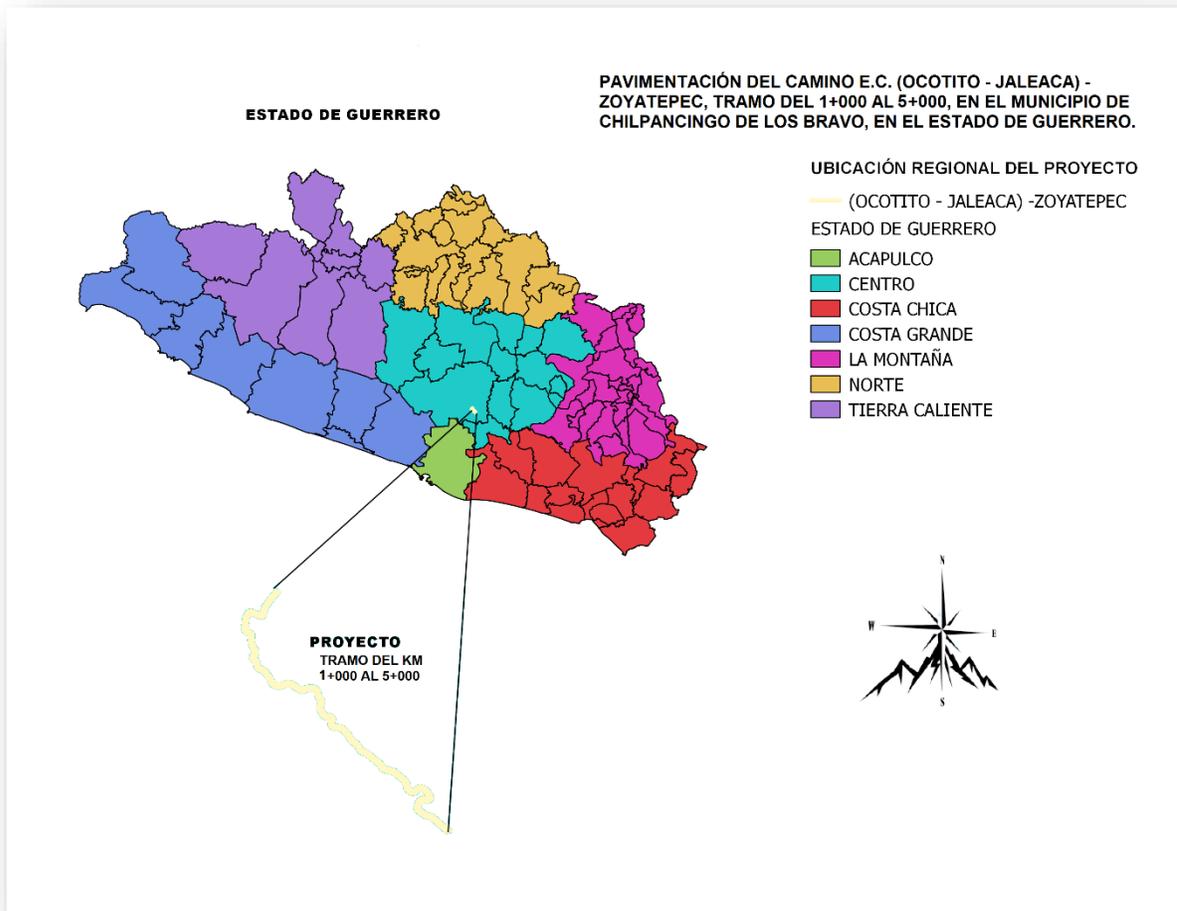
En esa área, el macizo montañoso de la Sierra Madre del Sur sufre un estrangulamiento, donde su altitud media no llega a los 2000 m. Montañas y mesetas, de mediana altura, separan los fértiles valles y cañadas que dan vida a las poblaciones de Chilpancingo, Tixtla, Chilapa, Colotlipa, Mochitlán y Quechultenango. Los valles, con altitudes de 600 a 1200 m, tienen climas cálidos; más húmedos los de la vertiente costera que los de la interior, por la influencia oceánica. En Quechultenango, las lluvias aumentan hasta los 1400 mm anuales; las laderas y cañones hacia la cuenca del Balsas son pobres en precipitación anual, la que fluctúa entre los 600 y 900 mm. Las lluvias se formalizan a mediados del mes de junio, y perduran julio, agosto y septiembre.



Los recursos hidrológicos de la región se constituyen con los ríos: Papagayo, Omitlán, Nexapan, Apango, El Naranjo, Tecomapa, Yextla, San Miguel, Petatlán, Mitlancingo, Pochoapa, Zopilote, y las lagunas: Tixtla, Huitziltepec, Almolonga, Omeapa.

En cuanto a la explotación minera, es en la alta zona de la sierra donde se localizan varios yacimientos, que en opinión de muchos especialistas constituye una de sus muchas reservas naturales.

**Figura 3 Localización del proyecto en la región económica Centro del Estado de Guerrero.**



El municipio de Chilpancingo colinda Al norte con Eduardo Neri, Heliodoro Castillo, Tixtla y Leonardo Bravo, al sur con Juan R. Escudero, Coyuca de Benítez y Acapulco, al este con Mochitlán, Tixtla y Juan R. Escudero y al oeste con Coyuca de Benítez y Heliodoro Castillo. Se ubica en las coordenadas  $17^{\circ} 09' 25''$  y  $17^{\circ} 38' 18''$  de latitud norte y  $99^{\circ} 22' 16''$  y  $100^{\circ} 05' 12''$  de longitud oeste. En cuanto a su extensión territorial. Tiene  $2255 \text{ km}^2$ , que representan  $20.88\%$  de la superficie regional y  $3.54\%$  de la estatal.



El sitio que corresponde el proyecto está delimitado en lo que corresponde al ancho de corona tal como se observa en la siguiente figura de google earth y cuadro de coordenadas.

Foto 1. 17° 16'37.15" N 99°33'19.64" O



Foto 2. 17° 16'37.10" N, 99°33'19.44" O



Foto 3. 17° 16'38.25" N, 99°33'18.84" O



Foto 4. 17° 16'37.85" N, 99°33'19.65" O



**Foto 5. SECCIONAMIENTO DEL TERRENO EN EL KM 0+720.00.**



**Foto 6. OBRA DE DRENAJE, DRENA A LA IZQUIERDA, UBICADA EN EL KM. 0+932.05 VISTA AGUAS ARRIBA DEL CAMINO**



**Foto 7. OBRA DE DRENAJE LOSA, DRENA A LA IZQUIERDA, UBICADA EN EL KM. 0+932.05 VISTA AGUAS ABAJO DEL CAMINO.**



**Foto 8. OBRA DE DRENAJE, DRENA A LA IZQUIERDA, UBICADA EN EL KM. 2+520.46 VISTA AGUAS ABAJO DE LA OBRA.**



**Foto 9. OBRA DE DRENAJE LOSA DE 6 X 3, DRENA A LA IZQUIERDA, UBICADA EN EL KM. 2+913.21 VISTA AGUAS ABAJO DE LA OBRA..**



**Foto 10. REFERENCIA EN EL PC=0+260.32, R1 A 12.02 M. DEL LADO DERECHO.**



Figura 4. En la imagen se observa en imagen de google Earth, la localización del proyecto, así como unos puntos de referencia del tramo.

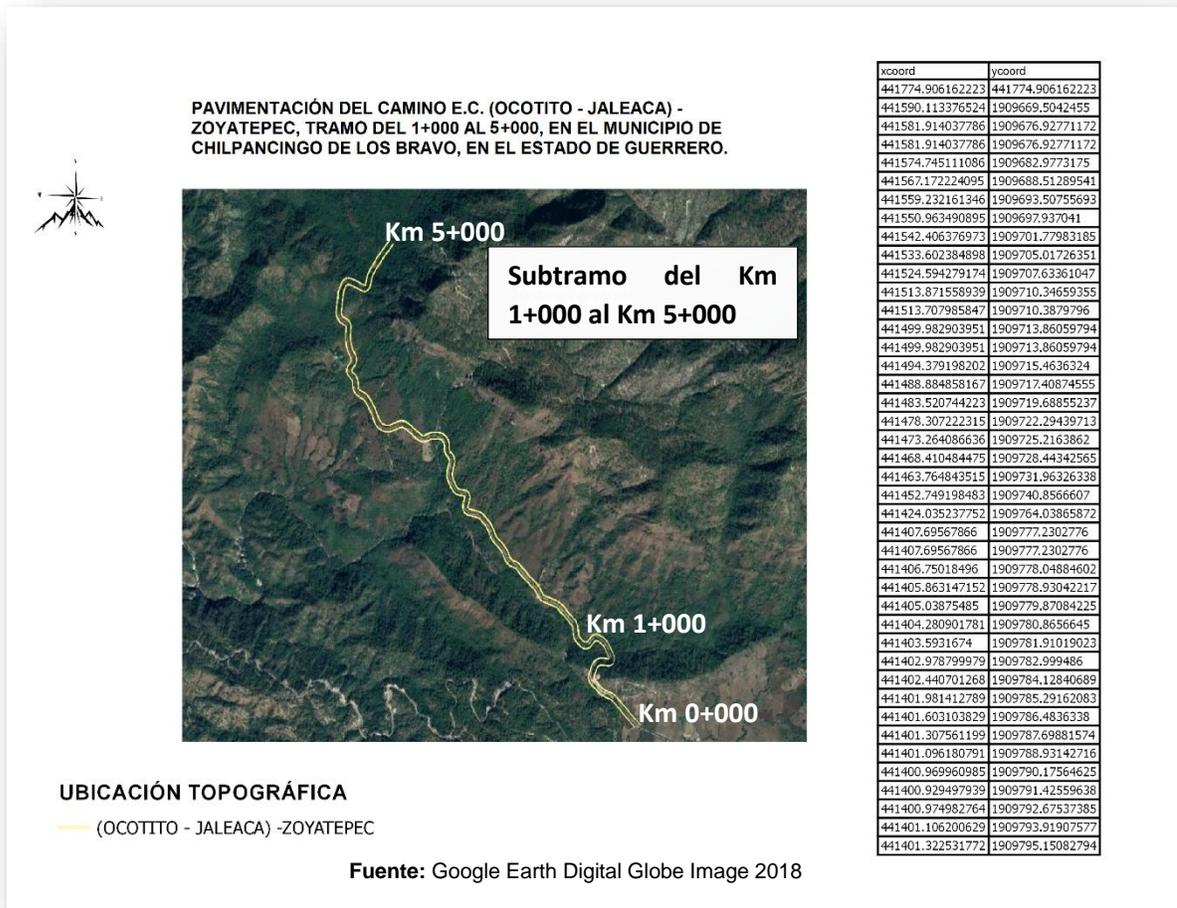


Tabla 2. Delimitación del ancho de corona del sub tramo carretero.

PUNTO	COORD UTM		PUNTO	COORD UTM		PUNTO	COORD UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	441774.91	441774.91	529	440564.11	1910653.65	1057	439555.45	1911471.46
2	441590.11	1909669.50	530	440557.01	1910667.17	1058	439551.15	1911474.01
3	441581.91	1909676.93	531	440550.07	1910680.39	1059	439546.70	1911476.26
4	441581.91	1909676.93	532	440550.07	1910680.39	1060	439535.09	1911481.66
5	441574.75	1909682.98	533	440546.53	1910686.67	1061	439520.87	1911488.28
6	441567.17	1909688.51	534	440542.64	1910692.73	1062	439508.92	1911493.85
7	441559.23	1909693.51	535	440538.40	1910698.55	1063	439508.92	1911493.85
8	441550.96	1909697.94	536	440533.82	1910704.12	1064	439505.16	1911495.75
9	441542.41	1909701.78	537	440528.93	1910709.41	1065	439501.53	1911497.90
10	441533.60	1909705.02	538	440523.74	1910714.40	1066	439498.05	1911500.28
11	441524.59	1909707.63	539	440512.67	1910724.43	1067	439494.73	1911502.88
12	441513.87	1909710.35	540	440498.03	1910737.71	1068	439491.59	1911505.70
13	441513.71	1909710.39	541	440486.93	1910747.78	1069	439488.65	1911508.72
14	441499.98	1909713.86	542	440486.93	1910747.78	1070	439485.91	1911511.93
15	441499.98	1909713.86	543	440484.37	1910749.95	1071	439483.39	1911515.30
16	441494.38	1909715.46	544	440481.68	1910751.95	1072	439481.09	1911518.84
17	441488.88	1909717.41	545	440478.87	1910753.77	1073	439479.03	1911522.52
18	441483.52	1909719.69	546	440475.94	1910755.40	1074	439477.22	1911526.33
19	441478.31	1909722.29	547	440472.92	1910756.84	1075	439475.66	1911530.25
20	441473.26	1909725.22	548	440469.81	1910758.08	1076	439474.37	1911534.26



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO.**

PUNTO	COORD UTM		PUNTO	COORD UTM		PUNTO	COORD UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
21	441468.41	1909728.44	549	440466.62	1910759.12	1077	439473.34	1911538.35
22	441463.76	1909731.96	550	440463.37	1910759.95	1078	439472.58	1911542.50
23	441452.75	1909740.86	551	440460.08	1910760.56	1079	439472.10	1911546.69
24	441424.04	1909764.04	552	440445.27	1910762.83	1080	439471.02	1911559.83
25	441407.70	1909777.23	553	440417.74	1910767.06	1081	439470.99	1911560.11
26	441407.70	1909777.23	554	440395.60	1910770.45	1082	439470.14	1911570.46
27	441406.75	1909778.05	555	440395.60	1910770.45	1083	439470.14	1911570.46
28	441405.86	1909778.93	556	440391.74	1910771.18	1084	439469.87	1911572.87
29	441405.04	1909779.87	557	440387.94	1910772.16	1085	439469.43	1911575.25
30	441404.28	1909780.87	558	440384.22	1910773.40	1086	439468.85	1911577.60
31	441403.59	1909781.91	559	440380.59	1910774.89	1087	439468.11	1911579.91
32	441402.98	1909783.00	560	440377.06	1910776.61	1088	439467.22	1911582.17
33	441402.44	1909784.13	561	440373.66	1910778.57	1089	439466.19	1911584.36
34	441401.98	1909785.29	562	440370.40	1910780.76	1090	439465.02	1911586.48
35	441401.60	1909786.48	563	440367.30	1910783.16	1091	439463.71	1911588.53
36	441401.31	1909787.70	564	440364.36	1910785.77	1092	439462.27	1911590.48
37	441401.10	1909788.93	565	440361.61	1910788.56	1093	439460.71	1911592.33
38	441400.97	1909790.18	566	440359.05	1910791.54	1094	439459.03	1911594.08
39	441400.93	1909791.43	567	440356.69	1910794.68	1095	439457.25	1911595.72
40	441400.97	1909792.68	568	440354.56	1910797.97	1096	439449.36	1911602.47
41	441401.11	1909793.92	569	440352.65	1910801.40	1097	439446.55	1911604.89
42	441401.32	1909795.15	570	440350.98	1910804.95	1098	439435.92	1911614.00
43	441401.62	1909796.36	571	440349.55	1910808.61	1099	439435.92	1911614.00
44	441402.01	1909797.56	572	440348.37	1910812.35	1100	439433.56	1911616.17
45	441409.12	1909817.31	573	440347.44	1910816.17	1101	439431.36	1911618.49
46	441412.90	1909827.79	574	440346.77	1910820.03	1102	439429.32	1911620.96
47	441418.54	1909843.47	575	440346.37	1910823.94	1103	439427.45	1911623.56
48	441418.54	1909843.47	576	440346.23	1910827.86	1104	439425.77	1911626.28
49	441419.62	1909846.17	577	440346.35	1910831.78	1105	439424.28	1911629.12
50	441420.87	1909848.80	578	440346.74	1910835.69	1106	439422.98	1911632.05
51	441422.30	1909851.33	579	440347.39	1910839.56	1107	439421.90	1911635.06
52	441423.89	1909853.77	580	440348.30	1910843.38	1108	439421.01	1911638.14
53	441425.64	1909856.09	581	440354.23	1910864.98	1109	439420.35	1911641.27
54	441427.54	1909858.29	582	440354.46	1910865.81	1110	439419.90	1911644.44
55	441429.58	1909860.36	583	440358.72	1910881.34	1111	439419.66	1911647.63
56	441431.75	1909862.29	584	440358.72	1910881.34	1112	439419.65	1911650.84
57	441434.05	1909864.07	585	440358.86	1910881.91	1113	439419.86	1911654.03
58	441436.46	1909865.69	586	440358.96	1910882.50	1114	439420.29	1911657.20
59	441438.98	1909867.15	587	440359.01	1910883.09	1115	439420.93	1911660.34
60	441441.58	1909868.44	588	440359.03	1910883.68	1116	439421.78	1911663.43
61	441444.27	1909869.55	589	440359.01	1910884.27	1117	439422.85	1911666.45
62	441447.03	1909870.48	590	440358.94	1910884.86	1118	439424.12	1911669.39
63	441449.84	1909871.23	591	440358.84	1910885.45	1119	439425.59	1911672.23
64	441452.69	1909871.79	592	440358.69	1910886.02	1120	439427.25	1911674.97
65	441455.57	1909872.15	593	440358.51	1910886.58	1121	439429.10	1911677.59
66	441458.48	1909872.33	594	440358.29	1910887.13	1122	439437.55	1911688.75
67	441461.38	1909872.30	595	440358.03	1910887.67	1123	439440.21	1911692.26
68	441478.04	1909871.63	596	440357.73	1910888.18	1124	439448.93	1911703.77
69	441484.64	1909871.37	597	440357.40	1910888.67	1125	439448.93	1911703.77
70	441507.02	1909870.46	598	440357.04	1910889.14	1126	439449.81	1911705.01
71	441507.02	1909870.46	599	440356.65	1910889.59	1127	439450.59	1911706.30
72	441510.20	1909870.44	600	440356.22	1910890.00	1128	439451.29	1911707.65
73	441513.37	1909870.64	601	440355.77	1910890.39	1129	439451.90	1911709.04
74	441516.52	1909871.05	602	440355.30	1910890.74	1130	439452.41	1911710.46
75	441519.64	1909871.67	603	440354.80	1910891.06	1131	439452.82	1911711.92
76	441522.70	1909872.50	604	440354.28	1910891.35	1132	439453.14	1911713.40
77	441525.71	1909873.53	605	440353.74	1910891.59	1133	439453.35	1911714.90
78	441528.64	1909874.77	606	440353.19	1910891.81	1134	439453.47	1911716.41
79	441531.47	1909876.20	607	440352.62	1910891.98	1135	439453.48	1911717.93
80	441534.21	1909877.82	608	440352.04	1910892.11	1136	439453.38	1911719.44
81	441536.82	1909879.62	609	440351.45	1910892.21	1137	439453.19	1911720.94
82	441539.31	1909881.59	610	440350.86	1910892.26	1138	439452.90	1911722.43
83	441541.66	1909883.73	611	440334.79	1910893.16	1139	439452.50	1911723.89
84	441543.87	1909886.02	612	440333.63	1910893.22	1140	439452.01	1911725.32



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO.**

PUNTO	COORD UTM		PUNTO	COORD UTM		PUNTO	COORD UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
85	441545.91	1909888.46	613	440321.98	1910893.87	1141	439451.42	1911726.72
86	441547.78	1909891.02	614	440321.98	1910893.87	1142	439450.74	1911728.08
87	441549.47	1909893.71	615	440316.28	1910894.39	1143	439449.97	1911729.38
88	441550.98	1909896.51	616	440310.63	1910895.29	1144	439442.21	1911741.56
89	441552.30	1909899.40	617	440305.05	1910896.58	1145	439442.14	1911741.68
90	441553.41	1909902.38	618	440299.57	1910898.25	1146	439435.87	1911751.52
91	441554.33	1909905.42	619	440294.22	1910900.28	1147	439435.87	1911751.52
92	441555.03	1909908.52	620	440289.02	1910902.68	1148	439430.29	1911760.95
93	441555.53	1909911.66	621	440284.00	1910905.43	1149	439425.36	1911770.74
94	441555.81	1909914.82	622	440279.18	1910908.52	1150	439421.10	1911780.83
95	441555.87	1909918.00	623	440274.58	1910911.93	1151	439417.53	1911791.19
96	441555.72	1909921.17	624	440270.22	1910915.64	1152	439414.09	1911802.34
97	441555.36	1909924.33	625	440266.13	1910919.65	1153	439413.75	1911803.46
98	441554.79	1909927.45	626	440262.32	1910923.92	1154	439410.31	1911814.61
99	441554.00	1909930.53	627	440258.81	1910928.45	1155	439410.31	1911814.61
100	441553.01	1909933.55	628	440255.62	1910933.20	1156	439407.95	1911823.22
101	441551.81	1909936.50	629	440249.46	1910943.11	1157	439406.10	1911831.97
102	441550.42	1909939.35	630	440240.31	1910957.80	1158	439404.79	1911840.81
103	441548.84	1909942.11	631	440233.54	1910968.68	1159	439404.02	1911849.71
104	441537.05	1909961.15	632	440233.54	1910968.68	1160	439403.79	1911858.64
105	441523.63	1909982.83	633	440229.65	1910975.44	1161	439404.10	1911867.57
106	441518.39	1909991.30	634	440226.21	1910982.45	1162	439404.86	1911879.21
107	441518.39	1909991.30	635	440223.26	1910989.68	1163	439406.45	1911903.51
108	441513.77	1909998.28	636	440220.80	1910997.09	1164	439407.36	1911917.48
109	441508.71	1910004.95	637	440218.85	1911004.66	1165	439407.36	1911917.48
110	441503.26	1910011.30	638	440217.42	1911012.33	1166	439407.39	1911918.16
111	441497.42	1910017.30	639	440216.51	1911020.09	1167	439407.36	1911918.85
112	441491.22	1910022.92	640	440216.12	1911027.88	1168	439407.29	1911919.53
113	441484.68	1910028.15	641	440216.26	1911035.69	1169	439407.17	1911920.21
114	441477.83	1910032.96	642	440216.93	1911043.47	1170	439407.01	1911920.88
115	441470.69	1910037.33	643	440218.12	1911051.19	1171	439406.80	1911921.53
116	441463.29	1910041.26	644	440219.84	1911058.81	1172	439406.55	1911922.17
117	441454.36	1910045.65	645	440223.06	1911071.20	1173	439406.26	1911922.79
118	441453.97	1910045.84	646	440229.70	1911096.67	1174	439405.92	1911923.39
119	441444.55	1910050.46	647	440231.50	1911103.59	1175	439405.55	1911923.97
120	441444.55	1910050.46	648	440231.50	1911103.59	1176	439405.13	1911924.52
121	441440.87	1910052.12	649	440231.82	1911105.01	1177	439404.68	1911925.04
122	441437.09	1910053.51	650	440232.03	1911106.44	1178	439404.20	1911925.52
123	441433.21	1910054.64	651	440232.15	1911107.88	1179	439403.69	1911925.98
124	441429.27	1910055.49	652	440232.17	1911109.33	1180	439403.14	1911926.40
125	441425.28	1910056.07	653	440232.09	1911110.77	1181	439402.57	1911926.78
126	441421.26	1910056.38	654	440231.91	1911112.21	1182	439401.97	1911927.12
127	441417.23	1910056.40	655	440231.63	1911113.63	1183	439401.36	1911927.42
128	441413.21	1910056.15	656	440231.25	1911115.02	1184	439388.56	1911933.11
129	441409.21	1910055.61	657	440230.78	1911116.39	1185	439387.68	1911933.50
130	441405.26	1910054.81	658	440230.21	1911117.72	1186	439374.54	1911939.34
131	441401.37	1910053.73	659	440229.55	1911119.01	1187	439374.54	1911939.34
132	441397.57	1910052.38	660	440228.81	1911120.25	1188	439369.91	1911941.59
133	441393.87	1910050.77	661	440227.98	1911121.44	1189	439365.43	1911944.14
134	441390.29	1910048.92	662	440227.07	1911122.57	1190	439361.14	1911946.99
135	441386.85	1910046.81	663	440226.08	1911123.63	1191	439357.04	1911950.11
136	441383.57	1910044.48	664	440221.04	1911128.70	1192	439353.17	1911953.50
137	441380.45	1910041.92	665	440218.27	1911131.48	1193	439349.52	1911957.14
138	441377.51	1910039.15	666	440210.08	1911139.71	1194	439346.13	1911961.02
139	441374.78	1910036.19	667	440210.08	1911139.71	1195	439343.00	1911965.11
140	441367.93	1910028.23	668	440206.93	1911143.08	1196	439340.15	1911969.40
141	441364.01	1910023.68	669	440204.01	1911146.64	1197	439337.60	1911973.88
142	441356.44	1910014.88	670	440201.32	1911150.39	1198	439335.34	1911978.51
143	441356.44	1910014.88	671	440198.88	1911154.29	1199	439333.41	1911983.28
144	441354.98	1910013.29	672	440196.69	1911158.35	1200	439331.79	1911988.17
145	441353.42	1910011.81	673	440194.76	1911162.54	1201	439330.50	1911993.16
146	441351.76	1910010.44	674	440193.11	1911166.84	1202	439329.55	1911998.22
147	441350.02	1910009.18	675	440191.73	1911171.23	1203	439328.94	1912003.34
148	441348.19	1910008.04	676	440190.64	1911175.71	1204	439328.67	1912008.48



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO.**

PUNTO	COORD UTM		PUNTO	COORD UTM		PUNTO	COORD UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
149	441346.29	1910007.02	677	440189.83	1911180.25	1205	439328.74	1912013.63
150	441344.33	1910006.14	678	440189.32	1911184.83	1206	439329.15	1912018.76
151	441342.31	1910005.38	679	440188.40	1911196.40	1207	439330.79	1912033.04
152	441340.25	1910004.77	680	440188.36	1911196.91	1208	439339.68	1912110.68
153	441338.15	1910004.29	681	440187.56	1911206.87	1209	439341.01	1912122.27
154	441336.02	1910003.96	682	440187.56	1911206.87	1210	439341.01	1912122.27
155	441333.88	1910003.77	683	440187.22	1911209.85	1211	439342.19	1912130.56
156	441331.73	1910003.72	684	440186.68	1911212.80	1212	439343.85	1912138.76
157	441329.58	1910003.82	685	440185.93	1911215.71	1213	439345.97	1912146.85
158	441327.44	1910004.06	686	440184.99	1911218.55	1214	439348.54	1912154.81
159	441325.32	1910004.45	687	440183.85	1911221.33	1215	439351.56	1912162.61
160	441323.23	1910004.98	688	440182.53	1911224.02	1216	439356.09	1912173.37
161	441321.18	1910005.64	689	440181.02	1911226.61	1217	439356.38	1912174.07
162	441319.19	1910006.44	690	440179.34	1911229.09	1218	439360.93	1912184.88
163	441317.25	1910007.38	691	440177.50	1911231.46	1219	439360.93	1912184.88
164	441315.37	1910008.44	692	440175.49	1911233.69	1220	439362.71	1912188.76
165	441313.57	1910009.62	693	440173.34	1911235.77	1221	439364.76	1912192.52
166	441311.86	1910010.92	694	440171.05	1911237.71	1222	439367.05	1912196.14
167	441310.24	1910012.34	695	440168.63	1911239.48	1223	439369.58	1912199.59
168	441301.75	1910020.25	696	440166.10	1911241.08	1224	439372.33	1912202.87
169	441300.99	1910020.96	697	440163.46	1911242.51	1225	439375.30	1912205.95
170	441290.48	1910030.76	698	440160.73	1911243.75	1226	439378.46	1912208.84
171	441290.48	1910030.76	699	440157.92	1911244.80	1227	439381.81	1912211.50
172	441288.74	1910032.49	700	440155.05	1911245.66	1228	439385.33	1912213.93
173	441287.11	1910034.34	701	440152.13	1911246.31	1229	439389.01	1912216.13
174	441285.61	1910036.28	702	440149.16	1911246.77	1230	439392.82	1912218.07
175	441284.25	1910038.33	703	440146.17	1911247.02	1231	439396.75	1912219.75
176	441283.02	1910040.46	704	440143.18	1911247.06	1232	439400.79	1912221.17
177	441281.93	1910042.66	705	440133.18	1911246.86	1233	439404.92	1912222.32
178	441280.99	1910044.93	706	440115.65	1911246.51	1234	439409.11	1912223.18
179	441280.20	1910047.26	707	440102.14	1911246.25	1235	439413.35	1912223.77
180	441279.57	1910049.64	708	440102.14	1911246.25	1236	439417.62	1912224.07
181	441279.10	1910052.05	709	440097.95	1911246.04	1237	439421.90	1912224.09
182	441276.79	1910066.23	710	440093.77	1911245.57	1238	439426.17	1912223.82
183	441274.91	1910077.75	711	440089.64	1911244.84	1239	439430.41	1912223.26
184	441272.16	1910094.70	712	440085.56	1911243.86	1240	439434.61	1912222.43
185	441272.16	1910094.70	713	440081.54	1911242.63	1241	439438.74	1912221.31
186	441271.13	1910099.90	714	440077.61	1911241.16	1242	439442.79	1912219.92
187	441269.74	1910105.02	715	440073.78	1911239.44	1243	439453.74	1912215.75
188	441268.01	1910110.03	716	440061.62	1911233.55	1244	439526.39	1912188.10
189	441265.94	1910114.91	717	440061.27	1911233.39	1245	439542.74	1912181.87
190	441263.54	1910119.64	718	440053.85	1911229.79	1246	439542.74	1912181.87
191	441260.81	1910124.19	719	440053.85	1911229.79	1247	439543.00	1912181.78
192	441257.79	1910128.54	720	440049.57	1911227.90	1248	439543.26	1912181.71
193	441254.47	1910132.68	721	440045.18	1911226.30	1249	439543.52	1912181.66
194	441250.88	1910136.58	722	440040.68	1911225.02	1250	439543.79	1912181.63
195	441247.03	1910140.22	723	440036.11	1911224.05	1251	439544.06	1912181.62
196	441234.16	1910151.59	724	440031.48	1911223.39	1252	439544.33	1912181.62
197	441156.29	1910220.34	725	440026.81	1911223.06	1253	439544.60	1912181.65
198	441145.68	1910229.71	726	440022.14	1911223.05	1254	439544.86	1912181.69
199	441145.68	1910229.71	727	440017.47	1911223.36	1255	439545.12	1912181.75
200	441139.26	1910235.03	728	440012.84	1911223.99	1256	439545.38	1912181.83
201	441132.53	1910239.95	729	440008.26	1911224.94	1257	439545.63	1912181.93
202	441125.51	1910244.43	730	440003.76	1911226.21	1258	439545.88	1912182.04
203	441118.22	1910248.48	731	439999.35	1911227.78	1259	439546.11	1912182.17
204	441110.70	1910252.06	732	439995.07	1911229.65	1260	439546.34	1912182.32
205	441102.97	1910255.17	733	439990.92	1911231.81	1261	439546.55	1912182.48
206	441095.06	1910257.80	734	439986.93	1911234.26	1262	439546.76	1912182.66
207	441081.49	1910261.85	735	439980.05	1911238.81	1263	439546.95	1912182.85
208	441015.32	1910281.58	736	439900.46	1911291.46	1264	439547.13	1912183.05
209	441006.90	1910284.09	737	440858.86	1910425.99	1265	439547.29	1912183.26
210	441006.90	1910284.09	738	440852.18	1910432.22	1266	439547.44	1912183.49
211	441004.47	1910284.91	739	440818.48	1910463.59	1267	439547.57	1912183.73
212	441002.11	1910285.89	740	440811.24	1910470.34	1268	439547.68	1912183.97



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO.**

PUNTO	COORD UTM		PUNTO	COORD UTM		PUNTO	COORD UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
213	440999.81	1910287.03	741	440811.24	1910470.34	1269	439547.78	1912184.22
214	440997.60	1910288.32	742	440806.49	1910474.47	1270	439547.86	1912184.48
215	440995.49	1910289.76	743	440801.48	1910478.29	1271	439547.92	1912184.74
216	440993.48	1910291.35	744	440796.24	1910481.78	1272	439551.30	1912201.91
217	440991.58	1910293.07	745	440790.78	1910484.91	1273	439555.37	1912222.63
218	440989.81	1910294.91	746	440785.12	1910487.68	1274	439558.11	1912236.53
219	440988.16	1910296.88	747	440779.30	1910490.08	1275	439558.11	1912236.53
220	440986.66	1910298.95	748	440773.33	1910492.09	1276	439560.00	1912244.79
221	440985.30	1910301.12	749	440763.85	1910494.94	1277	439562.42	1912252.92
222	440980.89	1910308.72	750	440763.64	1910495.01	1278	439565.34	1912260.88
223	440980.52	1910309.35	751	440751.42	1910498.69	1279	439568.76	1912268.65
224	440973.86	1910320.84	752	440751.42	1910498.69	1280	439572.66	1912276.18
225	440973.86	1910320.84	753	440748.47	1910499.68	1281	439577.03	1912283.45
226	440969.42	1910327.97	754	440745.59	1910500.87	1282	439584.70	1912295.35
227	440964.54	1910334.81	755	440742.80	1910502.24	1283	439613.33	1912339.79
228	440959.25	1910341.33	756	440740.10	1910503.79	1284	439621.42	1912352.34
229	440953.56	1910347.51	757	440737.51	1910505.51	1285	439621.42	1912352.34
230	440947.49	1910353.33	758	440735.04	1910507.41	1286	439634.30	1912371.13
231	440941.08	1910358.75	759	440732.70	1910509.46	1287	439648.22	1912389.17
232	440930.68	1910367.00	760	440730.49	1910511.66	1288	439657.67	1912400.72
233	440896.51	1910394.10	761	440728.44	1910513.99	1289	439720.53	1912477.54
234	440884.81	1910403.38	762	440726.55	1910516.46	1290	439927.27	1911321.68
235	440884.81	1910403.38	763	440724.82	1910519.05	1291	439924.04	1911323.82
236	440873.78	1910412.49	764	440723.26	1910521.75	1292	439912.03	1911331.77
237	440863.11	1910422.04	765	440717.25	1910533.00	1293	439912.03	1911331.77
238	440852.18	1910432.22	766	440715.03	1910537.16	1294	439906.63	1911335.09
239	440830.98	1910451.95	767	440708.43	1910549.51	1295	439901.04	1911338.04
240	441731.14	1909487.87	768	440708.43	1910549.51	1296	439895.25	1911340.63
241	441563.27	1909639.85	769	440702.88	1910559.19	1297	439889.32	1911342.83
242	441555.07	1909647.28	770	440696.75	1910568.51	1298	439883.25	1911344.63
243	441555.07	1909647.28	771	440690.06	1910577.45	1299	439877.07	1911346.03
244	441550.03	1909651.53	772	440682.84	1910585.96	1300	439870.82	1911347.02
245	441544.71	1909655.42	773	440675.12	1910594.02	1301	439864.51	1911347.60
246	441539.13	1909658.93	774	440666.93	1910601.59	1302	439858.18	1911347.77
247	441533.32	1909662.04	775	440658.28	1910608.66	1303	439851.86	1911347.51
248	441527.30	1909664.74	776	440647.18	1910617.18	1304	439845.56	1911346.85
249	441521.11	1909667.02	777	440643.47	1910620.03	1305	439839.32	1911345.77
250	441514.78	1909668.86	778	440632.24	1910628.66	1306	439833.16	1911344.29
251	441504.06	1909671.57	779	440632.24	1910628.66	1307	439827.12	1911342.40
252	441503.90	1909671.61	780	440627.72	1910632.36	1308	439821.21	1911340.12
253	441490.17	1909675.08	781	440623.44	1910636.33	1309	439807.95	1911334.49
254	441490.17	1909675.08	782	440619.40	1910640.56	1310	439787.89	1911325.99
255	441482.20	1909677.36	783	440615.64	1910645.03	1311	439776.09	1911320.99
256	441474.38	1909680.13	784	440612.16	1910649.72	1312	439776.09	1911320.99
257	441466.75	1909683.37	785	440608.98	1910654.62	1313	439771.39	1911319.18
258	441459.33	1909687.08	786	440606.10	1910659.71	1314	439766.57	1911317.68
259	441452.15	1909691.24	787	440599.52	1910672.24	1315	439761.67	1911316.51
260	441445.25	1909695.83	788	440592.42	1910685.76	1316	439756.70	1911315.67
261	441438.64	1909700.84	789	440585.48	1910698.98	1317	439751.68	1911315.17
262	441427.62	1909709.73	790	440585.48	1910698.98	1318	439746.64	1911315.00
263	441398.91	1909732.92	791	440580.80	1910707.30	1319	439741.60	1911315.16
264	441382.57	1909746.11	792	440575.64	1910715.33	1320	439736.58	1911315.67
265	441382.57	1909746.11	793	440570.02	1910723.04	1321	439731.61	1911316.50
266	441379.54	1909748.73	794	440563.96	1910730.41	1322	439726.71	1911317.67
267	441376.71	1909751.54	795	440557.48	1910737.42	1323	439721.89	1911319.16
268	441374.07	1909754.55	796	440550.61	1910744.03	1324	439717.18	1911320.97
269	441371.65	1909757.73	797	440539.54	1910754.06	1325	439712.61	1911323.09
270	441369.45	1909761.07	798	440524.90	1910767.34	1326	439708.19	1911325.51
271	441367.48	1909764.56	799	440513.79	1910777.41	1327	439703.94	1911328.22
272	441365.76	1909768.17	800	440513.79	1910777.41	1328	439699.87	1911331.21
273	441364.29	1909771.89	801	440509.26	1910781.26	1329	439696.02	1911334.47
274	441363.08	1909775.70	802	440504.49	1910784.81	1330	439692.39	1911337.97
275	441362.14	1909779.59	803	440499.49	1910788.04	1331	439689.01	1911341.71
276	441361.46	1909783.53	804	440494.30	1910790.94	1332	439685.88	1911345.66



PUNTO	COORD UTM		PUNTO	COORD UTM		PUNTO	COORD UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
277	441361.06	1909787.51	805	440488.93	1910793.49	1333	439683.02	1911349.81
278	441360.93	1909791.51	806	440483.41	1910795.70	1334	439680.45	1911354.15
279	441361.08	1909795.50	807	440477.75	1910797.54	1335	439678.17	1911358.65
280	441361.49	1909799.48	808	440471.99	1910799.01	1336	439672.77	1911370.26
281	441362.19	1909803.42	809	440466.14	1910800.10	1337	439670.41	1911375.34
282	441363.15	1909807.30	810	440451.33	1910802.37	1338	439664.11	1911388.88
283	441364.37	1909811.11	811	440423.81	1910806.59	1339	439664.11	1911388.88
284	441371.49	1909830.87	812	440401.67	1910809.99	1340	439657.76	1911401.58
285	441375.26	1909841.35	813	440401.67	1910809.99	1341	439650.69	1911413.89
286	441380.91	1909857.03	814	440400.46	1910810.22	1342	439642.94	1911425.78
287	441380.91	1909857.03	815	440399.27	1910810.52	1343	439634.43	1911438.05
288	441382.97	1909862.20	816	440398.11	1910810.91	1344	439617.05	1911463.11
289	441385.37	1909867.23	817	440396.97	1910811.38	1345	439609.75	1911473.63
290	441388.10	1909872.09	818	440395.87	1910811.92	1346	439609.75	1911473.63
291	441391.15	1909876.75	819	440394.81	1910812.53	1347	439605.20	1911479.76
292	441394.50	1909881.20	820	440393.79	1910813.21	1348	439600.25	1911485.57
293	441398.14	1909885.42	821	440392.82	1910813.96	1349	439594.93	1911491.04
294	441402.05	1909889.38	822	440391.90	1910814.78	1350	439589.25	1911496.15
295	441406.22	1909893.08	823	440391.04	1910815.65	1351	439583.26	1911500.87
296	441410.63	1909896.49	824	440390.24	1910816.58	1352	439576.96	1911505.19
297	441415.25	1909899.60	825	440389.50	1910817.57	1353	439570.39	1911509.08
298	441420.07	1909902.40	826	440388.83	1910818.59	1354	439563.58	1911512.52
299	441425.06	1909904.87	827	440388.24	1910819.67	1355	439551.97	1911517.93
300	441430.21	1909907.00	828	440387.71	1910820.78	1356	439537.75	1911524.55
301	441435.48	1909908.78	829	440387.27	1910821.92	1357	439525.80	1911530.11
302	441440.87	1909910.21	830	440386.90	1910823.09	1358	439525.80	1911530.11
303	441446.34	1909911.28	831	440386.61	1910824.28	1359	439524.38	1911530.83
304	441451.86	1909911.98	832	440386.40	1910825.49	1360	439523.02	1911531.63
305	441457.42	1909912.31	833	440386.27	1910826.71	1361	439521.71	1911532.53
306	441462.99	1909912.27	834	440386.23	1910827.94	1362	439520.47	1911533.51
307	441479.65	1909911.60	835	440386.27	1910829.17	1363	439519.29	1911534.57
308	441486.25	1909911.33	836	440386.39	1910830.39	1364	439518.18	1911535.70
309	441508.63	1909910.43	837	440386.59	1910831.60	1365	439517.15	1911536.90
310	441508.63	1909910.43	838	440386.88	1910832.79	1366	439516.20	1911538.17
311	441509.10	1909910.43	839	440392.81	1910854.39	1367	439515.34	1911539.50
312	441509.57	1909910.46	840	440393.03	1910855.22	1368	439514.57	1911540.88
313	441510.04	1909910.52	841	440397.30	1910870.75	1369	439513.89	1911542.31
314	441510.50	1909910.61	842	440397.30	1910870.75	1370	439513.30	1911543.79
315	441510.96	1909910.73	843	440398.07	1910873.99	1371	439512.82	1911545.29
316	441511.40	1909910.89	844	440398.61	1910877.28	1372	439512.43	1911546.83
317	441511.84	1909911.07	845	440398.94	1910880.60	1373	439512.14	1911548.39
318	441512.26	1909911.28	846	440399.03	1910883.94	1374	439511.96	1911549.96
319	441512.66	1909911.52	847	440398.89	1910887.27	1375	439510.88	1911563.11
320	441513.05	1909911.79	848	440398.53	1910890.59	1376	439510.86	1911563.39
321	441513.42	1909912.08	849	440397.94	1910893.87	1377	439510.01	1911573.73
322	441513.77	1909912.40	850	440397.13	1910897.10	1378	439510.01	1911573.73
323	441514.10	1909912.74	851	440396.09	1910900.27	1379	439509.43	1911578.73
324	441514.40	1909913.10	852	440394.84	1910903.37	1380	439508.54	1911583.67
325	441514.68	1909913.48	853	440393.39	1910906.37	1381	439507.32	1911588.54
326	441514.93	1909913.88	854	440391.73	1910909.26	1382	439505.79	1911593.33
327	441515.15	1909914.29	855	440389.87	1910912.03	1383	439503.95	1911598.00
328	441515.35	1909914.72	856	440387.84	1910914.67	1384	439501.81	1911602.55
329	441515.51	1909915.16	857	440385.62	1910917.16	1385	439499.39	1911606.95
330	441515.65	1909915.61	858	440383.24	1910919.50	1386	439496.68	1911611.18
331	441515.75	1909916.07	859	440380.70	1910921.67	1387	439493.70	1911615.23
332	441515.82	1909916.54	860	440378.03	1910923.65	1388	439490.46	1911619.07
333	441515.87	1909917.01	861	440375.22	1910925.45	1389	439486.98	1911622.70
334	441515.88	1909917.48	862	440372.29	1910927.06	1390	439483.28	1911626.09
335	441515.85	1909917.95	863	440369.27	1910928.46	1391	439475.40	1911632.84
336	441515.80	1909918.42	864	440366.15	1910929.65	1392	439472.58	1911635.26
337	441515.71	1909918.88	865	440362.96	1910930.62	1393	439461.95	1911644.37
338	441515.60	1909919.34	866	440359.71	1910931.37	1394	439461.95	1911644.37
339	441515.45	1909919.78	867	440356.42	1910931.90	1395	439461.62	1911644.68
340	441515.27	1909920.22	868	440353.10	1910932.20	1396	439461.30	1911645.01



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO.**

PUNTO	COORD UTM		PUNTO	COORD UTM		PUNTO	COORD UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
341	441515.07	1909920.65	869	440337.02	1910933.09	1397	439461.01	1911645.36
342	441514.83	1909921.05	870	440335.86	1910933.16	1398	439460.75	1911645.73
343	441503.04	1909940.10	871	440324.22	1910933.81	1399	439460.51	1911646.12
344	441489.62	1909961.78	872	440324.22	1910933.81	1400	439460.29	1911646.52
345	441484.38	1909970.24	873	440321.24	1910934.08	1401	439460.11	1911646.94
346	441484.38	1909970.24	874	440318.29	1910934.55	1402	439459.95	1911647.37
347	441481.13	1909975.15	875	440315.38	1910935.22	1403	439459.83	1911647.81
348	441477.58	1909979.84	876	440312.52	1910936.09	1404	439459.73	1911648.26
349	441473.75	1909984.30	877	440309.73	1910937.16	1405	439459.67	1911648.71
350	441469.64	1909988.52	878	440307.01	1910938.41	1406	439459.64	1911649.16
351	441465.28	1909992.47	879	440304.39	1910939.84	1407	439459.63	1911649.62
352	441460.69	1909996.14	880	440301.88	1910941.45	1408	439459.66	1911650.07
353	441455.87	1909999.52	881	440299.47	1910943.23	1409	439459.72	1911650.53
354	441450.86	1910002.60	882	440297.20	1910945.17	1410	439459.82	1911650.97
355	441445.66	1910005.35	883	440295.07	1910947.26	1411	439459.94	1911651.41
356	441436.72	1910009.74	884	440293.08	1910949.49	1412	439460.09	1911651.84
357	441436.34	1910009.93	885	440291.25	1910951.85	1413	439460.27	1911652.26
358	441426.91	1910014.56	886	440289.58	1910954.33	1414	439460.48	1911652.67
359	441426.91	1910014.56	887	440283.42	1910964.24	1415	439460.72	1911653.06
360	441425.76	1910015.08	888	440274.27	1910978.93	1416	439460.98	1911653.43
361	441424.58	1910015.51	889	440267.51	1910989.81	1417	439469.43	1911664.59
362	441423.37	1910015.87	890	440267.51	1910989.81	1418	439472.09	1911668.10
363	441422.14	1910016.13	891	440264.96	1910994.23	1419	439480.82	1911679.62
364	441420.89	1910016.32	892	440262.71	1910998.82	1420	439480.82	1911679.62
365	441419.63	1910016.41	893	440260.78	1911003.54	1421	439483.25	1911683.06
366	441418.37	1910016.42	894	440259.18	1911008.39	1422	439485.44	1911686.66
367	441417.11	1910016.34	895	440257.90	1911013.33	1423	439487.38	1911690.40
368	441415.86	1910016.17	896	440256.97	1911018.35	1424	439489.07	1911694.27
369	441414.63	1910015.92	897	440256.37	1911023.42	1425	439490.50	1911698.23
370	441413.41	1910015.58	898	440256.12	1911028.51	1426	439491.65	1911702.29
371	441412.22	1910015.16	899	440256.21	1911033.62	1427	439492.52	1911706.41
372	441411.07	1910014.66	900	440256.65	1911038.70	1428	439493.12	1911710.59
373	441409.95	1910014.08	901	440257.43	1911043.75	1429	439493.43	1911714.79
374	441408.87	1910013.42	902	440258.54	1911048.73	1430	439493.46	1911719.01
375	441407.85	1910012.69	903	440261.77	1911061.12	1431	439493.21	1911723.22
376	441406.87	1910011.89	904	440268.41	1911086.59	1432	439492.67	1911727.40
377	441405.95	1910011.03	905	440270.21	1911093.51	1433	439491.85	1911731.53
378	441405.10	1910010.10	906	440270.21	1911093.51	1434	439490.75	1911735.60
379	441398.25	1910002.14	907	440271.13	1911097.62	1435	439489.38	1911739.59
380	441394.33	1909997.58	908	440271.76	1911101.79	1436	439487.74	1911743.48
381	441386.76	1909988.79	909	440272.11	1911105.99	1437	439485.85	1911747.24
382	441386.76	1909988.79	910	440272.16	1911110.20	1438	439483.70	1911750.87
383	441383.48	1909985.23	911	440271.92	1911114.41	1439	439475.94	1911763.06
384	441379.97	1909981.90	912	440271.39	1911118.59	1440	439475.87	1911763.17
385	441376.25	1909978.81	913	440270.58	1911122.73	1441	439469.60	1911773.01
386	441372.33	1909975.98	914	440269.48	1911126.79	1442	439469.60	1911773.01
387	441368.23	1909973.42	915	440268.10	1911130.78	1443	439465.39	1911780.13
388	441363.96	1909971.14	916	440266.45	1911134.65	1444	439461.67	1911787.52
389	441359.55	1909969.15	917	440264.53	1911138.41	1445	439458.45	1911795.14
390	441355.02	1909967.46	918	440262.37	1911142.02	1446	439455.75	1911802.96
391	441350.39	1909966.07	919	440259.95	1911145.47	1447	439452.32	1911814.11
392	441345.67	1909965.01	920	440257.30	1911148.75	1448	439451.98	1911815.23
393	441340.89	1909964.26	921	440254.44	1911151.84	1449	439448.54	1911826.38
394	441336.07	1909963.83	922	440249.39	1911156.91	1450	439448.54	1911826.38
395	441331.24	1909963.73	923	440246.62	1911159.70	1451	439446.82	1911832.66
396	441326.41	1909963.95	924	440238.43	1911167.92	1452	439445.47	1911839.03
397	441321.60	1909964.49	925	440238.43	1911167.92	1453	439444.52	1911845.47
398	441316.84	1909965.36	926	440237.03	1911169.42	1454	439443.96	1911851.95
399	441312.15	1909966.54	927	440235.73	1911171.01	1455	439443.79	1911858.46
400	441307.55	1909968.03	928	440234.54	1911172.68	1456	439444.02	1911864.96
401	441303.07	1909969.83	929	440233.45	1911174.42	1457	439444.78	1911876.61
402	441298.71	1909971.93	930	440232.47	1911176.22	1458	439446.37	1911900.90
403	441294.50	1909974.31	931	440231.62	1911178.08	1459	439447.28	1911914.87
404	441290.46	1909976.98	932	440230.88	1911180.00	1460	439447.28	1911914.87



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO.**

PUNTO	COORD UTM		PUNTO	COORD UTM		PUNTO	COORD UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
405	441286.61	1909979.90	933	440230.27	1911181.96	1461	439447.39	1911918.26
406	441282.96	1909983.08	934	440229.78	1911183.95	1462	439447.26	1911921.65
407	441274.47	1909990.99	935	440229.42	1911185.97	1463	439446.91	1911925.02
408	441273.72	1909991.70	936	440229.19	1911188.01	1464	439446.33	1911928.37
409	441263.20	1910001.50	937	440228.27	1911199.58	1465	439445.53	1911931.66
410	441263.20	1910001.50	938	440228.23	1911200.08	1466	439444.50	1911934.90
411	441259.59	1910005.09	939	440227.44	1911210.05	1467	439443.26	1911938.05
412	441256.23	1910008.92	940	440227.44	1911210.05	1468	439441.81	1911941.12
413	441253.12	1910012.95	941	440226.78	1911215.76	1469	439440.16	1911944.08
414	441250.29	1910017.19	942	440225.74	1911221.41	1470	439438.30	1911946.92
415	441247.74	1910021.60	943	440224.31	1911226.97	1471	439436.26	1911949.63
416	441245.49	1910026.17	944	440222.51	1911232.43	1472	439434.05	1911952.20
417	441243.54	1910030.88	945	440220.33	1911237.74	1473	439431.66	1911954.61
418	441241.91	1910035.70	946	440217.79	1911242.90	1474	439429.12	1911956.86
419	441240.60	1910040.62	947	440214.91	1911247.87	1475	439426.43	1911958.92
420	441239.62	1910045.62	948	440211.69	1911252.63	1476	439423.60	1911960.80
421	441237.31	1910059.81	949	440208.15	1911257.15	1477	439420.66	1911962.49
422	441235.43	1910071.33	950	440204.31	1911261.43	1478	439417.61	1911963.97
423	441232.68	1910088.27	951	440200.19	1911265.43	1479	439404.81	1911969.66
424	441232.68	1910088.27	952	440195.80	1911269.13	1480	439403.93	1911970.05
425	441232.18	1910090.78	953	440191.17	1911272.53	1481	439390.79	1911975.89
426	441231.51	1910093.25	954	440186.31	1911275.60	1482	439390.79	1911975.89
427	441230.68	1910095.67	955	440181.26	1911278.33	1483	439388.56	1911976.98
428	441229.68	1910098.03	956	440176.03	1911280.71	1484	439386.40	1911978.21
429	441228.52	1910100.31	957	440170.65	1911282.72	1485	439384.33	1911979.58
430	441227.20	1910102.50	958	440165.14	1911284.36	1486	439382.35	1911981.09
431	441225.74	1910104.60	959	440159.53	1911285.62	1487	439380.48	1911982.72
432	441224.14	1910106.60	960	440153.86	1911286.49	1488	439378.72	1911984.48
433	441222.41	1910108.48	961	440148.13	1911286.97	1489	439377.08	1911986.35
434	441220.55	1910110.24	962	440142.39	1911287.05	1490	439375.58	1911988.33
435	441207.68	1910121.60	963	440132.39	1911286.85	1491	439374.20	1911990.40
436	441129.82	1910190.36	964	440114.86	1911286.51	1492	439372.97	1911992.55
437	441119.20	1910199.73	965	440101.35	1911286.24	1493	439371.88	1911994.79
438	441119.20	1910199.73	966	440101.35	1911286.24	1494	439370.95	1911997.09
439	441114.70	1910203.47	967	440094.70	1911285.90	1495	439370.17	1911999.45
440	441109.96	1910206.92	968	440088.07	1911285.16	1496	439369.54	1912001.86
441	441105.03	1910210.07	969	440081.51	1911284.00	1497	439369.08	1912004.30
442	441099.91	1910212.92	970	440075.03	1911282.45	1498	439368.79	1912006.77
443	441094.62	1910215.43	971	440068.66	1911280.50	1499	439368.66	1912009.25
444	441089.19	1910217.62	972	440062.42	1911278.16	1500	439368.69	1912011.74
445	441083.63	1910219.47	973	440056.34	1911275.44	1501	439368.89	1912014.21
446	441070.06	1910223.51	974	440044.18	1911269.55	1502	439370.53	1912028.49
447	441003.89	1910243.25	975	440043.83	1911269.38	1503	439379.42	1912106.13
448	440995.47	1910245.76	976	440036.41	1911265.79	1504	439380.75	1912117.72
449	440995.47	1910245.76	977	440036.41	1911265.79	1505	439380.75	1912117.72
450	440990.44	1910247.45	978	440034.66	1911265.01	1506	439381.61	1912123.76
451	440985.53	1910249.48	979	440032.86	1911264.36	1507	439382.82	1912129.73
452	440980.78	1910251.84	980	440031.02	1911263.83	1508	439384.36	1912135.63
453	440976.21	1910254.53	981	440029.14	1911263.44	1509	439386.24	1912141.43
454	440971.82	1910257.52	982	440027.25	1911263.17	1510	439388.44	1912147.11
455	440967.65	1910260.80	983	440025.34	1911263.03	1511	439392.96	1912157.87
456	440963.72	1910264.37	984	440023.42	1911263.03	1512	439393.26	1912158.57
457	440960.04	1910268.19	985	440021.51	1911263.15	1513	439397.80	1912169.37
458	440956.63	1910272.26	986	440019.61	1911263.41	1514	439397.80	1912169.37
459	440953.51	1910276.55	987	440017.74	1911263.80	1515	439398.47	1912170.83
460	440950.70	1910281.05	988	440015.89	1911264.32	1516	439399.24	1912172.25
461	440946.29	1910288.64	989	440014.09	1911264.96	1517	439400.10	1912173.60
462	440945.92	1910289.28	990	440012.33	1911265.73	1518	439401.05	1912174.90
463	440939.26	1910300.76	991	440010.64	1911266.62	1519	439402.08	1912176.13
464	440939.26	1910300.76	992	440009.00	1911267.62	1520	439403.20	1912177.29
465	440936.14	1910305.78	993	440002.12	1911272.17	1521	439404.39	1912178.37
466	440932.71	1910310.59	994	439922.53	1911324.82	1522	439405.65	1912179.38
467	440928.99	1910315.17	995	439905.20	1911288.32	1523	439406.97	1912180.29
468	440924.99	1910319.51	996	439901.98	1911290.46	1524	439408.35	1912181.11



PUNTO	COORD UTM		PUNTO	COORD UTM		PUNTO	COORD UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
469	440920.73	1910323.60	997	439889.96	1911298.41	1525	439409.78	1912181.84
470	440916.22	1910327.41	998	439889.96	1911298.41	1526	439411.26	1912182.48
471	440905.82	1910335.66	999	439886.80	1911300.35	1527	439412.78	1912183.01
472	440871.66	1910362.76	1000	439883.53	1911302.08	1528	439414.33	1912183.44
473	440859.96	1910372.04	1001	439880.15	1911303.59	1529	439415.90	1912183.77
474	440859.96	1910372.04	1002	439876.67	1911304.88	1530	439417.49	1912183.99
475	440847.70	1910382.16	1003	439873.12	1911305.93	1531	439419.10	1912184.10
476	440835.85	1910392.77	1004	439869.51	1911306.75	1532	439420.71	1912184.11
477	440824.92	1910402.94	1005	439865.85	1911307.33	1533	439422.31	1912184.00
478	440804.46	1910421.99	1006	439862.16	1911307.67	1534	439423.91	1912183.80
479	440832.34	1910396.03	1007	439858.46	1911307.77	1535	439425.48	1912183.48
480	440824.92	1910402.94	1008	439854.76	1911307.62	1536	439427.03	1912183.06
481	440791.22	1910434.31	1009	439851.07	1911307.23	1537	439428.56	1912182.54
482	440783.98	1910441.06	1010	439847.42	1911306.60	1538	439439.51	1912178.37
483	440783.98	1910441.06	1011	439843.82	1911305.73	1539	439512.15	1912150.71
484	440781.20	1910443.48	1012	439840.28	1911304.63	1540	439528.51	1912144.49
485	440778.27	1910445.71	1013	439836.83	1911303.29	1541	439528.51	1912144.49
486	440775.20	1910447.75	1014	439823.56	1911297.67	1542	439531.40	1912143.50
487	440772.01	1910449.59	1015	439803.50	1911289.16	1543	439534.35	1912142.72
488	440768.70	1910451.21	1016	439791.71	1911284.16	1544	439537.35	1912142.14
489	440765.29	1910452.61	1017	439791.71	1911284.16	1545	439540.38	1912141.78
490	440761.80	1910453.79	1018	439784.51	1911281.39	1546	439543.43	1912141.62
491	440752.32	1910456.64	1019	439777.14	1911279.10	1547	439546.48	1912141.68
492	440752.11	1910456.70	1020	439769.64	1911277.31	1548	439549.52	1912141.95
493	440739.89	1910460.38	1021	439762.03	1911276.03	1549	439552.54	1912142.43
494	440739.89	1910460.38	1022	439754.36	1911275.26	1550	439555.51	1912143.12
495	440734.45	1910462.22	1023	439746.65	1911275.00	1551	439558.43	1912144.02
496	440729.14	1910464.40	1024	439738.94	1911275.25	1552	439561.28	1912145.11
497	440723.99	1910466.93	1025	439731.27	1911276.02	1553	439564.05	1912146.41
498	440719.02	1910469.79	1026	439723.66	1911277.30	1554	439566.72	1912147.89
499	440714.25	1910472.97	1027	439716.15	1911279.09	1555	439569.28	1912149.55
500	440709.69	1910476.46	1028	439708.79	1911281.37	1556	439571.72	1912151.39
501	440705.37	1910480.24	1029	439701.59	1911284.14	1557	439574.03	1912153.39
502	440701.31	1910484.30	1030	439694.59	1911287.38	1558	439576.19	1912155.55
503	440697.53	1910488.61	1031	439687.82	1911291.09	1559	439578.19	1912157.85
504	440694.04	1910493.16	1032	439681.32	1911295.23	1560	439580.03	1912160.29
505	440690.85	1910497.93	1033	439675.10	1911299.80	1561	439581.70	1912162.85
506	440687.98	1910502.90	1034	439669.21	1911304.78	1562	439583.18	1912165.51
507	440681.97	1910514.16	1035	439663.66	1911310.14	1563	439584.48	1912168.28
508	440679.75	1910518.31	1036	439658.48	1911315.86	1564	439585.57	1912171.13
509	440673.15	1910530.66	1037	439653.70	1911321.91	1565	439586.47	1912174.05
510	440673.15	1910530.66	1038	439649.33	1911328.26	1566	439587.17	1912177.02
511	440668.81	1910538.24	1039	439645.39	1911334.90	1567	439590.54	1912194.19
512	440664.01	1910545.53	1040	439641.91	1911341.78	1568	439594.62	1912214.91
513	440658.78	1910552.52	1041	439636.50	1911353.39	1569	439597.35	1912228.81
514	440653.13	1910559.18	1042	439634.14	1911358.47	1570	439597.35	1912228.81
515	440647.09	1910565.48	1043	439627.84	1911372.01	1571	439598.69	1912234.61
516	440640.68	1910571.41	1044	439627.84	1911372.01	1572	439600.38	1912240.33
517	440633.92	1910576.93	1045	439622.51	1911382.67	1573	439602.44	1912245.92
518	440622.82	1910585.46	1046	439616.58	1911393.00	1574	439604.84	1912251.38
519	440619.11	1910588.31	1047	439610.07	1911402.98	1575	439607.58	1912256.67
520	440607.88	1910596.93	1048	439601.56	1911415.25	1576	439610.65	1912261.78
521	440607.88	1910596.93	1049	439584.18	1911440.31	1577	439618.32	1912273.68
522	440601.45	1910602.20	1050	439576.88	1911450.84	1578	439646.95	1912318.12
523	440595.35	1910607.85	1051	439576.88	1911450.84	1579	439655.04	1912330.67
524	440589.61	1910613.87	1052	439573.91	1911454.84	1580	439655.04	1912330.67
525	440584.26	1910620.23	1053	439570.67	1911458.64	1581	439666.64	1912347.60
526	440579.31	1910626.90	1054	439567.19	1911462.22	1582	439679.17	1912363.84
527	440574.78	1910633.88	1055	439563.48	1911465.56	1583	439688.63	1912375.39
528	440570.69	1910641.11	1056	439559.56	1911468.64	1584	439751.48	1912452.21



### **I.1.3 Duración del proyecto.**

Dependiendo de disponibilidad de los recursos federales será necesario 6 meses para obtención de recursos, liberación de recursos, licitación y trámites, más la duración calculada por el proyectista para las actividades de preparación y construcción el proyecto se realizará en una etapa y será en 9 bimestres, del km. 10+000 al km. 5+000

### **I.1.4 Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses).**

La vida útil de este tipo de camino es de 40 a 50 años con la conservación adecuada que la S.C.T. y realizándose mantenimientos anuales.

## **I.2 Datos generales del promovente**

### **I.2.1. Nombre o razón social**

C. José de Jesús Olivares Xicatl

### **I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente**

### **I.2.3. Nombre y cargo del representante legal**

C. José de Jesús Olivares Xicatl

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

Teléfono: 747 491 49 66



### I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

L.C.A José Francisco Ramírez Rodríguez

#### I.3.1. Nombre o razón social

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

L.C.A. María Cristal Rentería Hernández  
L.E.M. Cesar Casiano Gonzales  
L.E.M. Rey Chupín Hernández  
L.C.A. José Isabel Lozano del Carmen  
Técnico Ambiental Gilberto Ramírez Rodríguez

#### I.3.3. Registro federal de contribuyentes o CURP

#### I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero.



## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 Información general del proyecto

#### II.1.1 Objetivos y Justificación.

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

De acuerdo con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT, 2017), construir infraestructura que permita brindar mayor seguridad a los usuarios, prevendrá accidentes de tránsito y minimizará sus efectos en la vida y salud de las personas.

Por otra parte, el Estado de Guerrero cuenta con el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, el cual, en su meta número II. Guerrero Prospero, Proyecto Quinto; Infraestructura y conectividad: “Mejoramiento, Modernización y Ampliación de la Red Carretera del Estado” considera la infraestructura de comunicaciones como un elemento fundamental para el desarrollo de sus regiones.

El trazo del sub tramo del km 1+000 al 5+000, corresponde a un tramo de carretera de 4 km de longitud donde el camino existente corresponde a un camino tipo “E” revestido y que tiene un ancho de corona variable entre los 4.00 y 5.00 metros, el presente estudio y proyecto tiene la finalidad de realizar la pavimentación del alineamiento horizontal y vertical para que cumpla con las especificaciones técnicas para un camino tipo “D” de 7.00 m. de corona, conforme a las normas vigentes de la SCT el cual tiene su origen en el entronque, (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, Estado de Guerrero. Donde en algunas secciones se ha identificado la presencia de vegetación forestal a remover, por lo que adicionalmente se requiere de la autorización del cambio de uso de suelo ambiental.

Con la pavimentación del subtramo, se espera mejorar las condiciones actuales caminos revestido, los cuales en temporadas de lluvia se vuelven difíciles de transitar, así como mejorar el ingreso e incrementar el acceso a los servicios básicos en las diferentes localidades de la entidad, así como impulsar al sector carretero de la zona para generar una mayor derrama económica y aprovechar su potencial local. En este sentido se tendrá como principal efecto mejorar la constante accesibilidad de los vehículos que circulan rumbo a la localidad de Zoyatepec.

Los trabajos se apejarán a las características técnicas generales especificadas por la SCT para puentes vehiculares:

Este contará con una longitud total de 4,000 m, en donde se colocarán diferentes obras complementarias como son los bordillos, cunetas, lavaderos, las obras de drenaje, señalética, veletas, y pintura.



Para la ejecución de los trabajos de pavimentación del subtramo, se requerirá de instalaciones de obras provisionales, como son: bodegas para herramienta y equipo menor; área para taller de trabajo (armado de acero, cimbra, etc.); área para sanitarios portátiles, entre otros. Dichas áreas serán habilitadas de manera provisional cerca de los terrenos colindantes al proyecto, pertenecientes a la localidad de Ocotito.

Para la preparación del sitio y construcción del proyecto “PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO”, se requerirá de la aprobación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental del sector Vías Generales de Comunicación en su Modalidad Particular, la cual está financiada por la empresa ejecutora de la obra.

Con la información presentada en el presente estudio, aunado a las medidas de mitigación propuestas, se solicita la evaluación correspondiente, conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, fracción I y VII, ya que el proyecto se refiere a la “PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 1+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO”.

#### ➤ Características Ambientales

La superficie que ocupará el proyecto “PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO” presenta mosaicos de vegetación conservada con dominancia de selva baja caducifolia así como bosque de pino-encino, mientras que en los primeros tramos en las áreas colindantes se identificaron áreas dedicadas al cultivo de maíz y producción de zacate para el pastoreo de ganado, haciendo énfasis que son mayormente las zonas conservadas en su estado natural.

El presente proyecto de pavimentación del camino de terracería consiste en un conjunto de obras del tipo y del sector de la SCT, con la meta de evitar el aumento de la erosión y el de mejorar la infraestructura carretera del estado.

El proyecto se desarrollará en terreno que presenta diferencias en altitudes de acuerdo al perfil y con zonas de curvas, las cuales se pretenden disminuir, en cuanto a la vegetación se presenta mosaicos de vegetación conservada con dominancia de selva baja caducifolia así como bosque de pino-encino, mientras que en los primeros tramos en las áreas colindantes se identificaron áreas dedicadas al cultivo de maíz y producción de zacate para el pastoreo de ganado, haciendo énfasis que



son mayormente las zonas conservadas en su estado natural, los trabajos se realizarán sobre un camino ya existente donde se aprovechará la carpeta de rodamiento de terracería y solamente se corregirán las curvas pendientes ampliando el ancho de corona con sus correspondientes obras de drenaje, y cunetas de acuerdo con las especificaciones del tipo de caminos tipo “D” Los trabajos a realizar son: terracerías, estructuras y obras de drenaje y pavimentación a base de carpeta asfáltica por el sistema de riegos de sello, con un ancho de 7.00 metros para alojar dos carriles de circulación, uno por sentido en un tramo de 4 kilómetros, cumpliendo con la Normatividad y especificaciones para un camino tipo D. El proyecto propuesto presenta la necesidad de pavimentar el camino actual, lo que consiste en modificar curvas accidentadas y mejoramiento del alineamiento vertical. Por su ubicación y características El proyecto requiere de la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales de acuerdo con lo establecido en los artículos 28 y 29 fracciones I y VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y 5 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

La vía carretera EC (Ocotito-Jaleaca) - Zoyatepec opera la conectividad entre las comunidades, por lo que los trabajos de pavimentación tienen como función el acercar los servicios básicos y potenciar el desarrollo en la zona para mejorar sus condiciones de vida, beneficiando de manera directa e indirecta a más de 9,899 personas asentadas en las localidades de influencia en el tramo carretero.

Durante las fases del proyecto se desarrollarán medidas preventivas y de mitigación, las cuales permitirán realizar la preparación del sitio y la construcción con el mínimo de afectación al ambiente, reduciendo las probabilidades a futuro de un impacto negativo mayor.

#### II.1.1.2 Objetivos del proyecto

Coadyuvar en el desarrollo de los objetivos, estrategias y líneas de acción del Plan Estatal de Desarrollo 2016- 2021, con principal énfasis en sus objetivos siguientes:

Objetivo 2.4. Impulsar al sector turismo para generar una mayor derrama económica y aprovechar su potencial.

- ✓ Estrategia 2.4.2. Explotar las áreas de oportunidad del sector turístico para generar riqueza, beneficios y mejorar la calidad de vida de las personas. Diversificar la oferta turística y su promoción a nivel nacional y mundial, como acción estratégica.

Líneas de acción:

- Procurar una planeación adecuada y responsable de nuevos destinos turísticos con desarrollo sustentable.
- Iniciar nuevas rutas turísticas en el Estado para impulsar el desarrollo integral de todas las regiones, al fomentar el turismo histórico, gastronómico, de



aventura, de naturaleza, ecoturismo, de convenciones, deportivo y de entretenimiento.

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

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

Líneas de acción

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

## II.1.2 Selección del sitio

Los terrenos propuestos son adecuados para el desarrollo de la infraestructura carretera debido a que ya existe un camino de terracería transitable todo el año, el mismo se prolonga hasta la localidad de Zoyatepec.; y sólo es necesario pavimentarlo, es un camino que une a dos localidades y su consolidación ofrecería oportunidades de mejora de la calidad de vida de los habitantes de la zona.

El sitio del proyecto no presenta características ecológicas únicas o sobre salientes, es una zona con un impacto previo ocasionado por presencia de asentamientos humanos, actividades agropecuarias y parcelas de agricultura observadas a los lados del camino; la trayectoria es prácticamente la misma se modificarán curvas y pendientes y se modernizara con la pavimentación del tramo.

Esto mismo se aprecia en la siguiente secuencia de imágenes extraídas del software libre de Google Earth 2018.



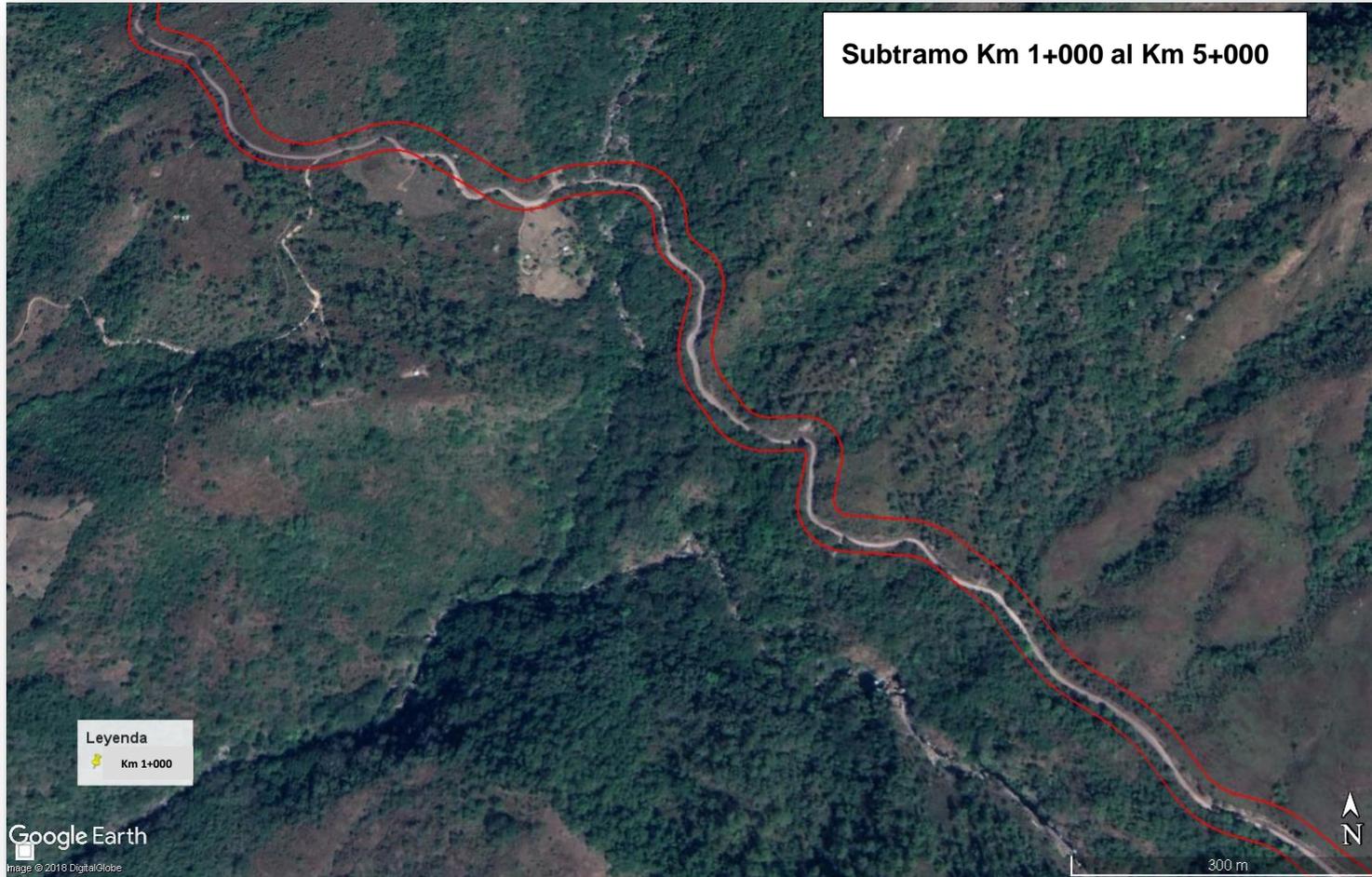
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO.

Figura 5 Inicio del tramo en el Km 1+000, se aprecia el camino existente y la amplitud del nuevo trazo.



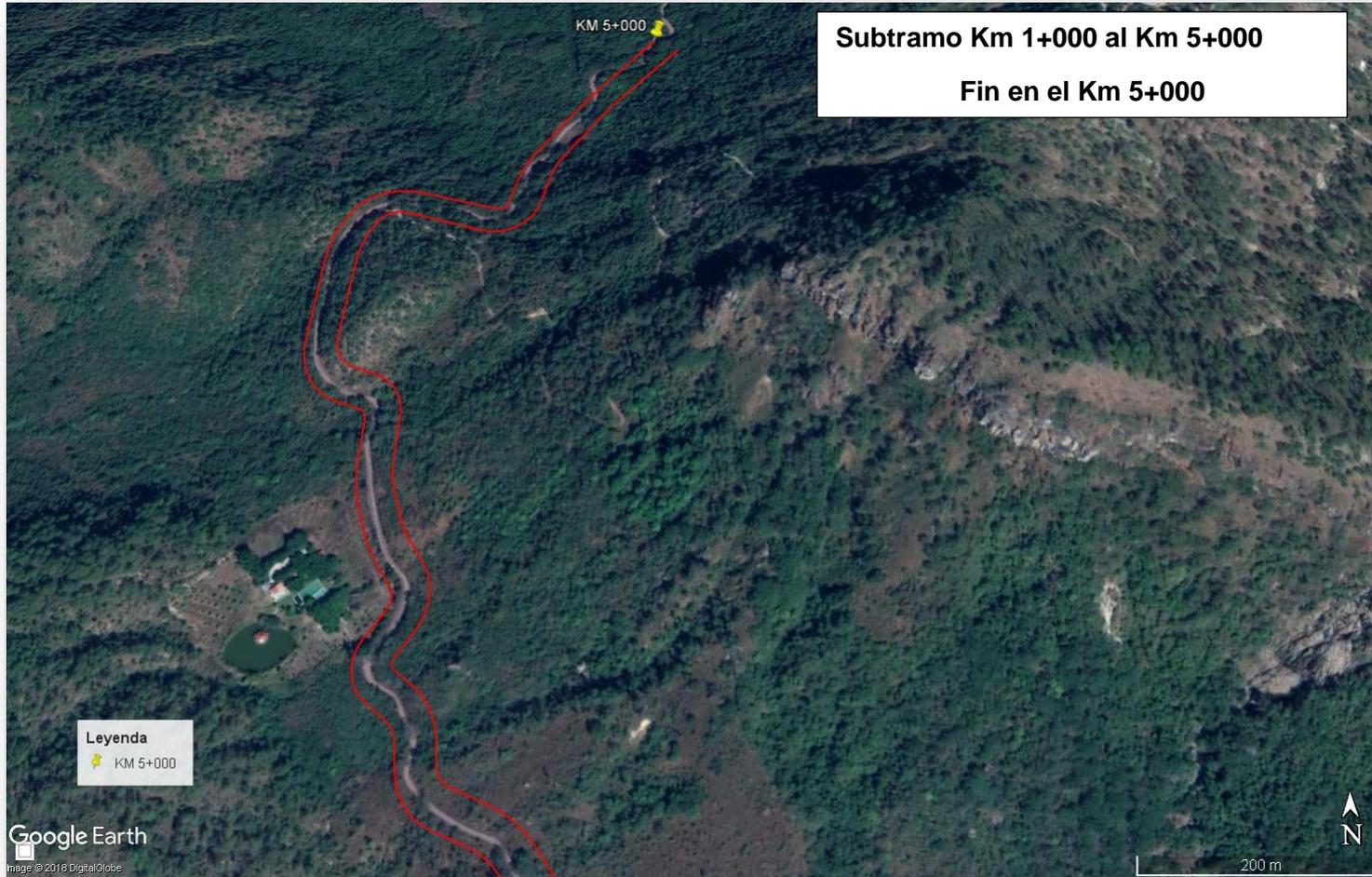
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO.

Figura 6. Continuación del tramo



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO.

Figura 7. Km 5+000 donde finaliza el tramo, se observa las correcciones a realizar en cuanto al trazo existente.



### **II.1.3 Ubicación física del proyecto.**

Como se ha descrito en apartados anteriores, el proyecto de PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO, se encuentra ubicado entre las localidades de Ocotito y Zoyatepec, Municipio de Chilpancingo de los Bravo, en el Estado de Guerrero.

Entre las siguientes coordenadas UTM:



Figura 8. Cuadro de construcción del Km 1+000 al Km 3+185

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE						
LADO					COORDENADAS	
EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	X	Y
PST=0+000.00	PO=0+280.33	N 43°38'30.67" W	280.339	PST=0+000.00	441,765.9139	1,908,490.5785
PO=0+280.33	PT=0+318.25	N 57°37'18.58" W = 27°37'59.82" lq R= 114.592	55.363 L= 55.917 ST = 28.527	PT=0+318.25 PO=0+280.33	441,586.1412 441,538.3854 441,586.4536	1,908,678.8777 1,908,708.8298 1,908,698.6215
PT=0+318.25	PO=0+341.84	N 71°30'00.46" W	23.387	PO=0+341.84	441,515.2863	1,908,716.6391
PO=0+341.84	PT=0+381.07	N 59°14'30.21" W = 24°30'57.57" der R= 114.592	48.091 L= 48.434 ST = 25.107	PT=0+381.07 PO=0+341.84	441,473.1450 441,461.4725	1,908,741.7247 1,908,724.0542
PT=0+381.07	PO=0+463.13	N 48°32'58.92" W	72.081	PO=0+463.13	441,420.5428	1,908,790.8778
PO=0+463.13	PT=0+510.39	N 11°38'14.53" W = 70°33'30.79" der R= 38.197	44.304 L= 47.291 ST = 27.191	PT=0+510.39 PO=0+463.13	441,411.7875 441,400.6940	1,908,834.4017 1,908,808.8627
PT=0+510.39	PO=0+559.20	N 24°07'30.86" E	48.808	PO=0+559.20	441,431.9153	1,908,878.8850
PO=0+559.20	PT=0+636.76	N 60°15'30.02" E = 72°37'31.37" der R= 63.882	75.200 L= 80.598 ST = 46.891	PT=0+636.76 PO=0+559.20	441,486.8883 441,450.6095	1,908,916.3340 1,908,921.8273
PT=0+636.76	PO=0+685.43	S 83°29'20.82" E	48.676	PO=0+685.43	441,542.3694	1,908,911.1548
PO=0+685.43	PT=0+743.82	N 34°28'14.84" E = 13°43'50.00" lq R= 28.983	47.529 L= 58.388 ST = 50.785	PT=0+743.82 PO=0+685.43	441,566.3299 441,562.6271	1,908,950.4189 1,908,905.3961
PT=0+743.82	PO=0+801.87	N 27°33'35.91" W	57.853	PO=0+801.87	441,542.5828	1,910,001.7070
PO=0+801.87	PT=0+865.83	N 43°35'57.28" W = 37°45'42.70" lq R= 114.592	63.322 L= 84.157 ST = 32.844	PT=0+865.83 PO=0+801.87	441,488.8949 441,527.3204	1,910,047.5839 1,910,030.9124
PT=0+865.83	PO=0+888.71	N 59°38'18.60" W	30.884	PO=0+888.71	441,480.8749	1,910,088.1188
PO=0+888.71	PT=0+937.01	S 82°38'21.08" W = 75°28'40.67" lq R= 38.197	48.741 L= 50.298 ST = 28.546	PT=0+937.01 PO=0+888.71	441,434.8194 441,465.3811	1,910,082.1315 1,910,073.0540
PT=0+937.01	PO=0+985.13	S 44°50'00.73" W	28.119	PO=0+985.13	441,414.8648	1,910,032.2183
PO=0+985.13	PT=0+049.02	N 88°04'44.79" W = 83°28'09.99" der R= 62.087	75.110 L= 63.888 ST = 84.197	PT=0+049.02 PO=0+985.13	441,376.3875	1,910,033.8012 1,908,993.9468
PT=0+049.02	PO=0+1078.03	N 42°48'30.31" W	27.013	PO=0+1078.03	441,321.2110	1,910,053.4187
PO=0+1078.03	PT=0+1113.80	N 23°08'30.01" W = 37°48'08.17" der R= 57.298	37.087 L= 37.787 ST = 19.288	PT=0+1113.80 PO=0+1078.03	441,308.1708 441,307.8931	1,910,087.3190 1,910,087.7986
PT=0+1113.80	PO=0+1187.01	N 00°02'28.70" W	43.212	PO=0+1187.01	441,302.3734	1,910,130.3634
PO=0+1187.01	PT=0+1186.32	N 24°41'52.80" W = 38°18'45.79" lq R= 57.298	38.546 L= 38.313 ST = 20.498	PT=0+1186.32 PO=0+1187.01	441,288.2875 441,300.5748	1,910,185.3634 1,910,150.7488
PT=0+1186.32	PO=0+1331.52	N 44°21'15.48" W	135.201	PO=0+1331.52	441,191.7494	1,910,282.0592
PO=0+1331.52	PT=0+1381.20	N 58°46'26.40" W = 24°59'21.81" lq R= 114.592	48.291 L= 48.779 ST = 28.238	PT=0+1381.20 PO=0+1331.52	441,150.5170 441,174.1072	1,910,288.0647 1,910,286.1058
PT=0+1381.20	PO=0+1473.20	N 89°11'37.30" W	91.995	PO=0+1473.20	441,084.6213	1,910,321.7422
PO=0+1473.20	PT=0+1518.47	N 47°33'18.28" W = 43°22'04.49" der R= 57.298	42.257 L= 43.278 ST = 22.730	PT=0+1518.47 PO=0+1473.20	441,033.3291 441,043.2733	1,910,350.2608 1,910,329.8162
PT=0+1518.47	PO=0+1539.27	N 29°54'58.28" W	22.795	PO=0+1539.27	441,023.3787	1,910,370.7838
PO=0+1539.27	PT=0+1582.19	N 38°38'48.28" W = 21°27'41.99" lq R= 114.592	42.673 L= 42.823 ST = 21.716	PT=0+1582.19 PO=0+1539.27	440,997.9085 441,013.8888	1,910,405.0017 1,910,390.2982
PT=0+1582.19	PO=0+1654.00	N 47°22'37.25" W	71.812	PO=0+1654.00	440,945.0581	1,910,453.6310
PO=0+1654.00	PT=0+1694.22	N 48°04'38.01" W = 43°15'48.49" der R= 38.197	30.212 L= 30.219 ST = 15.118	PT=0+1694.22 PO=0+1654.00	440,923.8811 440,933.9412	1,910,474.8825 1,910,463.8882
PT=0+1694.22	PO=0+1755.10	N 42°50'38.78" W	70.872	PO=0+1755.10	440,875.4678	1,910,526.9163
PO=0+1755.10	PT=0+1790.03	N 59°04'45.27" W = 28°12'10.01" lq R= 76.394	34.634 L= 34.838 ST = 17.780	PT=0+1790.03 PO=0+1755.10	440,846.7728 440,863.3772	1,910,546.3108 1,910,538.9528
PT=0+1790.03	PO=0+1812.92	N 69°02'51.78" W	22.888	PO=0+1812.92	440,823.3878	1,910,554.4654
PO=0+1812.92	PT=0+1866.03	N 48°28'38.46" W = 49°28'05.37" der R= 67.407	51.744 L= 53.107 ST = 28.018	PT=0+1866.03 PO=0+1812.92	440,787.8783 440,796.2328	1,910,590.1284 1,910,564.5143
PT=0+1866.03	PO=0+1897.01	N 23°54'25.15" W	31.476	PO=0+1897.01	440,775.1224	1,910,618.8041
PO=0+1897.01	PT=0+1967.13	N 38°08'30.24" W = 24°22'19.19" lq R= 114.592	69.103 L= 69.627 ST = 35.348	PT=0+1967.13 PO=0+1897.01	440,734.4180 440,780.7975	1,910,674.7449 1,910,651.2194
PT=0+1967.13	PO=0+1999.97	N 48°18'35.34" W	32.335	PO=0+1999.97	440,708.0078	1,910,698.2981
PO=0+1999.97	PT=0+2049.52	N 38°33'18.98" W = 24°48'58.72" der R= 114.592	48.170 L= 48.555 ST = 25.171	PT=0+2049.52 PO=0+1999.97	440,681.0848 440,691.1211	1,910,738.4338 1,910,713.3502
PT=0+2049.52	PO=0+2063.88	N 23°29'56.82" W	44.381	PO=0+2063.88	440,663.3982	1,910,777.1188
PO=0+2063.88	PT=0+2144.13	N 33°24'54.73" W = 30°27'56.22" lq R= 143.239	48.990 L= 62.347 ST = 25.385	PT=0+2144.13 PO=0+2063.88	440,635.7695 440,653.2748	1,910,818.7795 1,910,800.3981
PT=0+2144.13	PO=0+2183.82	N 43°30'52.84" W	48.891	PO=0+2183.82	440,601.5032	1,910,854.7842
PO=0+2183.82	PT=0+2235.87	N 60°20'15.02" W = 33°28'44.38" lq R= 71.620	41.256 L= 41.849 ST = 21.541	PT=0+2235.87 PO=0+2183.82	440,585.8538 440,588.6488	1,910,875.1813 1,910,870.3639
PT=0+2235.87	PO=0+2300.90	N 77°04'37.19" W	65.231	PO=0+2300.90	440,502.0748	1,910,898.7697
PO=0+2300.90	PT=0+2365.32	N 28°45'52.35" W = 95°37'29.89" der R= 38.197	57.050 L= 64.417 ST = 42.890	PT=0+2365.32 PO=0+2300.90	440,474.8218 440,480.2768	1,910,836.7800 1,910,896.3817
PT=0+2365.32	PO=0+2404.68	N 19°32'52.50" E	36.361	PO=0+2404.68	440,487.7918	1,910,978.8720
PO=0+2404.68	PT=0+2455.75	N 31°13'34.89" W = 105°18'14.78" lq R= 28.648	44.574 L= 51.074 ST = 35.471	PT=0+2455.75 PO=0+2404.68	440,464.4844 440,468.8901	1,911,014.8888 1,911,010.2989
PT=0+2455.75	PO=0+2484.68	N 82°38'02.29" W	28.825	PO=0+2484.68	440,435.8008	1,911,018.5918
PO=0+2484.68	PT=0+2545.69	N 59°08'48.80" W = 54°54'49.97" der R= 63.882	58.700 L= 61.038 ST = 33.076	PT=0+2545.69 PO=0+2484.68	440,387.8301 440,403.0013	1,911,052.1371 1,911,022.8913
PT=0+2545.69	PO=0+2587.47	N 27°41'37.32" W	41.784	PO=0+2587.47	440,388.2110	1,911,098.1348
PO=0+2587.47	PT=0+2664.96	N 04°28'50.06" W = 48°29'34.51" der R= 95.493	75.380 L= 77.488 ST = 41.020	PT=0+2664.96 PO=0+2587.47	440,382.3880 440,346.1472	1,911,164.2875 1,911,125.4558
PT=0+2664.96	PO=0+2711.24	N 18°47'57.19" E	48.281	PO=0+2711.24	440,377.2803	1,911,208.0999
PO=0+2711.24	PT=0+2753.71	N 10°58'42.87" W = 59°27'20.11" lq R= 40.828	40.588 L= 42.468 ST = 23.370	PT=0+2753.71 PO=0+2711.24	440,388.5853 440,384.8113	1,911,247.8821 1,911,230.2230
PT=0+2753.71	PO=0+2778.40	N 40°39'22.83" W	22.889	PO=0+2778.40	440,354.8028	1,911,285.1648
PO=0+2778.40	PT=0+2813.03	N 20°30'21.77" W = 40°25'35.35" der R= 62.087	35.889 L= 35.837 ST = 18.113	PT=0+2813.03 PO=0+2778.40	440,342.2315 440,342.3802	1,911,298.7774 1,911,276.8647
PT=0+2813.03	PO=0+2835.15	N 00°21'20.81" W	22.114	PO=0+2835.15	440,342.0842	1,911,320.8811
PO=0+2835.15	PT=0+2831.34	N 43°38'35.29" W = 88°34'29.35" lq R= 63.882	87.301 L= 86.194 ST = 59.898	PT=0+2831.34 PO=0+2835.15	440,281.8424 440,341.7219	1,911,384.0885 1,911,380.8555
PT=0+2831.34	PO=0+2872.39	N 88°50'48.98" W	41.043	PO=0+2872.39	440,240.8578	1,911,398.2842
PO=0+2872.39	PT=0+3010.41	S 80°42'40.38" W = 24°42'58.31" lq R= 88.147	37.731 L= 38.025 ST = 19.313	PT=0+3010.41 PO=0+2872.39	440,203.8214 440,221.5724	1,911,390.1740 1,911,387.2883
PT=0+3010.41	PO=0+3032.55	S 88°21'10.73" W	22.142	PO=0+3032.55	440,183.0407	1,911,372.0090
PO=0+3032.55	PT=0+3082.00	N 81°08'58.08" W = 59°29'35.38" der R= 47.748	47.285 L= 48.440 ST = 27.198	PT=0+3082.00 PO=0+3032.55	440,136.3380 440,157.7812	1,911,378.8003 1,911,361.8731
PT=0+3082.00	PST=3+185.68	N 52°18'48.86" W	103.884	PST=3+185.68	440,054.1886	1,911,441.8870

LONGITUD = 3,185.687m



**Figura 9. Cuadro de construcción del Km 3+180 al 5+000**

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				PST=3+180.00	440,058.6870	1,911,438.5103
PST=3+180.00	PC=3+198.27	N 52°18'46.89" W	18.278	PC=3+198.27	440,044.2222	1,911,449.6848
PC=3+198.27	PT=3+273.56	N 80°32'41.98" W Δ = 56°27'50.18" lzk Rc = 76.394	72.276 Lc = 75.285 ST = 41.017	PT=3+273.56 PI=3+239.29	439,972.9285 440,011.7627	1,911,461.5577 1,911,474.7605
PT=3+273.56	PC=3+322.57	S 71°13'22.93" W	49.009	PC=3+322.57	439,926.5281	1,911,445.7825
PC=3+322.57	PT=3+469.28	N 64°45'42.48" W Δ = 88°1'49.18" der Rc = 95.493	132.706 Lc = 146.717 ST = 92.265	PT=3+469.28 PI=3+414.83	439,806.4895 439,839.1732	1,911,502.3682 1,911,416.0837
PT=3+469.28	PC=3+502.63	N 20°44'47.89" W	33.344	PC=3+502.63	439,794.6780	1,911,533.5477
PC=3+502.63	PT=3+541.80	N 25°38'35.49" W Δ = 9°47'35.19" lzk Rc = 229.183	39.125 Lc = 39.172 ST = 19.634	PT=3+541.80 PI=3+522.26	439,777.7461 439,787.7229	1,911,568.8190 1,911,551.9086
PT=3+541.80	PC=3+600.04	N 30°32'23.08" W	58.236	PC=3+600.04	439,748.1545	1,911,618.9759
PC=3+600.04	PT=3+650.54	N 45°41'23.49" W Δ = 30°18'0.82" lzk Rc = 95.493	49.914 Lc = 50.500 ST = 25.856	PT=3+650.54 PI=3+625.89	439,712.4377 439,735.0164	1,911,653.8429 1,911,641.2447
PT=3+650.54	PC=3+692.21	N 60°50'23.90" W	41.678	PC=3+692.21	439,676.0420	1,911,674.1504
PC=3+692.21	PT=3+738.63	N 30°40'07.78" W Δ = 60°20'32.24" der Rc = 44.074	44.302 Lc = 46.417 ST = 25.622	PT=3+738.63 PI=3+717.84	439,653.4449 439,653.6675	1,911,712.2555 1,911,686.6346
PT=3+738.63	PC=3+762.48	N 00°29'51.66" W	23.851	PC=3+762.48	439,653.2378	1,911,736.1056
PC=3+762.48	PT=3+807.18	N 22°50'46.69" W Δ = 44°41'50.05" lzk Rc = 57.296	43.572 Lc = 44.697 ST = 23.556	PT=3+807.18 PI=3+786.04	439,636.3203 439,653.0332	1,911,776.2597 1,911,759.6602
PT=3+807.18	PC=3+835.27	N 45°11'41.72" W	28.089	PC=3+835.27	439,616.3910	1,911,796.0538
PC=3+835.27	PT=3+875.52	N 01°55'26.13" W Δ = 86°32'31.17" der Rc = 26.649	36.533 Lc = 40.252 ST = 25.087	PT=3+875.52 PI=3+860.36	439,615.1645 439,598.5913	1,911,832.5666 1,911,813.7329
PT=3+875.52	PC=3+908.37	N 41°20'49.46" E	32.850	PC=3+908.37	439,636.8655	1,911,857.2275
PC=3+908.37	PT=3+959.96	N 06°31'21.64" E Δ = 69°38'55.65" lzk Rc = 42.441	48.473 Lc = 51.592 ST = 29.524	PT=3+959.96 PI=3+937.89	439,642.3719 439,656.3698	1,911,905.3870 1,911,879.3920
PT=3+959.96	PC=3+986.21	N 28°18'06.19" W	26.247	PC=3+986.21	439,629.9280	1,911,928.4963
PC=3+986.21	PT=4+024.68	N 20°36'28.93" W Δ = 15°23'14.51" der Rc = 143.239	38.353 Lc = 38.468 ST = 19.351	PT=4+024.68 PI=4+005.56	439,616.4288 439,620.7535	1,911,964.3950 1,911,945.5339
PT=4+024.68	PC=4+049.18	N 12°54'51.68" W	24.505	PC=4+049.18	439,610.9521	1,911,988.2800
PC=4+049.18	PT=4+095.52	N 02°29'15.32" W Δ = 20°51'12.71" der Rc = 127.324	46.086 Lc = 46.341 ST = 23.430	PT=4+095.52 PI=4+072.61	439,608.9518 439,605.7156	1,912,034.3224 1,912,011.1172
PT=4+095.52	PC=4+145.54	N 07°56'21.03" E	50.013	PC=4+145.54	439,615.8598	1,912,063.8564
PC=4+145.54	PT=4+182.26	N 26°56'37.83" W Δ = 69°45'57.73" lzk Rc = 30.156	34.492 Lc = 36.719 ST = 21.024	PT=4+182.26 PI=4+166.56	439,600.2307 439,618.7636	1,912,114.6046 1,912,104.6785
PT=4+182.26	PC=4+211.60	N 61°49'36.70" W	29.344	PC=4+211.60	439,574.3630	1,912,128.4591
PC=4+211.60	PT=4+284.16	N 25°32'48.26" W Δ = 72°33'36.88" der Rc = 57.296	67.808 Lc = 72.560 ST = 42.057	PT=4+284.16 PI=4+253.66	439,545.1212 439,537.2884	1,912,189.6375 1,912,148.3160
PT=4+284.16	PC=4+388.35	N 10°44'00.18" E	104.185	PC=4+388.35	439,564.5245	1,912,291.9998
PC=4+388.35	PT=4+424.51	N 18°52'11.08" E Δ = 16°16'21.79" der Rc = 127.324	36.040 Lc = 36.162 ST = 18.203	PT=4+424.51 PI=4+406.55	439,576.1805 439,567.9147	1,912,326.1030 1,912,309.8846
PT=4+424.51	PC=4+448.66	N 27°00'21.97" E	24.150	PC=4+448.66	439,587.1465	1,912,347.6194
PC=4+448.66	PT=4+516.38	N 71°01'29.89" E Δ = 88°2'15.83" der Rc = 44.074	61.253 Lc = 67.721 ST = 42.590	PT=4+516.38 PI=4+491.25	439,645.0712 439,606.4858	1,912,367.5362 1,912,385.5648
PT=4+516.38	PC=4+623.33	S 64°57'22.20" E	106.951	PC=4+623.33	439,741.9671	1,912,322.2626
PC=4+623.33	PT=4+664.88	N 65°11'13.29" E Δ = 99°42'49.02" lzk Rc = 23.873	36.499 Lc = 41.547 ST = 28.307	PT=4+664.88 PI=4+651.64	439,775.0967 439,767.6129	1,912,337.5798 1,912,310.2799
PT=4+664.88	PC=4+717.65	N 15°19'48.78" E	52.777	PC=4+717.65	439,789.0499	1,912,386.4784
PC=4+717.65	PT=4+760.99	N 26°09'49.20" E Δ = 21°40'0.84" der Rc = 114.592	43.076 Lc = 43.330 ST = 21.929	PT=4+760.99 PI=4+739.58	439,808.0437 439,794.8475	1,912,427.1408 1,912,409.6270
PT=4+760.99	PC=4+842.94	N 36°59'49.62" E	81.954	PC=4+842.94	439,857.3618	1,912,492.5951
PC=4+842.94	PT=4+886.24	N 40°14'41.25" E Δ = 6°29'43.27" der Rc = 381.972	43.279 Lc = 43.302 ST = 21.674	PT=4+886.24 PI=4+864.62	439,885.3225 439,870.4049	1,912,525.6297 1,912,509.9057
PT=4+886.24	PST=5+000.43	N 43°29'32.88" E	114.188	PST=5+000.43	439,963.9132	1,912,608.4687

LONGITUD = 1,820.436m



### II.1.4 Inversión requerida

La inversión estimada para la construcción del puente es de \$14,835,000.00 (Catorce millones ochocientos treinta y cinco mil nueve pesos 00/100 m.n.), incluye recursos para la aplicación de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio, así como para el seguimiento de los términos y condicionantes que se deriven de la resolución.

**Tabla 3. Programas a implementar para medidas de mitigación y compensación de impactos ambientales.**

DOCUMENTOS, ACCIONES Y ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA OBRA	
Plan de manejo ambiental	\$ 18,000.00
Programa de rescate de flora y fauna silvestre	\$ 13,500.00
Programa de restitución de suelos en campamentos y parque de maquinaria	\$ 13,000.00
Programa de reforestación en tramo a conservar	\$ 38,000.00
Programa de reforestación en banco de materiales y de tiro	\$ 22,500.00
Planta para la reforestación (1300 plantas palo morado ( <i>Peltogyne mexicana</i> ), chilamate ( <i>Sapium macrocarpum</i> ), cacahuate ( <i>Licania arborea</i> ), palo culebro ( <i>Astronium graveolens</i> ), huesillo ( <i>Acosmium panamense</i> ) y la cicada ( <i>Zamia paucijuga</i> ), incluye preparación del sitio con empalizadas, reforestación y mantenimiento por un año	\$ 100,000.00
Plan y procedimiento de atención de emergencia y restauración de suelos contaminados por derrame de combustibles, grasas y/o aceites lubricantes	\$ 1 3,000.00
Conocimiento y concientización al personal de campo con respecto a la Normatividad en materia ambiental	\$ 18,000.00
Letreros alusivos a la protección del medio ambiente	\$ 14,000.00
Elaboración de los informes de impacto ambiental	\$ 80,000.00
Seguimiento legal PROFEPA y asesoría en general	\$ 30,000.00
<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 360,000.00</b>

### II.1.5. Dimensiones del proyecto

#### A) Superficie total del predio (en m2).

- El área del Proyecto contará con una superficie de 405,934.24 m2 (40.59 ha).
- El área de Influencia del Proyecto contará con una superficie de 121,617 hectáreas.

El proyecto corresponde a un tramo de 4 km de longitud, conformados con un ancho de corona de 7 metros, con cunetas a ambos lados y obras de drenaje, un ancho de pateo que irá desde los 8.66 m hasta los 24.85 m.



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

En el proyecto el uso actual del suelo, es silvícola, agrícola, ganadero y de vía de comunicación.

El uso del camino propuesto será de tránsito vehicular, sobre un camino pavimentado; para que se logre, se requerirá la afectación de porciones con vegetación forestal, que se clasifica como bosque de pino, pino – encino, secundaria arbustiva de selva baja caducifolia y pastizal. En cuanto a la superficie que se consigna en el cuerpo de este estudio selva baja caducifolia, así como bosque de pino-encino, mientras que en los primeros tramos en las áreas colindantes se identificaron áreas dedicadas al cultivo de maíz y producción de zacate para el pastoreo de ganado, haciendo énfasis que son mayormente las zonas conservadas en su estado natural.

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

De acuerdo con el XII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la población total del municipio de Chilpancingo de los Bravo es de 241,717 habitantes, con un total de 241,717 viviendas, con un promedio de 4.02 ocupantes. En las ZAP urbanas el mismo indicador era igual a 4.5 y en las localidades con los dos mayores grados de rezago social del municipio a 4.9 personas. Así mismo, reporta que 55,537 viviendas disponen de luz eléctrica, 42,273 disponen de agua entubada dentro de la vivienda, o fuera de la vivienda, pero dentro del terreno, y 53,504 disponen de drenaje conectado a la red pública.

La principal vía de acceso a la localidad de Ocotito, corresponde a la carretera 95 (Acapulco-Chilpancingo). Dentro de la localidad de Ocotito de toma la Calle Francisco Villa, que conduce de forma perpendicular con la autopista 95D, a través de un tramo carretero y a menos de 4 km se localiza el sitio del EC (Ocotito – Jaleaca) – Zoyatepec. Por lo que con la construcción del proyecto se permitirá el traslado de manera segura y oportuna.

En lo que respecta a los servicios requeridos la zona donde se localiza el proyecto es eminentemente rural y no se pretende urbanizar. Cabe señalar que las localidades de Ocotito y Zoyatepec, cuentan con servicios públicos, sin embargo, la mayoría de sus accesos son por caminos de terracería, brechas y caminos de herradura, algunos de ellos en temporadas de lluvias son intransitables. Por lo cual se realizarán los trabajos sometidos a evaluación.

## **II.2. Características particulares del proyecto**

### **II.2.1. Descripción de las obras y actividades**



La vida útil de este tipo de camino es de 15 a 20 años con la conservación adecuada que la S.C.T.

## TERRACERÍAS

Para la obtención de las áreas y los volúmenes de trabajo; se clasifican de acuerdo a la normativa vigente de la SCT.

Para la preparación del sitio se demostrará las partes donde el alineamiento se haya modificado para mejorar el trazo, esto sucede en curvas existentes de grado muy fuerte o en donde las pendientes rebasan la permitidas, posteriormente se despalmará la capa vegetal con un espesor de 20 cm, ya realizado el despalme se procederá con los cortes correspondientes.

Conceptos de trabajo

### A) DESMONTE.

Se despejará de la vegetación únicamente en el área indicada en el proyecto, se quitarán los arbustos, la hierba y la maleza, estos trabajos estarán realizados cuando menos un kilómetro adelante del frente de construcción de las terracerías.

### B) DESPALME.

Cuando se tenga que remover la capa vegetal superficial. Tendrá un espesor de 30 cm.

Se desalojará la capa superficial del terreno natural que contenga materia orgánica y vegetal. El espesor mínimo de esta capa será el que indique el proyecto y el producto del despalme se colocará cerca de la línea de ceros de la sección de Terraplén para ser utilizado en el arroje de los taludes.

### C) TERRAPLENES.

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

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

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



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

**Escalones de liga:** Se utilizarán cuando se despalme un terraplén y la pendiente transversal del terreno natural sea mayor del 25%. Tendrá una base de 2.50 metros como mínimo.

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

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

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

**Ex.Ac.Te.Co. a 100%:** Cuando el material del terreno natural previamente despalmado cumpla con las especificaciones de la SCT para formar la capa subrasante se realizará Excarificado, Disgregado, Acamellonado, Se agregará agua, se tendera y compactara a 100% de su P.V.S.M. el material en un espesor mínimo igual al de la capa subrasante.

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

#### **D) CAPA SUB-YACENTE.**

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

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

En los préstamos laterales donde el material reúna la calidad requerida para la capa de Subyacente, se despalmará los 0.30 m. inferior debajo de la línea Subyacente y



se acamellonará, la superficie descubierta se humedecerá y se procederá a compactar al 95% del peso volumétrico seco máximo.

El material acamellonado se humedecerá, se mezclará y se tenderá para proceder a compactarse al 95% de su P.V.S.M. determinado mediante la prueba de compactación AASHTO ESTANDAR.

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

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

### **E) CAPA SUB-RASANTE.**

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

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

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

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

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

La compactación se iniciará de la parte interior hacia la parte exterior (Norma N-CMT-1.03.02).

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

### **Capa de Subbase hidráulica:**

Es la capa de material pétreo seleccionado que se construye sobre la subrasante, cuya función principal es proporcionar un apoyo uniforme a la base, capaz de soportar las cargas que ésta le transmite aminorando los esfuerzos inducidos y



distribuyéndolos adecuadamente a la capa inmediata inferior, y prevenir la migración de finos hacia las capas superiores.

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

### **Capa de Base hidráulica:**

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

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

### **Riego de Impregnación**

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

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

### **Riego de liga**

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

Con la finalidad de lograr una adecuada adherencia entre la capa de base hidráulica y la base de concreto asfáltico, en la superficie de la base hidráulica previamente impregnada y barrida, se aplicará un riego de liga con Producto Asfáltico Tipo



Emulsión Catiónica de Rompimiento Rápido (ECR-60) a razón de cero punto cinco litros por metro cuadrado (0.5 lt/m<sup>2</sup>), aproximadamente.

### Capa de Carpeta Asfáltica

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

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

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

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

**Tabla 4. Volúmenes del Km 0+000 al 5+00**

CONCEPTO	VOLUMEN		
	Del 0+000 al 3+180	Del 3+180 al 5+000	TOTAL SUB TRAMO
CORTES	55,929.22	29,865.76	<b>85,794.98</b>
TERRAPLENES	24,473.93	5,776.07	<b>30,250.00</b>
SUBRASANTE	8,778.04	5,028.75	<b>13,806.79</b>
SUB BASE	4,100.88	2,353.24	<b>6,454.12</b>
BASE	3,745.05	2,145.08	<b>5,890.13</b>
CARPETA	1,188.78	680.19	<b>1,868.97</b>
PRESTAMOS			



## **OBRAS DE DRENAJE**

Se eligió concreto reforzado por temperatura para la construcción de los estribos y aleros de las alcantarillas de losa, así como de concreto reforzado de 200 kg/cm<sup>2</sup> las losas. Para el caso de los tubos se construirán los muros cabeceros de concreto reforzado por temperatura.

Las obras de drenaje se construirán de acuerdo a las Normas para Construcción e Instalaciones, del Libro Estructuras y Obras de Drenaje N CTR CAR 1.03.001.00 - N CTR CAR 1.03.013.00 de la SCT.

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

Durante la pavimentación no se alterarán las escorrentías ya que se conservarán algunas obras de drenaje y otras se mejorarán con base a lo que dictaminan las normas constructivas. De los recursos hídricos con los que cuenta el municipio de Chilpancingo se destaca principalmente en la delimitación del SAR se encuentra dentro de la Región Hidrológica Costa Chica – Río Verde, en la Cuenca Hidrológica Río Papagayo, en la Subcuenca Hidrográfica Río San Miguel.

Los recursos hidrográficos lo componen varias corrientes de agua entre las cuales se encuentra el Río Papagayo, asimismo los arroyos.



**Tabla de Lista de Obras de Drenaje**

EST	TIPO DE OBRA	LONGITUD DE OBRA
	m	m
0+307.82	TUBO DE CONCRETO Ø 1.20 m	10.00
0+424.11	TUBO DE CONCRETO Ø 1.20 m	8.75
0+675.85	TUBO DE CONCRETO Ø 1.20 m	10.00
1+059.79	TUBO DE CONCRETO Ø 1.20 m	12.50
1+175.38	losa de 3x2	11.98
1+365.18	TUBO DE CONCRETO Ø 1.20 m	11.25
1+483.4	losa de 4x4	20.01
1+612.93	losa de 1.5x1.5	16.12
1+777.44	TUBO DE CONCRETO Ø 1.20 m	12.50
2+067.27	TUBO DE CONCRETO Ø 1.20 m	12.50
2+109.99	losa de 1.5x1.5	8.45
2+228.23	TUBO DE CONCRETO Ø 1.20 m	11.25
2+428.96	TUBO DE CONCRETO Ø 1.20 m	21.25
2+520.46	TUBO DE CONCRETO Ø 1.20 m	22.50
2+735.21	TUBO DE CONCRETO Ø 1.20 m	12.50
2+850.32	TUBO DE CONCRETO Ø 1.20 m	12.50
2+913.21	losa de 6x3	8.70
3+001.12	TUBO DE CONCRETO Ø 1.20 m	11.25
3+083.56	TUBO DE CONCRETO Ø 1.20 m	17.50
3+184.37	losa de 1.5x1.2	8.30
3+184.35	TUBO CIRC. DE CTO. DE 1.20 M	13.68
3+253.80	TUBO CIRC. DE CTO. DE 1.20 M	15.1
3+382.27	TUBO CIRC. DE CTO. DE 1.20 M	13.4
3+583.736	TUBO CIRC. DE CTO. DE 1.20 M	13.6
3+683.27	TUBO CIRC. DE CTO. DE 1.20 M	12.4
3+758.34	TUBO CIRC. DE CTO. DE 1.20 M	14.9
4+105.75	TUBO CIRC. DE CTO. DE 1.20 M	12.6
4+134.55	TUBO CIRC. DE CTO. DE 1.20 M	13.7
4+567.44	TUBO CIRC. DE CTO. DE 1.20 M	11.3
4+650.03	TUBO CIRC. DE CTO. DE 1.20 M	11.0
4+767.34	TUBO CIRC. DE CTO. DE 1.20 M	17.6
4+842.83	TUBO CIRC. DE CTO. DE 1.20 M	11.3
4+961.20	TUBO CIRC. DE CTO. DE 1.20 M	17.5



## PAVIMENTOS

### 1).- SUBBASE HIDRÁULICA.

Sobre la capa subrasante debidamente terminada se construirá la capa de Subbase hidráulica de 0.15 m. de espesor, con tamaño máximo del agregado de material cribado de 2.0", y triturado de 1 ½" utilizando material procedente del banco de préstamo que elija el contratista para este fin. El material que conforme ésta capa se deberá compactar al 100% de su peso volumétrico seco máximo (PVSM) de la prueba AASHTO modificada (N-CMT-4.02.001/04).

### 2).- BASE HIDRÁULICA.

Sobre la capa de Subbase debidamente terminada se construirá la capa de base hidráulica de 0.15 m. de espesor, con tamaño máximo del agregado de material triturado de 1 ½", utilizando material procedente del banco de préstamo que elija el contratista para este fin. El material que conforme ésta capa se deberá compactar al 100% de su peso volumétrico seco máximo (PVSM) de la prueba AASHTO modificada (N-CMT-4.02.002/04).

### 3).- RIEGO DE IMPREGNACIÓN.

Sobre la capa de base hidráulica debidamente terminada, superficialmente seca y barrida, se aplicará en todo el ancho de la ampliación, así como en los taludes del material que formen el pavimento, un riego de impregnación con emulsión asfáltica catiónica (ECI-60), a razón de 1.5 Lt/M<sup>2</sup> (Norma N-CMT.4.04/02).

### 4).- RIEGO DE LIGA PARA LA CARPETA ASFALTICA.

Sobre la capa de base asfáltica debidamente terminada, se aplicará en todo el ancho de la ampliación, un riego de liga con emulsión asfáltica catiónica (ECR-65), a razón de 0.6 lt/m<sup>2</sup> (Norma N-CMT.4.04/02).

### 5).- CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO

Sobre la capa de base hidráulica debidamente terminada y después de la aplicación del riego de liga, se construirá una carpeta de concreto asfáltico de 0.05 m de espesor, con tamaño máximo del agregado de ¾", utilizando material procedente del banco de préstamo elegido por el contratista para éste fin y cemento Asfáltico AC-20. La mezcla será elaborada en planta y en caliente y el tendido se efectuará compactándola al 100% de su peso volumétrico determinado en la prueba Marshall (Norma N-CMT.4.04/02).

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.

Los acarrees de la mezcla asfáltica se deberán efectuar en camiones de volteo hasta un máximo de 14 M3 o transportes FLOW-BOYS cubiertos. Asimismo, no se permitirá que se almacene mezcla asfáltica en plataforma ya que esta operación ocasiona la pérdida de temperatura y se clasifiquen los materiales de la misma, lo cual afecta la calidad de la obra.

#### 6).- RIEGO DE SELLO TIPO 3 – A

Sobre la carpeta asfáltica, aplicando una liga con Emulsión Catiónica, a razón de 1.2 a 1.4 lt/m<sup>2</sup>, se aplicará el material pétreo tipo 3-A, a razón de 10 a 12 lt/m<sup>2</sup>, mismo que se compactará con rodillo metálico liso tipo tandem ligero, posteriormente aplicar el compactador de tipo neumático.

Compactado debidamente el riego de sello, se dejará en reposo, por lo menos 24 hr., para después abrir el tránsito.

#### OBRAS COMPLEMENTARIAS

Con la finalidad de proteger adecuadamente la estructura de las terracerías y pavimentos, se deberán construir obras complementarias como cunetas bordillos, lavaderos y/o obras de desfogue de cunetas, de acuerdo a lo establecido en el presente proyecto, así como por las condiciones de altura de corte y de taludes se recomienda la construcción de contracunetas las cuales se dejará su ubicación a juicio del ingeniero residente.

#### SEÑALAMIENTO

Ya terminadas las obras de drenaje y pavimentación se realizará la colocación del señalamiento horizontal y vertical de acuerdo a lo indicado en el proyecto, utilizando señales constructivas de acuerdo a las especificaciones indicadas respetando las dimensiones y colores establecidos por la normatividad vigente.

### II.2.2. Descripción de obras asociadas y servicios requeridos.

#### BANCOS DE MATERIAL

Los bancos de materiales son las excavaciones a cielo abierto destinadas a extraer material para la formación de cuerpos de terraplenes, escolleras y otras obras de protección; ampliaciones de coronas, bermas o tendido de los taludes de terraplenes y obras de protección existentes; capas subyacentes y subrasantes; terraplenes reforzados; rellenos de excavaciones para estructuras o cuñas de terraplenes contiguas a estructuras; capas de pavimento; protección de obras y trabajos de restauración ecológica, así como para la fabricación de mezclas asfálticas y de concreto hidráulico.



Durante las diversas etapas de la ampliación y pavimentación del camino si se propone la utilización de bancos de material, por lo que se contratará los servicios de algún banco que cuente con las autorizaciones.

**a) Caminos de acceso a la obra:**

Actualmente en el área del proyecto ya existen caminos de acceso desde la localidad de Ocotito hacia Jaleaca en excelentes condiciones por lo que no existirá la necesidad de abrir nuevos caminos para los trabajos que se pretenden desarrollar.

**b) Bancos de materiales:**

Tomando en consideración que se requerirá material para los trabajos de nivelaciones, la presente constructora adquirirá el agregado de los bancos más cercanos al área del proyecto, corroborando en todo momento de que estos cuenten con los permisos correspondientes vigentes para su explotación y aprovechamiento.

**c) Taludes.**

Por el tipo de fisiografía en el que se encuentra situado el área del proyecto, en los taludes de mayor altura se recomienda colocar una geomalla, que permita y garantice, tanto su estabilidad como el desarrollo de vegetación nativa.

**II.2.1 Programa general de trabajo**

Se consideran 9 bimestres de trabajo a partir de obtener los permisos correspondientes por parte de la SEMARNAT, Delegación Guerrero. Una vez realizados los trámites correspondientes se podrá iniciar la construcción programada como se muestra en la siguiente tabla. El proyecto se considera como una obra de utilidad continua, que, por sus condiciones operacionales, no se considera la etapa de abandono del sitio, y por tal razón este apartado informativo no se considera en el programa.

**Tabla 5. Programa General de Trabajo**

Descripción	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9
<b>TERRACERIAS</b>									
Desmante									
Despalme									
Excavaciones en corte									
Excavaciones de Préstamo de Banco									
Formación y Compactación de terraplenes									



Descripción	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9
Excavación de canales por unidad de obra terminada									
Sobreacarreo de los materiales producto de las excavaciones de cortes, adicionales abajo de la subrasante.									
<b>ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE</b>									
Excavaciones para estructuras									
Rellenos									
Mampostería de tercera clase									
Mampostería seca									
Zampeado de mampostería de tercera clase									
Tubería de Concreto de 1.20 m de diámetro									
Concreto hidráulico f'c= 15 y 200 Kg./cm2									
Acero de refuerzo									
Recubrimiento de cunetas de concreto hydr. F'c= 150k/cm2									
Lavaderos de concreto hidráulico f'c= 150 mk/cm2									
<b>PAVIMENTOS</b>									
Material Asfáltico para riegos de impregna. Sello y carpeta									
Carpetas de concreto asfáltico									
Colocación de sello premezclado									
Acarreos para pavimentos									
<b>SEÑALAMIENTO VERTICAL Y HORIZONTAL</b>									
Fabricación y colocación de señales Preventivas, Restrictivas e Informativas									
Señal kilometraje de ruta									
Defensas laterales									
Marcas en el pavimento									
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN A EJECUTAR</b>									
Programa de rescate y reubicación de flora y fauna									



Descripción	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9
Programa de restitución de suelos y reforestación en banco de materiales utilizados									
Programa de restitución de suelos y reforestación en sitios ocupados por instalaciones fuera de zona urbana									
Plan y procedimientos de atención a emergencias y restauración de suelos contaminados por derrames de combustible y/o aceites lubricantes.									
Procedimientos para el mantenimiento de maquinaria y vehículos.									
Programa de reforestación en el tramo contratado, avalado por el Especialista Ambiental contratado como asesor.									
Informes mensuales o por cada estimación a la que se le dé trámite del cumplimiento de medidas de mitigación de impactos ambientales a la SEMARNAT y PROFEPA en caso de requerirse.									
Informes y carpeta fotográfica mensual o por cada estimación de cumplimiento de medidas de mitigación a impactos ambientales a la SEMARNAT y PROFEPA.									

## II.2.2 Preparación del sitio y construcción

### II.2.2.1 Preparación del sitio

- Desmante

Esta actividad comprende del retiro (Tala de árboles, Roza de hierbas y desenraizado de troncos) y reubicación (mediante banqueo se rescatarán especies que pudieran presentar importancia ambiental y/o listada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010) de la muy escasa vegetación existente dentro del área de las rampas de acceso del tramo carretero. Se utilizará para esta actividad equipo menor y herramientas manuales, evitando en todo momento la eliminación de la vegetación mediante el uso del fuego y/o herbicidas químicos.

Los residuos producto del desmante (troncos, tocones, ramas, etc.) se donarán a los locatarios que empleen la madera como combustible en sus hogares. El material restante será transportado a los bancos de tiro autorizados.



Los trabajos se realizarán asegurando que toda la materia vegetal quedé fuera de las zonas destinadas a la construcción, evitando dañar árboles fuera del área indicada en el proyecto; para la presente actividad será tomada en cuenta la Norma N-CTR-CAR-1-01-001/11, referente al Desmonte, así como a todas las medidas de mitigación que se describan en el capítulo VI del presente estudio.

- Despalme

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

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

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

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

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

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

- Taller: Se habilitará un taller temporal en la localidad de Ocotito en el cual se colocará una capa de concreto de 10 cm de espesor con la finalidad de proteger el suelo de posibles derrames como aceite, diésel, etc., este sitio será destinado para la reparación de maquinaria a utilizar en el proyecto. Se ubicará preferentemente en un terreno rentado por la empresa constructora.
- Patios de maquinaria: El patio de maquinaria se ubicará en la localidad de Ocotito en un terreno rentado por la empresa constructora y se usará para estacionar la maquinaria al término de la jornada de trabajo. El suelo donde se ubiquen estos, deberá tener una capa de concreto de 10 cm de espesor a efecto de evitar la contaminación del suelo, esta capa deberá retirarse al finalizar la obra.



- Almacén: Mientras dure el proyecto será necesaria la construcción de un almacén o centro de acopio, el cual servirá para depositar temporalmente materiales como grava, arena, piedra, etc., evitando su deterioro por estar expuestos a efectos ambientales. El almacén se ubicará en la localidad de Ocotito en un terreno rentado por la empresa constructora.
- Instalaciones Sanitarias: Las instalaciones sanitarias en la zona donde se ubique la obra en terrenos rentados, para prevenir la contaminación del suelo y agua. Con la finalidad de cubrir las necesidades básicas del personal que labore en la obra, se instalara 1 sanitario por cada 10 trabajadores. Estas instalaciones podrán ser portátiles o semi-portátiles. La recolección de los residuos generados por este servicio quedará a cargo de la empresa que preste el servicio de los sanitarios portátiles, así como su mantenimiento, mientras dure la construcción del tramo carretero.
- Sitios para la disposición temporal de residuos (Sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos): Los sitios destinados para la disposición de residuos generados durante cada una de las etapas (preparación del sitio y construcción) del proyecto, deberán instalarse en un área cerca del proyecto, estos sitios se recomiendan con la finalidad de evitar su dispersión áreas circundantes al proyecto.
  - Residuos sólidos urbanos y manejo especial: Se recomienda la separación de residuos como madera, plástico, papel, aluminio, cartón, metales, entre otros, de manera que puedan destinarse a empresas recicladoras. Los residuos que no puedan ser reciclados serán dispuestos en sitios autorizados por la autoridad Municipal que corresponda; en lo que respecta a los materiales producto de las excavaciones, estos se depositaran a más de 100 m de separación de las excavaciones generadas y no deberá acumularse el material con alturas mayores a 2 m. Dicho material de no utilizarse será trasladado a un banco de tiro con autorización vigente.
  - Residuos Peligrosos: Los desechos resultantes del funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria se tendrán que colocar en contenedores con tapa y bajo techo, para posteriormente entregarlo mediante manifiesto generador de residuos peligrosos, a la empresa responsable, verificando que esta o estas empresas cuenten con las autorizaciones respectivas por parte de la SEMARNAT. La empresa constructora tramitará el alta como empresa generadora de residuos peligrosos, ante la Delegación de la SEMARNAT del Estado de Guerrero.

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



#### II.2.4. Etapa de Construcción

No se habilitarán vías de acceso para el sitio propuesto para el desarrollo del proyecto se utilizarán los accesos existentes.

#### Etapa de preparación del sitio

Como antecedente tenemos que en las partes de los terrenos del proyecto existen zonas de terracería que ya había sido desmontado con anterioridad por actividades antropogénicas para convertirlos a Zonas agrícolas o Pastizales Cultivados, sin embargo, se advierte áreas con vegetación conservada con dominancia de selva baja caducifolia, así como bosque de pino-encino. Se trata de algunas superficies de montañas con laderas pronunciadas y se encuentran seis especies de vegetación de interés en los términos de la NOM-059-SEMARNAT-2010. No obstante, habrá actividades de preparación del terreno, tales como remoción de vegetación existente, relleno, nivelación y compactación causando impactos temporales que más adelante se abordarán, mismos que los agrupamos en lo que denominamos terracerías. En los trabajos de remoción de vegetación y relleno se utilizará un cargador frontal (trascabo) para mover el material y traslado en camiones de volteo en el interior de la obra, el material para rellenos será material de la misma obra, así como también material pétreo para relleno y nivelación adquirido de un banco de material autorizado, el cual se trasladará en camiones de volteo hasta la obra y se manejó con medios mecánicos (motoconformadora) para dar acomodo y niveles.

#### Etapa de construcción del proyecto.

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

1. Tractor D-8 con riper
2. Motoconformadora
3. Cargador frontal
4. Compactador vibratorio
5. Plancha metálica
6. Retroexcavadora
7. Pipas de agua de 10,000 lts
8. Camión volteo de 7.0 m<sup>3</sup>
9. Mezcladora de concreto
10. Equipo de trituración
11. Planta asfalto
12. Entendedora de mezcla asfáltica
13. Camión de redilas de 3 toneladas
14. Camión de redilas de 8 toneladas

**Obtención y acarreo de material de los bancos:** Consiste en la obtención del material a través de subcontratación de algún banco autorizado, el traslado hacia el



terreno y descarga en el sitio de su utilización, como complemento para la nivelación.

**Acarreo de los materiales necesarios para la construcción:** Es necesario el acarreo de materiales muy diversos, la cual se harán utilizando camiones de carga de diferentes capacidades que trasladarán el material desde su sitio de adquisición en la localidad, hasta el lugar de su utilización.

**Cimentación:** Consiste en colocar armado de varilla y colado de concreto de acuerdo al diseño estructural.

**Albañilería y estructura metálica:** Esto consiste en levantar los muros y estructuras sobre la cimentación, así como colado lozas.

**Plomería (Introducción de las instalaciones hidrosanitarias):** Es necesario realizar excavaciones en el sitio para poder acondicionar el servicio de suministro de agua potable y de drenaje.

#### **Terracerías (Desmote, cortes, recompactación y canales)**

**Despalme desperdiciando el material en cortes y terraplenes:** Donde lo indique el proyecto se efectuará el despalme en las zonas de corte, para el desplante de los terraplenes y en los bancos de materiales de proyecto, desperdiciando el material en el lugar donde lo indique la supervisión.

**Escalones de liga:** En los terraplenes construidos con anterioridad y a partir de donde lo indica el proyecto (ver las secciones de construcción) se construirán los Escalones de Liga para estabilizar los taludes de los nuevos terraplenes, y el material que procede de estos se utilizará en la formación de los terraplenes o se desperdiciará como se indique en el proyecto y depositando el material en el lugar donde lo indique la supervisión. Para su ejecución se utilizará el equipo adecuado, iniciando el corte 30 centímetros adentro de la línea de los hombros izquierdos y derecho del terraplén existente de que se trate. En el escalón al pie del talud se compactará el terreno natural hasta alcanzar el 90% de su P.V.S.M.

**Excavaciones en Corte y abajo de la subrasante:** Las excavaciones en corte debajo de la subrasante que se indica en el proyecto corresponden al procedimiento de construir los cortes y abrir las cajas en un espesor de treinta centímetros para alojar la capa subrasante (30 cm) también se abrirán las cajas mencionadas en los tramos donde existen las losas de concreto hidráulico, el material procedente de los cortes se utilizará para la formación de terraplenes o se desperdiciará en el o los lugares que indique la supervisión.

**Excavaciones en Ampliación de Cortes y debajo de la subrasante:** Debido a que los trabajos se ejecutarán en un camino construido con anterioridad y el cual cumple con el ancho de corona propuesto no será necesario proceder a ampliar los cortes existentes y de ser necesario se hará hasta el nivel 30 cm debajo de la



subrasante (ver las secciones de construcción) respetando la inclinación del talud conforme a lo que se indica en el proyecto, el material procedente de los cortes se utilizará para la formación de los terraplenes o se desperdiciará en el o los lugares que indique la supervisión.

**Rebaje de la corona en cortes y terraplenes:** Donde lo indique el proyecto (ver las secciones transversales de construcción) se ejecutará el rebaje de la corona en los cortes y terraplenes existentes, el producto de estos rebajes se utilizará para la construcción de los terraplenes o se desperdiciarán según lo indique el proyecto, depositando el material en los lugares indicados por la supervisión.

**Prestamos:** Para terminar de compensar los terraplenes y formar la capa subrasante se utilizará el banco de material que subcontrate del cual se obtendrá el material, de tal forma que no cause deterioro en la zona e impactos negativos al medio ambiente y atendiendo a las indicaciones de las Especificaciones Técnicas Ambientales recomendadas para este proyecto constructivo. El producto del despalme de los bancos se colocará en el lugar que indique la supervisión.

**Formación de terraplenes:** Los terraplenes que se formarán con materiales producto de los cortes y/o provenientes de préstamos de bancos y que corresponden a este proyecto se ejecutarán conforme a los conceptos de trabajo que se relacionan a continuación:

**Compactación del Terreno Natural:** Donde lo indique el proyecto se compactará el terreno natural en el área de desplante de los terraplenes, se escarificará un espesor de 20 centímetros acamellonando el material incorporándole la humedad cercana a la óptima de laboratorio, se extenderá y compactará hasta alcanzar el 90% de su P.V.S.M.

**Formación y compactación de Terraplenes con sus cuñas de sobreebanco:** Los terraplenes que se indican en el proyecto se formarán con materiales provenientes de los cortes o de préstamo del banco indicado en el proyecto. La formación de estos terraplenes se construirá hasta 30cm de espesor con el equipo de compactación adecuado hasta alcanzar como mínimo el 90% de P. V. S. M. de laboratorio.

**Ampliación de la corona en los Terraplenes existentes:** Considerando que los trabajos se ejecutan en un camino construido con anterioridad y que cumple con el ancho propuesto no será necesario realizar ampliaciones considerables de los terraplenes existentes a uno o ambos lados, y en los puntos que se haga, se construirán primero donde lo indique el proyecto, los escalones de liga en los taludes de estos terraplenes para posteriormente con los materiales provenientes de los cortes préstamos de bancos se formen los terraplenes que indica el proyecto. Los materiales producto de los cortes o préstamos de bancos utilizados en la formación de las cajas y de los escalones de liga para ampliar los terraplenes existentes se aprovecharán o desperdiciarán en los lugares de depósito que indique en el proyecto o la supervisión.



**Elevación de la Subrasante:** Donde lo indique el proyecto se ejecutará la elevación de la subrasante en los cortes y/o terraplenes para lo cual se tendrá que abrir una caja o escarificar el espesor indicado en el proyecto tanto en los cortes como en los terraplenes para cumplir con los 30cm de espesor de la subrasante que se compactara al 95% de su P. V. S. M. de laboratorio.

**Formación y compactación de la capa subrasante:** La capa de subrasante se construirá en la ampliación de los terraplenes, cajas y escalones de liga donde se indica en el proyecto y tendrá un espesor de 30cm de espesor compactados al 95% mínimo de su P. V. S. M. de laboratorio y se construirá en una o en dos capas del espesor indicado dependiendo del equipo de compactación que se indica en el proyecto, utilizando los materiales provenientes del banco asignado, para ello se acarreará y acamellonará el material, posteriormente se incorporará la humedad cercana a la óptima homogenizando el material y se procederá al tendido y compactación de la capa o capas mencionadas.

La empresa ejecutora verificara e informara a la supervisión la calidad de los materiales utilizados y los grados de compactación alcanzados en el proyecto con el objeto de llevar el control ya aseguramiento de calidad, tanto de los materiales utilizados como de la compactación alcanzada y también dispondrá de lo necesario para verificar los niveles y anchos de la subcorona indicadas en la geometría del proyecto; después de esto podrá proseguirse con los trabajos subsecuentes que corresponde a la capa del pavimento.

**Sobrecarreos para terracerías:** Los sobrecarreos que corresponden al movimiento a tierras para la construcción de las terracerías se realizaran de acuerdo como se indican en el diagrama de masas en los planos del “ PERFIL ESTIMATIVO” del proyecto ejecutivo; en lo particular se hace notar que el material de desperdicio se colocara en los depósitos que para esta finalidad fije la supervisión y en los perfiles mencionados se han fijado distancias de acarreo estimativas para incluir este sobrecarreo que se ejecutara en el proceso de construcción por lo que deberán considerarse en el costo de la obra.

Se hace notar que los bancos donde se obtendrán los materiales para la capa subrasante la supervisión deberá determinar a la empresa ejecutora el lugar donde se extraerá el material que se vaya a utilizar previendo que la extracción se realice en forma razonada para que no provoque impactos ambientales negativos en la zona de explotación, por lo que se recomienda dejar bermas con pendientes longitudinales y transversales para el buen drenaje pluvial y extender el material de despalle en las zonas atacadas con la finalidad de cubrir esta con material vegetal que proteja las superficies aprovechadas provocando con ello el nacimiento de pastos y arbustos de la región.

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



Por tratarse de un camino en construcción y en algunas áreas construido con anterioridad que se pavimentara y el cual cumple con el ancho de corona propuesto y en el cual las ampliaciones son casi inexistentes se anota, que las alcantarillas existentes se sustituirán por alcantarillas de tubo de concreto armado con los diámetros mínimos de 90 cm o los que se indican en el proyecto.

**Mampostería de 3ª Clase con mortero arena cemento 1:5:** La mampostería para la construcción de los estribos de las losas, bóvedas, muros de cabeza y muros de contención serán de 3ª clase y se construirán con piedra del banco indicado juntada con mortero de arena – cemento con proporción de 1:5.

Deberá considerarse en la construcción de la mampostería que corresponde a la ampliación de las alcantarillas existentes, que los estribos y aleros existentes se demolerán hasta 50cm con el objeto de hacer la junta de construcción para la ampliación.

**Mampostería Seca en el Respaldo de las estructuras:** La mampostería que se construirá en el respaldo de los estribos de las losas o bóvedas apoyadas en estribos o muros de contención será de 30cm de espesor a partir de donde se coloquen los tubos de los drenes de barro o PVC transversales que se colocaran en los estribos o muros espaciados a cada 3.00m.

**Alcantarillas de concreto armado:** Como se indica en el proyecto, se construirán alcantarillas de tubo de concreto armado del diámetro que se indica en los proyectos ejecutivos las que se desplantarán sobre el terreno natural o rellenos de las oquedades compactadas al 90% de P.V.S.M de laboratorio.

**Concreto Hidráulico:** El concreto hidráulico se fabricará de diferentes fatigas a la compresión como se indica en el proyecto ejecutivo para cada obra particular según el elemento estructural donde se utilice como se describe a continuación:

1. Concreto hidráulico de  $F_c=200 \text{ Kg/cm}^2$  que será utilizado para la construcción de las losas armadas apoyadas en estribos.
2. Concreto hidráulico de  $150 \text{ Kg/cm}^2$  que será fabricado para utilizarse en claves de las bóvedas, bordillos, lavaderos, cunetas y otros elementos estructurales que se indique en el proyecto.
3. Los agregados para la fabricación del concreto hidráulico se obtendrán del banco indicado y deberá cumplir con las normas de calidad especificadas.

**Acero para Concreto Hidráulico:** El acero de refuerzo que se utilizara para el armado de los tubos para alcantarillas, en las losas apoyadas en estribos serán de un  $Le= 400 \text{ Kg. /cm}^2$  y antes de utilizar deberán estar totalmente limpias libres de oxidación y grasas.



Demolición de mampostería y concreto armado de las obras de drenaje existentes: Los tubos de concreto o lamina de las obras de drenaje existentes que serán sustituidos por tubos de concreto armado de los diámetros indicados en el proyecto se extraerán del lugar cuidando de no destruirlos, mismos que serán transportados, almacenados y estibados en el lugar que indique la supervisión a quien se le entregara un reporte del número y diámetro de tubos extraídos medidos en obra y los que fueron almacenados.

### **Pavimento (Base hidráulica, carpeta asfáltica)**

Para la producción del material de la Base hidráulica, se utilizará el equipo adecuado acarreándolo al sitio de la obra acamellonándolo, extendiéndolo para incorporar el cemento Pórtland a razón del 2.5% en peso, revolviéndolo en seco y durante el proceso se le incorporara la humedad cercana a la óptima de laboratorio y cuando se haya homogenizado se extenderá con el equipo adecuado y se compactara el espesor de proyecto al 100% de su P.V.S.M.

La empresa ejecutora verificara e informara para efecto de recepción de la capa de Base los reportes de la calidad del material pétreo, los espesores, la geometría de proyecto, el grado de compactación alcanzado y la textura de la superficie.

**Materiales asfálticos:** Los materiales asfálticos, emulsiones catiónicas de rompimiento medio y rápido para los Riegos de Impregnación, de Liga y el Cemento asfáltico del tipo AC-20 dará cumplimiento con las Normas de Calidad vigentes determinadas por la S.C.T.

**Utilizado en Riego de impregnación:** Sobre la base hidráulica barrida y limpia de impurezas, se aplicará un riego de impregnación con emulsión asfáltica de rompimiento medio a razón de 2lts por metro cuadrado en promedio, incluyendo el talud formado por el espesor de la base.

Considerando el volumen de transito existente se protegerá el riego de impregnación con arena que cubrirá la superficie impregnada dejándola reposar cuando menos 24 horas para abrirla al tránsito que deberá controlarse a una velocidad no mayor de 40 km/hr.

**Utilizado en riego de liga para carpeta y sello:** Sobre la base impregnada después de haber verificado su calidad, se procederá a barrer con barredora mecánica la superficie para retirar la arena suelta y posteriormente se aplicara con petrolizadora el Riego de Liga con emulsión asfáltica del tipo catiónicas de rompimiento rápido, razón de 0.8 lts/m<sup>2</sup> aproximadamente lo que indique la supervisión que se utilizara tanto para la liga en la construcción de la carpeta asfáltica como para el riego de sello.

**Riego de arena sobre la impregnación:** Con el objeto de cubrir el riego de impregnación y abrir el transito los tramos en construcción impregnados se procederá a cubrir la superficie impregnando con un material arenoso considerando



aproximadamente de 6 a 8 lts por m<sup>2</sup>, abriendo el tránsito a las 24 horas después de ejecutado.

**Sello premezclado:** Sobre la carpeta asfáltica se hará un riego de liga con emulsión asfáltica de tipo catiónica de rompimiento rápido e inmediatamente se colocara el sello premezclado con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento medio con una dosificación promedio de 40 litros por metro cúbico que se verificará en pruebas de laboratorio y se incorporara al material pétreo de sello del tipo 3-A, después de tendido el material se aplicara una plancha metálica tandem de 8 a 10 ton, se abrirá el tránsito después de 24 horas y posteriormente se retirara el material suelto depositándolo en el lugar que indique la supervisión.

**Hospedaje:** La mayor parte del personal que se contrate será de la región, de tal manera que se aprovecharán los servicios de hospedaje que se ofrecen en los poblados cercanos al proyecto, evitando con esto la instalación de campamentos.

**Campamentos:** Para este proyecto, no es necesario la construcción de Campamentos dentro de la Obra, en virtud de existir un Centro de Población muy cercano a la obra: Ocotito, en donde podrán pernoctar durante el desarrollo del Proyecto.

**Patios de maquinaria:** Los patios de maquinaria se ubicarán dentro de la localidad de Ocotito, su ubicación definitiva será en patio de la casa rentada o de preferencia en terrenos con vocación agrícola, para no derribar o afectar la escasa flora del lugar y además será el resultado de la negociación entre el dueño del predio y la empresa ejecutora del Proyecto.

**Comedores:** Se requerirá para el personal que no provenga de la región, buscar al interior de las Comunidades, algunas personas que se dediquen a la venta de alimentos, por lo cual se tendrán que establecer obligaciones contractuales entre la empresa ejecutora del proyecto y la comunidad a fin de asegurar una remuneración por los servicios y facilidades prestadas.

**Combustible:** Se requerirá gasolina y diésel para los vehículos y maquinaria que se utilicen durante el desarrollo del proyecto. Dicho combustible se adquirirá en las Estaciones de Servicios autorizadas.

**Mantenimiento al equipo y/o maquinaria:** El mantenimiento al Equipo y/o Maquinaria que será utilizada en las diversas fases del proyecto, se realizará en Talleres Mecánicos autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, ubicados dentro de los núcleos poblacionales.

**Uso de Mano de Obra de la Comunidad:** Durante las diversas fases del Proyecto, se contratará gente de las comunidades inmersas en el mismo, por lo cual serán debidamente remunerados de acuerdo al tipo de trabajo requerido. Así mismo se tomarán las medidas necesarias a fin de evitar interferencias, abusos, falta de respeto hacia los miembros de la comunidad y sus prácticas y/o creencias culturales



o sus modos de conducta, con la finalidad de que exista un ambiente de trabajo bueno.

### **II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento**

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

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

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

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

El proyecto se encuentra en una zona cercana a la población de Ocotito misma que cuenta con todos los servicios de comunicación y de suministro de energía eléctrica, agua potable y cuentan con drenaje, Asimismo se contratará servicios de suministro y manejo de sanitarios portátiles (letrinas).

### **RELACIÓN DE PERSONAL, EQUIPO, HERRAMIENTA Y MATERIALES**

Se considera que para la ejecución de la obra será necesario 1 frente de trabajo de 32 personas cada uno para laborar en las diferentes etapas del proyecto, la cantidad de personal por puesto y tipo de mano de obra se muestra a continuación:



**Tabla 6. Personal clave para el desarrollo del proyecto.**

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

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

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

### Almacenes.

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

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



También el mantenimiento y reposición del señalamiento tanto vertical como horizontal.

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

Como todas las obras, las carreteras federales libres requieren permanentemente de conservación y mantenimiento para soportar las cargas repetidas impuestas por el tránsito de vehículos, que es creciente, y por los agentes climatológicos.

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

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

## **II.2.6. Otros insumos**

En cuanto a los insumos se considera lo siguiente:

1. Para servicio del personal no será necesaria la instalación de campamentos puesto que el personal contratado provendrá de las localidades cercanas, o en su caso, podrá alojarse en la localidad de Ocotito. El agua potable, se abastecerá diariamente para consumo del personal aproximadamente 6 garrafones de 20 L, los cuales serán adquiridos de las tiendas locales.
2. Para las actividades de compactación será requerida agua cruda, transportada por medio de pipas y adquirida en sitios establecidos para ello, o bien, tomada de aprovechamientos cercanos, autorizados previamente por la CONAGUA.
3. Material para la sub-base y base de la superficie de las rampas de acceso, cuyo volumen será calculado de acuerdo al diagrama de curva de masa y será acarreado de las zonas de corte o bien de los bancos de material autorizados para su aprovechamiento.
4. Equipo menor y herramientas tales como: vibrador de concreto, carretillas, palas, guantes, llaves, pinzas, etc.



5. Material diverso como: concreto hidráulico, acero de refuerzo, madera, clavos, alambre en diferentes calibres, refacciones automotrices para reparaciones menores, pintura, etc.; los cuales serán utilizados en la etapa de construcción en cantidades de acuerdo con el diseño de las estructuras proyectadas.

6. Combustible y aceites para la operación de vehículos y maquinaria, estos serán abastecidos por las estaciones de combustible cercanas y resguardados en el almacén temporal debidamente instalado.

### II.2.7. Sustancias peligrosas

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

Tomando en consideración lo anteriormente descrito, se resalta que en la realización del proyecto se utilizarán sustancias que poseen alguna de las características CRETIB, principalmente toxicas e inflamables, sin embargo, tomando en cuenta que la cantidad es un factor de importancia, para su consideración como peligrosas, tenemos que la cantidad que se utilizará en la preparación del sitio y construcción del tramo carretero, no las convierte en sustancias peligrosas potenciales, ya que estas se utilizaran indirectamente como combustible en la maquinaria pesada y en equipos menores, lo cual reduce la posibilidad de impactos directos al ecosistema.

En este sentido para tener conocimiento de estas sustancias, se han construido la siguiente tabla mencionando las sustancias peligrosas (por que poseen alguna de las características CRETIB, que se utilizaran en la operación de la maquinaria y en los trabajos de señalización horizontal del tramo. De las que se anotan a continuación, solamente la gasolina se encuentra en el listado de sustancias peligrosas publicado en el Diario Oficial de la Federación del día 4 de mayo de 1992, y en este caso no aplica por el tipo de actividad (construcción de un tramo carretero de 160 m de longitud) al que se refiere esta Manifestación de Impacto Ambiental.

**Tabla 7. Características de las sustancias peligrosas.**

<b>Nombre Comercial</b>	Gasolina sin plomo
<b>Nombre Técnico</b>	Gasolina <sup>3</sup>
<b>CAS</b>	8006-61-9
<b>Estado Físico</b>	Líquido
<b>Tipo de envase</b>	Pipas



<b>Etapas o Proceso en que se emplea</b>	Operación de la maquinaria
<b>Cantidad de Uso Mensual</b>	La cantidad será responsabilidad de la empresa constructora
<b>Cantidad de Reporte</b>	A partir de 10 000 barriles
<b>Características CRETIB</b>	Inflamable y Explosiva
<b>IDLH</b>	<10 mg/m <sup>3</sup>
<b>TLV</b>	500 ppm
<b>Destino o uso final</b>	Para el funcionamiento y operación de la maquinaria y como solvente

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

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



**Tabla 8. Sustancias y material peligroso.**

Nombre comercial	Diesel	Aceite para Motor	Aceite Hidráulico	Cemento Tipo I, IA, II, III, V	Cal
Nombre Técnico	Combustible Diesel	Aceite para Motor	Aceite Hidráulico	Cemento Pórtland	Hidróxido de Calcio [Ca(OH) <sub>2</sub> ]
CAS	70892-10-3	8008-20-6	ND	65997-15-1	1305-62-0
Estado Físico	Líquido	líquido	líquido	sólido	sólido
Tipo de envase	Pipas	Envases de plástico	Envase de acero u hojalata, polietileno de alta densidad y propileno.	Bolsas de papel	Bolsas de papel
Etapas o Proceso en que se emplea	Operación de la maquinaria	Operación de la maquinaria	Operación de la maquinaria	Obras de drenaje	Obras de drenaje
Cantidad de Uso Mensual	1000 lt.	300 lt.	200 lt.	2300 Kg.	-
Cantidad de Reporte	N/E	N/E	N/E	N/E	N/E
Características CRETIB	Inflamable Tóxico	Inflamable Tóxico	Inflamable Tóxico	Tóxico	Tóxico
IDLH	ND	ND	ND	ND	ND
TLV	100 mg/m <sup>3</sup>	100 mg/m <sup>3</sup>	100 mg/m <sup>3</sup>	10 mg/m <sup>3</sup>	5 mg/m <sup>3</sup>
Destino o uso final	Como combustible para la maquinaria que labore durante la obra.	Para evitar el desgaste del motor de la maquinaria.	Donde se requiera un aceite antidesgastante moderado.	En la preparación del mortero	En la preparación del mortero

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

Significado:

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

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

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

Es importante mencionar que el grado de peligrosidad de estas sustancias aumenta conforme aumenta la cantidad de manejo o de almacenamiento. En la construcción del tramo carretero, se espera que las cantidades a emplear no sean tan altas como para llegar a la cantidad de reporte, ni tampoco conlleva actividades altamente riesgosas para ingresar un Estudio de Riesgo. Sin embargo, se resalta que se



desarrollara un buen manejo de estas sustancias para evitar cualquier tipo de accidente por mínimo que sea.

En el caso de llegase a suscitarse algún accidente (derrame, explosión, intoxicación) es conveniente contar con las Hojas de Datos de Seguridad de Materiales, así como con la Guía Norteamericana de Respuesta en Caso de Emergencia (GRENA 96) para saber qué hacer en un accidente durante el transporte de un material peligroso. Las hojas de Datos de Seguridad de Materiales se solicitan a los distribuidores de las sustancias peligrosas, aunado a que se deberá contar con un responsable ambiental para que vigile, verifique y asesore a la empresa constructora en escenarios como el descrito.

### **II.2.8. Descripción de obras asociadas al proyecto**

Como obra asociada se identifica a toda aquella obra que complementa a cualquiera de las obras principales. Para el caso de la construcción del tramo carretero ubicado en el Municipio de Chilpancingo, Guerrero, no será necesaria la construcción de ningún tipo de obras asociadas (caminos de acceso).

### **II.2.9. Etapa de abandono del sitio**

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

### **II.2.10. Utilización de explosivos**

Por las características del proyecto y por el tipo de terreno en el que se pretende construir, no se tiene proyectada la utilización de material explosivo durante ninguna de las etapas del proyecto. Para la cimentación de los estribos del puente no será necesaria la utilización de explosivos, solo se utilizará una excavadora para remover la grava arena y un pistón neumático para romper la roca en donde irán cimentados los estribos del puente.



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

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

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

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

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

Así mismo se seguirán las siguientes estrategias:

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



## ○ ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

La etapa de preparación del sitio se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de la construcción de una carretera. Son dos las actividades que se incluyen en esta etapa: el desmonte y el despalme y se realizarán regularmente en el área de las rampas de acceso.

### ➤ Desmonte

- Residuo Sólido urbano – Residuos de manejo especial; Orgánicos

Hojarasca, ramas y troncos: Dependiendo de la cantidad generada se definirá el manejo más adecuado. Sin embargo, el procedimiento para reutilizar los componentes de los individuos arbóreos derribados es recolectar la hojarasca, reducir el tamaño de las ramas y troncos, colocar en un sitio y que no vaya a tener movimiento de tierra para proceder a realizar una composta ó almacenar y confinar para reutilizarlo en la restauración de las áreas afectadas disponer en las áreas inertes o taludes de terraplén de los accesos, con lo que se obtiene el mejor desarrollo del suelo fértil y así activar el desarrollo de la vegetación.

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

### ➤ Despalme

- Residuo de manejo especial; material orgánico con material inerte

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

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

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

- Residuos Sólidos urbanos; Orgánicos



Restos de alimentos en general: Estos residuos deberán ser recolectados en envases de plástico y entregarlos al sistema de limpia municipal.

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

- Residuos Sólidos Urbanos; Inorgánicos

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

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

- Residuos Líquidos – Orgánicos

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

- Residuos Peligrosos; Sólidos

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

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

#### ➤ ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Consiste en excavar y nivelar el terreno; el tendido de subrasante, bases y carpeta asfáltica; la construcción de pilotes, zapatas, pilas, cabezales, estribos, y señalización.



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

- Residuos Sólidos Urbanos; Solidos

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

Residuos de Manejo Especial; Solidos

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

- Residuos Peligrosos; Sólidos y líquidos

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

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

- Emisiones a la atmosfera

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

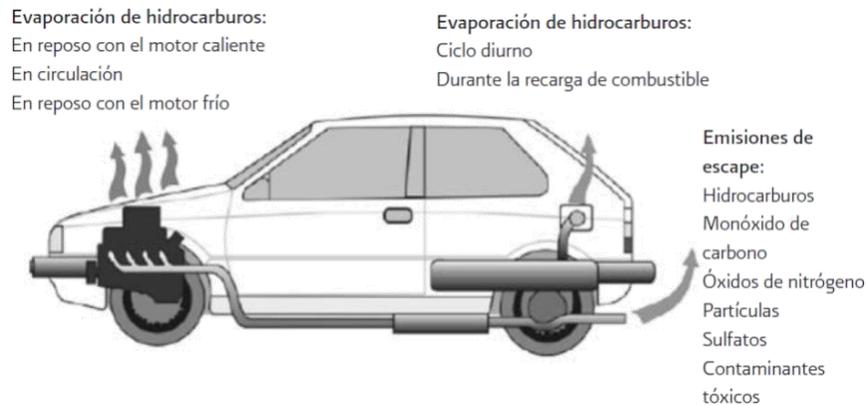


Las emisiones de los vehículos automotores estarán integradas por un gran número de contaminantes que provienen de muchos procesos diferentes (Ilustración 1).

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

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

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



➤ Operación y mantenimiento

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

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



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

Los trabajos desarrollados por la construcción del proyecto “**PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO**”, estarán basados en el principio fundamental de lograr de forma conjunta entre trabajadores, contratistas y personal involucrado con el proyecto, la minimización en el punto de generación, correcta separación, reúso, reciclaje, tratamiento y apropiado almacenamiento temporal. El manejo se llevará a cabo de acuerdo con las características de volumen generado, procedencia, costo de tratamientos o disposición final, posibilidades de recuperación, reciclaje o reemplazo por insumos que generen residuos con menores índices de peligrosidad.

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

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

Así mismo se seguirán las siguientes estrategias:

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

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

- a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;
- b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;



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

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



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

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

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

El propósito de realizar estudios de Manifestación de Impacto Ambiental en las obras de infraestructura carretera se encuentra implícito en el criterio de garantizar progreso y justicia social que las leyes mexicanas contemplan, sin comprometer el preservar de un ambiente sano, parte fundamental en los procesos de desarrollo social.

Las leyes y normas que se refieren a la priorización del cuidado del medio ambiente son la base en la que se fundamentan los estudios ambientales cuando se relacionan a obras que representan la posibilidad de progreso económico local y regional, participación del desarrollo integral de nuestro municipio y facilitan la vida de los pobladores y turistas de la zona.

Las obras de infraestructura carretera como la construcción del proyecto **PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO** son parte fundamental en los procesos de integración social y no están exentas de cumplir con las disposiciones jurídicas de garantizar el respeto al medio y a los elementos que lo conforman en el proceso de su construcción.

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



### III.1 Disposiciones legales de orden federal

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

##### FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 4. (...) Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la Ley (...)

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

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

##### VINCULACIÓN

Tomado como referencia inicial el artículo 4 de la constitución, en este capítulo se aborda mediante un análisis de las leyes y normas que rigen las actividades que impactan en el bien común en nuestro país, la factibilidad jurídica de los procesos de construcción del tramo carretero, previendo además la magnitud de las afectaciones al ambiente y proponiendo las medidas para mitigarlos.



### **III.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (LGEEPA).**

#### **FUNDAMENTO LEGAL**

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

- ✓ Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;
- ✓ La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
- ✓ El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;

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

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

ARTÍCULO 5 fracción X. Son facultades de la Federación:

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



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

- ✓ Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.

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

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

ARTÍCULO 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de

## VINCULACIÓN

Es por ello que cuando se realicen las actividades constructivas del tramo carretero, se adquirirán obligaciones ambientales durante las diversas etapas, de modo que quien efectúe el proyecto, deben asumir la protección del equilibrio ecológico en términos de la ley a través de la obtención de diversos permisos, avisos, licencias y/o autorizaciones que varían dependiendo no sólo de la actividad en particular, sino de la zona o lugar donde se pretenda desarrollar.



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

#### **FUNDAMENTO LEGAL**

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

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

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

- ✓ Cambio de uso de suelo: como la modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación;
- ✓ Medidas de prevención: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente y;
- ✓ Medidas de mitigación: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

ARTÍCULO 4 fracción I. Compete a la Secretaría:

- ✓ Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento,

ARTÍCULO 5 inciso B), O) fracción I. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

- VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN:

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



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

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

ARTÍCULO 11 fracción I. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

- ✓ (...), carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas

ARTÍCULO 14. Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

## VINCULACIÓN

Las obras y actividades que forman parte del presente proyecto de pavimentación de un tramo carretero; para lo cual será necesario realizar actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

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



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

#### FUNDAMENTO LEGAL

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

## VINCULACIÓN

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Dichas autorizaciones deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables, el presente documento establece como medida de mitigación y compensación establecer programas de rescate y reubicación de flora y fauna, sobre todo de aquellas especies identificadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, o bien si en el caso de la flora no se encuentre bien representada a nivel cuenca.



### III.1.3.1 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS).

#### FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

ARTÍCULO 2 fracción XXXI. Para efectos del presente reglamento, además de la terminología contenida en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se entenderá por:

- ✓ Selva: vegetación forestal de clima tropical en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados, excluyendo a los acahuales. En esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática;

ARTÍCULO 120. Para solicitar la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:

- ✓ Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;
- ✓ Lugar y fecha;
- ✓ Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y
- ✓ Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.

Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo (...)

ARTÍCULO 123 BIS. Para efectos de lo dispuesto en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley, la Secretaría incluirá en su resolución de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, un programa de rescate y reubicación de



especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, mismo que estará obligado a cumplir el titular de la autorización.

La Secretaría deberá de integrar el programa, con base en la información sobre las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, referidos en la fracción VIII del artículo 121 de este Reglamento.

Con base en la información proporcionada por el interesado en el estudio técnico justificativo, el programa deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el plano geo referenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.

## VINCULACIÓN

El proyecto pretende obras y/o actividades que implican efectuar acciones remoción de vegetación forestal en los tramos a pavimentar, dado que se identificó la presencia de vegetación perteneciente a la selva baja caducifolia y de pino. Lo anterior, en materia forestal significa, realizar un cambio de uso de suelo de terrenos forestales, por la modificación de la vocación natural de la superficie a utilizar para ser destinado de forma definitiva a actividades no forestales, en este caso, por la ocupación de una superficie que será destinada de modo permanente para la construcción de una vía general de comunicación, tal como se describe en el contenido del capítulo II del presente manifiesto.

Por lo tanto, la observancia de estas disposiciones legales atiende a que ambas son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional y tienen por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, permitiendo utilizar los conceptos vinculables al cambio de uso de suelo de terrenos forestales que brindan certeza jurídica y viabilidad al desarrollo del proyecto en cuestión.

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

## FUNDAMENTO LEGAL

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



silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

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

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

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

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

ARTÍCULO 5, fracciones I y II. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país. En la formulación y la conducción de la política nacional en materia de vida silvestre se observarán, por parte de las autoridades competentes, los principios establecidos en el artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Además, dichas autoridades deberán prever, entre otros, lo siguiente:

- ✓ La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres



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

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

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

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

#### FUNDAMENTO LEGAL

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

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

- ✓ Especie: la unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaz de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, que comparten rasgos morfológicos, fisiológicos y conductuales.
- ✓ Especies asociadas: aquéllas que comparten el hábitat natural y forman parte de la comunidad biológica de una especie en particular.
- ✓ Medidas de contingencia: las acciones que se aplicarán cuando se presenten situaciones que pudieran tener efectos sobre los ejemplares, poblaciones o especies de la vida silvestre y su hábitat, afectando negativamente el logro de las metas de que se traten y que se encuentran incorporadas en el plan de manejo.



## VINCULACIÓN JURÍDICA

En cumplimiento a lo que establece la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, es importante aclarar que el proyecto NO efectuara acciones que conlleven el aprovechamiento extractivo de especies de vida silvestre, únicamente se proponen trabajos para la pavimentación de un tramo carretero localizado en el entronque de Ocotito – Jaleaca, y que corresponde al sub tramo a Zoyatepec, ubicado en el Municipio de Chilpancingo, Guerrero.

No obstante, y en función de las labores de campo llevadas a cabo, se realizó un diagnóstico para identificar las especies de flora y fauna silvestre de la zona de estudio, con la finalidad de descartar a aquellas pudieran encontrarse dentro de alguna categoría de riesgo de las señaladas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, dando como resultado la identificación de dos especies de flora silvestre y una especie de fauna silvestre, mismas que se describen de forma más específica, en el capítulo IV del presente manifiesto, y son las siguientes:

**Tabla 9. Especies de flora y fauna identificadas en categoría de protección.**

	<b>ESPECIE</b>	<b>CATEGORIA</b>
<b>Flora</b>	<i>Licania arborea</i>	Amenazada
	<i>Peltogyne mexicana</i>	Amenazada
	<i>Sapium macrocarpum</i>	Amenazada
	<i>Zamia paucijuga</i>	<b>Sujeta a Protección especial (Pr)</b>
	<i>Acosmium panamense</i>	Amenazada (A)
<b>Fauna</b>	<i>Buteo jamaicensis</i>	<b>Sujeta a Protección especial (Pr)</b>
	<i>Glaucidium palmarum</i>	Amenazada (A)
	<i>Athene cunicularia</i>	Sujeta a Protección especial (Pr)
	<i>Columbina passerina</i>	Amenazada (A)
	<i>Cyanolyca mirabilis</i>	Peligro de extinción (P)
	<i>Iguana iguana</i>	Sujeta a Protección Especial (Pr)
	<i>Ctenosaura pectinata</i>	<b>Amenazada (A)</b>
	<i>Leptophis mexicanus</i>	<b>Amenazada (A)</b>
	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Amenazada (A)
	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Amenazada (A)
	<i>Agkistrodon bilineatus</i>	Sujeta a Protección Especial (Pr)
	<i>Anolis dunni</i>	Amenazada (A)
	<i>Aspidoscelis costata</i>	<b>Sujeta a Protección Especial (Pr)</b>
	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Amenazada (A)
	<i>Leopardus pardalis</i>	Peligro de extinción (P)
	<i>Panthera onca</i>	<b>Peligro de extinción (P)</b>
	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Probablemente extinta en el medio silvestre (E)
	<i>Coendou mexicanus</i>	Amenazada (A)
	<i>Lontra longicaudis</i>	<b>Amenazada (A)</b>
	<i>Leopardus wiedii</i>	<b>Peligro de extinción (P)</b>
	<i>Nasua narica</i>	Amenazada (A)
	<i>Cryptotis parva</i>	Peligro de extinción (P)
<i>Megasorex gigas</i>	Amenazada (A)	

Aunado a lo anterior, y a fin de poder minimizar los impactos ambientales que se pudieran generar sobre el hábitat en que se encuentran dichas especies, el proyecto



contempla diversas medidas de mitigación, orientadas a darle continuidad a los diversos ciclos biológicos que se llevan a cabo en el área de estudio, como son:

- Programa de restitución de suelos y reforestación en banco de materiales utilizados.
- Programa de restitución de suelos y reforestación en sitios ocupados por instalaciones fuera de zona urbana.
- Plan y procedimientos de atención a emergencias y restauración de suelos contaminados por derrames de combustible y/o aceites lubricantes.
- Procedimientos para el mantenimiento de maquinaria y vehículos.
- Programa de reforestación en el tramo contratado
- Programa de rescate y reubicación de flora y fauna.

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

#### FUNDAMENTO LEGAL

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

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

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



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

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

- ✓ Disposición final: acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos;
- ✓ Residuo: material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven;
- ✓ Residuos de manejo especial: son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;
- ✓ Residuos peligrosos: son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;
- ✓ Residuos sólidos urbanos: los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;



- ✓ Responsabilidad compartida: principio mediante el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad, mediante cadenas de valor tipo producción, proceso, envasado, distribución, consumo de productos, y que, en consecuencia, su manejo integral es una corresponsabilidad social y requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, y de los tres órdenes de gobierno según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social;

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

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

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

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

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

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

ARTÍCULO 45. Los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas



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

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

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

#### FUNDAMENTO LEGAL

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

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

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

ARTÍCULO 14. El principio de responsabilidad compartida, establecido en la Ley, se aplicará igualmente al manejo integral de los residuos de manejo especial y



sólidos urbanos que no se encuentren sujetos a plan de manejo conforme a la Ley, este Reglamento y las normas oficiales mexicanas.

## VINCULACIÓN JURIDICA

Con respecto a lo que señala la LGPGIR y su Reglamento, el proyecto de construcción del tramo carreterp considerará todos los requisitos que estas disposiciones legales establecen, para que, durante las diversas etapas de ejecución del proyecto, los diversos residuos que se generen sean manejados adecuadamente y dispuestos ya sea en sitios temporales de almacenamiento y/o clasificándolos para posteriormente, llevar a cabo su adecuada disposición final.

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

#### FUNDAMENTO LEGAL

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

- ✓ Cuando resulte material o técnicamente imposible la reparación total o parcial del daño, o
- ✓ Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes:



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

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

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

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

## VINCULACIÓN

El proyecto refiere la pavimentación del tramo carretero DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO, corresponde a obras y/o actividades que requieren del cambio de uso de suelo de la superficie de áreas con presencia de vegetación forestal, así como la ocupación de superficie que previamente impactada y de la cual se requiere ampliar el ancho de corona y colocar obras adicionales para su correcta operación. Por lo cual, y en observancia con lo que establece la Ley, se da cumplimiento con lo que establece este instrumento jurídico, al presentar la MIA-P ante la autoridad correspondiente (SEMARNAT), con la finalidad de que una vez evaluada y dictaminado el estudio en comento; el promovente se pueda encontrar en aptitud de poder llevar a cabo los trabajos propuestos; en consecuencia, el



proyecto no contraviene esta disposición legal. Dando el adecuado seguimiento hasta la conclusión de la obra y su entrega al organismo operador.

### III.1.7 Ley de Aguas Nacionales.

#### FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

ARTÍCULO 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.

ARTÍCULO 3, fracciones I, IX, XI, XII, XIII, XL inciso a, XLVII y XLVIII. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

- ✓ Aguas nacionales: son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos”.
- ✓ Bienes públicos inherentes: aquellos que se mencionan en el Artículo 113 de esta Ley;
- ✓ Cauce de una corriente: el canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;
- ✓ Comisión Nacional del Agua: órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con funciones de Derecho Público en materia de gestión de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, con autonomía técnica, ejecutiva, administrativa, presupuestal y de gestión, para la consecución de su objeto, la realización de sus funciones y la emisión de los actos de autoridad que conforme a esta Ley corresponde tanto a ésta como a los órganos de autoridad a que la misma se refiere.
- ✓ Concesión: título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas



competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación.

- ✓ Permisos: para los fines de la presente Ley, existen dos acepciones de permisos: "Permisos". Son los que otorga el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la construcción de obras hidráulicas y otros de índole diversa relacionadas con el agua y los bienes nacionales a los que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley (...)
- ✓ Ribera o Zona Federal: Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;
- ✓ Río: corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar.

ARTÍCULO 14 BIS 5, fracciones I, IX y XVII. Los principios que sustentan la política hídrica nacional son:

- ✓ El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional;
- ✓ La conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es asunto de seguridad nacional, por tanto, debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos.
- ✓ Las personas físicas o morales que contaminen los recursos hídricos son responsables de restaurar su calidad, y se aplicará el principio de que "quien contamina, paga", conforme a las Leyes en la materia.



ARTÍCULO 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

ARTÍCULO 96 BIS. "La autoridad del agua" intervendrá para que se cumpla con la reparación del daño ambiental, incluyendo aquellos daños que comprometan a ecosistemas vitales, debiendo sujetarse en sus actuaciones en términos de ley, de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

III.1.7.1 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (RLAN).

#### FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales, por ello, cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.

ARTÍCULO 2, fracciones I, II, V y VI. Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por:

- ✓ Aguas continentales, las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional.
- ✓ Aguas residuales, las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.
- ✓ Corriente permanente, la que tiene un escurrimiento superficial que no se interrumpe en ninguna época del año, desde donde principia hasta su desembocadura.
- ✓ Corriente intermitente, la que solamente en alguna época del año tiene escurrimiento superficial.

ARTÍCULO 29. Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.

ARTÍCULO 30. Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la



explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de “La Comisión” (...)

ARTÍCULO 151. Se prohíbe depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.

## VINCULACIÓN

En observancia a lo que establecen la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, y de acuerdo con la ubicación, características, dimensiones y alcances del proyecto, se deberá de considerar lo establecido por estas disposiciones legales, para el caso de la pavimentación del tramo carretero, el cual cruza con cuatro corrientes de agua intermitentes identificadas.

En este sentido, al ser obra que ocuparan superficie que corresponde a sitios que se encuentren a cargo de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el promovente deberá de contar a su vez, con los permisos y/o concesiones que correspondan, esto por la realización de obras que pudieran implicar el uso de terrenos propiedad de la federación, así como su intervención en zonas federales.

III.2. Instrumentos y políticas aplicables.

### III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013– 2018

El Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018 (PND) es el proyecto creado a través del sistema de planeación gubernamental en el que se diseñan las políticas públicas que la administración federal implementa en el país, realizando un estudio técnico sobre las necesidades primarias de la población modelando las estrategias para abatirlas.

Dicho documento establece como metas nacionales: un México en Paz, un México Incluyente, un México con Educación de Calidad, un México Próspero y un México con Responsabilidad Global. Asimismo, presenta Estrategias Transversales para Democratizar la Productividad, para alcanzar un Gobierno Cercano y Moderno, y para tener una Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración Pública Federal.

En el capítulo VI se detalla puntualmente una serie de estrategias y líneas de acción para alcanzar cada objetivo a seguir. A efecto de dar alcance al cumplimiento de las Metas Nacionales de una manera precisa, por lo que establece indicadores claros, transparentes y objetivos.



Con respecto a infraestructura de transporte y al sector turístico el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 especifica entre sus objetivos, estrategias y líneas de acción lo siguiente:

## VI. Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción

Los objetivos describen los motivos fundamentales de la acción de gobierno, aún sin especificar los mecanismos particulares para alcanzarlos. Para cada objetivo contenido en estas secciones se definen estrategias. Las estrategias se refieren a un conjunto de acciones para lograr un determinado objetivo. Finalmente, para dar realidad operativa a las estrategias se puntualizan líneas de acción. Las líneas de acción son la expresión más concreta de cómo el Gobierno de la República se propone alcanzar las metas propuestas.

### VI.4. México prospero

*Objetivo 4.9.* “Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica”.

*Estrategia 4.9.1.* “Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia.”

Líneas de acción. Sector carretero.

- ✓ Consolidar y/o modernizar los ejes troncales transversales y longitudinales estratégicos, y concluir aquellos que se encuentren pendientes.
- ✓ Mejorar y modernizar la red de caminos rurales y alimentadores.
- ✓ Conservar y mantener en buenas condiciones los caminos rurales de las zonas más marginadas del país, a través del Programa de Empleo Temporal (PET).
- ✓ Modernizar las carreteras interestatales.
- ✓ Llevar a cabo la construcción de libramientos, incluyendo entronques, distribuidores y accesos.
- ✓ Ampliar y construir tramos carreteros mediante nuevos esquemas de financiamiento.
- ✓ Realizar obras de conexión y accesos a nodos logísticos que favorezcan el tránsito intermodal.
- ✓ Garantizar una mayor seguridad en las vías de comunicación, a través de mejores condiciones físicas de la red y sistemas inteligentes de transporte.

*Objetivo 4.11.* Aprovechar el potencial turístico de México para generar una mayor derrama económica en el país.



Estrategia 4.11.2. Impulsar la innovación de la oferta y elevar la competitividad del sector turístico.

#### Líneas de acción

- ✓ Fortalecer la investigación y generación del conocimiento turístico.
- ✓ Fortalecer la infraestructura y la calidad de los servicios y los productos turísticos.
- ✓ Diversificar e innovar la oferta de productos y consolidar destinos.
- ✓ Posicionar adicionalmente a México como un destino atractivo en segmentos poco desarrollados, además del de sol y playa, como el turismo cultural, ecoturismo y aventura, salud, deportes, de lujo, de negocios y reuniones, cruceros, religioso, entre otros.
- ✓ Concretar un Sistema Nacional de Certificación para asegurar la calidad.
- ✓ Desarrollar agendas de competitividad por destinos.
- ✓ Fomentar la colaboración y coordinación con el sector privado, gobiernos locales y prestadores de servicios.
- ✓ Imprimir en el Programa Nacional de Infraestructura un claro enfoque turístico.

Estrategia 4.11.3. Fomentar un mayor flujo de inversiones y financiamiento en el sector turismo y la promoción eficaz de los destinos turísticos.

#### Líneas de acción

- ✓ Fomentar y promover esquemas de financiamiento al sector con la Banca de Desarrollo.
- ✓ Incentivar las inversiones turísticas de las micro, pequeñas y medianas empresas.
- ✓ Promover en todas las dependencias gubernamentales de los tres órdenes de gobierno los esquemas de simplificación y agilización de trámites para la inversión.
- ✓ Diseñar una estrategia integral de promoción turística internacional para proyectar una imagen de confiabilidad y modernidad.
- ✓ Detonar el crecimiento del mercado interno a través del desarrollo de nuevos productos turísticos, para consolidarlo como el principal mercado nacional.

Estrategia 4.11.4. Impulsar la sustentabilidad y que los ingresos generados por el Turismo sean fuente de bienestar social.

#### Líneas de acción

- ✓ Crear instrumentos para que el turismo sea una industria limpia, consolidando el modelo turístico basado en criterios de sustentabilidad social, económica y ambiental.



- ✓ Impulsar el cuidado y preservación del patrimonio cultural, histórico y natural del país.
- ✓ Convertir al turismo en fuente de bienestar social.
- ✓ Crear programas para hacer accesible el turismo a todos los mexicanos.
- ✓ Promover el ordenamiento territorial, así como la seguridad integral y protección civil.

## VINCULACIÓN

El presente estudio de MIA-P es motivado por el proyecto de **LA PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO**; su vinculación con el PND circunde en la meta nacional No. 4 correspondiente a un México Próspero, el cual promueve el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo.

Sin duda el proyecto será un detonante de beneficio social integral, vinculo que la hace viable absolutamente para los habitantes de las poblaciones beneficiarias de este proyecto, puesto que se estaría fortaleciendo la economía local a través de la infraestructura carretera, aprovechando el potencial turístico Municipal.

### III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2021

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

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

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

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



Objetivo 2.4. Impulsar al sector turismo para generar una mayor derrama económica y aprovechar su potencial.

Estrategia 2.4.2. Explotar las áreas de oportunidad del sector turístico para generar riqueza, beneficios y mejorar la calidad de vida de las personas. Diversificar la oferta turística y su promoción a nivel nacional y mundial como acción estratégica.

Líneas de acción:

- ✓ Procurar una planeación adecuada y responsable de nuevos destinos turísticos con desarrollo sustentable.
- ✓ Iniciar nuevas rutas turísticas en el Estado para impulsar el desarrollo integral de todas las regiones, al fomentar el turismo histórico, gastronómico, de aventura, de naturaleza, ecoturismo, de convenciones, deportivo y de entretenimiento.

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

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

Líneas de acción

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



## VINCULACIÓN

Al igual que se describió anteriormente el proyecto de **PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO**; se vincula con el PED circunscrito en la meta estatal No. 2 correspondiente a un Guerrero Próspero con perspectiva de género e intercultural, el cual promueve el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de certidumbre financiera, estabilidad económica y la generación de empleos e igualdad de oportunidades. Considerando que hoy Guerrero, le apuesta por la diversificación del turismo, la infraestructura, la red hidráulica, la producción agroindustrial y la minería.

Sin duda el proyecto será un detonante de beneficio social integral, vínculo que la hace viable absolutamente para los habitantes de las poblaciones beneficiarias de este proyecto, puesto que se estaría fortaleciendo la economía local a través de la infraestructura carretera, con lo que se espera al concluir el tramo a Zoyatepec, detonar la mejora de servicios y actividades económicas relacionadas con la mejora de la infraestructura carretera.

### III.2.3 Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT) Decretados (General del Territorio Regional, Marino o Local).

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

El objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e



incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF. (DOF 2012)

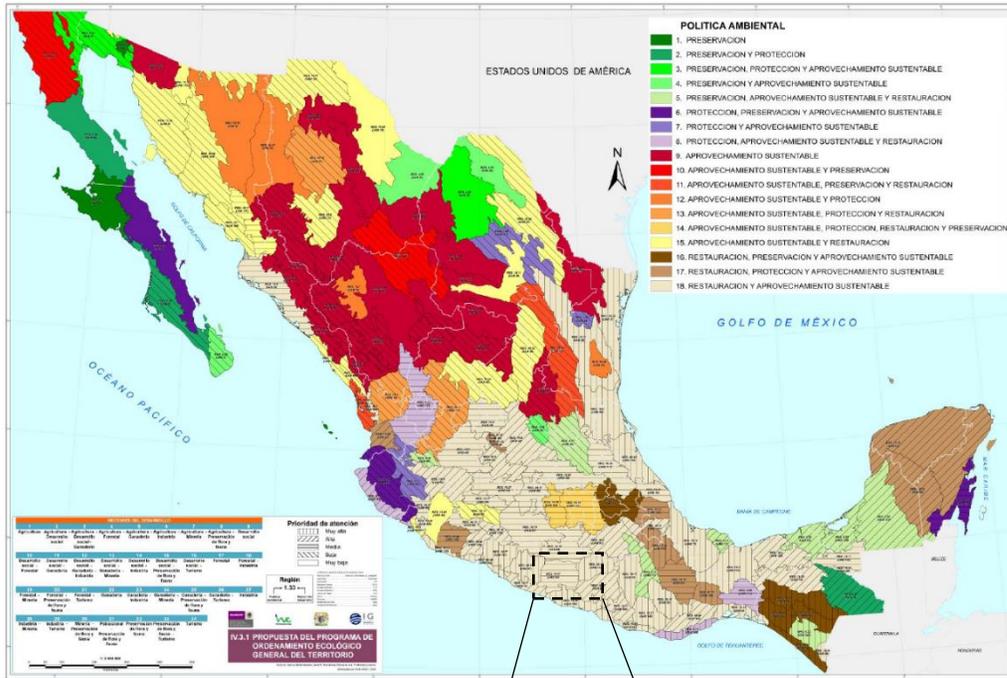
En este sentido con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización (DOF 2012).

Con base en lo anterior, el área del proyecto de **LA PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO** se ubica en la Región Ecológica Numero 18.17, Unidad Ambiental Biofísica No. 98, Cordillera Costera del Centro Este de Guerrero, cuya Política Ambiental; Restauración y aprovechamiento sustentable; bajo una prioridad de atención de Media, Eje rector de desarrollo; Forestal, Asociados al Desarrollo: Agricultura y Poblacional; según lo establecido en la Propuesta del Modelo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Incluido en el Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio emitido por el Diario Oficial el 7 de septiembre de 2012.

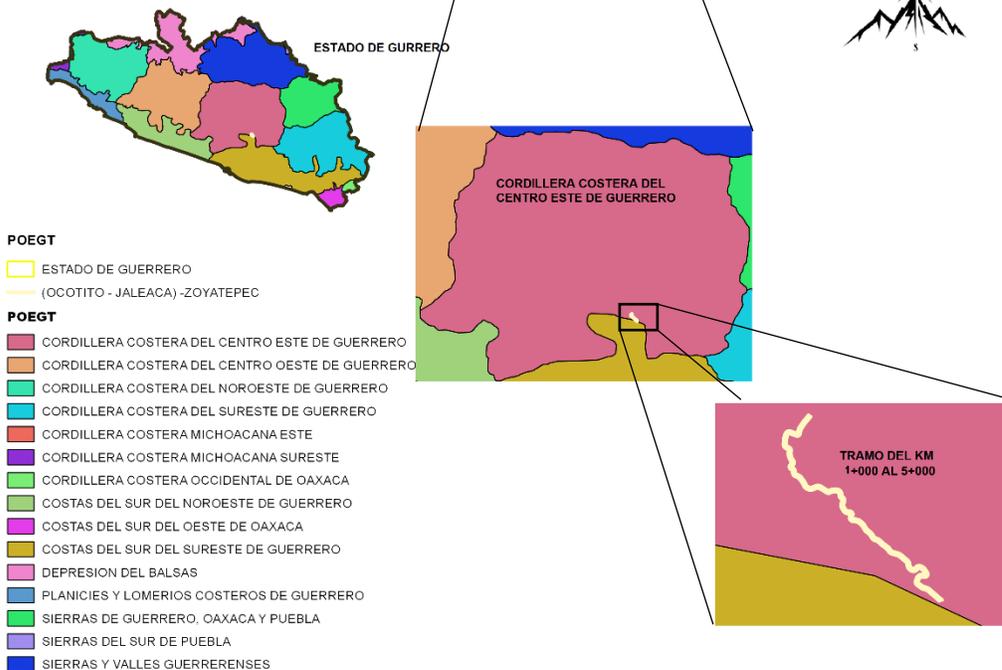


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCIINGO DE LOS BRAVO, GRO

Figura 10. POEGT en el que se inserta el proyecto.



PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) - ZOYATEPEC, TRAMO DEL 1+000 AL 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCIINGO DE LOS BRAVO, EN EL ESTADO DE GUERRERO.



Fuente: SEMARNAT 2014, Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Región Ecológica: 18.34, Unidad Ambiental Biofísica, Costas del Sur del Sureste de Guerrero.



**Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Inestable. Conflicto Sectorial Nulo.**

No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial.

Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 66.5. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios.

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

**Escenario al 2033; inestable.**

Es de resaltar que dentro de esta región ecológica se tienen planteadas Estrategias Sectoriales, ordenadas en tres grupos (I, II y III). De dichas estrategias de la UAB 139 las siguientes hacen referencia al tipo de actividad que pretende desarrollar el Proyecto de modernización del tramo carretero:

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

A) Preservación

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

B) Aprovechamiento sustentable

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

C) Protección de los Recursos Naturales

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



D) Restauración

14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

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

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

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

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

A) Suelo urbano y vivienda

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

B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias

25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.

26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física

C) Agua y saneamiento

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

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional

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

E) Desarrollo Social

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

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

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



36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.
40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

### Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

#### A) Marco jurídico

42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

#### B) Planeación del ordenamiento territorial

43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

### VINCULACIÓN

De acuerdo con lo anterior, el proyecto de pavimentación del tramo carretero acredita que las actividades proyectadas son compatibles y/o congruentes con las políticas y aptitudes sectoriales del Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Dentro de las estrategias sectoriales se contempla el Construir y pavimentar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. Lo anterior tiene como fin el ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región, por lo que con las actividades del presente proyecto, se pretende contribuir a lograr las metas planteadas de la Unidad Ambiental Biofísica, Cordillera Costera del Centro Este de Guerrero.



### III.3 Normas Oficiales Mexicanas

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

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

**Tabla 10. Normas aplicables al proyecto.**

NORMA	VINCULACIÓN JURÍDICA
<p>EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA</p> <p>NOM-059-SEMARNAT-2010</p> <p>Esta norma tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la república mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta norma.</p>	<p>En observancia a lo que establece esta norma, se realizó un diagnóstico del área de estudio con la finalidad de tener identificadas las diversas especies presentes, y por ende, descartar a aquellas enlistadas por esta norma. Por consiguiente, para poder contribuir en la protección de las especies de flora y fauna identificadas con alguna de las características de protección, se han diseñado medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias para el cuidado y protección de las mismas, como son: Programa de rescate y reubicación de flora y fauna.</p>
<p>EN MATERIA DE SUELOS</p> <p>NOM-138-SEMARNAT/SS-2003</p> <p>Esta norma establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para quienes resulten responsables de la contaminación con hidrocarburos en suelos.</p>	<p>Con respecto a lo que establece esta norma, se han contemplado las acciones a realizar en caso de que por alguna circunstancia se generen contaminantes que puedan modificar y/o alterar la composición natural del suelo, por cual, dichas actividades quedarán a cargo de la empresa responsable de la ejecución del proyecto que se designe para tales fines, misma que deberá estar debidamente autorizada por la autoridad correspondiente. Por lo que se deberá de registrarse como generador de residuos peligrosos, y realizar el manejo adecuado de estos.</p>
<p>EN MATERIA DE RESIDUOS</p>	



NORMA	VINCULACIÓN JURÍDICA
<p><b>NOM-052-SEMARNAT-2005</b></p> <p>Esta norma oficial mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales y es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo</p>	<p>En observancia a esta norma, durante la ejecución de las obras y/o actividades contempladas por el proyecto, se realizará la clasificación de los residuos que se generen de acuerdo con los lineamientos de esta norma, ya sea por sí o por tercera persona debidamente acreditada ante la SEMARNAT.</p>
<p><b>NOM-161-SEMARNAT-2011</b></p> <p>Esta norma oficial mexicana establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</p>	<p>En observancia a esta norma, durante la ejecución de las obras y/o actividades contempladas por el proyecto, se realizará la clasificación de los residuos que se generen de acuerdo con los lineamientos de esta norma.</p>
<b>EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA</b>	
<p><b>NOM-041-SEMARNAT-2006</b></p> <p>Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel permitido y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación de las condiciones de operación de los vehículos. Esta es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minería.</p> <p><b>NOM-045-SEMARNAT-2006</b></p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad,</p>	<p>Esta norma solo será aplicable si durante la ejecución del proyecto se generan productos que puedan afectar o vulnerar las condiciones normales de la atmósfera, para lo cual, el proyecto contempla acciones tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Utilizar maquinaria y vehículos en buenas condiciones de operación a fin de minimizar la emisión de gases. Además, se recomienda mantenerlas en constante mantenimiento y chequeo.</li> <li><input type="checkbox"/> Evitar llenar los camiones de acarreo de material hasta su máxima capacidad y de ser necesario cubrirlos con lona y humedecer el material.</li> </ul>



NORMA	VINCULACIÓN JURÍDICA
<p>provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p> <p>Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.</p>	
<b>EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO</b>	
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994</p> <p>Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.</p>	<p>En observancia a lo que establece esta norma, el proyecto contempla diversas acciones para mitigar los impactos que se generen durante su ejecución, como son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Realizar mantenimiento preventivo vehículos de acarreo, para minimizar la emisión de ruido mayor a los límites permitidos en la normatividad correspondiente; en caso de otra maquinaria o equipo se tomaría como base esta misma normatividad.</li> <li><input type="checkbox"/> Prohibir realizar cualquier tipo de actividad de las etapas de preparación del sitio y construcción durante la noche.</li> </ul>

Como ya se señaló a lo largo del capítulo, existen diversas NOM que se deberán considerarse a la hora de ejecutar los diversos permisos y autorizaciones obtenidos para la realización del proyecto **“PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO”**



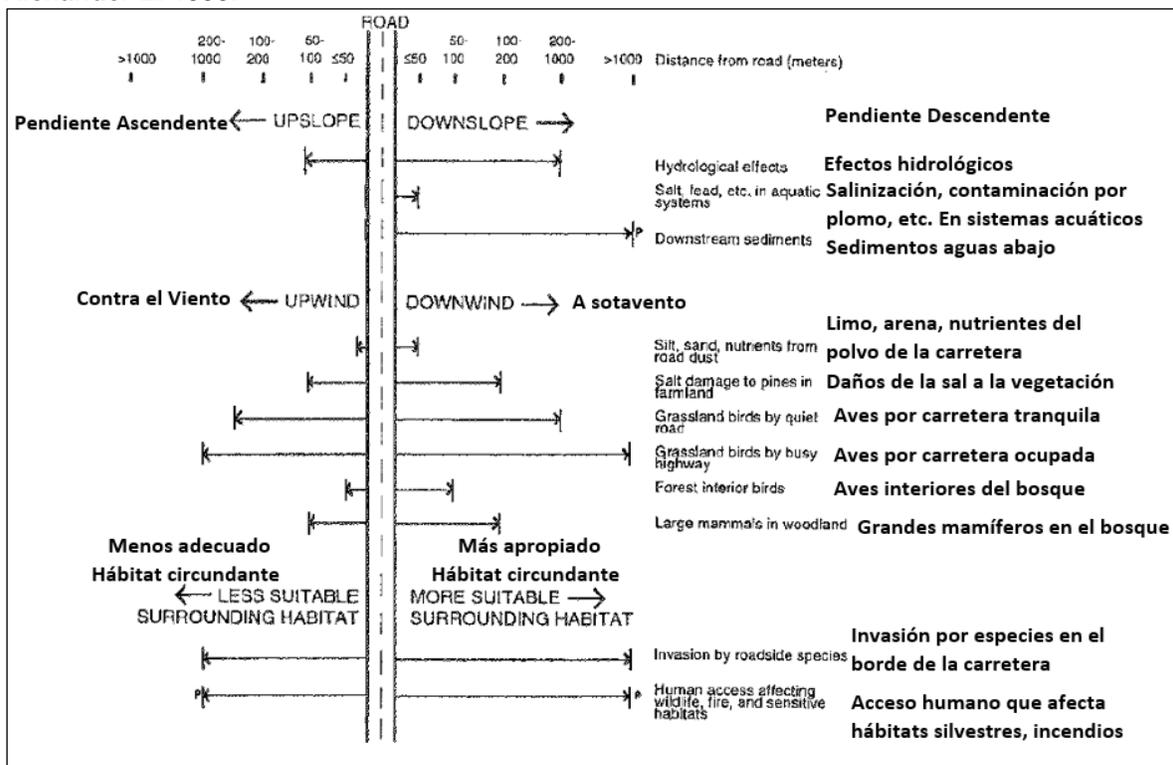
#### IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.

##### IV.1. Delimitación del área de influencia

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

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

**Ilustración 2. Zona de efecto de carretera definida por efectos ecológicos extendiendo las distancias desde una carretera. La mayoría de las distancias se basan en estudios ilustrativos específicos; la distancia a la izquierda es arbitrariamente la mitad de eso a la derecha. Indica un efecto principalmente en puntos específicos. Tomado y modificado de Forman T. y Alexander E. 1998.**



El área de influencia se comenzó a delimitar con base a las características del proyecto en cuanto a longitud (4000.0 m), tipo de proyecto (pavimentación de subtramo) y los posibles impactos a generar por las actividades del tipo de proyecto a realizar, siendo este los diversos trabajos de movimiento de tierras, materiales, y estructuras a utilizar que tendrán a utilizar la superficie total del 405,943.245 m<sup>2</sup> (40.59 ha), como parte de un proyecto de mayores dimensiones.

El Polígono del área de influencia fue de 100 m (siendo estas las distancias arbitrarias definidas para el presente estudio), lo anterior arrojó un polígono de **121.617 hectáreas** de superficie.

Figura 11. Delimitación del área de influencia del proyecto.



## IV.2 Delimitación del sistema ambiental

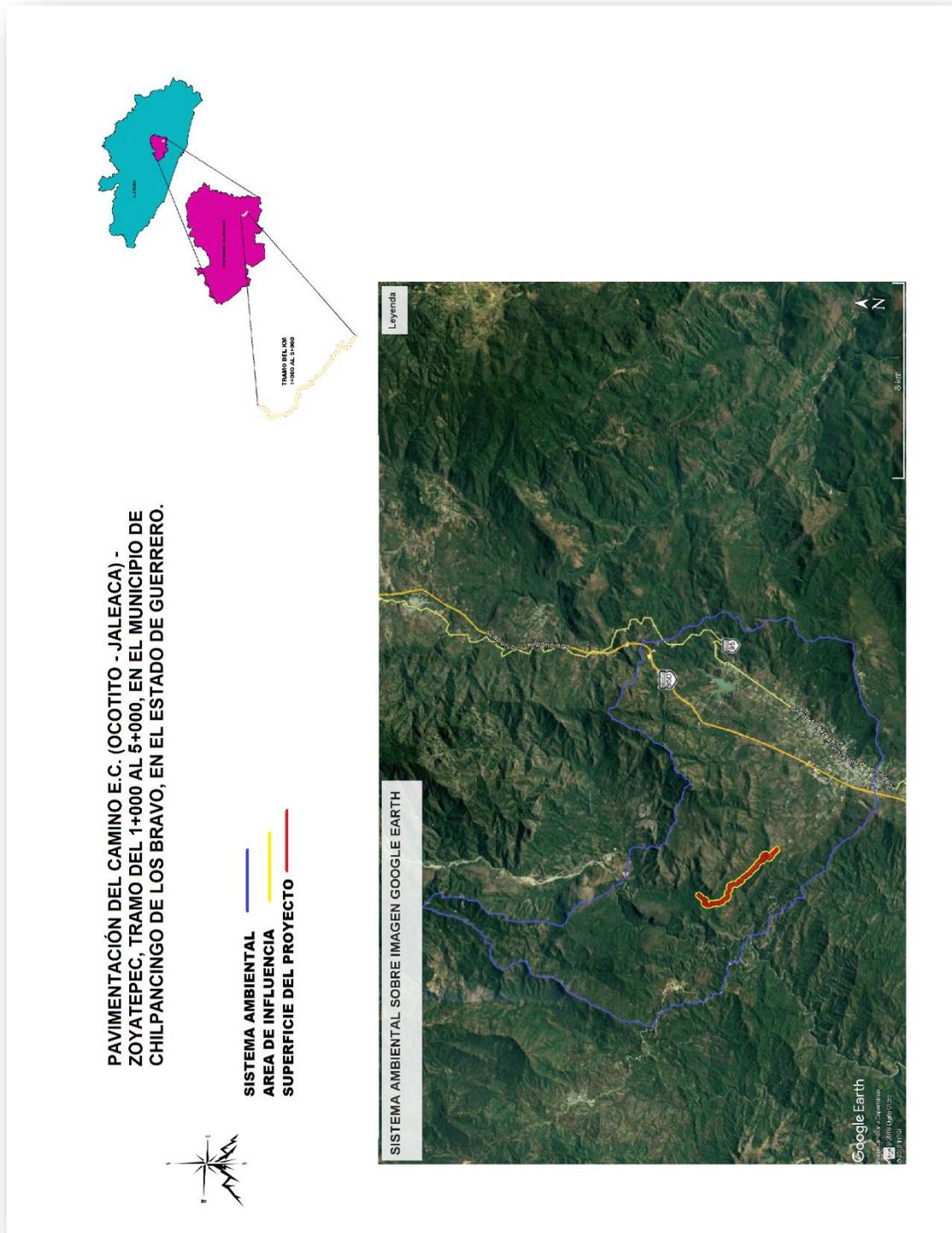
La presente delimitación del Sistema Ambiental (SA), está sustentado en los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes en la zona, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto.

Con base en lo anterior se consideró el tipo de proyecto que se pretende llevar a cabo, que será de impacto un poco extenso dada las características de la obra, y su ubicación, es por ello que se consideró la sub cuenca de CONABIO 1:1000000 denominada San Miguel. Esto se debe a que los trabajos relacionados a este tipo de proyectos implican impactos en diferentes niveles de afectación al medio, mismos que se reducirá su impacto con el hecho de cubrir con todas las especificaciones requeridas, el flujo hidráulico será impactado levemente. El principal criterio fue hidrológico superficial y de relieve; se identificó 4 corrientes de agua sin nombre, así como su principal tributario “Río Papagayo”. Se reconoce la importancia y se asegura la permanencia y continuidad de estos elementos hídricos en el ámbito local, por en la afectación que se pueda causar a este cuerpo de agua.

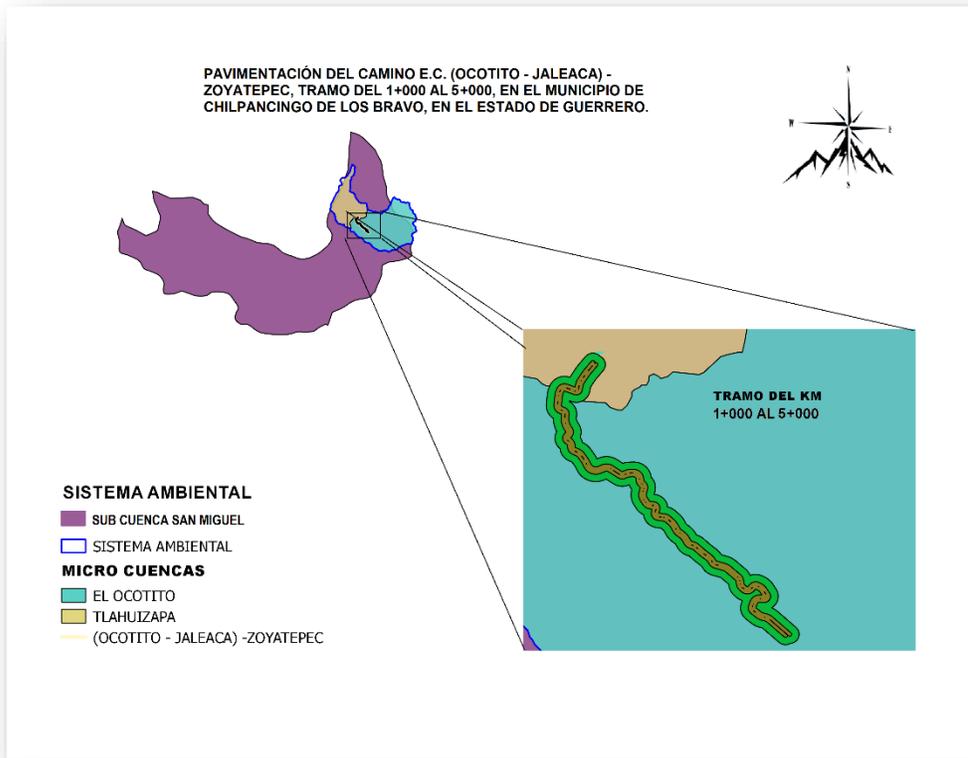
El Sistema Ambiental para el presente estudio constara de una superficie de **12,781.95 ha** y un perímetro de 67.59Km, de esta manera se determinó una escala representativa para el proyecto, con el objeto de obtener una unidad de manejo puntual, para determinar la interacción del medio biótico y abiótico del lugar, principalmente sus características físicas (climatológicas, geológicas, edáficas, fisiográficas, hidrológicas, etc.) y biológicas del Sistema (flora y fauna silvestre). Además, dentro de este SA se incluyeron la localidad beneficiada que corresponde a Ocotito, así como la carretera federal 95 y 95D Acapulco – Chilpancingo y el camino que conduce al proyecto, con lo que se cubre la interrelación de los componentes ambientales y sociales. Tal como puede apreciarse en las siguientes imágenes.



Figura 12. Representación del Sistema Ambiental en imagen Google.



**Figura 13. Identificación del Sistema Ambiental en 2 microcuencas.**



Con base en los capítulos anteriores;

- El área del Proyecto contará con una superficie de 405,934.24 m<sup>2</sup> (40.59 ha).
- El área de Influencia del Proyecto contará con una superficie de 121,617 hectáreas.
- El área del Sistema Ambiental constará con una superficie de 127,819,566.34 m<sup>2</sup> (12.781 ha)



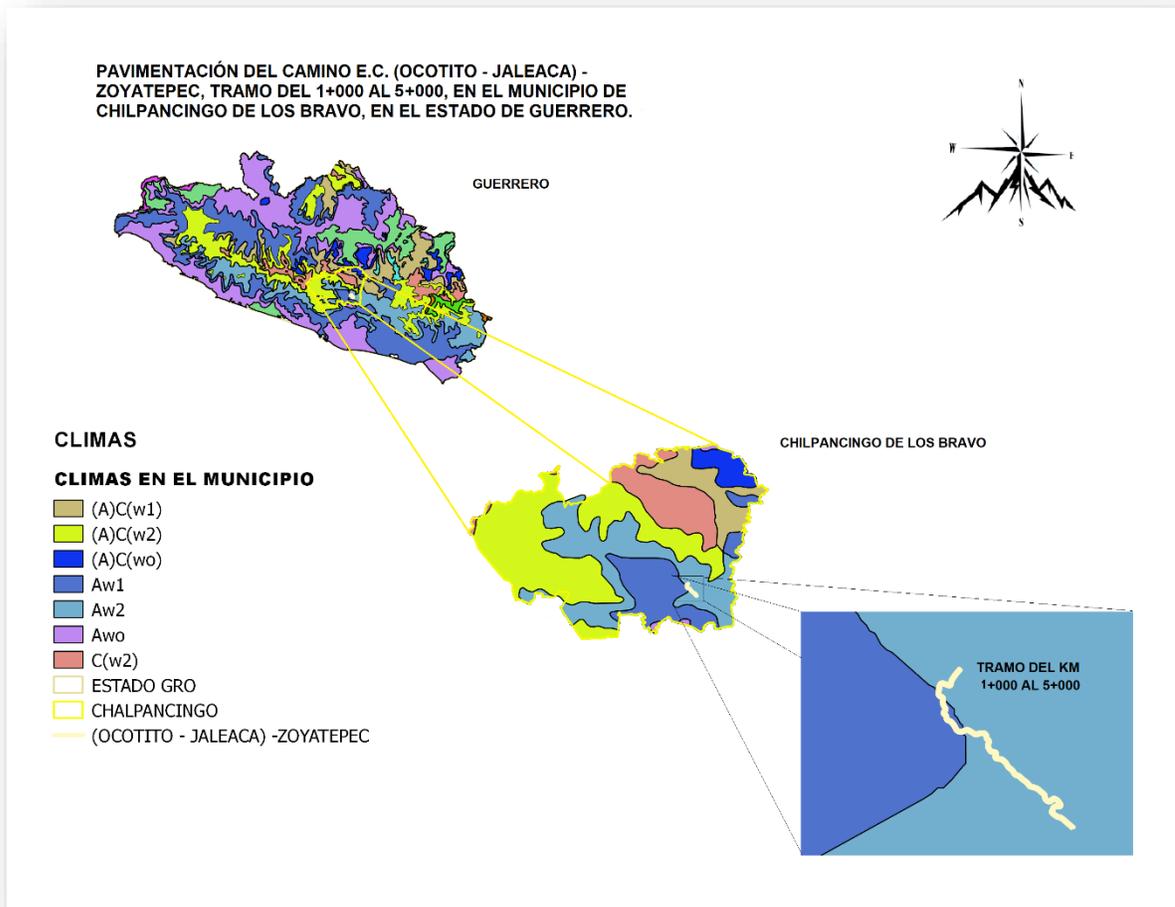
#### IV.2.1. Aspectos abióticos

##### a) Clima

Con base en los diferentes tipos de climas de la República Mexicana, clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García, tanto el *Sistema Ambiental*, el *Área de Influencia* y el *Área del proyecto* se encuentran situados en un clima: Aw2, Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Y en menor medida en un clima Aw1 Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

En la siguiente imagen se muestra los tipos clima en el área de influencia del proyecto.

Figura 14. Clima en el sitio del proyecto.

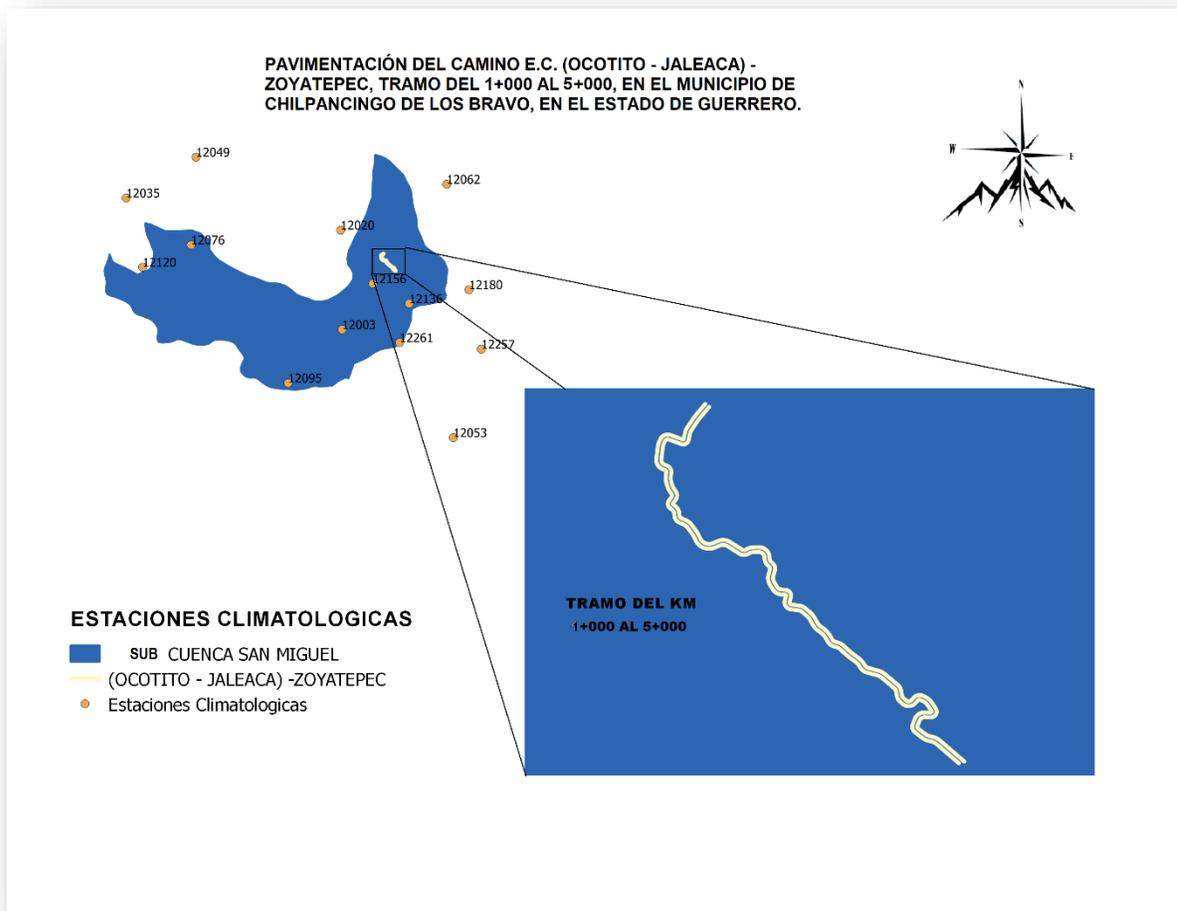


Con base a la carta de la CONABIO 1998, y la clasificación del: Climas de la República Mexicana clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García, en el municipio, y el Área del Proyecto.

➤ **Temperaturas**

A partir de los datos recabados de las estaciones climatológicas (Pertencientes al Servicio Meteorológico Nacional) que se ubican colindantes al SA y se nombran como: Al Noroeste Coacoyulillo (con número 12020, localizada a los 17°20' 00" latitud N y 99°38'00" longitud O); Al Sur El Ocotito (de número 12156 y ubicada a los 17°15'00" latitud N y 099°35'01" longitud O) y Al Sureste la estación de Julián Blanco (con el número 12136 que no está operando), se generaron las siguientes tablas sobre la fluctuación de la temperatura.

**Figura 15. Estaciones climáticas cercanas al proyecto.**



**Tabla 11. Normales Climatológicas periodo 1951-2010- Coacoyulillo.**

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

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA

**Tabla 12. Normales Climatológicas Periodo: 1951-2010 – El Ocotito.**

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

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas - CONAGUA

Temperaturas medias establecidas por los resultados anuales de las tablas anteriores, corresponden a lo señalado en la siguiente tabla y figura:

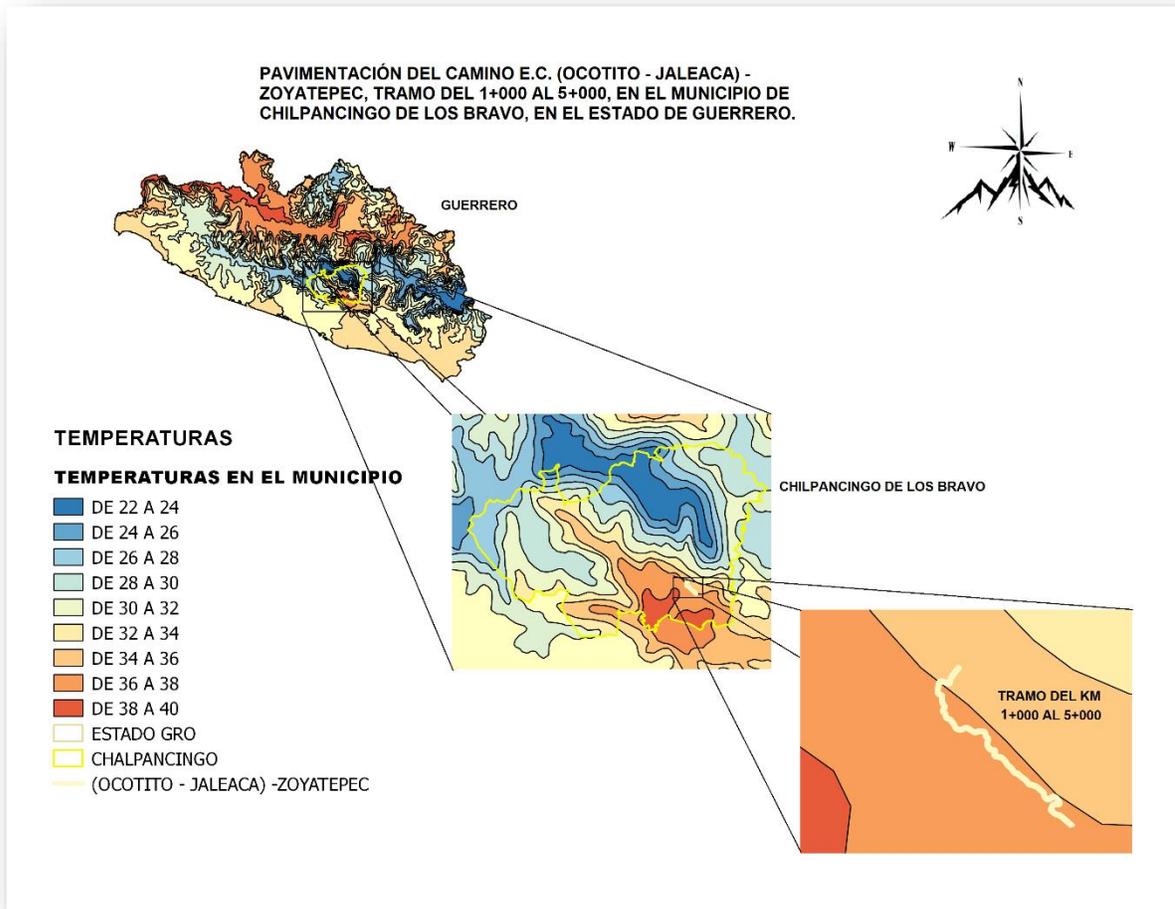
**Tabla 13. Temperaturas promedio del área de influencia.**

	Temperatura Máxima Normal	Temperatura Media Normal	Temperatura Mínima Normal
Coacoyulillo	34.7	26.7	18.6
El Ocotito	31.3	24.4	17.6
PROMEDIO	33	25.6	18.1

Sistema Ambiental: Temperatura Máxima Normal; 33.0°C, Temperatura Media Normal; 25.6° C y Temperatura Mínima Normal; 18.1°C.



Figura 16. Temperaturas en el sitio del proyecto.



### ➤ Precipitación

A partir de los datos recabados de las estaciones climatológicas (Pertencientes al Servicio Meteorológico Nacional) que se ubican colindantes al SA y se nombran como: Al Noroeste Coacoyulillo (con número 12020, localizada a los 17°20' 00" latitud N y 99°38'00" longitud O); Al Sur El Ocotito (de número 12156 y ubicada a los 17°15'00" latitud N y 099°35'01" longitud O) y Al Sureste la estación de Julián Blanco (con el número 12136 que no está operando), se generaron las siguientes tablas referente al régimen de lluvias.

Tabla 14. Normales Climatológicas periodo 1951-2010- Coacoyulillo.

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

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas - CONAGUA



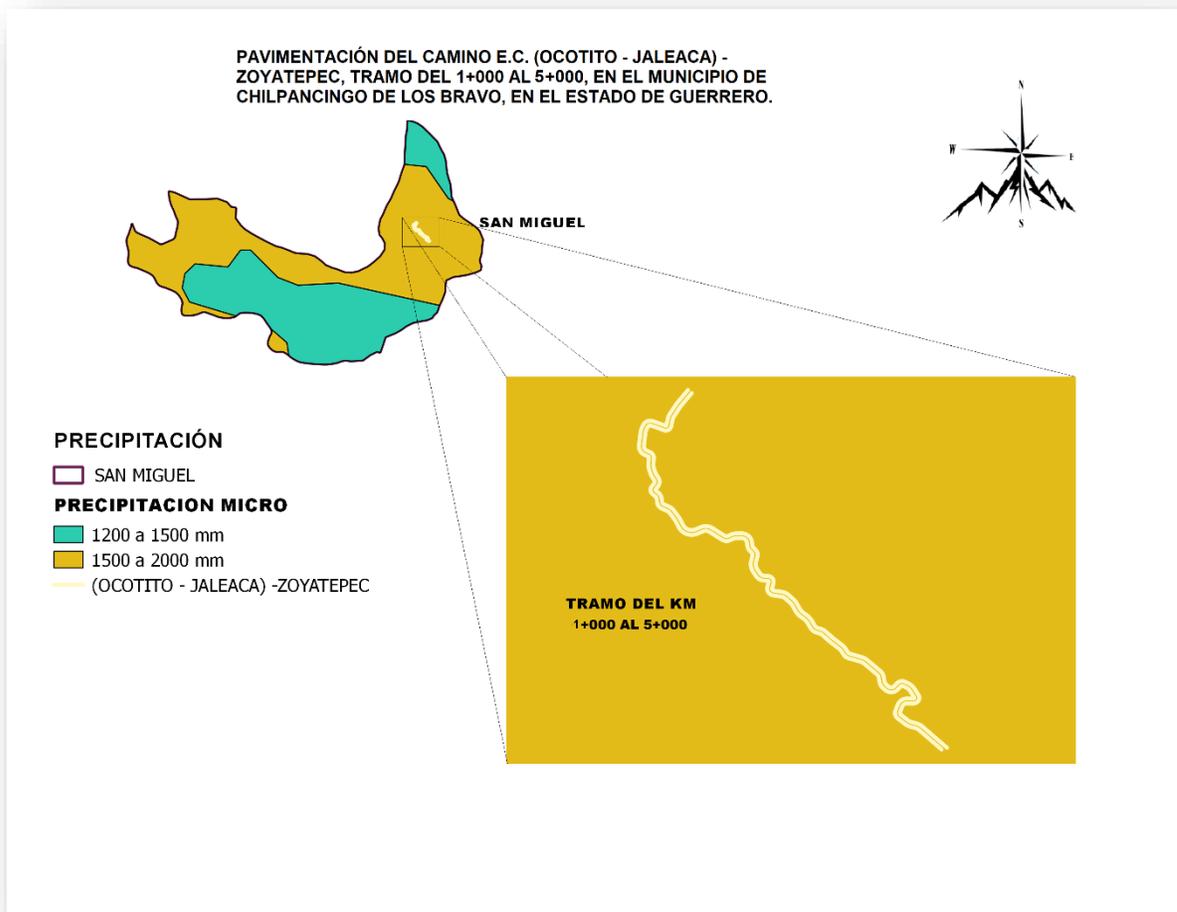
**Tabla 15. Normales Climatológicas Periodo: 1951-2010 – El Ocotito.**

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

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas - CONAGUA

Precipitaciones medias establecidas por los resultados anuales de las tablas anteriores, se generaron los siguientes resultados mostrado en la tabla y figura que se presentan a continuación.

**Figura 17. Precipitación en el área del proyecto**



**Tabla 16. Precipitación total promedio.**

	PRECIPITACION NORMAL
Coacoyulillo	1,308.80
El Ocotito	1,699.20
PROMEDIO	1504



Sistema Ambiental: Precipitación Normal anual, 1,504.0 mm.

## b) Geología

Con base en la información del INEGI y del Prontuario de información geográfica el municipio está constituido los siguientes periodos Terciario (37.01%), Jurásico (34.63%), Cretácico (20.02%), Neógeno (2.75%), Paleógeno (1.61%), Cuaternario (1.25%) y N/D (0.93%); así como por los tipos de roca Metamórfica: gneis (19.12%) y metasedimentaria (0.93%) Ígnea intrusiva: granito-granodiorita (27.2%) y granito (2.21%) Ígnea extrusiva: toba ácida (9.81%) y toba intermedia-brecha volcánica intermedia (1.96%) Sedimentaria: caliza (17.77%), lutita-arenisca-conglomerado (15.51%), areniscaconglomerado (1.61%), conglomerado (0.79%) y lutita-arenisca (0.04%) Suelo: aluvial (1.25%).

En lo que corresponde a la Sub cuenca San Miguel está constituido por materiales:

Clave J (ar-cg) Clase sedimentaria, Tipo Arenisca, Era Mesozoico, Sistema Jurásico.

Clave Ts(Ignea), Clase ígnea extrusiva, Tipo Ígnea extrusiva ácida, Era Cenozoico, Sistema Neógeno.

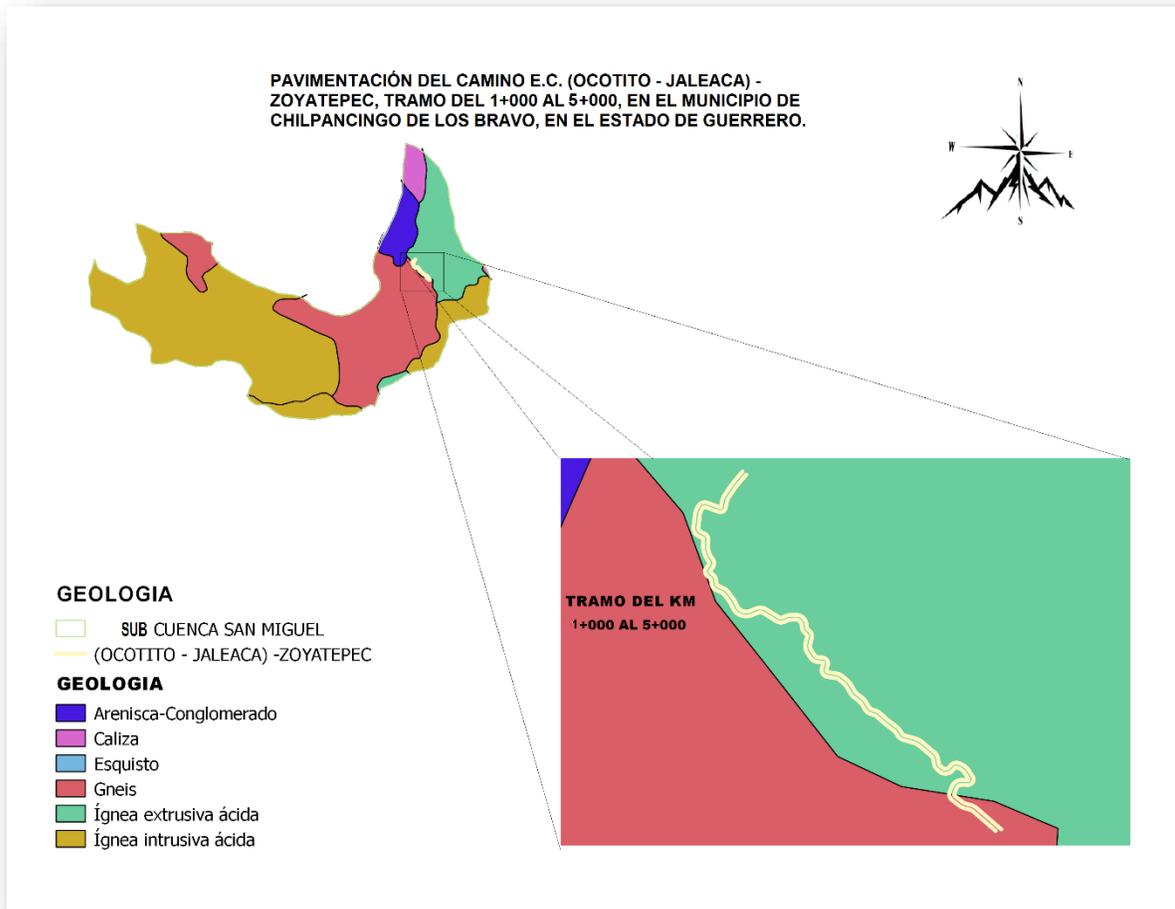
Clave: K (ígnea), Clase ígnea intrusiva, Tipo Ignea intrusiva ácida, Era Mesozoico, Sistema Cretácico.

Clave: J (Gn) Clase Metamórfica, Tipo Gneis, Era Cenozoico, Sistema Jurásico.

Tal como se aprecia en la siguiente figura.



**Figura 18. Geología en la subcuenca**



**Arenisca - Conglomerado:** Los suelos de tipo arenisca - conglomerado son arenas y grabas intercaladas; las arenas presentan una granulación de mediana a gruesa y su grado de redondez varía de suvangular a subredondeado y están constituidas por cuarzos y feldespatos.

**Las calizas** son rocas sedimentarias que contienen por lo menos 50% de minerales de calcita ( $\text{CaCO}_3$ ) y dolomita ( $\text{Ca,Mg}(\text{CO}_3)$ ), predominando la calcita. Cuando prevalece la dolomita se denomina dolomía. La caliza es aglomerante, neutralizante, escorificante y fundente.

**El esquisto** es una roca metamórfica que está compuesta de granos minerales que están más o menos alineados en capas. Debido a esta estructura, el esquisto tiende a escindirse en escamas o placas.

**El gneis** es una roca metamórfica que está formada principalmente de cuarzo y feldespatos y que muestra distintas capas o bandas. La estratificación de un gneis puede ser débil o bien desarrollada y consiste en concentraciones variables de



biotita, granate, hornblenda, mica y otros minerales. Estas estructuras no registran un proceso de deposición en capas, sino que surgen de una recristalización preferente a lo largo de líneas de flujo o tensión durante la metamorfosis de la roca madre (protolito).

**Rocas ígneas extrusivas**, efusivas o volcánicas. Las rocas volcánicas típicas son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurre cuando el magma es expulsado por los aparatos volcánicos; ya en la superficie y al contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente desarrollando pequeños cristales que forman rocas de grano fino (no apreciables a simple vista) y rocas piroclásticas. Los *piroclásticos* (del griego *pyro*, fuego, y *klastos*, quebrado), son producto de las erupciones volcánicas explosivas y contienen fragmentos de roca de diferentes orígenes, pueden ser de muchas formas y tamaños.

De acuerdo al INEGI 2005, **las rocas ígneas, Intrusivas** (Plutónicas), se forman cuando la corteza terrestre se debilita en algunas áreas, el magma asciende y penetra en las capas cercanas a la superficie, pero sin salir de esta, lentamente se enfría y se solidifica dando lugar a la formación de este tipo de rocas. La caracterización principal es la formación de cristales, observables a simple vista (Textura fanerítica).

### c) Geomorfología

Con base en los datos vectoriales Fisiográficos del INEGI, el municipio de Chilpancingo se ubica en la subprovincia Cordillera Costera del Sur (89.86%) y Costas del Sur (10.14%) y sistemas de topoformas Sierra alta compleja (55.44%) Sierra de cumbres tendidas (24.74%), Sierra baja compleja (8.14%), Lomerío con cañadas (4.43%), Valle intermontano (3.49%), Valle intermontano con lomerío (1.55%), Valle ramificado con lomerío (1.2%), Llanura con lomerío (0.59%) y Sierra baja (0.42%)

En lo que respecta al *Área de Influencia* y el *Área del proyecto*, ambos se encuentran situados 100% sobre la Provincia Cordillera Costera del Sur. Con sistema de topoforma de Sierra en 100%



**Figura 19. Fisiografía en el sitio del proyecto y área de influencia.**

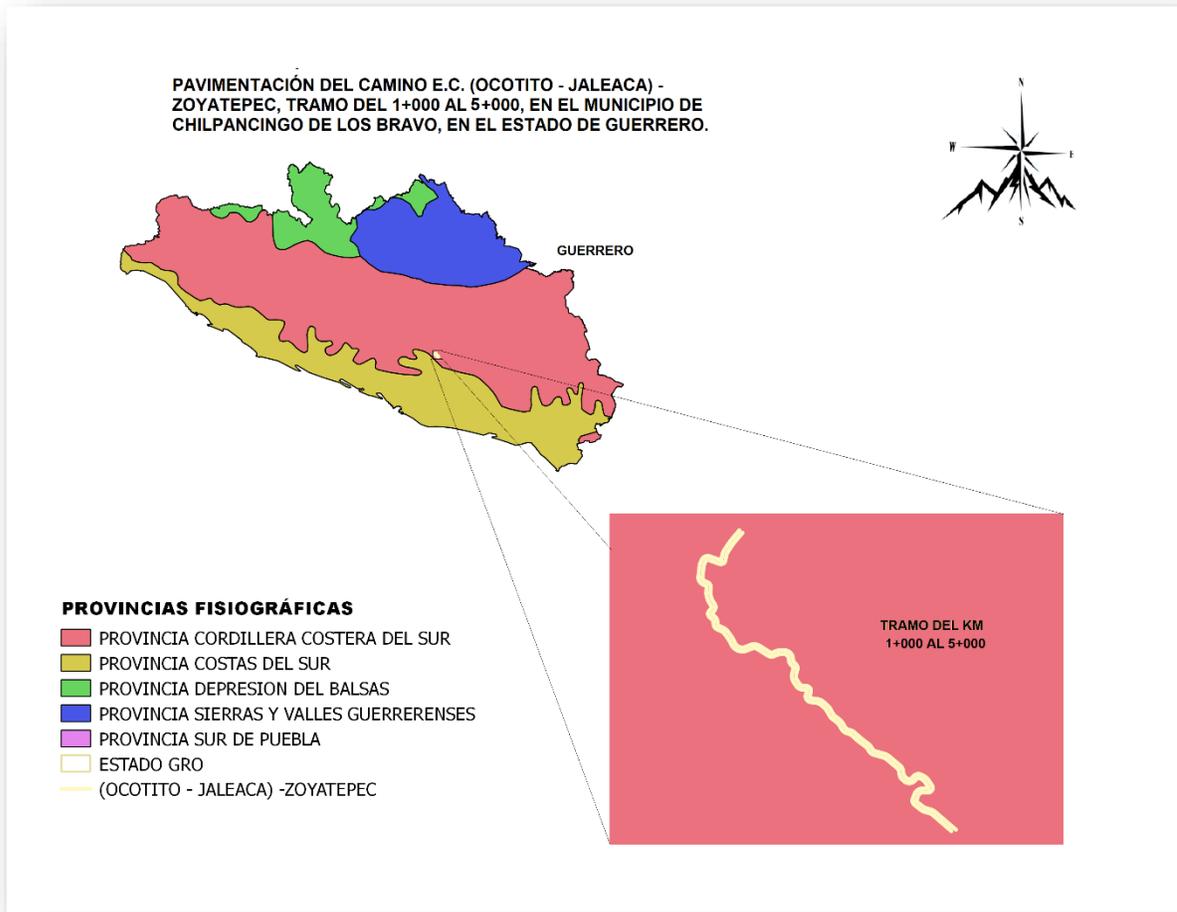
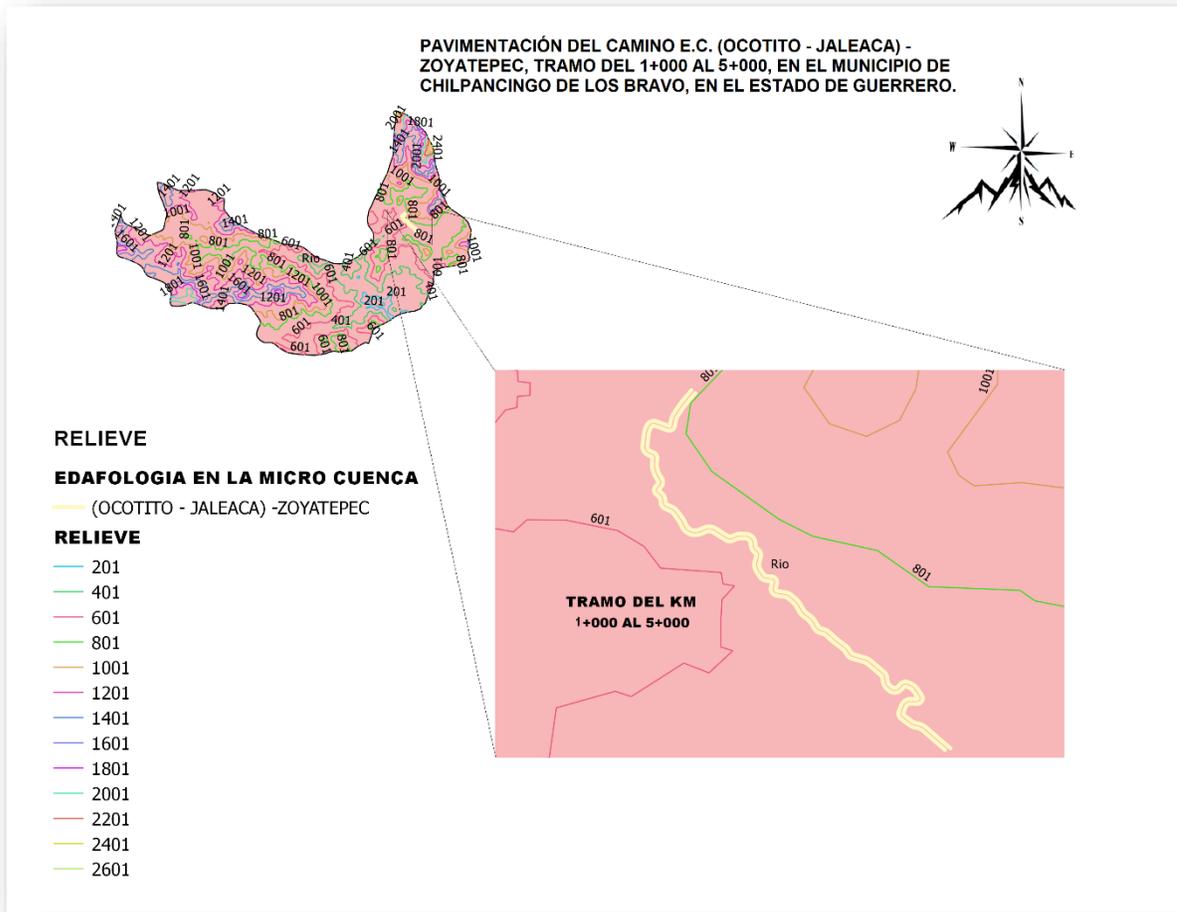


Figura 20. Relieve en la zona del proyecto.

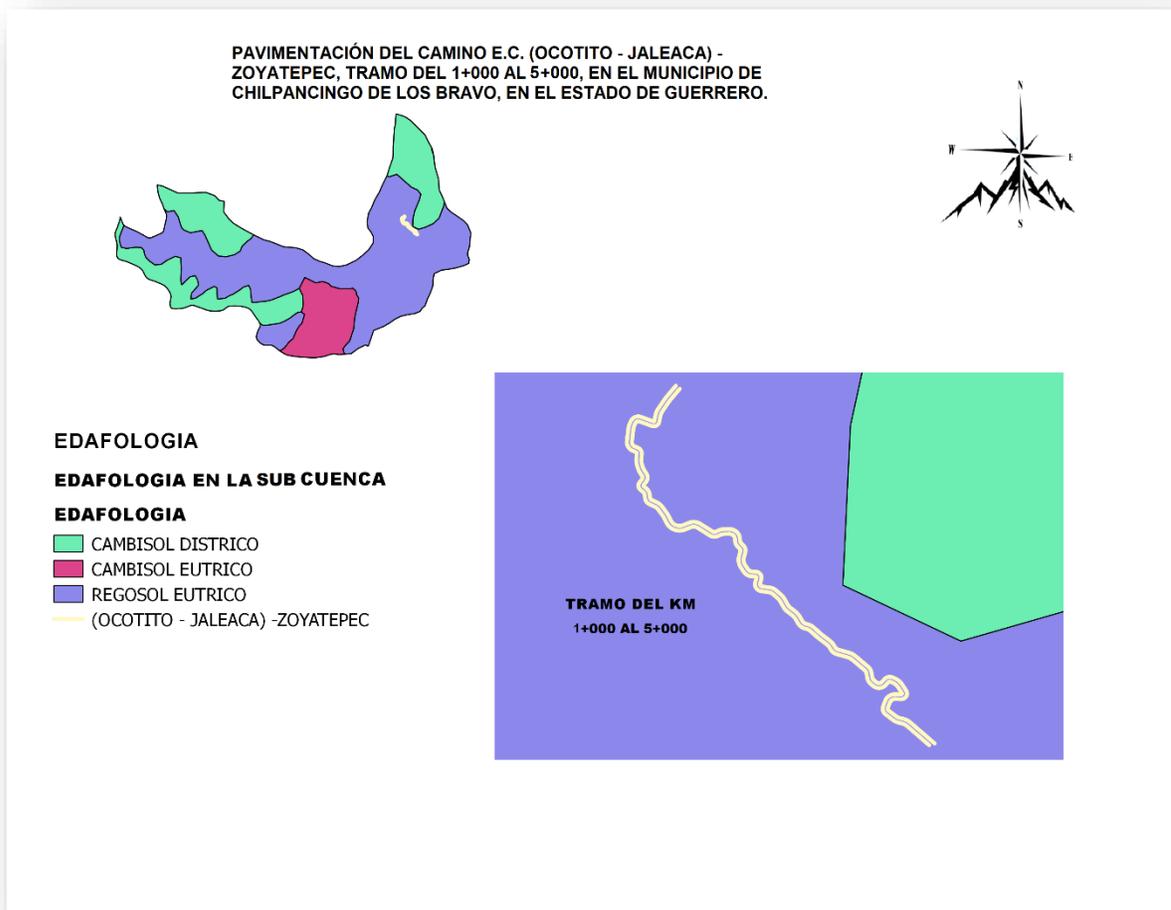


**d) Suelos**

Con base en la información del INEGI (Conjunto de datos vectorial Edafológico serie II), el área del municipio está conformada por los siguientes tipos de suelos: Regosol (33.56%), Luvisol (38.25%), Leptosol (21.88%), Phaeozem (3.11%), Cambisol (1.27%) y Fluvisol (0.13%).

En lo que corresponde a la sub cuenca, está conformada por Cambisol y Regosol, como se aprecia en la siguiente figura.

**Figura 21. Tipo de suelo en el sitio del proyecto.**



**Regosol Eútrico. Símbolo: Re. Regosol con subsuelo rico o muy rico en nutrientes.**

Cambisol Distrito. Símbolo: Bd. Cambisol con subsuelo pobre o muy pobre en nutrientes.

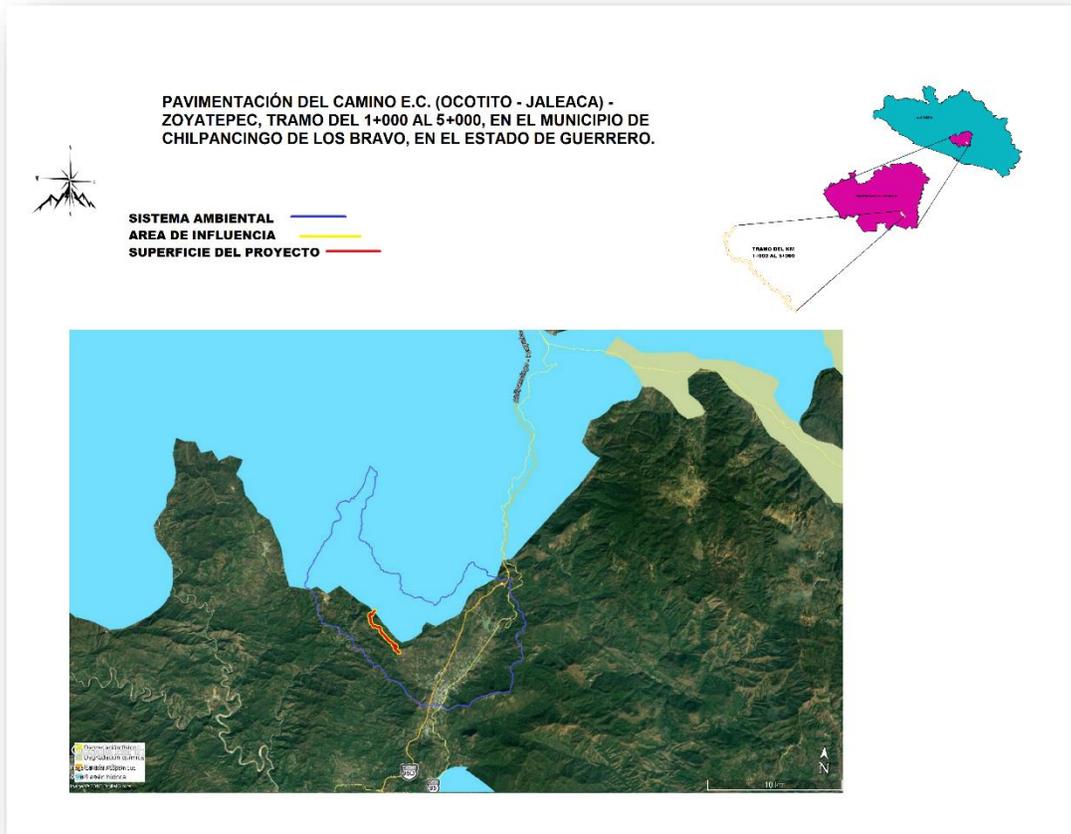
Cambisol Eutrítico. Símbolo: Be. Cambisol con subsuelo rico o muy rico en nutrientes.



- **Grado de erosión del suelo**

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

**Figura 22. Erosión en la sub cuenca y sitio de proyecto.**



- **Estabilidad edafológica**

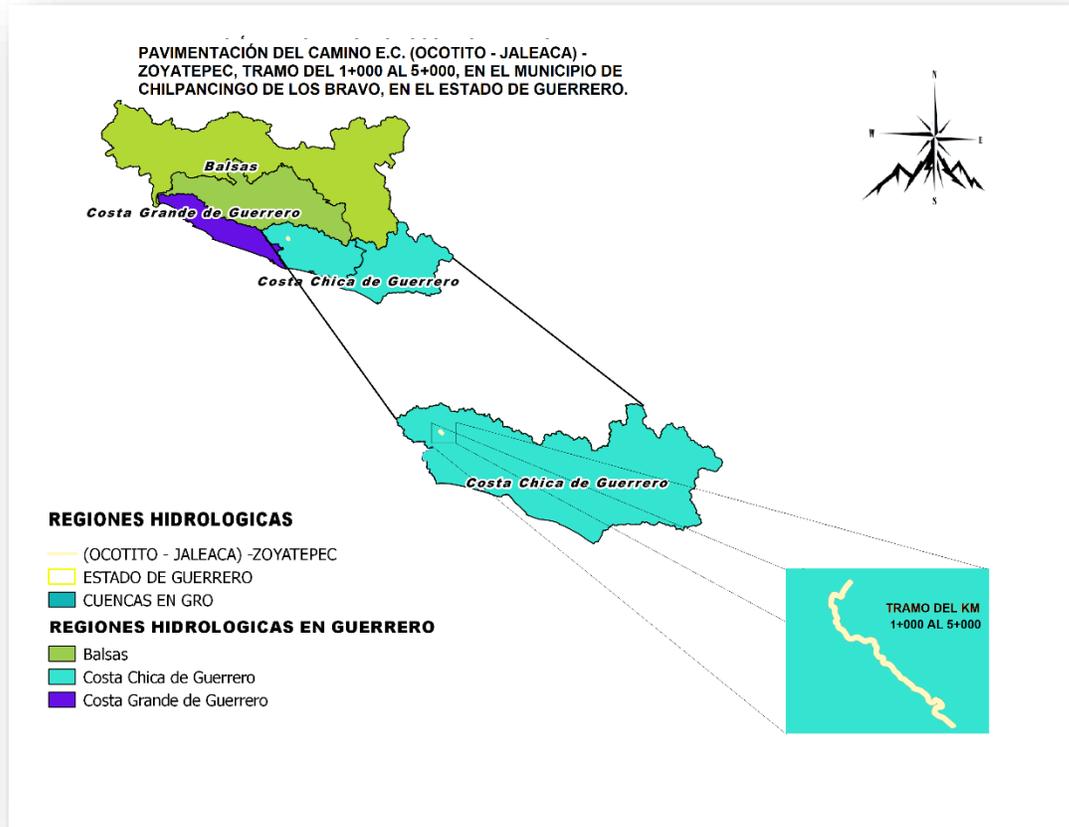
Con base en el Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED, el SA, el AI y el Área del Proyecto se encuentran situado en un terreno con susceptibilidad alta por inestabilidad de laderas. Por lo que se deberán de realizar la estabilidad en cortes y taludes a fin de garantizar la integridad de los trabajos.



**g) Hidrología superficial y subterránea**

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

**Figura 23. Regiones Hidrológicas en el estado de Guerrero.**



Tomando como base la Red Hidrológica de CONABIO 1998, se determinó que tanto el *Sistema Ambiental*, el *Área de Influencia* y el *Área del proyecto* se encuentran situados dentro de la Región Hidrológica Costa Chica – Rio Verde No. 20, Cuenca R. Papagayo Otros, Subcuenca R. San Miguel, Microcuencas El Ocotito y Tlahuizapa, este último determinado por el FIRCO.



**Figura 24. Cuencas en el estado de Guerrero y proyecto.**

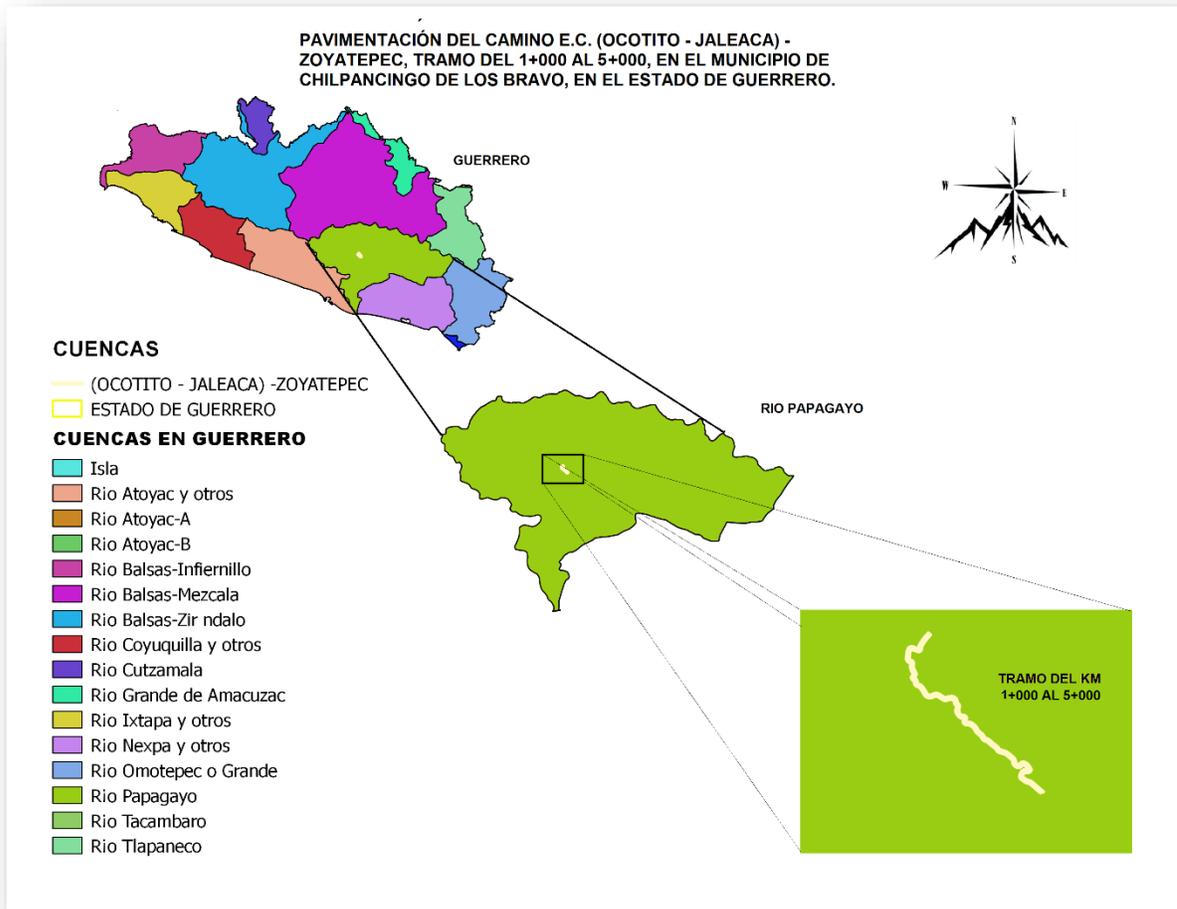


Figura 25. Sistema Ambiental determinado por dos microcuencas

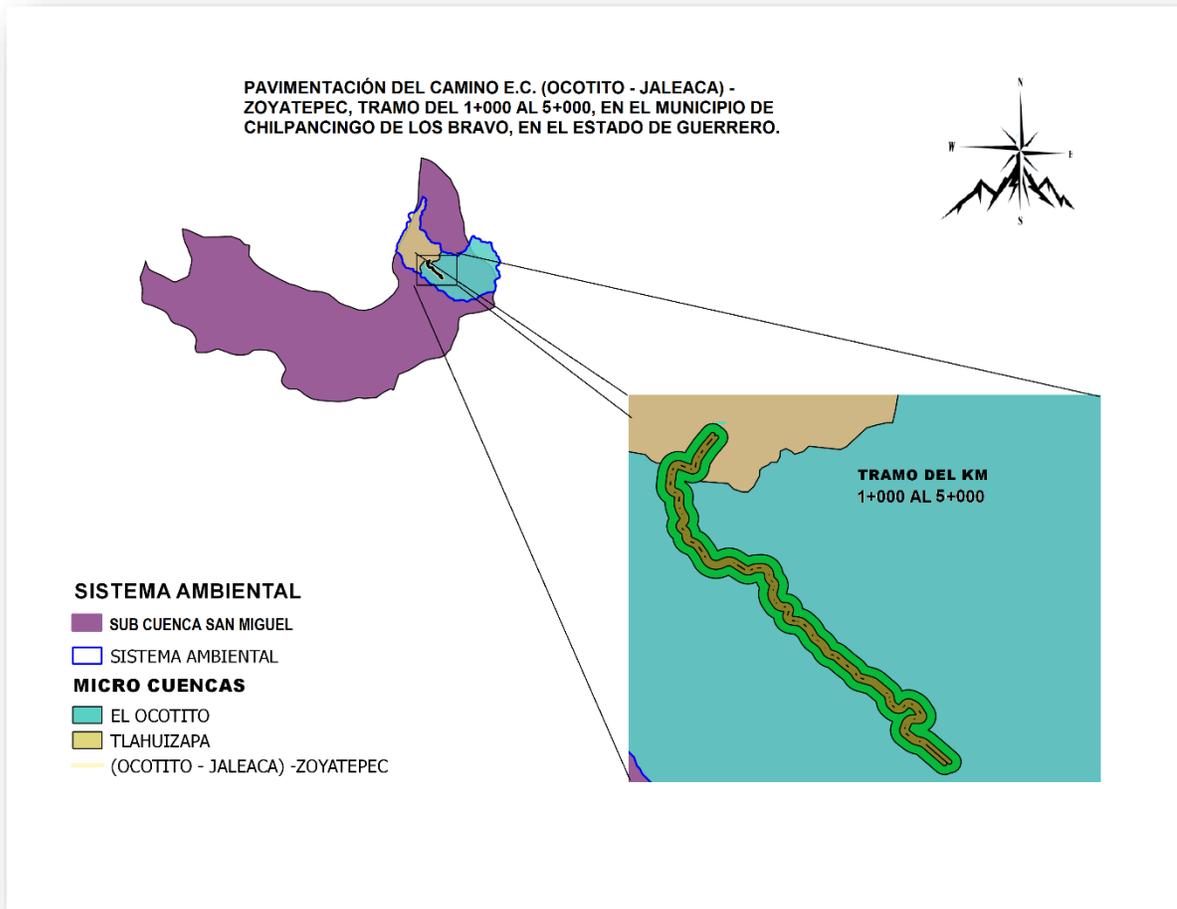


Tabla 14. Información de la Subcuenca R. Papagayo

Propiedad	Valor
Identificador en Base de Datos	3712051
Clave de subcuenca compuesta	RH20Ea
Nombre de Subcuenca	R. Papagayo
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	MAR
Total de Descargas (drenaje principal)	4
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total, de Descargas 4	0
Total de Descargas	4
Perímetro (km)	415.93
Área (km <sup>2</sup> )	2546.58
Densidad de Drenaje	1.7468
Coefficiente de Compacidad	2.3243

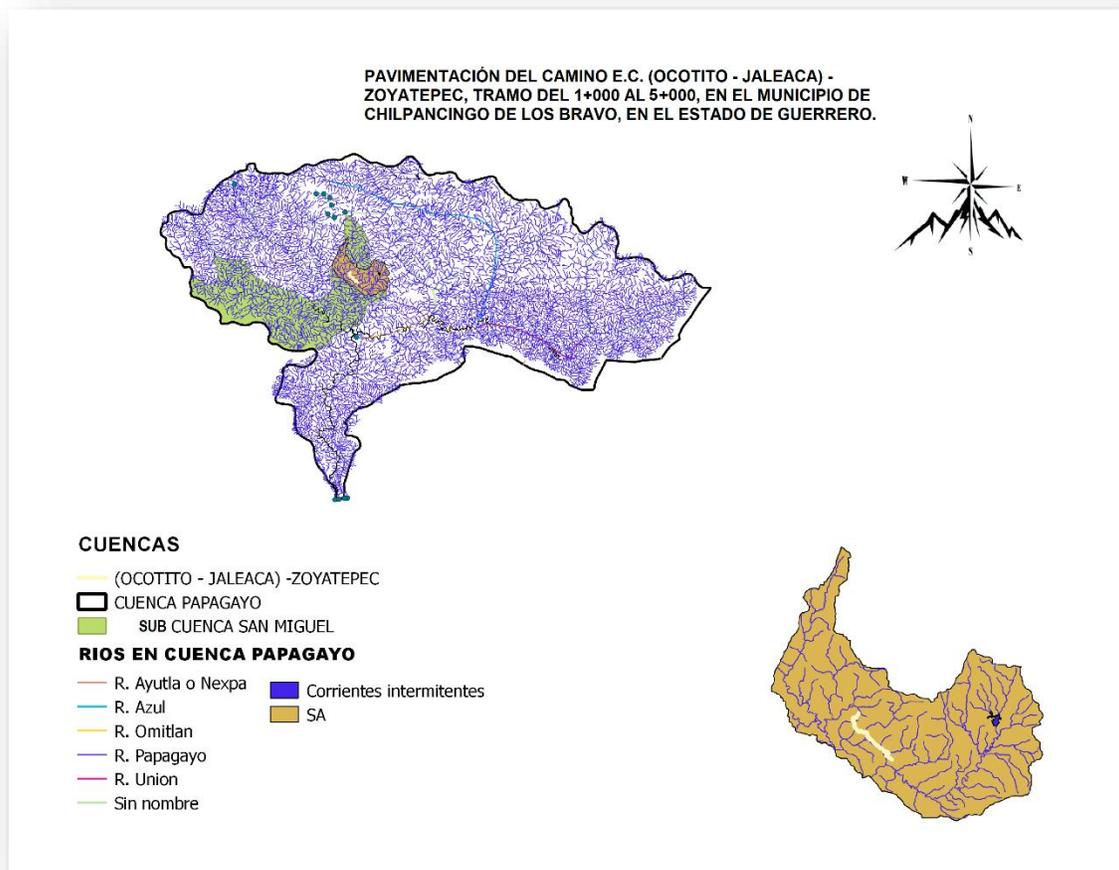


Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.143118845
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	2920
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	27.1
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	2409
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	20
Longitud de Corriente Principal (m)	183238
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.315
Sinuosidad de Corriente Principal	1.8886676

Fuente: INEGI, SIATL

El área del proyecto se desarrollará sobre un camino de terracería existente, el cual es atravesado por 4 corrientes intermitentes.

Figura 26. Corrientes en sitio de proyecto y SA



## IV.2.2. Aspectos bióticos

### a) Vegetación terrestre

El estado de Guerrero está situado en el sur de la República Mexicana, entre 16° 19' y 18° 53' de latitud norte y entre 98° 00' y 102° 11' de longitud oeste (figura 1). Con una extensión territorial de 64,282 km<sup>2</sup>, equivale a 3.3% de la superficie del territorio nacional, y se divide políticamente en 76 municipios.

En el Estado se reconocen cuatro grandes regiones: las serranías del norte derivadas del Eje Neovolcánico–, la cuenca del río Balsas, la zona de la costa y la zona de la montaña (Paucic, 1980). El gradiente altitudinal va de 0 a 3,500 m snm y las principales elevaciones son el cerro Teotepec con 3,500 m y los cerros Los Alzados y El Veladero, con 3,198 y 3,192 m, respectivamente (Paucic, 1980).

Como resultado de las diversas condiciones climáticas, edafológicas y topográficas, en el estado se presentan varios tipos de vegetación clasificados, de acuerdo con Rzedowski (1978), como: bosque de coníferas, bosque de Quercus, bosque de Pinus y Quercus, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque de galería, bosque de enebros o Juniperus, y palmar. Los bosques de coníferas, junto con los de Quercus y los de Pinus y Quercus, ocupan la mayor parte de los macizos montañosos del estado. El bosque mesófilo de montaña se distribuye en la región centro y sureste de la vertiente de barlovento de la Sierra Madre del Sur y en algunas cañadas de la Sierra de Taxco; los bosques tropicales caducifolio y subcaducifolio tienen una amplia distribución en la depresión del Balsas, en la costa, y en la vertiente de barlovento de la Sierra Madre del Sur. Los bosques de galería ocupan las márgenes de los ríos y los palmares se presentan en manchones entremezclados con los bosques tropicales.

El estado posee por lo menos 6000 especies de plantas, cifra aproximada a una quinta parte de las que se han estimado en el país, esta diversidad florística conlleva a considerarse como una de las entidades con mayor diversidad biológica, ya que ocupa el cuarto lugar en biodiversidad junto a Oaxaca, Chiapas y Veracruz (Encarnación, 2007).

El municipio de Chilpancingo de los Bravo cuenta con vegetación correspondiente a Selva baja caducifolia. Especies: mezquite, huizache y cazahuate. También existen bosques de pino y de encino, que son de explotación forestal.

Para clasificar las formaciones vegetales presentes en el Sub cuenca, el AI y el Área del Proyecto, se utilizó el método de interpretación de la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI escala 1: 250, 000 (Serie VI), en el cual se obtuvieron los siguientes resultados:



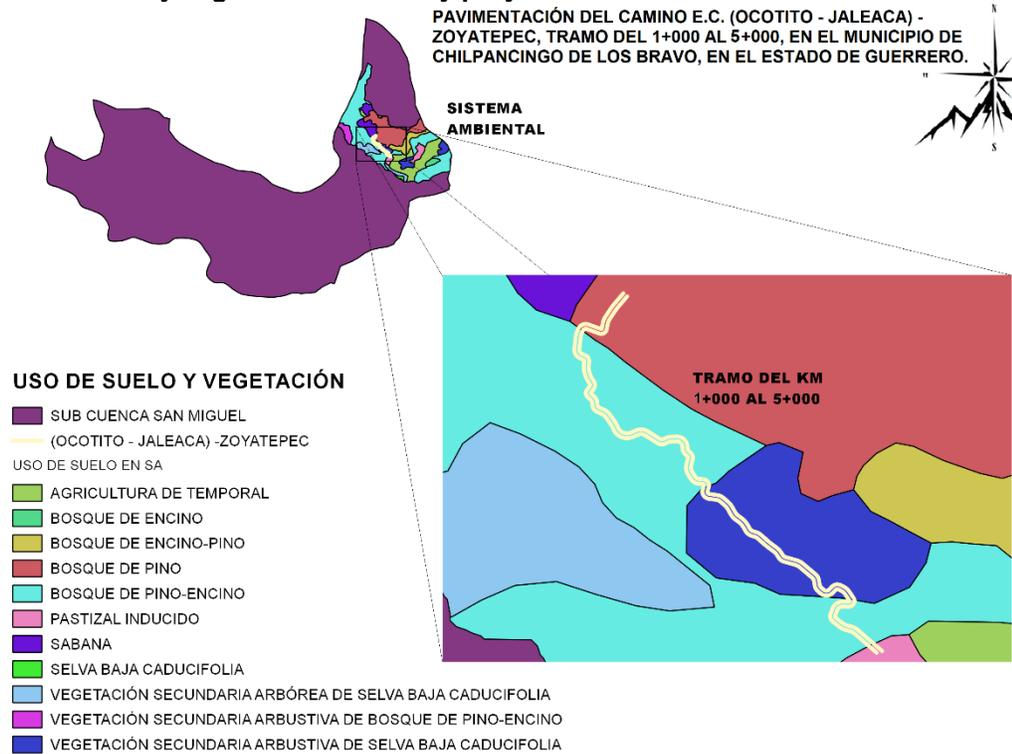
**Tabla 17. Clasificación de la vegetación en el SA.**

DESCRIPCIO	AREA	
BOSQUE DE PINO-ENCINO	28115010.55	25.55
BOSQUE DE PINO	18437822.81	16.75
SABANA	5226.40	0.00
AGRICULTURA DE TEMPORAL	159314.54	0.14
SABANA	1956059.71	1.78
AGRICULTURA DE TEMPORAL	498773.67	0.45
SABANA	3909209.49	3.55
BOSQUE DE ENCINO-PINO	5466393.86	4.97
VEGETACIÃO SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	3009281.54	2.73
BOSQUE DE PINO-ENCINO	10784938.87	9.80
BOSQUE DE PINO-ENCINO	5597673.52	5.09
VEGETACIÃO SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	2119301.55	1.93
AGRICULTURA DE TEMPORAL	15552068.35	14.13
PASTIZAL INDUCIDO	2599572.67	2.36
VEGETACIÃO SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	4803214.78	4.36
VEGETACIÃO SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	1597246.35	1.45
PASTIZAL INDUCIDO	1011943.82	0.92
VEGETACIÃO SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	2472074.61	2.25
BOSQUE DE ENCINO	1440085.89	1.31
SELVA BAJA CADUCIFOLIA	509439.90	0.46
<b>TOTAL</b>	<b>110044652.86</b>	<b>100.00</b>

En tanto que la representación gráfica se muestra en la siguiente imagen, donde se observa que tanto el área del proyecto como el área de influencia hay, pastizales, bosque de pino, bosque de pino – encino, y vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia.



Figura 27. Uso de suelo y vegetación en el SA y proyecto.



Con base en lo anterior y de acuerdo a la Guía para la interpretación de cartografía uso del suelo y vegetación (INEGI 2015), se entiende por;

**De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250, 000: serie V / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI, c2014.**

- **Pastizal Inducido y/o cultivado;** Esta comunidad dominada por gramíneas o gramínoideas aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Son comunidades vegetales donde predominan los pastos con pocos árboles y arbustos. Pueden ser producto del desmonte de terrenos boscosos, pero aquí nos referimos a los naturales. En las sabanas pueden existir árboles, pero son escasos y muy dispersos.

- **Vegetación primaria:** Es aquella en la que la vegetación no presenta alteración significativa o la degradación no es tan manifiesta. •



- **Vegetación secundaria:** Cuando un tipo de vegetación es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales el resultado es una comunidad vegetal significativamente diferente a la original y con estructura y composición florística heterogénea
- **Bosque de Pino (BP)** Comunidades vegetales que se localizan en las cadenas montañosas de todo el país, desde baja California hasta Chiapas y una pequeña población en Quintana Roo. Las áreas de mayor importancia se localizan en la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico.
- **Selva baja caducifolia;** El tipo de vegetación dominante en el sitio de estudio es la selva baja caducifolia (Miranda y Hernández X., 1963). o bosque tropical caducifolio (Rzedowski, 1986). Este tipo de vegetación es una formación de bosque propio de regiones cálidas dominadas por especies arborescentes que pierden sus hojas en la época seca del año durante un lapso variable, pero que por lo general oscila alrededor de seis meses. En México este tipo de vegetación es característica de la vertiente pacífica.

La característica más sobresaliente de esta formación vegetal la constituye la pérdida de sus hojas durante un período de 5 a 8 meses. La pérdida de las hojas afecta la gran mayoría, o a menudo la totalidad, de los componentes de la comunidad y aunque la caída de las hojas no es necesariamente simultánea para las diferentes especies, son muchos los meses durante los cuales se mantiene la fisonomía correspondiente al letargo estacional.

- **La selva alta o mediana subcaducifolia;** es muy parecida en apariencia a la selva alta perennifolia, de la que se diferencia porque una alta proporción de los árboles (del 25 al 75%) pierden las hojas durante la época seca. Se distinguen varios estratos.



Se estima que ocupa aproximadamente un 4% del territorio, prosperando desde el nivel del mar hasta los 1300 m de altura o un poco más, a una temperatura media anual entre los 20°C y 28°C. La precipitación regularmente oscila entre 1000 mm y 1600 mm, con una temporada de sequía de 5 a 7 meses de duración.

Realizada la interpretación preliminar cartográfica, se desarrolló una verificación en la superficie del proyecto, con la finalidad de conocer el conjunto biótico de dicha área y sus colindancias.

Para la identificación de flora se realizaron recorridos por personal con experiencia en identificar realizando transectos sobre la superficie a construir, donde se apreciaron mosaicos de vegetación conservada con dominancia de selva baja caducifolia así como bosque de pino-encino, mientras que en los primeros tramos en las áreas colindantes se identificaron áreas dedicadas al cultivo de maíz y producción de zacate para el pastoreo de ganado, haciendo énfasis que son mayormente las zonas conservadas en su estado natural.



Con base a los recorridos realizados para la identificación de especies arbóreas se registraron seis especies bajo la NOM-059-SERMARNAT-2010 los cuales fueron los siguientes: el palo morado (*Peltogyne mexicana*), chilamate (*Sapium macrocarpum*), cacahuete (*Licania arborea*), palo culebro (*Astronium graveolens*), huesillo (*Acosmium panamense*) y la cicada (*Zamia paucijuga*). A continuación, se describen las características fenotípicas de cada especie.

### **Palo morado (*Peltogyne mexicana*)**

El palo morado (*Peltogyne mexicana*), es un extraordinario árbol cuya distribución se ha documentado para los municipios de Acapulco de Juárez, Chilpancingo de Los Bravo y Juan R. Escudero (Tierra Colorada), aunque cubre algunas pequeñas áreas al sur del municipio de Chilpancingo, en el estado de Guerrero (Martínez, 1960). Pertenece a la familia de las Caesalpincea por tanto es pariente cercano de árboles conocidos por la mayoría de las personas de la región, como el tabachín, la parota y el guapinol, esta última es una especie bastante similar por la forma de sus hojas. La principal característica de *Peltogyne mexicana* M, constituye el color morado intenso conocido comúnmente como el corazón del árbol, lo que explica evidentemente su nombre común; su madera de gran belleza, es excesivamente pesada, con un peso específico de 0.8 a 1.0. Esta propiedad, así como la finura del grano de su madera, de suave aserrío, lo hace atractivo para la elaboración de muebles finos y artesanías, actividad que se desarrolla principalmente en algunas localidades del municipio de Juan R. Escudero, Guerrero. (Creemers y Lemckert, 1981).

El palo morado crece en los alrededores de las Bahías de Acapulco y Puerto Marqués, en sitios de fuerte pendiente, así como en cañadas de terrenos ubicados en Las Brisas, Zona Diamante (Punta Diamante y La Cima), donde forma pequeños asociaciones boscosas con otros árboles característicos de la selva mediana subcaducifolia, como el guapinol (*Hymenaea courbaril* L. palo mulato (*Bursera simaruba* L.), palo culebro (*Astronium graveolens* J.), parotillo (*Poepigia procera* C.), la apanico (*Cochlospermum vitifolium* W.) (Otero 2007).

De acuerdo a Otero 2007, la especie de *Peltogyne mexicana* tiene una fácil adaptación a suelos rocosos o cañadas siendo esta una de sus características para su conservación y desarrollo, lo que se pudo confirmar durante los recorridos para la identificación de especies en carretero, ya que se registró sobre bordes de arroyos con abundantes rocas.

Martínez, 1960 describió a (*Peltogyne mexicana* M.) el árbol es una planta de tallo leñosa con altura mínima de 3 a 6 m y máxima de 15 a 20 M. los tallos se conocen con el nombre de troncos, los cuales no se ramifican hasta una altura considerable del suelo (30 a 60 cm de diámetro normal), corteza grisácea con tinte amarillento, casi lisa, de 6 a 7 mm grueso; ramas extendidas que comienzan a 5 o 6 m del suelo. Hojas. Hojas alternas, compuestas de dos hojuelas oblongas, falcadas, asimétricas, de 4.5 a 6 cm de largo por 2.5 a 2.8 de ancho en una superficie media, a veces hasta 8.5 x 4.5 coriáceas; ápice emarginado; borde entero, verde 10 al principio y morado después; superficie lisa en ambas caras, de color brillante arriba y



levemente opacas abajo, con glándulas puntiformes, azulosas, una o dos cada celda del retículo, visibles en la cara superior y casi invisibles en la inferior y de color algo violácea; nervaduras laterales ocho a nueve a cada lado, curvadas y anastomosadas cerca del borde; pecíolo de 10 mm, a veces hasta 14 peciolillos de 2 a 3 mm, el hervor las hojas en agua, éstas toman una coloración rojizo-violácea. Las hojuelas de las plantas muy jóvenes, acuminadas.

Flores blancas, aromáticas, muy numerosas, de 8 mm de diámetro, en la antesis globosas, de 3 a 3.5 mm, finamente canescente-vellosa; cuatro sépalos, solamente tres visibles por fuera en el botón, desiguales e imbricados, cóncavos, de color levemente violáceo, después castaño, finamente vellosos por fuera, de unos 3 mm, de glandulitas traslucidas, más grandes hacia el centro; cinco pétalos, elípticos, oblongos, de unos 5 mm de largo por 2 a 2.5 mm de ancho, casi guales, con numerosas glandulitas traslucidas; estambres 10, de los cuales cinco son mayores y alternados con los otros cinco, todos fértiles; filamentos lisos y blancos, subulados hacia la extremidad, de 7 mm mayores y de 5.5 mm los menores; anteras versátiles, blancas, ovales, lisas de 1.5 mm de largo, con dehiscencia lateral; ovario subvoide-comprimido, asimétrico, de 4 a 5 mm atenuado hacia abajo y sésil, redondeando un disco sinuado donde se insertan los estambres; superficie lisa, salvo por un grupo de pelillos arriba hacia un lado y algunos esparcidos cerca de la base; estilo de 4 mm, y enrollando antes de la antesis, primero blanco y después castaño rojizo; seis óvulos, alargados, de 0.8 mm; estigma peltado, lobulado, con unos tres lóbulos irregulares, con diminutos pelillos esparcidos.

Florece en agosto y la polinización es entomófila, las flores son numerosas y de corta duración, pues pronto caen los pétalos y los estambres, quedando un tiempo más los sépalos y al fin permanece solo el ovario con el estilo (Martínez, 1960). Fruto. Fruto oblicuo, obovoide-oblongo, comprimido, coriáceo, de 3.5 cm, con el ápice redondeado y apículado.

### **El chilamate *Sapium macrocarpum***

El chilamate *Sapium macrocarpum* es árbol cuyas alturas alcanza desde los 8–35 m. de alto. Presenta hojas oblongas a elípticas o lanceoladas, 4-15 cm de largo y 1.5–4.5 cm de ancho, acuminadas en el ápice, punta generalmente recurvada, agudas u obtusas hasta redondeadas en la base, márgenes subenteros o indistintamente crenulados, 10–15 pares de nervios secundarios; pecíolos 1–4 cm de largo, glándulas apicales apareadas, cilíndricas, ca 1 mm de largo, estípulas deltoides, 2 mm de largo. Inflorescencias terminales, solitarias, bisexuales, en su mayoría 7–15 cm de largo, glándulas bracteales oblongas, 2.5–3.5 mm de largo, sin cubrir a las brácteas; flores estaminadas 7–10 por bráctea, amarillentas, cáliz 2–2.5 mm de largo, filamentos 2–2.5 mm de largo; flores pistiladas sésiles, sépalos 1–3 mm de largo, estilos 2–3 mm de largo. Cápsula más o menos piriforme, 1.3–2 (–3) cm de ancho, estípites 3–8 mm de largo; semillas en su mayoría 6–8 mm de largo, capa externa blanquecina o rojiza, capa interna inconspicuamente verruculosa.

### **Cacahuete (*Licania arborea*)**



Cacahuate (*Licania arborea*) es un árbol de hasta 25 m de alto y d.a.p. de hasta 60 cm, tronco derecho; copa redondeada. Corteza externa escamosa, que se desprende en piezas en forma de concha, alargadas, pardo-grisáceas. Madera, posee una corteza externa escamosa, que se desprende en piezas en forma de concha, alargadas, pardo grisáceas, su madera albura de color crema muy claro a amarillento con vasos dispersos, muy grande y dura (Palacios, 2006),

Ramas jóvenes, pardo grisáceas, glabras o con escasos pelos erectos en las partes más jóvenes, con numerosas lentícelas pequeñas. Hojas dispuestas en espiral y ligeramente aglomeradas en las puntas de las ramas, pecioladas, los pecíolos de 3 a 6 mm de largo, glabros; simples; láminas de 3.5 por 1.5 a 12.5 por 7 cm, anchamente elípticas u obovadas, con el margen entero, ápice truncado, obtuso o emarginado, base obtusa, truncada, o cordada; verde oscuro, brillantes y glabras en la haz, verde grisáceo con indumento aracnoide en el envés; dos glándulas en la base de la lámina en el punto de inserción con el pecíolo; nervación prominente en el envés; lámina coriácea con numerosas agallas rojizas y peludas en el envés producidas por insectos. Inflorescencia, panículas axilares o terminales de hasta 17 cm de largo, pubescente, con las flores en fascículos pequeños y densos en las ramas.

Flores de aroma dulce, sésiles, actinomorfas, de 2 a 3 cm de diámetro; cáliz amarillo ferruginoso, de 2 mm de largo, anchamente acampanado, con 5 a 7 lóbulos pequeños ovados o triangulares, densamente pubescentes en ambas superficies; pétalos verde-crema, 5, de 0.5 mm, del mismo largo que los lóbulos del cáliz, situados en el cuello del tubo del cáliz entre los lóbulos, elípticos, finamente pubescentes; estambres 8 a 14, de 1.5 a 2 mm de largo, unidos en un tubo en la parte inferior e insertos abajo de los pétalos en el tubo del cáliz; filamentos amarillos, pubescentes en el exterior, densamente vilosos en el interior, anteras pardas; ovario súpero, unilocular, biovular, globoso, densamente viloso; estilo basal, que excede ligeramente en largo a los estambres, encorvado, pubescente, estigma simple.

Frutos, drupas elipsoides de 2 a 3 cm de largo, verde oscuro a casi negro, con el cáliz persistente, glabras, con el mesocarpio delgado y carnoso, el endocarpio fibroso, de olor y sabor a grasa; contienen una semilla ovoide de hasta 18 mm de largo, parda, rodeada por una testa blanca, muy grasosa. (Durán-Espinosa y Lorea-Hernández, 2010).

La especie, es nativa de América y se localiza desde México y Centro América hasta Brasil, y se extiende hacia la vertiente del Pacífico, en las zonas más secas (Carpio-Malavassi, 2003).

### **Palo culebro *Astronium graveolens***

Es un árbol de hasta 35 m de altura y diámetro a la altura del pecho de más de 1m, con el tronco derecho, ramas ascendentes, copa redondeada y densa. Corteza externa escamosa, que se desprende en pedazos conchudos, gris pardo con manchas amarillentas y blancuzcas, con abundantes lenticelas protuberantes y morenas; la interna de color crema claro a crema amarillento, granulosa,



quebradiza, con exudado resinoso transparente y pegajoso, olor y sabor a trementina. Grosor total de la corteza 7 a 20 mm. Madera, albura de color crema muy claro y duramen oscuro, peso específico de 0.85 a 2.28, peso de 867 a 1300 kg. por metro cúbico (24 a 27 kg por pie cúbico), dura y fuerte, textura fina y uniforme, grano recto y entrelazado, admite alto pulimento, extraordinariamente durable.

Hojas alternas, compuestas de 11 a 15 hojuelas medianas, lanceolado oblongas, glabras, con bordes aserrados o crenados. Flores pequeñas en grandes inflorescencias paniculadas; flores masculinas sobre pedicelos de 1 mm de largo, actinomorfas cáliz persistente bajo el fruto oblongo y pequeño, casi de 3 mm de diámetro, sépalos 5, casi de 1 mm de largo, ovados u orbiculares, con el ápice redondeado, fuertemente imbricados, glabros; pétalos verde amarillentos, 5, de casi 1.5 mm de largo, elípticos u ovados, con el ápice redondeado, imbricados, glabros; estambres 5 a 7, de 1 a 1.5 mm de largo; anteras oblongas, sésiles, glabras; nectario pequeño, pateliforme, lobado, glabro; ovario ausente.

Flores femeninas sobre pedicelos de 2 a 3mm, actinomorfas, de 2.5 a 3 mm de largo; sépalos 5, de 2 a 2.5 mm de largo, ovados o elípticos, con el ápice redondeado, fuertemente imbricados, glabros; pétalos verde amarillentos, 5, casi de 1.5 mm de largo, elípticos, con el ápice redondeado, imbricados, glabros; estambres 5, de 0.5 a 1 mm de largo, sin polen; nectario pateliforme, lobado, glabro, situado entre los estambres y el ovario; ovario súpero de casi 2 mm de largo, unilocular, uniovular, ovoide, glabro; estilos 3, recurvados, cortos, terminados cada uno en un estigma papiloso, florece de marzo a mayo. (Pennington y Sarukhán, 1998).

Distribución histórica estimada: Selvas tropicales de América, desde México hasta Brasil.

La especie crece en ambientes de clima cálido húmedo (Am y Af) a cálido-subhúmedo (Aw), donde forma parte del estrato medio superior de las comunidades vegetales.

Se presenta en suelos de origen calizo, de suelos derivados de materiales aluviales, o bien ígneos o metamórficos. Se asocia a Brosimum alicastrum, Aphananthe monoica, Sickingia salvadorensis, Manilkara achras, Vitex gaumeri y otras (Pennington y Sarukhan, 1992).

### **Huesillo o balsamo (*Acosmium panamense*)**

Huesillo *Acosmium panamense* es un árbol de hasta 40 m de alto y 90 cm de DAP, tronco recto, ramas ascendentes y copa piramidal. Corteza: lisa a escamosa la externa y amarilla, fibrosa y amarga la interna.

Las hojas son imparipinnadas y alternas. Cada hoja tiene entre 9 y 11 hojuelas de forma ovada y de 3-6 cm de largo. El ápice de las hojuelas tiene una pequeña muesca distintiva. El haz es de color verde oscuro lustroso y el envés de color verde pálido. Las pimeras hojuelas son mucho más cortas y redondeadas que las hojuelas



terminales. Otra característica distintiva es el raquis con una endidura (raquis acanalado) a todo lo largo.

Flores: en panículas axilares de 9-20 cm de largo, con 5 pétalos amarillos de 6-7 mm de largo, perfumadas. Frutos: es característico de esta especie sus vainas aplanadas de 5-10 cm de largo, verdes a verde grisáceas, sin pelos, que contienen de 1-3 semillas de 1 cm de largo, aplanadas, morenas y brillantes.

Los frutos muestran al madurar una coloración café claro y un aspecto seco. Se pueden recolectar directamente del árbol o del suelo. Se trasladan en sacos de yute o tela al lugar de procesamiento, y se extienden al sol sobre lonas por dos o tres días. La semilla se extrae manualmente, rompiendo las vainas y usando a continuación zarandas para eliminar las impurezas. Si se almacena bajo condiciones de temperatura y humedad ambiente mantienen su viabilidad por hasta 12 meses.

Se ha encontrado esta especie de modo natural hasta los 1750 msnm en Jinotega, Nicaragua. Se puede encontrar en una variedad de sitios, excepto en los muy secos, con precipitaciones anuales mayores de 1000 mm. En Yucatán (México) crece en suelos calcáreos y pedregosos, con temperaturas medias de 26 °C y precipitación entre 900-1800 mm. Su distribución se registra desde el sur de México hasta la parte norte de Colombia y noreste de Venezuela (Holdridge y Poveda 1975).

### **Cicada *Zamia paucijuga***

*Zamia paucijuga* presenta similitud morfológica con *Z. loddigesii* y *Z. polymorpha*. Vegetativamente las diferencias son muy sutiles, más aún si consideramos que este grupo de especies son las que mayor variación morfológica presentan para el género en México; sin embargo, son las estructuras reproductivas en especial las femeninas la que ayudan a discriminar a estas especies. *Zamia polymorpha* presenta megatróbilos cilíndricos a ovoide-cilíndricos, de color marrón, de hasta 15 cm de largo, y 7 cm de ancho (Stevenson et al. 1995-96); en contraste, *Zamia loddigesii* presenta de forma cilíndrica a ovoide, moreno claro, de hasta 11 cm de largo, y 4.5 cm de ancho (Vovides et al. 1983), finalmente *Zamia paucijuga* presenta magatróbilos de forma igual a las especies anteriores, no obstante Whitelock (2002) menciona que el color de tomento para esta especie es café claro a crema.

Esta especie ocurre entre 50-800 m de altitud, asociada a, bosque tropical subcaducifolio, Bosque de Quercus y Bosque de pino-encino (sensu Rzedowski, 1978); además, es frecuente, encontrarla en lugares alterados, ruderales y/o de cultivo.

*Zamia paucijuga* es una de las especies de cycadas mexicanas que mayor rango de distribución presenta a lo largo de la costa pacífica mexicana, y se distribuye sobre Bosque de Quercus, Bosque de Pinus-Quercus, y Bosque tropical subcaducifolio. Al extremo norte de la distribución (Nayarit), *Z. paucijuga* es frecuentemente reportada desde Bosque de Quercus. En la frontera ente Michoacán y Guerrero entre 400-600 m de altitud, *Z. paucijuga* se distribuye en



Bosque de Quercus, en tanto que en las cercanías de Chilpancingo (Guerrero) a 750 m de altitud la especie en mención se distribuye en bosque de Pino-encino. Finalmente, los reportes existentes de *Z. paucijuga* desde Oaxaca y la zona fronteriza con Guerrero, proviene del bosque tropical subcaducifolio (Rzedowski, 1978).

Con la información obtenida en base a los recorridos realizados para la identificación de especies arbóreas las cinco especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se verán afectadas con la ampliación del tramo carretero Ocotito-Zoyatepec por lo que se realizarán medidas de mitigación, para la conservación de las especies mencionadas.

A continuación, se presenta el listado de florístico de especies arbóreas encontradas en el área del proyecto, así como el estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 18. Listado de vegetación presente en el área de estudio.

No.	Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT 2010	Árbol, arbusto, helechos, cactus o bromelias.
1	Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	Sin categoría	Árbol
2	Copal	<i>Bursera linaloe</i>	Sin categoría	Árbol
3	Cacahuate	<i>Licania arborea</i>	<b>Amenazada (A)</b>	Árbol
4	Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>	Sin categoría	Árbol
5	Ocote	<i>Pinus oocarpa</i>	Sin categoría'	Árbol
6	Nanche	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Sin categoría	Árbol
7	Copal	<i>Bursera delpechiana</i>	Sin categoría	Árbol
8	Drago	<i>Pterocarpus acapulcensis</i> <i>Rose</i>	Sin categoría	Árbol
9	Rasca-huele	<i>Curatella americana</i>	Sin categoría	Árbol
10	Cuapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	Sin categoría	Árbol
11	Palo morado	<i>Peltogyne mexicana</i>	<b>Amenazada (A)</b>	Árbol
12	Palma de coacuyul	<i>Acrocopia aculeata</i>	Sin categoría	Palma
13	Chilamate	<i>Sapium macrocarpum</i>	<b>Amenazada (A)</b>	Árbol
14	Parota	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Sin categoría	Árbol
15	Encino amarillo	<i>Quercus rugosa</i> Née	Sin categoría	Árbol
16	Guachipile	<i>Diphysa americana</i>	Sin categoría	Árbol
17	Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>	Sin categoría	Árbol
18	Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Sin categoría	Árbol
19	Carnizuelo	<i>Acacia collinsii</i>	Sin categoría	Árbol
20	Tetlatia	<i>Comocladia mollissima</i>	Sin categoría	Arbusto
21	Piñon	<i>Jatropha curcas</i>	Sin categoría	Árbol
22	Pata de cabra	<i>Bauhinia divaricata</i> L.	Sin categoría	Arbusto
23	Mimosa dormilona	<i>Mimosa pudica</i>	Sin categoría	Planta
24	Alma en pena	<i>Bonellia macrocarpa</i>	Sin categoría	Arbusto
25	Pasto rosado	<i>Melinis repens</i>	Sin categoría	Pasto
26	Chilamate	<i>Sapium macrocarpum</i>	<b>Amenazada (A)</b>	Árbol
27	Cubato	<i>Acacia cochliacantha</i>	Sin categoría	Árbol
28	Tejoruco	<i>Genipa americana</i>	Sin categoría	Árbol
29	Colorín	<i>Erythrina lanata</i>	Sin categoría	Pasto



No.	Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT 2010	Árbol, arbusto, helechos, cactus o bromelias.
30	Apanico ó panicua	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Sin categoría	Árbol
31	Pata de mula	<i>Luehea candida</i>	Sin categoría	Árbol
32	Mango	<i>Mangifera indica</i>	Sin categoría	Árbol
33	Maíz	<i>Zea mays</i>	Sin categoría	Planta
34	Bambú	<i>Bambusa sp.</i>	Sin categoría	Arbusto
35	Helecho culebrina	<i>Lygodium venustum</i>	Sin categoría	Helecho
36	Cabello de ángel	<i>Calliandra calothyrsus</i>	Sin categoría	Planta
37	Cuantolote	<i>Andira inermis</i>	Sin categoría	Árbol
38	Clavellina	<i>Pseudobombax ellipticum.</i>	Sin categoría	Árbol
39	Alajue	<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	Sin categoría	Árbol
40	Palo culebro	<i>Astronium graveolens</i>	Sin categoría	Árbol
41	Jinicuil	<i>Inga sp.</i>	Sin categoría	Árbol
42	Palo brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Sin categoría	Árbol
43	Jobero	<i>Coccoloba schiedeana</i>	Sin categoría	Árbol
44	Palo hormiguillo	<i>Cordia alliodora</i>	Sin categoría	Árbol
45	Anona	<i>chirimoya reticulata</i>	Sin categoría	Árbol
46	Caoba o zopilote	<i>Swietenia humilis</i>	Sin categoría	Árbol
47	Copal santo	<i>Bursera bipinnata</i>	Sin categoría	Árbol
48	Piñuela	<i>Bromelia karatas L.</i>	Sin categoría	Bromelia
49	Lengua de pollo	<i>Gronovia scandens</i>	Sin categoría	Rastrera
50	Suzuca	<i>Salpianthus purpurascens</i>	Sin categoría	Planta
51	Ojo de perico o pericón	<i>Sanvitalia procumbens</i>	Sin categoría	Planta
52	Guarumbo	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Sin categoría	Árbol
53	Capulincillo	<i>Eugenia acapulcensis</i>	Sin categoría	Árbol
54	Pipisa	<i>Porophyllum linaria</i>	Sin categoría	Planta
55	Crucetillo	<i>Randia aculeata</i>	Sin categoría	Arbusto
56	Juagillo	<i>Lysiloma divaricata</i>	Sin categoría	Árbol
57	Chile de gato	<i>Mucura pruriens</i>	Sin categoría	Rastrera
58	Hierba de pollo	<i>Commelina diffusa</i>	Sin categoría	Rastrera
59	Agria	<i>Oxalis tetraphylla</i>	Sin categoría	Planta
60	Bromelia gatillo	<i>Tillandsia caput-medusae</i>	Sin categoría	Bromelia
61	Dalia	<i>Dahlia coccinea</i>	Sin categoría	Planta
62	Papitas negras	<i>Adiantum concinnum</i>	Sin categoría	Leguminosa
63	Cuajote	<i>Pseudosmodingium perniciosum</i>	Sin categoría	Árbol
64	Bromelia	<i>Aechmea bracteata</i>	Sin categoría	Bromelia
65	Hoja elegante	<i>Xanthosoma robustum</i>	Sin categoría	Planta
66	Cebollin	<i>Cyperus esculentus</i>	Sin categoría	Zacate
67	Helecho plateado	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Sin categoría	Helecho
68	Helecho de rocas	<i>Cheiloplecton rigidum</i>	Sin categoría	Helecho
79	Helecho	<i>Adiantum patens</i>	Sin categoría	Helecho
80	Uva monte	<i>Ampelocissus acapulcensis</i>	Sin categoría	Leana
81	Pitalla	<i>Hylocereus ocamponis</i>	Sin categoría	Cactus
82	Zacate fresadilla	<i>Digitaria bicornis</i>	Sin categoría	Zacate
83	Zacate pata de gallo	<i>Eleusine indica</i>	Sin categoría	Zacate
84	Amaranto espinoso	<i>Amaranthus spinosus</i>	Sin categoría	Planta
85	Rabo de mula	<i>Megathyrsus maximus</i>	Sin categoría	Zacate
86	Dormilona	<i>Phyllanthus niruri</i>	Sin categoría	Planta



No.	Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT 2010	Árbol, arbusto, helechos, cactus o bromelias.
87	Arrayan o capulincillo	<i>Ardisia revoluta</i>	Sin categoría	Árbol
88	Zacate gordura	<i>Melinis minutiflora</i>	Sin categoría	Zacate
99	Tabachin	<i>Delonix regia</i>	Sin categoría	Árbol
90	Chipil	<i>Crotalaria longirostrata</i>	Sin categoría	Planta
91	Tapacola	<i>Waltheria indica</i>	Sin categoría	Planta
92	Calabaza de castilla	<i>Cucurbita argyrosperma</i>	Sin categoría	Rastrera
93	Muerdago o hierba	<i>Viscum cruciatum</i>	Sin categoría	Helecho
94	Parotillo	<i>Poeppigia procera</i>	Sin categoría	Árbol
95	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	Sin categoría	Árbol
96	Anís de monte	<i>Tagetes filifolia</i>	Sin categoría	Planta
97	Carricillo	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Sin categoría	Arbusto
98	Golondrina	<i>Euphorbia hirta</i>	Sin categoría	Planta
99	Aceitillo o mulato	<i>Bursera fagaroides</i>	Sin categoría	Árbol
100	Gallito	<i>Tillandsia capitata</i>	Sin categoría	Bromelia
101	Gallitos	<i>Tillandsia prodigiosa</i>	Sin categoría	Bromelia
102	Bamel	<i>Brahea dulcis</i>	Sin categoría	Palma
103	Cicada	<i>Zamia paucijuga</i>	<b>Sujeta a Protección especial (Pr)</b>	Planta
104	Huesillo	<i>Acosmium panamense</i>	<b>Amenazada (A)</b>	Árbol
105	Zarza	<i>Mimosa pigra</i>	Sin categoría	Planta
106	Trementillo	<i>Casearia corymbosa</i>	Sin categoría	Árbol
107	Mimosa grande	<i>Mimosa albida</i>	Sin categoría	Árbol
108	Cuaulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sin categoría	Árbol
109	Guayaba cimarrón	<i>Psidium guineense</i>	Sin categoría	Árbol

Tabla 19. Especies identificadas en el predio registradas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.





Corteza, follaje, semillas y hojas con sus puntos característicos de la especie de palo morado (*Peltogyne mexicana*).



Árbol juvenil de palo culebro (*Astronium graveolens*).



Árbol y fruto de chilamate (*Sapium macrocarpum*).





Brinzales y árbol de palo cacahuete (*Licania arborea*).



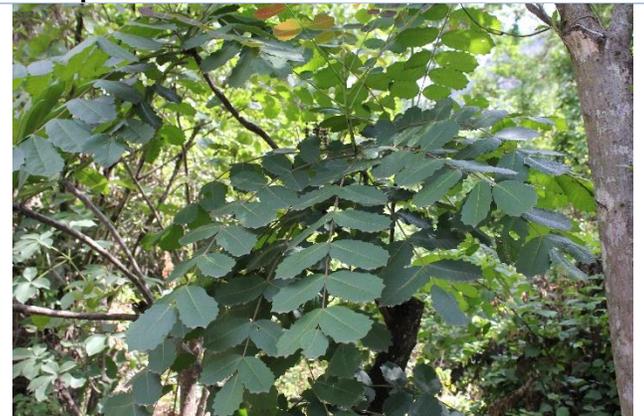
Cicada (*Zamia paucijuga*)

Asimismo, se muestra el anexo fotográfico de las especies registradas en el área del proyecto

Tabla 20. Vegetación presente en el predio.



Flor de mayo *Plumeria rubra*.



Tetlatia *Comocladia molíssima*.





Parotillo *Poeppigia procera*.



Guarumbo *Cecropia obtusifolia*.



Alaugue *Helicarpus terebinthinaceus*.



Cacahuananche *Gliricidia sepium*.



Anís de monte *Tagetes filifolia*.



Hoja elegante *Xanthosoma robustum*.

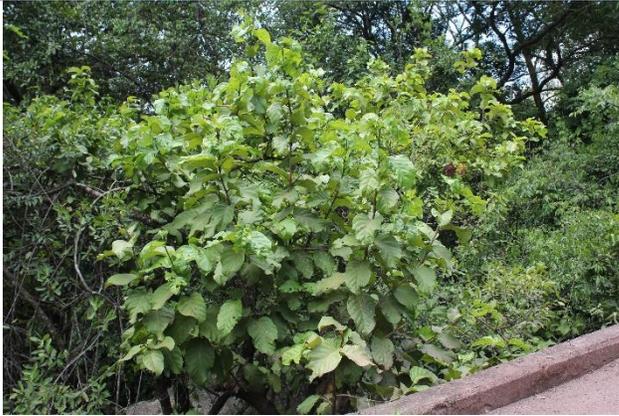




Árbol juvenil de mango *Mangifera indica*.



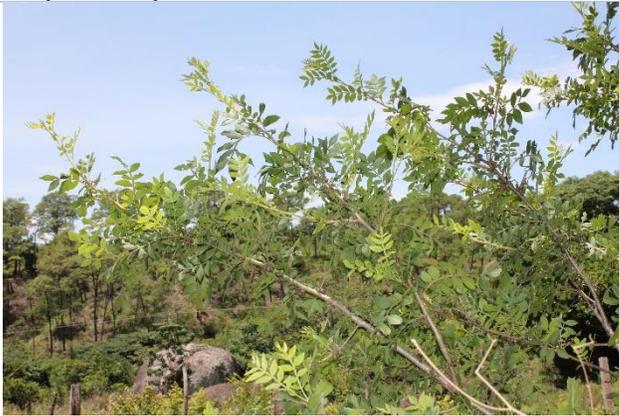
Zarza *Mimosa pudica*.



Árbol juvenil de jobero *Coccoloba schiedeana*.



Zacate rosado *Melinis repens*.



Aceitillo *Bursera fagaroides*.



Ocote o pino *Pinus oocarpa*.





Piñon juvenil *Jatropha curcas*.



Rasca-huele *Curatella americana*.



Helechos sobre rocas *Cheiloplecton rigidum*.



Dormilona grande *Mimosa albida*.



Arbol adulto y juvenil de cubato *Acacia cochliacantha*.





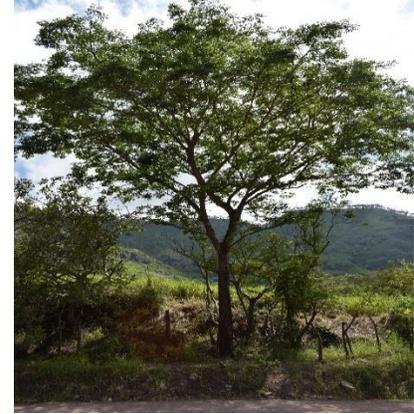
Copal *bursera linanoe*.



Palo mulato o papelillo *Bursera simaruba*.



Apanico o panicua *Cochlospermum vitifolium*.



Caoba o zopilote *Swietenia humilis*.



Ojo de perico *Sarvitalia procumbens*.



Colorín *Erythrina lanata*.





Cualote *Guazuma ulmifolia*.



Tejoruco *Genipa americana*.



Palma de coacuyul *Acrocomia aculeata*.



Cuantololote *Andira inermis*.



Guachipile *Diphysa americana*.



Pata de cabra *Bauhinia divaricata*.





Drago *Pterocarpus acapulcensis* Rose.



Parota *Enterolobium cyclocarpum*.



Cabello de angel *Calliandra calothyrsus*.



Guapinol *Hymenaea courbaril*



Dormilona *mimosa pudica*.



Plantio de maiz *Zea mays*.





Suzuca *Salpianthus purpurascens*.



Pitalla *Hylocereus ocamponis*.



Árboles con presencia de muerdago o hierba *Viscum cruciatum*.



Palo hormigillo *Cordia alliodora*.



Flor de dalia *Dahlia coccinea*.

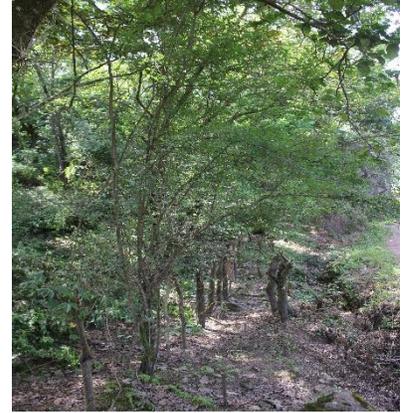


Zacate pata de gallo *Eleusine indica*.





Guayabo cimarrón *Psidium guineense*.



Palo brasil *Haematoxylum brasiletto*.



Bromelia gallito *Tillandsia capitata*.



Capulincillo *Eugenia acapulcensis*.



Tepehuaje *Lysiloma acapulcensis*.



Sembradio de calabaza castilla  
*Cucurbita argyrosperma*.





Espino de carnizuelo *Acacia collinsii*.



Clavellina *Pseudobombax ellipticum*.

En cuanto a las especies identificadas dentro de una categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010, se llevará a cabo actividades de rescate y reubicación así como de aquellas especies que no se encuentren bien identificadas en el sitio del proyecto.

## b) Fauna

La diversidad biológica de México ha sido ampliamente reconocida, particularmente por el número de especies de vertebrados y plantas que habitan su territorio (*i.e.* Rzedowski 1978, 1998; Flores-Villela y Gerez 1994; Mittermeier *et al.* 1997; Ceballos *et al.* 2002), razón por la que se distingue como país megadiverso. Esta riqueza y complejidad se presentan también en los espacios geográfico y ecológico en que habitan estas especies, espacios en los que han evolucionado numerosos taxones.

La vegetación nativa del estado de Guerrero es vasta y variada, producto de los gradientes altitudinales y del relieve, así como de las coordenadas geográficas en las cuales se desenvuelven sus recursos naturales, contemplándose ecosistemas representativos tales como selva baja caducifolia, bosque mesófilo de montaña, bosque de pino encino, bosque de galería, manglares, entre otros (Miguel Ánge Zapata L.1. 2016). La diversidad biológica del estado de Guerrero es de 150 especies de mamíferos, 500 especies de aves, 150 especies de reptiles y 80 especies de anfibios, lo que sitúa a la entidad en el cuarto lugar nacional según diversas fuentes (SEMARNAT 2002).

Guerrero es el cuarto estado con mayor diversidad biológica en México. Registra 270 especies de anfibios y reptiles (Ochoa-Ochoa y Flores-Villela, 2006), 545 de aves (Almazán Núñez y Navarro, 2000; Navarro, 1998) y 115 de mamíferos terrestres (Almazán-Catalán, Sánchez-Hernández y Romero Almaraz, 2005).

En el Estado de Guerrero existen diversos espacios protegidos y de importancia biológica. Cuenta con santuarios tortugueros en Playa de Piedra de Tlacoyunque,



en el municipio de Tecpan de Galeana (CONANP, 2013a; SIMEC 2013b) y Playa de Tierra Colorada localizada en el municipio de Cuajinicuilapa (CONANP, 2013b; SIMEC, 2013a). Este último es reconocido como sitio RAMSAR (No. 1327). Los tipos de vegetación que presentan son selva subcaducifolia, vegetación de dunas costeras y vegetación hidrófila (CONANP, 2013a; RAMSAR-CONANP).

Las áreas de importancia para las aves decretadas son: las Lagunas Costeras de Guerrero es el Aica No 24, que cubre un -área de 14,781.4 ha y registra 292 especies de aves (RAMSAR-CONANP, 2013). Las regiones prioritarias de conservación por su alta diversidad y grado de amenaza con las que cuenta Guerrero son, en el ámbito hidrológico Río Atoyac - Laguna de Coyuca (RHP 28), Río Papagayo – Acapulco (RHP 29) y Cuenca baja del Río Balsas (RHP 27), ésta última compartida con el Estado de Michoacán (CONABIO, 2013a). Se reconoce como región terrestre prioritaria a la Sierra Madre del Sur de Guerrero (RTP 117) con una superficie de 11,965  $km^2$ .

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

Aunque existen gran variedad de métodos para estudiar la fauna silvestre, estos métodos de investigación y de consecución de información de campo se basan principalmente en dos tipos de datos obtenidos directa o indirectamente (Ojasti, 2000).

- **Datos directos**

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

Con la finalidad de realizar un listado cuantitativo de las poblaciones de aves, mamíferos, reptiles y peces en el área del proyecto, se desarrollaron técnicas de observación directa e indirecta durante turnos diurnos y nocturnos en toda el área del proyecto desde la zona con vegetación hasta la zona de playa. (Sánchez, et al. 2004).

- **Datos indirectos**

En el estudio de las diferentes comunidades animales desde cualquier punto de interés, predomina el hecho de que estas siguen ciertos patrones de distribución y



comportamiento en las áreas naturales de manera que no siempre es sencillo contemplarlas (Guinart & Rumíz, 1999).

Es muy posible encontrar señales indirectas que indican la presencia de animales aún no observados. Estas señales o signos pueden ser de diferentes tipos como huellas, heces, comederos, cuevas, rasguños, entre otros, que constituyen en muchas ocasiones la única información válida obtenida acerca de las especies para ciertos hábitats (Ojasti, 2000). Por esta razón, en lugares donde se hace difícil la observación de mamíferos por cualquier motivo, resulta indispensable utilizar medios para hacer posible su acercamiento como la utilización o estimación de datos indirectos, basados en la identificación de signos producidos por el animal de interés (Rabinowitz, 1997).

- **Transectos**

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

Aunado a lo anterior en los recorridos se desarrollaron técnicas acordes a la identificación de los grupos avistados durante los trabajos realizados en el área del proyecto que a continuación se describen:

- Aves; se buscaron nidos, huevos, cascarones, excretas desde el suelo hasta los altos doseles de los árboles, así como a la identificación cantos.
- Mamíferos; se buscaron huellas, excretas, pelos, dientes, madrigueras y sitios de mayor concurrencia.
- Anfibios; Se realizaron recorridos por transectos para el registro de especies por avistamientos, rastros y restos orgánicos.
- Peces; Registro directo por avistamiento en recorridos por transectos
- Reptiles; Registro directo por avistamiento o huellas.

- **Especies registradas en el área del proyecto**

Para la identificación de la fauna existente en el área de estudio se realizaron recorridos para la identificación por medio de registros directos e indirectos, como huellas excretas, sitios de anidación, dormitorios, madrigueras y restos orgánicos, para el grupo de aves se registraron sonidos de vocalización y registros directos por avistamiento.



Así mismo parte de la información relativa a los recursos faunísticos se obtuvieron a partir de revisiones bibliográficas para determinar las especies que cuya distribución se encuentra dentro de la zona y el área de influencia del proyecto.

Dentro del proyecto de **PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO** no habrá afectaciones a las poblaciones de fauna ya que actualmente se encuentra la carretera con terracería y solo se realizarán algunos solo una ampliación de dos metros sobre la carretera existente y en algunos tramos se realizará el corte de taludes donde no se registraron sitios de anidación, comederos, dormitorios, madrigueras o cuevas que pudieran afectar a organismos establecidos. Es importante resaltar que debido a la presencia de zonas conservadas es su estado natural sin afectación antropológica el ecosistema favorece a las diferentes especies de los distintos grupos de fauna para que se desplacen por esta área en busca de alimento, reproducción o alojamiento temporal.

De acuerdo a literatura consultada CONABIO 2010 se buscó la distribución de las especies de los grupos de aves, reptiles y mamíferos para el estado de Guerrero, encontrándose con varios organismos bajo algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010 como se muestra en las tablas de las especies. Lo cual es importante resaltar que no se verán afectadas por la realización de los trabajos mencionados en los párrafos anteriores. Sin embargo, es de gran relevancia tener el conocimiento sobre la fauna existente en las zonas y áreas de influencia al proyecto para tomar medidas preventivas para el cuidado y la preservación de la fauna en general.

A continuación, se presenta las tablas por grupo de aves, reptiles y mamíferos reportado y avistados en base a su distribución, donde también se señala su categoría de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y las Especies y Poblaciones Prioritarias para la Conservación DOF 05/03/2014

**Tabla 21. Listado de aves registradas en el sitio del proyecto.**

No.	Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-SEMARNAT2010	Actividad	Registrada o reportada en área de proyecto	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	Sin categoría	V	Registrada	No listada
2	Zopilote cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	Sin categoría	V	Registrada	No listada
3	Primavera	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Sin categoría	V	Registrada	No listada
4	Semillero azul	<i>Amaurospiza concolor</i>	Sin categoría	V	Registrada	No listada
5	Luis bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Sin categoría	V	Registrada	No listada



No.	Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-SEMARNAT2010	Actividad	Registrada o reportada en área de proyecto	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
6	Tragón	Trogon citreolus	Sin categoría	V	Registrada	No listada
7	Urraca cara blanca	<i>Calocitta Formosa</i>	Sin categoría	V	Registrada	No listada
8	Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Sin categoría	V	Registrada	<b>Listada</b>
9	Paloma morada	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Sin categoría	V	Registrada	No listada
10	Colibrí	<i>Eupherusa poliocerca</i>	Sin categoría	V	Registrada	No listada
11	Tortolita cola blanca	<i>Culumbina inca</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
12	Cuculillo canela	<i>Piaya cayana</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
13	Perico	<i>Eupsittula canicularis</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
14	Cotorro frente blanca	<i>Amazona albifrons</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
15	Papamoscas	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
16	Tirano	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
17	Chotacabras menor	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
18	Momoto corona café	<i>Momotus mexicanus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
19	Perlita azul	<i>Polioptila caerulea</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
20	Calandria	<i>Icterus gularis</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
21	Papamoscas gritón	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
22	Carpintero	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
23	Garrapatero asurcado	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
24	Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
25	Vivero amarillo	<i>Vireo hypochryseus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
26	Tordo ojo rojo	<i>Molothrus aeneus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
27	Jilguero dominico	<i>Spinus psaltria</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
28	Aguililla cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	<b>Sujeta a Protección especial (Pr)</b>	O	Reportada	No listada
29	Codorniz	<i>Colinus virginianus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
30	Zacatonero pecho negro	<i>Peucaea humeralis</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
31	Tecolote bajoño	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada



No.	Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-SEMARNAT2010	Actividad	Registrada o reportada en área de proyecto	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
32	Tecolote colimense	<i>Glaucidium palmarum</i>	Amenazada (A)	O	Reportada	No listada
33	Tecolote sapo	<i>Megascops guatemalae</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
34	Tecolote rítmico	<i>Megascops trichopsis</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
35	Tecolote ojos oscuros	<i>Psilosops flammeolus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
36	Tecolote llanero	<i>Athene cunicularia</i>	Sujeta a Protección especial (Pr)	O	Reportada	No listada
37	Tortolita canela	<i>Columbina talpacoti</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
38	Tortolita pico rojo	<i>Columbina passerina</i>	Amenazada (A)	O	Reportada	No listada
39	Aguililla gris	<i>Buteo plagiatus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
40	Caracara quebrantahuesos	<i>Caracara cheriway</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
41	Semillero saltador	<i>Volatinia jacarina</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
42	Calandria dorso negro	<i>Icterus cucullatus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
43	Aguililla cola corta	<i>Buteo brachyurus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
44	Milano cola blanca	<i>Elanus leucurus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
45	Chipe arroyero	<i>Parkesia motacilla</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
46	Chara garganta blanca	<i>Cyanolyca mirabilis</i>	Peligro de extinción (P)	O	Reportada	Listada
47	Guaco reidor	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada

Actividad. A=alimentándose, C=corriendo, Ca= caminando, D= descansando, V= Vocalizando, O= otro.

Tabla 22. Listado de reptiles identificados en el sitio del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Registrada o reportada en área de proyecto	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Sujeta a Protección Especial (Pr)	Reportada	Listada
2	Iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Amenazada (A)	Reportada	Listada
3	Serpiente perico	<i>Leptophis mexicanus</i>	Amenazada (A)	Reportada	No listada



No.	Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Registrada o reportada en área de proyecto	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
4	Culebra lineada de bosque	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	<b>Amenazada (A)</b>	Reportada	No listada
5	Culebra bejuquilla color verde	<i>Oxybelis fulgidus</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
6	Boa o mazacuata	<i>Boa constrictor</i>	<b>Amenazada (A)</b>	Reportada	No listada
7	Serpiente chirreонера	<i>Coluber mentovarius</i>	<b>Amenazada (A)</b>	Reportada	No listada
8	Serpiente corredora	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
9	Falsa coralillo	<i>Lampropeltis triangulum</i>	<b>Amenazada (A)</b>	Reportada	No listada
10	Guico siete colores	<i>Aspidoscelis deppi</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
11	Lagartija cola larga	<i>Sceloporus horridus</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
12	Culebra perico mexicana	<i>Lepthopis mexicanus</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
13	Cantil	<i>Agkistrodon bilineatus</i>	<b>Sujeta a Protección Especial (Pr)</b>	Reportada	No listada
14	Huico manchado	<i>Aspidocelis calidipes</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
15	Culebra bejuquilla mexicana	<i>Oxybelis aeneus</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
16	Cascabel del pacifico	<i>Crotalus culminatus</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
17	Culebra ratonera	<i>Senticolis triaspis</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
18	Emcombrera manchada	<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
19	Culebra arroyera negra	<i>Drymarchon melanurus</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
20	Culebra rastrea oaxaqueña	<i>Conopsis megalodon</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
21	Anolis michoacano	<i>Anolis dunni</i>	<b>Amenazada (A)</b>	Reportada	No listada
22	Huico llanero	<i>Aspidoscelis costata</i>	<b>Sujeta a Protección Especial (Pr)</b>	Reportada	No listada
23	Culebrita cabeza negra	<i>Tantilla bocourti</i>	Sin categoría	Reportada	No listada



No.	Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Registrada o reportada en área de proyecto	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
24	Lagartija espinosa	<i>Sceloporus pyrocephalus</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
25	Ticuiliche mexicano	<i>Aspidoscelis guttata</i>	Sin categoría	Reportada	No listada

**Tabla 23. Listado de mamíferos.**

No.	Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Registrada o reportada en área de proyecto	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Zorro gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
2	Tlachuache	<i>Didelphis marsupialis</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
3	Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
4	Onza jaguarundi	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	<b>Amenazada (A)</b>	Reportada	No listada
5	Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	Sin categoría	Reportada	<b>Listada</b>
6	Acelote	<i>Leopardus pardalis</i>	<b>Peligro de extinción (P)</b>	Reportada	No listada
7	Jaguar	<i>Panthera onca</i>	<b>Peligro de extinción (P)</b>	Reportada	<b>Listada</b>
8	Zorrillo listado sureño	<i>Mephitis macroura</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
9	Coyote	<i>Canis latrans</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
10	Ratón norteamericano	<i>Peromyscus maniculatus</i>	<b>Probablemente extinta en el medio silvestre (E)</b>	Reportada	No listada
11	Ratón pantanero	<i>Peromyscus perfulvus</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
12	Armadillo nueve cintas	<i>Dasyus novemcintus</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
13	Conejo de monte	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Sin categoría	Reportada	No listada



14	Liebre torda	<i>Lepus callotis</i>	Sin categoría	Reportada	<b>Listada</b>
15	Puerco espín tropical	<i>Coendou mexicanus</i>	<b>Amenazada (A)</b>	Reportada	No listada
15	Nutria de río	<i>Lontra longicaudis</i>	<b>Amenazada (A)</b>	Reportada	<b>Listada</b>
17	Tigrillo	<i>Leopardus wiedii</i>	<b>Peligro de extinción (P)</b>	Reportada	No listada
18	Comadreja de cola larga	<i>Mustela frenata</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
19	Tejón o coati	<i>Nasua narica</i>	<b>Amenazada (A)</b>	Reportada	No listada
20	Murciélago cola peluda	<i>Lasiurus cinereus</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
21	Miotis californiano	<i>Myotis californicus</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
22	Murcielago cola peluda de Blossevil	<i>Lasiurus blossevillii</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
23	Murcielago rayado mayor	<i>Saccopteryx bilineata</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
24	Musaraña orejas mínima	<i>Cryptotis parva</i>	<b>Peligro de extinción (P)</b>	Reportada	No listada
25	Ratón cosechero	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
26	Tlacuache norteño	<i>Didelphis virginiana</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
27	Ardilla vientre rojo	<i>Sciurus aureogaster</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
28	Ganado	<i>Bos taurus</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
29	Murciélago lengua tón	<i>Glossophaga soricina</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
30	Murciélago frutero	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
31	Murciélago frugívoro peludo	<i>Artibeus hirsutus</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
32	Ratón de la malinche	<i>Peromyscus levipes</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
33	Rata de caña	<i>Sigmodon mascotensis</i>	Sin categoría	Reportada	No listada
34	Musaraña sureña	<i>Megasorex gigas</i>	<b>Amenazada (A)</b>	Reportada	No listada

Con base a los registros que se obtuvieron durante los recorridos, el grupo de aves fue el que registró el mayor número de ejemplares dentro del área del proyecto. Se pudo registrar la interacción de aves que utilizan las áreas adyacentes al área del proyecto como sitios de percha y zona de transición, así como para el desplazamiento en búsqueda de refugio y alimento en cuerpos de agua cercanos.

Para el sitio se tienen registradas tres especies sujetas bajo protección especial de acuerdo a la NOM-059 SEMARNAT 2010, las cuales son para el grupo de aves ( *Buteo jamaicensis*, *Glaucidium palmarum*, *Athene cunicularia*, *Columbina passerina*, *Cyanolyca mirabilis* ), en el grupo de reptiles ( *Iguana iguana*, *Ctenosaura pectinata*, *Leptophis mexicanus*, *Thamnophis cyrtopsis*, *Boa constrictor*, *Coluber*



*mentovarius, Lampropeltis triangulum, Agkistrodon bilineatus, Anolis dunni, Aspidoscelis costata*) en el grupo de mamíferos (*Herpailurus yagouaroundi, Leopardus pardalis, Panthera onca, Peromyscus maniculatus, Coendou mexicanus, Lontra longicaudis, Leopardus wiedii, Nasua narica, Cryptotis parva, Megasorex gigas*). Ellas no se verán afectadas por la realización del proyecto, además de que no se registró su presencia durante los días de trabajo, por lo que son reportadas ya sea por bibliografía o por los lugareños.

Es importante mencionar que el tipo de proyecto que se pretende desarrollar no afectará ni modificara el hábitat, ciclo de reproducción, rutas de migración, hábitos alimenticios o condiciones de vida de especies de aves residentes o migratorias, que pudieron ser registradas o reportadas en la zona por la Conabio, 2010.

Para el área del proyecto, la CONABIO 2010 tiene un amplio reporte bibliográfico de especies de mamíferos terrestres en Guerrero, mostrando la distribución de las especies de mamíferos que se enlistan en la tabla 23.

Con base a los recorridos realizados, se pudo constatar que, en el caso de los mamíferos de mayor tamaño, estos se desplazan hacia las zonas de vegetación con mayor densidad arbórea con la finalidad de que les proporcione mayor abundancia de alimento, así como refugio de otros depredadores.

El resguardo de las especies en general en zonas de mayor vegetación, es común para los mamíferos de talla menor, debido al riesgo que se someten cuando se desplazan hacia zonas donde son vulnerables para otros depredadores, por tal razón la mayor parte de tiempo estos son localizados en zonas más adentradas al proyecto que se desarrollara.

Dicho lo anterior la obra a desarrollar no afectara las poblaciones de mamíferos o sus ciclos de vida, rutas de desplazamiento, hábitos alimenticios y hábitos de segregación. Por otro lado, para las poblaciones de murciélagos será un sitio atractivo para dormitorio durante las noches ya que estos organismos suelen buscar las partes de abajo de estructuras, donde no sean molestados por otros mamíferos o depredadores, principalmente serpientes.

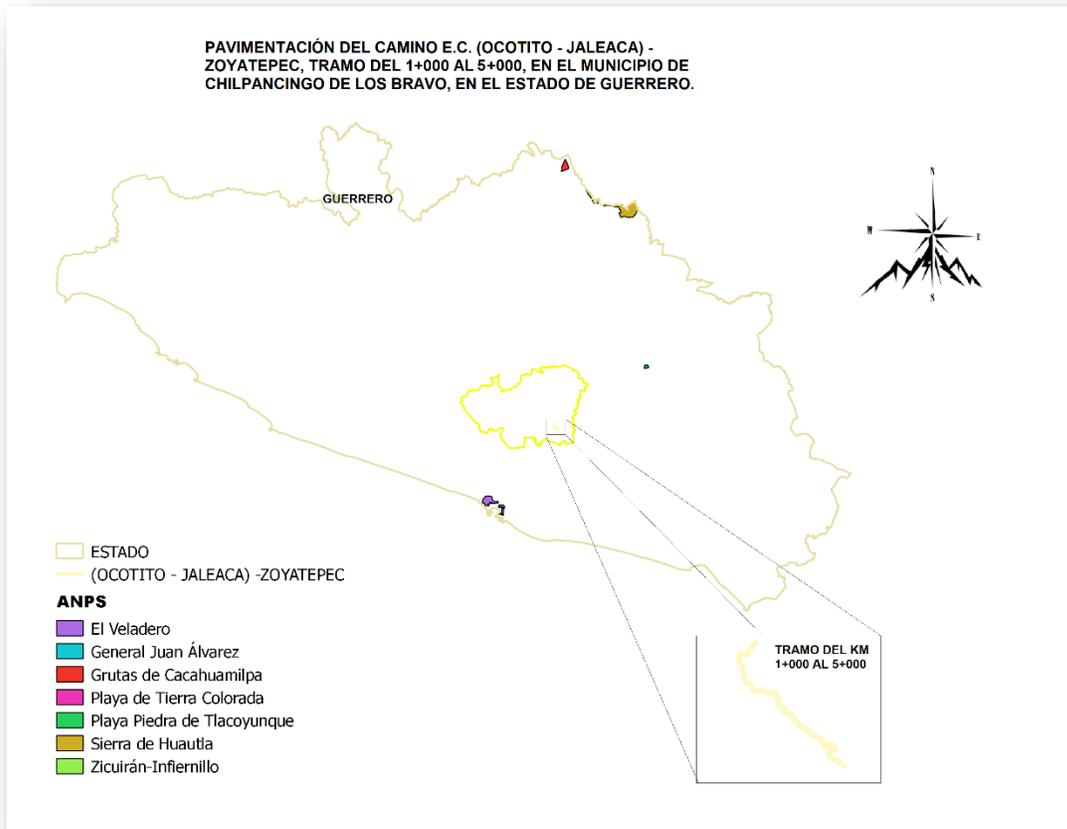
Para la identificación de especies de reptiles, se realizaron recorridos por transectos durante la mañana y las horas crepusculares ya que durante estas horas se registra mayor actividad por la frescura que otorgan la mañana y la tarde. Durante los recorridos no se registró individuos. Con la obra a desarrollarse en el área, no afectará a las poblaciones de especies, pues no se bloquearán en ninguna forma las rutas de desplazamiento de ellas, es importante señalar que no habrá afectaciones a su hábitat o ambiente natural.

Para la identificación de especies de reptiles se realizaron recorridos a diferentes horarios por transectos en el área del proyecto, para la identificación directa de serpientes, tortugas e iguanas o indicios como restos de cascarones, mudas o cuerpos en descomposición. Como se ha descrito en los anteriores grupos, la



naturaleza del proyecto a desarrollar no pondrá en riesgo el hábitat o condiciones del ecosistema, pues no contempla la eliminación de vegetación, aunque si el cambio y uso de suelo, este no se inserta en ningún Área Natural Protegida como se aprecia en la siguiente figura.

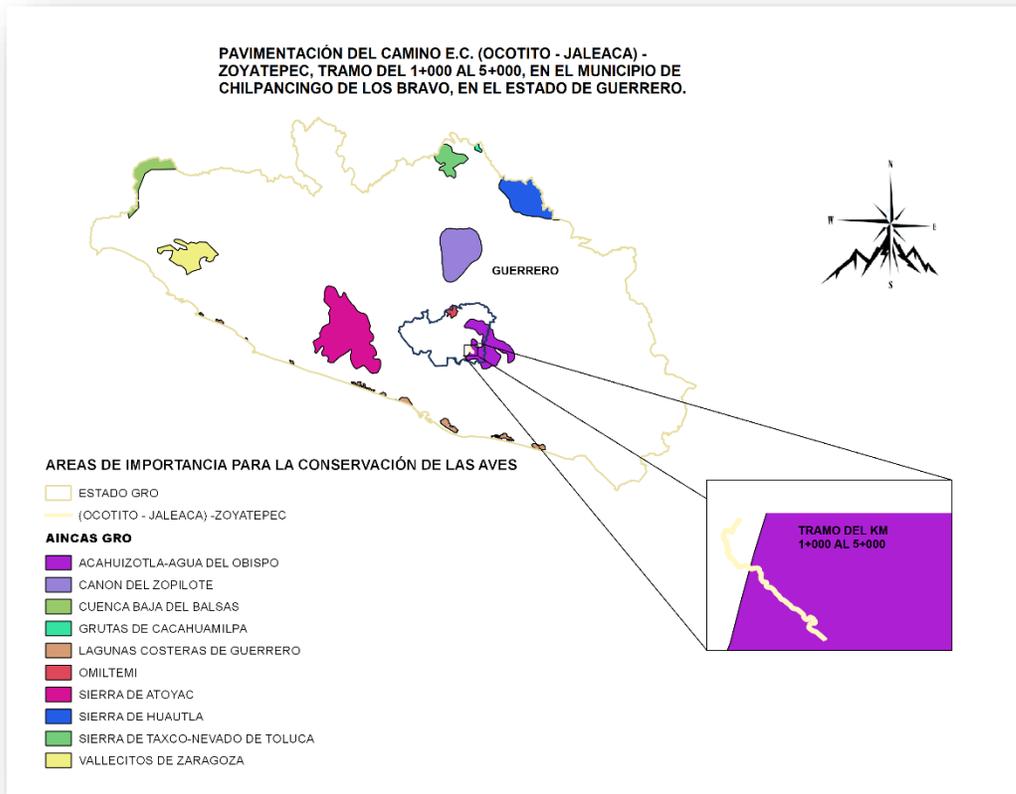
**Figura 28. ANP's en el Estado**



Aunque si se localiza el proyecto y su zona de influencia en una de las áreas de importancia para la conservación de las aves, de ahí la necesidad de ejecutar actividades tendientes al cuidado de este grupo.



**Figura 29. Áreas de importancia para la conservación de las aves en el Estado.**



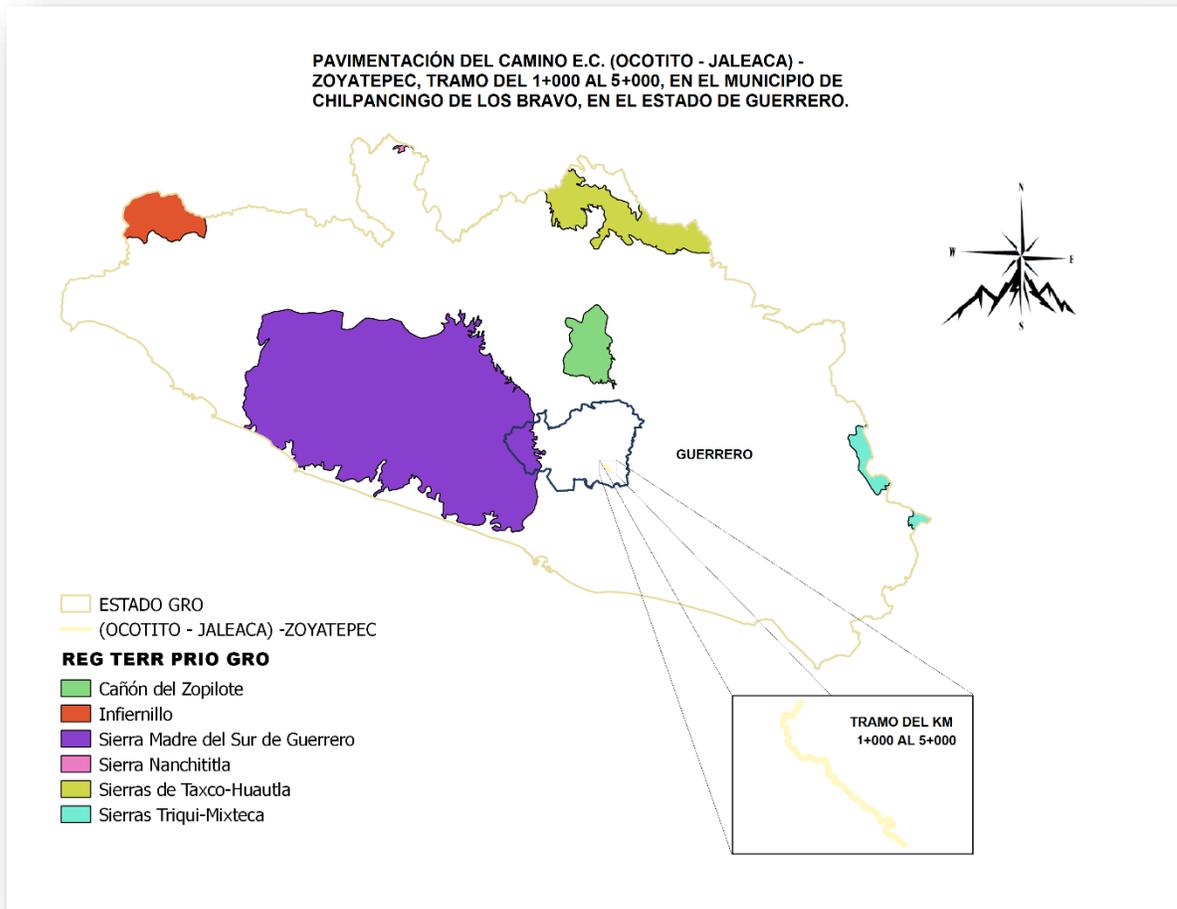
**Figura 30. Regiones hidrológicas prioritarias en el Estado.**



En cuanto a las RHP, el proyecto se ubica dentro de la denominada Río Acapulco, por lo que se deberá de no impactar sobre cauces de agua, y que las actividades de cambio de uso de suelo no afecten la calidad ni la cantidad de agua que se pueda infiltrar o escurrir.

En la siguiente figura se observa que el proyecto no afecta a ninguna Región Terrestre prioritaria.





### IV.2.3. Paisaje

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

#### Unidades del paisaje

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

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



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

Una metodología interesante para realizar la valoración de la calidad de la cuenca visual o de las unidades de percepción homogénea, es la propuesta en la Tabla 24, donde se indican las características de los distintos componentes del paisaje que hay que tener en cuenta.

**Tabla 24. Componentes del paisaje y las características que se han de describir.**

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

COMPONENTE	CARACTERÍSTICAS
<b>Fragilidad del paisaje o de la unidad paisajística</b>	Esta característica se usa especialmente con el objetivo de localizar las actividades en unas o en otras unidades del paisaje.
<b>Fragilidad visual</b>	se define como el grado en el que una unidad del paisaje repele un cambio en su forma. Es lo contrario a capacidad de absorción visual, es decir, a mayor fragilidad visual menor absorción tiene un paisaje a la introducción de un cambio en el mismo.
	La fragilidad está en función del tipo de proyecto, mientras que la calidad del paisaje es independiente de él, es una cualidad intrínseca del territorio
	En los métodos existentes se tiene en cuenta, a parte de las características de los componentes del paisaje, otros factores como la visibilidad y la accesibilidad al lugar. Cuanto más visible sea la actividad y cuantos más observadores la vean, más frágil es el paisaje.
<b>Resultados calidad-fragilidad</b>	Una vez que ya se han obtenido los valores de calidad y de fragilidad de los distintos puntos del territorio, han de integrarse para dar la valoración global y obtener las áreas más y menos sensibles a la instalación del proyecto. Así, las unidades ambientales con mayor calidad y mayor fragilidad deben ser conservadas, mientras que las que presentan la situación contraria, baja calidad y baja fragilidad, son las mejores candidatas para acoger la instalación del proyecto propuesto

- Ficha descriptiva de una de las unidades de paisaje existente dentro del Área del Proyecto.



**Tabla 25. Evaluación de la calidad paisajística.**

Unidad	
PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO Y MOSAICOS DE VEGETACIÓN CONSERVADA CON DOMINANCIA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA, ASÍ COMO BOSQUE DE PINO-ENCINO, MIENTRAS QUE EN LOS PRIMEROS TRAMOS EN LAS ÁREAS COLINDANTES SE IDENTIFICARON ÁREAS DEDICADAS AL CULTIVO DE MAÍZ Y PRODUCCIÓN DE ZACATE PARA EL PASTOREO DE GANADO.	
Calidad Intrínseca	<b>Fragilidad Visual</b>
<b>Morfología</b>	Accesibilidad
Amplia llanura costera con lomeríos. Ausencia de relieve destacable y/o inestables con un perfil de elevación de 4 a 9 msnsm y predomios generales de la horizontalidad.	Accesible por caminos de terracerías frecuentados por locatarios. Una vez pavimentado el tramo se evitarán los impactos ocasionados por circular directamente sobre la barra costera, aunado a que disminuirá la exposición a riesgos a los usuarios.
<b>Vegetación</b>	Visibilidad
Mosaico compuesto por vegetación conservada con dominancia de selva baja caducifolia, así como bosque de pino-encino.	Se observa áreas con presencia de vegetación conservada, sin embargo, algunas de estas superficies serán afectadas por lo que se requiere de evaluar el cambio de uso de suelo, sin embargo en su mayoría las ampliaciones de la pavimentación del trazo se realizarán sobre áreas afectadas por actividades de pastoreo o cultivos.
<b>Otros elementos</b>	Potencial de visitas
El área propuesta a construcción estará limitada con los caminos de terracerías existentes y por las condiciones del relieve.	El objetivo de la pavimentación del tramo carretero es el de brindar mejores condiciones de infraestructura de caminos para acercar a las localidades hacia los servicios básicos de salud, energía, agua, alimentos, entre otros.
<b>Impactos</b>	Valor Total
Los impactos visuales solo se desarrollarán durante la construcción, ya que una vez puesto en operación el puente, este será adaptado al paisaje natural.	Bajo -Medio

Hay que tener presente que las actividades humanas no siempre son negativas para el paisaje, por ejemplo, la pavimentación de los tramos carreteros, tienen la función de mejorar la infraestructura vial, y evitar problemas de erosión en taludes y posibles formaciones de cárcavas, todo para poder tener un mejor servicio hacia la localidad de Zoyatepec municipio de Chilpancingo.



#### IV.2.4. Medio socioeconómico.

Las localidades que se ubican dentro del SA y se verán directamente beneficiadas por la construcción de la carretera son: 0044 Mohoneras, 0045 Ocotito, 0058 Tlahuizapa, 0061 Zoyatepec, 0238 Rancho el Amate (Rancho del Gobierno), 0244 El Salitrillo (Casa del Avión) y 0368 Poza del Perro, ubicadas dentro del Municipio de Chilpancingo de los Bravo; por lo tanto, la información socioeconómica que se proporcionará en este apartado corresponde a estas.

##### a) Demografía

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la población total del municipio de Chilpancingo de los Bravo es de 241,717 habitantes; así pues para la localidad de Las Mohoneras se cuenta con una población total de 1,777 habitantes, Ocotito cuenta con una población total de 6,882 personas, Tlahuizapa cuenta con 619 habitantes, Zoyatepec cuenta con una población de 574 habitantes, Rancho el Amate (Rancho del Gobierno) cuenta con una población de 22 habitantes, El Salitrillo (Casa del Avión) cuenta con una población de 11 habitantes y la localidad Poza del Perro con 4 habitantes no cuenta con información disponible los géneros predominantes.

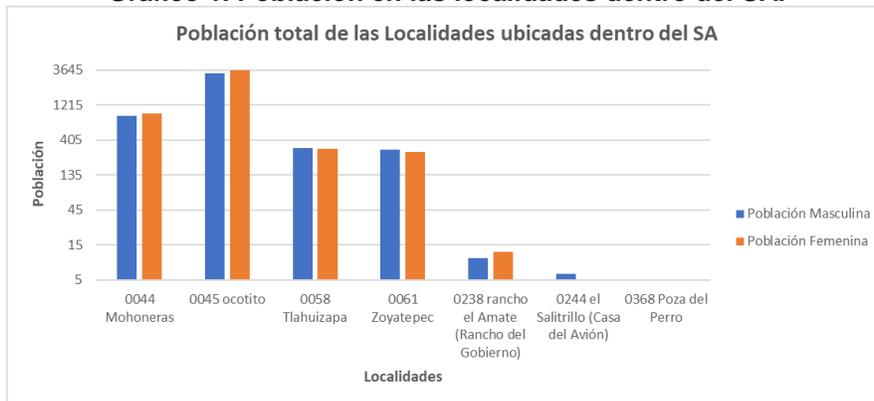
**Tabla 26. Población total de las localidades ubicadas dentro del SA.**

Municipio de Chilpancingo de los Bravo			
Localidad	Población Total	Población Masculina	Población Femenina
0000 total del Municipio	241717	115443	126274
0044 Mohoneras	1777	856	921
0045 ocotito	6882	3260	3622
0058 Tlahuizapa	619	312	307
0061 Zoyatepec	574	299	275
0238 rancho el Amate (Rancho del Gobierno)	22	10	12
0244 el Salitrillo (Casa del Avión)	11	6	5
0368 Poza del Perro	4	*	*

Con la construcción de la carretera se pretende beneficiar el mayor número de personas de las localidades ubicadas dentro del SA.



**Gráfico 1. Población en las localidades dentro del SA.**



## b) Factores socioculturales

### Población Indígena.

Con base en el Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, (INEGI 2010), en dicho municipio existen 5,155 hablantes de lengua indígena, de las que se pueden resaltar; el Amuzgo de Guerrero, Lenguas Mixtecas, Mixe, Náhuatl, Tlapaneco y un dialecto mas no especificado

### ➤ Migración.

A la fecha del presente estudio el XII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), registraba que el 99% de la población nació en el Estado de Guerrero.

**Tabla 27. Población total nacida en la entidad.**

Municipio de Chilpancingo de los Bravo					
Localidad	POBLACIÓN TOTAL	PNACENT	PNACENT_M	PNACENT_F	PNACOE
<b>0000 total del Municipio</b>	241717	224957	106756	118201	13053
<b>0044 Mohoneras</b>	1777	1696	812	884	70
<b>0045 ocotito</b>	6882	6543	3098	3445	275
<b>0058 Tlahuizapa</b>	619	614	310	304	0
<b>0061 Zoyatepec</b>	574	570	298	272	4
<b>0238 rancho el Amate (Rancho del Gobierno)</b>	22	22	10	12	0
<b>0244 el Salitrillo (Casa del Avión)</b>	11	11	6	5	0
<b>0368 Poza del Perro</b>	4	*	*	*	*

PNACENT: Población nacida en la entidad

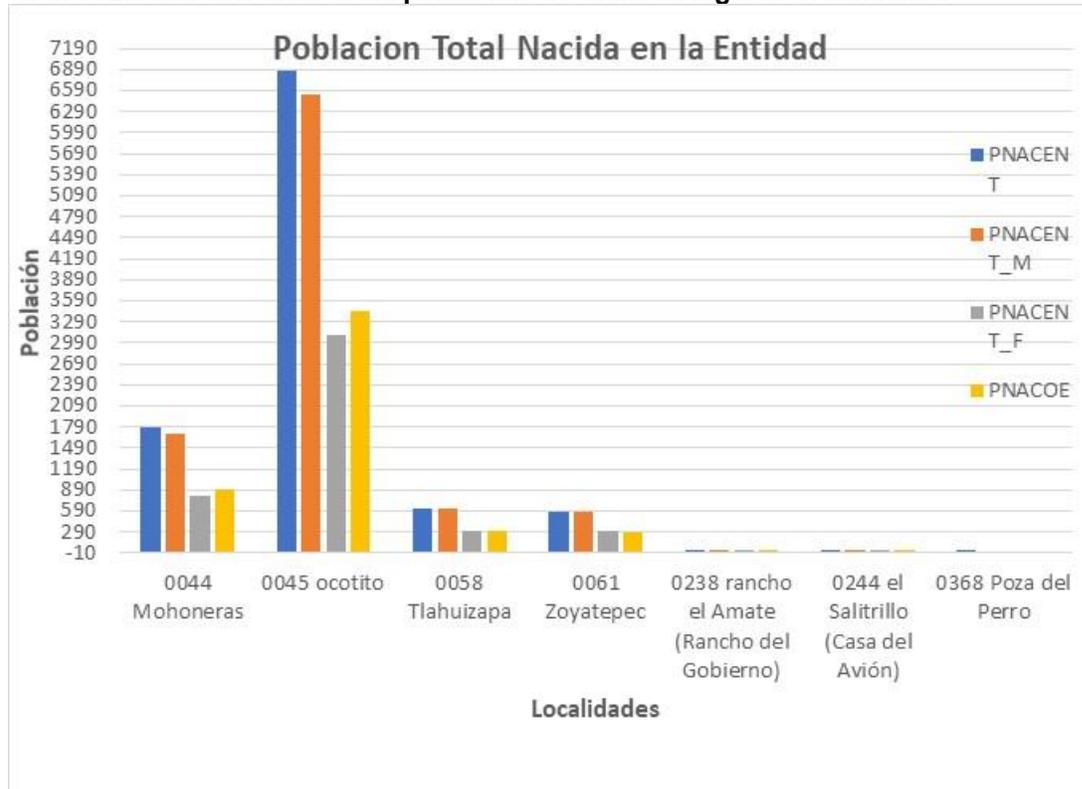
PNACENT\_M: Población masculina nacida en la entidad

PNACENT\_F: Población femenina nacida en la entidad

PNACOE: Población nacida en otra entidad



**Gráfico 2. Características de la población en cuanto a lugar de nacimiento.**



➤ **Población económicamente activa.**

Derivado de la información del Censo de Población y Vivienda del 2010, se señala que la población económicamente activa en Las Mohoneras correspondía a 571 personas; mientras que la económicamente inactiva era mayor puesto que 732 personas de 12 años y más eran pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, o tenían alguna limitación física o mental permanente que les impedía trabajar. En la comunidad de Ocotito la población económicamente activa correspondía a 2,438 personas ocupadas; mientras que la económicamente inactiva era de 2,606 personas, en Tlahuizapa 183 habitantes se encontraban activos y 268 inactivos, en este sentido en la Localidad de Zoyatepec 192 habitantes contaban con trabajo y 228, Rancho el Amate (Rancho del Gobierno) 7 activos y 11 inactivos, El Salitrillo (Casa del Avión) 6 activos y 5 inactivos y Poza del Perro carecían de ello.

**Tabla 28. Población Económicamente Activa.**

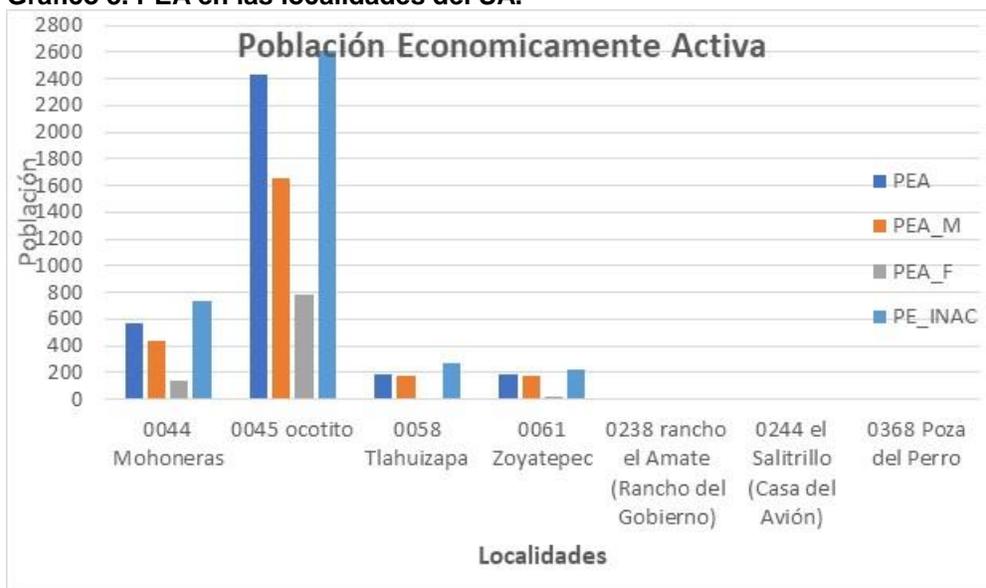
Municipio de Chilpancingo de los Bravo					
Localidad	POBLACIÓN TOTAL	PEA	PEA_M	PEA_F	PE_INAC
<b>0000 total del Municipio</b>	241717	97669	61316	36353	82185
<b>0044 Mohoneras</b>	1777	571	432	139	732
<b>0045 Ocotito</b>	6882	2438	1651	787	2606
<b>0058 Tlahuizapa</b>	619	183	174	9	268
<b>0061 Zoyatepec</b>	574	192	171	21	228



Municipio de Chilpancingo de los Bravo					
Localidad	POBLACIÓN TOTAL	PEA	PEA_M	PEA_F	PE_INAC
0238 rancho el Amate (Rancho del Gobierno)	22	7	6	1	11
0244 el Salitrillo (Casa del Avión)	11	6	5	1	5
0368 Poza del Perro	4	*	*	*	*

PEA: Población económicamente activa  
 PEAM: Población masculina económicamente activa  
 PEA\_F: Población femenina económicamente activa  
 PE\_INAC: Población no económicamente activa

Gráfico 3. PEA en las localidades del SA.



➤ **Educación.**

De acuerdo con el XII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), las características educativas de los habitantes de la localidad de Las Mohoneras eran de 180 personas de 15 a 130 años que no sabían leer ni escribir, Ocotito de 608, Tlahuizapa de 107, Zoyatepec de 59, Rancho el Amate (Rancho del Gobierno) de 2, El Salitrillo (Casa del Avión) de 3 habitantes y Poza del Perro que carecían de ello.

Tabla 29. Población con características educativas.

Municipio de Chilpancingo de los Bravo							
Localidad	POBLACIÓN TOTAL	P15YM_AN	P15YM_AN_M	P15YM_AN_F	P15YM_SE	P15YM_SE_M	P15YM_SE_F
0000 total Municipio	241717	13032	4874	8158	13465	5282	8183



Municipio de Chilpancingo de los Bravo							
Localidad	POBLACIÓN TOTAL	P15YM_AN	P15YM_AN_M	P15YM_AN_F	P15YM_SE	P15YM_SE_M	P15YM_SE_F
0044 Mohoneras	1777	180	55	125	180	60	120
0045 ocotito	6882	608	232	376	646	265	381
0058 Tlahuizapa	619	107	50	57	147	75	72
0061 Zoyatepec	574	59	26	33	59	28	31
0238 rancho el Amate (Rancho del Gobierno)	22	2	1	1	2	1	1
0244 el Salitrillo (Casa del Avión)	11	3	2	1	3	2	1
0368 Poza del Perro	4	*	*	*	*	*	*

P15YM\_AN: Población de 15 años y más analfabeta

P15YM\_AN\_M: Población masculina de 15 años y más analfabeta

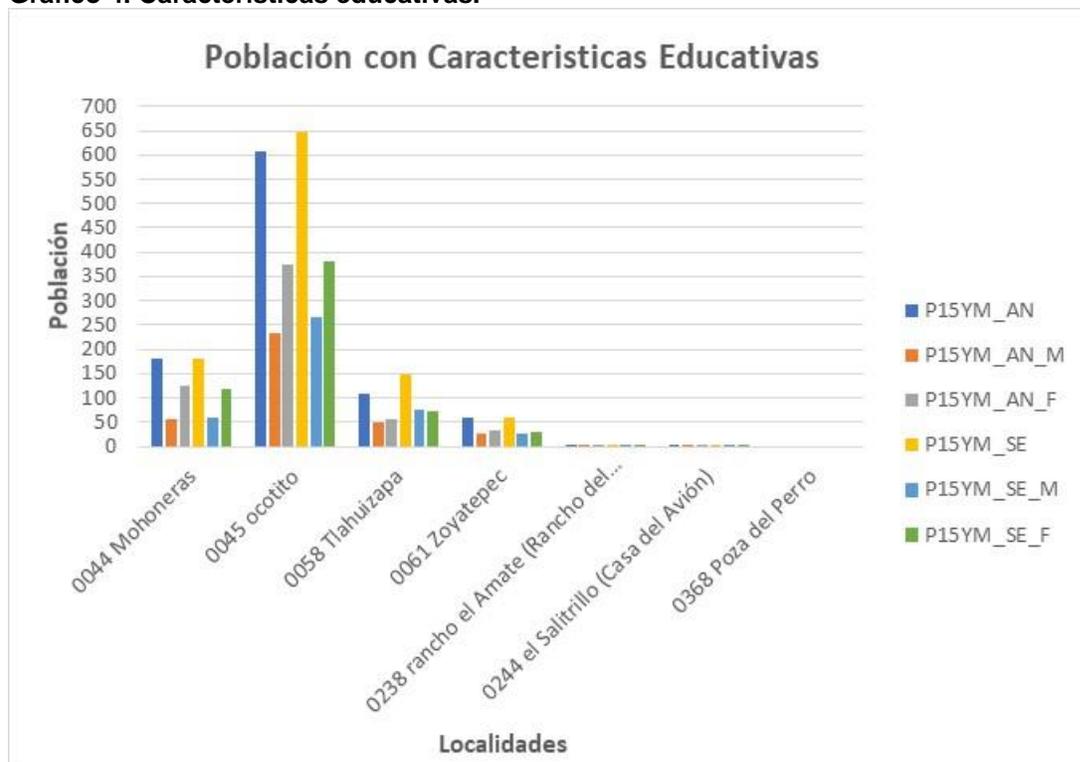
P15YM\_AN\_F: Población femenina de 15 años y más analfabeta

P15YM\_SE: Población de 15 años y más sin escolaridad

P15YM\_SE\_M: Población masculina de 15 años y más sin escolaridad

P15YM\_SE\_F: Población femenina de 15 años y más sin escolaridad

Gráfico 4. Características educativas.



➤ **Vivienda.**

Tomando como base los principales resultados del Censo General de Población y Vivienda 2010, se resalta que las localidades que se encuentran dentro del SA cuentan con promedio de 4.22 ocupantes en viviendas particulares habitadas. Resultado de dividir el número de personas que residen en viviendas particulares habitadas, entre el número de esas viviendas. Excluye la estimación del número de personas y de viviendas particulares sin información de ocupantes.

**Tabla 30. Viviendas habitadas.**  
Municipio de Chilpancingo de los Bravo

Localidad	POBLACIÓN TOTAL	TVIVHAB	TVIVPAR	VIVPAR_HAB	VIVPAR_DES	PROM_OCUP
<b>0000 total Municipio</b>	241717	57172	70346	56518	8696	4.22
<b>0044 Mohoneras</b>	1777	425	526	425	65	4.18
<b>0045 ocotito</b>	6882	1636	2008	1636	268	4.21
<b>0058 Tlahuizapa</b>	619	148	237	148	81	4.18
<b>0061 Zoyatepec</b>	574	122	142	122	12	4.70
<b>0238 rancho el Amate (Rancho del Gobierno)</b>	22	4	11	4	1	5.50
<b>0244 el Salitrillo (Casa del Avión)</b>	11	5	15	5	0	2.20
<b>0368 Poza del Perro</b>	4	1	*	*	*	*

TVIVHAB: Total de viviendas habitadas  
 TVIVPAR: Total de viviendas particulares  
 VIVPAR\_HAB: Viviendas particulares habitadas  
 VIVPAR\_DES: Total de viviendas particulares habitadas  
 PROM\_OCUP; Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas

**Gráfico 5. Total de viviendas habitadas.**



➤ **Servicios básicos.**

Derivada de la información del Censo Poblacional del INEGI (2010) se señala que del total de viviendas particulares habitadas y situadas dentro del SA, 787 no contaban con luz eléctrica, 13,950 viviendas no disponían de agua entubada en el ámbito de la vivienda y 2,704 viviendas no disponían de drenaje.

**Tabla 31. Servicios básicos e viviendas.**  
Municipio de Chilpancingo de los Bravo

Localidad	POBLACIÓN TOTAL	VPH_C_ELEC	VPH_S ELEC	VPH_AGUADV	VPH_AGUAFV	VPH_DRENAJ	VPH_NODREN
0000 total del Municipio	241717	55537	787	42273	13950	53504	2704
0044 Mohoneras	1777	418	4	319	100	400	20
0045 ocotito	6882	1598	28	1245	377	1597	30
0058 Tlahuizapa	619	138	10	133	14	124	24
0061 Zoyatepec	574	116	4	109	12	112	9
0238 rancho el Amate (Rancho del Gobierno)	22	4	0	0	4	3	1
0244 el Salitrillo (Casa del Avión)	11	3	2	0	5	2	3
0368 Poza del Perro	4	*	*	*	*	*	*

VPH\_C\_ELEC: Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica  
 VPH\_S ELEC: Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica  
 VPH\_AGUADV: Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda  
 VPH\_AGUAFV: Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda  
 VPH\_DRENAJ: Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje  
 VPH\_NODREN: Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje

**Gráfico 6. Características en servicios básicos.**



#### **IV.2.5. Diagnóstico Ambiental (*Síntesis del inventario*)**

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

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

Respecto a la composición geológica presente en el SA del Proyecto, se resalta que el 28.9% de la superficie corresponde a roca sedimentaria 2.4 % en ígnea extrusiva, que es donde se localiza la mayor porción del terreno que corresponde a la era Cenozoico con clave TS (Ígnea), el 66.7% de la superficie del SA está localizada en metamórfica y finalmente el 1.96% ígnea intrusiva. (Tomando en consideración que el tratamiento de la geología en los inventarios ambientales tiene gran importancia ya que este va a ser el soporte de las actividades, se resalta que en el sitio no se presenta ningún problema de perturbación o alteración (fallas, fracturas, etc.) y este a su vez no causará impactos a otros factores ya que las rocas no presentan características químicas que alteren el medio, por lo que la valoración cualitativa es Bajo.

Edafología; El área del proyecto cuenta con un suelo tipo Regosol eutrítico, soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque, por lo que se deben de tomar las medidas de prevención a fin de evitar posibles deslizamientos.

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

Hidrográficamente el área del proyecto se encuentra situada dentro de la Región Hidrológica Costa Chica – Río Verde No. 20, Cuenca R. Papagayo y Otros, Subcuenca R. San Miguel, Microcuencas El Ocotito y Tlahuizapa. Sin embargo, los trabajos constructivos se desarrollarán sobre un camino de terracería existente y al



cual presenta 4 escorrentías. Con base en lo anterior se pretende impactar con la construcción de la infraestructura carretera ya que dicho elemento es ajeno al cuerpo de agua natural. Tomando en consideración que se adoptaran medidas preventivas y de mitigación se señala que no existirá perturbación o alteración tanto al cuerpo de agua (flujo) como a la calidad de este, esto debido a que no se realizaran descargas de aguas residuales por parte del proyecto, ni tampoco se trabajara con la maquinaria dentro del cuerpo de agua, por lo que su valoración cualitativa es Medio. Dado que se realizarán las obras de desvío de agua pluvial

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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



## V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Para la identificación de los impactos generados por la PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO. Se usó un método cuantitativo y cualitativo, denominado matriz de Leopold (Leopold, Luna B. y otros, 1971), el cual se utiliza para identificar el impacto inicial y en el desarrollo de un proyecto en un entorno natural. El sistema está basado en una matriz con las actividades que pueden causar impacto al ambiente, ordenadas en columnas y los posibles aspectos e impactos ordenados en filas según la categoría (ambiente físicobiológico, socioeconómico).

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

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

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

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

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

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

### V.1.1. Indicadores de impacto.

Los indicadores de los impactos ambientales se conforman de los elementos del medio ambiente que potencialmente pueden ser modificados, con ello es posible



tener una referencia de las afectaciones al ambiente a consecuencia de la obra y/o actividad proyectada.

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

**Tabla 32. Lista indicativa de indicadores de impacto.**

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

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



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

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

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

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

**Tabla 33. Simbología empleada en la identificación de impactos.**

<b>Identificación de impactos</b>
<b>(-1) Adverso No Significativo</b>
<b>(-2) Adverso Relativamente Bajo</b>
<b>(-3) Adverso Intermedio</b>
<b>(-4) Adverso Relativamente Alto</b>
<b>(-5) Adverso Significativo</b>
<b>(1) Benéfico No Significativo</b>
<b>(2) Benéfico Relativamente Bajo</b>
<b>(3) Benéfico Intermedio</b>
<b>(4) Benéfico Relativamente Alto</b>
<b>(5) Benéfico Significativo</b>



### V.1.2. Lista de indicadores de los impactos.

Generalmente para el tipo de proyecto que nos ocupa los impactos más comunes son:

- A la hidrología (Escurrimientos):

1. El impacto se podría presentar al caer residuos sólidos urbanos o de manejo especial o del colado de la carretera, por el movimiento de tierras que pudieran caer al cuerpo de los cauces, sin embargo, estos impactos son mitigables.

2. Aumento del azolvamiento por sedimentos en los escurrimientos de no se tomar las medidas de mitigación necesarias.

3. Posible alteración de parámetros físicos y químicos que escurrirían hacia el río por incorporación de residuos de lubricantes combustibles, y otras sustancias.

- A los suelos (Cambisol eutricto)

1. Aumento de la intensidad de erosión hídrica y/o eólica.

2. Compactación del suelo en zonas de tráfico automotor y maquinaria; así como en patios de maquinaria y de vehículos.

3. Pérdida permanente de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos en el tramo del tramo y las obras complementarias.

4. Contaminación de los suelos por residuos como pueden ser el desmoldante, diésel, aceites y pinturas utilizados en las maquinarias pesada y equipos.

- Al aire (Mesoclima).

1. Aumento de los niveles de polvos sedimentables en el aire, debido a la ejecución de las actividades y obras constructivas que involucra el proyecto.

2. Aumento de los niveles de contaminación por gases provenientes del escape de vehículos y maquinaria en general.

3. Aumento de los niveles de ruido, afectando al estado acústico natural de la zona.

- A la vegetación (mosaicos de vegetación conservada con dominancia de selva baja caducifolia, así como bosque de pino-encino,).



1. Deforestación de especies de selva baja caducifolia y de especies con alguna categoría de protección, eliminación de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos, remoción de la cubierta vegetal.

2. Aumento del proceso de fragmentación de las comunidades vegetales.

3. Pérdida de germoplasma nativo.

- A la fauna.

1. Estimulación a la emigración de especies animales y posible introducción de la fauna oportunista y exótica.

2. Reducción de áreas de anidamiento y de alimentación de la fauna local y regional.

A la población humana, (Ocotito, Tlahuizapa, Mohoneras, Zoyatepec, Rancho el Amate, El Salitrillo)

1. Mejoramiento de la red vial y facilidades de transporte de personas y mercancías.

2. Facilidades para la satisfacción de servicios básicos.

3. Aumento del riesgo de enfermedades y molestias (polvo, ruido, vibraciones, gases, compuestos químicos tóxicos, etc.).

4. Aumento del valor de las tierras de los terrenos colindantes a la vía proyectada.

5. Oportunidades de empleo temporal y extraordinario.

6. Mejoras en la economía local.

7. Facilidad de traslado entre las localidades

8. Modernización en red vial

Al paisaje.

1. Disminución de las interrelaciones de los ecosistemas que constituyen al paisaje.

2. Cambios en la calidad escénica del paisaje.



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO.**

**V.2. Matriz de Leopold modificada**

Simbología (-1) Adverso No significativo (-2) Adverso Relativamente bajo (-3) Adverso intermedio (-4) Adverso relativamente alto (-5) Adverso significativo (1) Benéfico No significativo (2) Benéfico Relativamente bajo (3) Benéfico intermedio (4) Benéfico Relativamente alto (5) Benéfico Significativo			Preparación del sitio		Construcción											Operación							
			Desmonte y despalme	Excavaciones en cortes y adicionales	Estructura					Drenaje y sub drenaje		Pavimentos			Accesos			Puesta en Marcha	Mantenimiento	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de Impactos	
					Nivelaciones	Mamosterías	Zampeado en mamosterías	Concreto hidráulico	Acero para concreto	Alcantarillas, cunetas, etc	Capas drenantes	Sub base y base	Riego de impermeabilización	Carpeta asfáltica	Señalamientos	Reubicación de estructuras	Reubicación de línea eléctrica						
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS	FACTORES ABIÓTICOS	AGUA	Calidad	-1	-2	-1	-1	-2	-1			-1		-2						11	0	14	
			Corriente			-2	-1	-1			-1	-2		-2					2	2	9	4	
		SUELO	Erosión			-1					-1										3	0	2
			Calidad			-2			-3			-2		-3	-1	-1					13	0	8
			Geomorfología		-2	-2								-3	-2	-2	-1				12	0	4
			Residuo		-1			-1		-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-3	-3	-4	-2	22	0	11
		ATMÓSFERA	Calidad del aire		-1	-1		-1	-3	-1		-1		-3				-1	-4	-1	17		
			Ruido	-1	-1	-1		-1	-2	-1	-1	-2	-2	-3	-2	-2	-2				23	0	16
		FLORA	Silvestre	-1	-1				-1					-1							4	0	3
			Protegida	-4	-1																5	0	6
	Interés comercial																			0	0	0	
	FAUNA	Silvestre	-1	-1				-1					-1							4	0	3	
		Protegida	-2	-1																3	0		
	F. BIÓTICOS	PAISAJE	Interés comercial																	0	0		
			Estética			-1			-2	-1	-1	-1	-1		-2	-2	-2				13	0	14
	F. SOCIOECONÓMICOS	ECONÓMICOS	Dinámica																	0	0		
			Sector primario	1	1		1	1	1						2	2			5	5	0	19	19
			Sector secundario	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2		1	1			5	5	0	24	28
			Sector terciario	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2		1	5	5	18	28	28
			Empleo	2	2	1	2	2	2	4	4	5	5	1	1	1		1	5	5	33	43	43
Estilo y calidad de vida	-2															5	5	2	10	10			



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO.**

Simbología (-1) Adverso No significativo (-2) Adverso Relativamente bajo (-3) Adverso intermedio (-4) Adverso relativamente alto (-5) Adverso significativo (1) Benéfico No significativo (2) Benéfico Relativamente bajo (3) Benéfico intermedio (4) Benéfico Relativamente alto (5) Benéfico Significativo		Preparación del sitio		Construcción												Operación						
		Desmonte y despalle	Excavaciones en cortes y adicionales	Estructura					Drenaje y sub drenaje		Pavimentos			Accesos		Puesta en Marcha	Mantenimiento	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de Impactos		
				Nivelaciones	Mamosterías	Zampeado en mamosterías	Concreto hidráulico	Acero para concreto	Alcantarillas, cunetas, etc	Capas drenantes	Sub base y base	Riego de impermeabilización	Carpeta asfáltica	Señalamientos	Reubicación de estructuras						Reubicación de línea eléctrica	
	Infraestructura						3								3		5	5	5	0	21	10
	Servicios						3		4						4	3	5	5	5	0	29	10
	Vialidad						3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	5	5	0	37	40
	Centros rurales															3	3	4	4	0	14	8
	Propietarios de terreno															3	3			0	6	
	Áreas de interés histórico																			0	0	
																				0	0	
																				0	0	
	Impactos adversos	12	11	11	2	6	13	4	5	10	4	20	8	8	8	8	8	8	3	141	0	141
	Impactos benéficos	5	5	3	5	5	14	9	13	12	12	2	9	16	12	21	46	46	0	235	235	
	Evaluación total	17	16	14	7	11	27	13	18	22	16	22	17	24	20	29	57	49	0			376



### V.2.1 Criterios y metodologías de evaluación.

La caracterización de criterios de los Impactos Ambientales generados por las actividades antes mencionadas se agrega a manera de tablas para cada una de las etapas, como son la Etapa de Preparación del Sitio, Etapa de Construcción y Etapa de Operación.

FACTOR	IMPACTO
Materiales de Construcción	
Suelos	<p>Desmonte y Despalme temporal dado que continúa la etapa constructiva sobre el área excavada.</p> <p>Construcción Incorporación de estructuras y elementos ajenos y no se restablecerá la condición original.</p> <p>Operación Concentración de escurrimientos, aumentando el gasto natural y posibilitando erosión hídrica y azolve</p> <p>Abandono Una estructura sin inspección y mantenimiento puede dejar de operar correctamente y causar mayores o nuevos problemas en un sitio.</p>
Relieve	<p>Desmonte y Despalme Comprende el sitio, no modifica el relieve general de la zona. Efecto visual local.</p> <p>Excavación Acentúa punto anterior, pero de manera puntual y muy temporal dado que continúa la etapa constructiva sobre el área excavada.</p> <p>Aprovisionamiento de Material Implica la depositación temporal sobre el suelo de volúmenes de material no importantes y que serán empleados.</p> <p>Construcción Impacto mínimo, se trata de obras debajo del relieve o de terraplenes.</p> <p>Operación En caso de presentarse procesos erosivos hídricos relevantes en cauces corriente abajo, pueden generarse cambios en el relieve y azolve de cuerpos de agua.</p> <p>Abandono Una estructura sin inspección y mantenimiento puede dejar de operar correctamente y causar mayores o nuevos problemas en un sitio</p>



FACTOR	IMPACTO
<b>AGUA</b>	
Superficial	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desmonte, Despalme, Excavación, Construcción y Reparación Impacto menor por su ubicación puntual y temporal.</li> <li>■ Operación Modifica el patrón de escurrimiento superficial, gastos de cauces y tasa de depositación de sedimentos.</li> <li>■ Abandono Una estructura sin inspección y mantenimiento puede dejar de operar correctamente y causar mayores o nuevos problemas en un sitio</li> </ul>
Subterránea	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Operación Modificación del patrón de escurrimiento superficial y recepción de aguas para infiltración. Puede modificar disponibilidad de agua freática y recarga de acuíferos.</li> <li>■ Abandono Una estructura sin inspección y mantenimiento puede dejar de operar correctamente y causar mayores o nuevos problemas en un sitio.</li> </ul>
Calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desmonte, Despalme, Excavación, Construcción y Reparación El efecto tiende a ser poco significativo por lo puntual y temporal. Debe considerarse el FSE y la magnitud de la obra en el caso de cauces permanentes y hábitats asociados de importancia.</li> <li>■ Operación El aporte de terrígenos asociado a procesos erosivos modifica la calidad del agua y su potencial de uso. Puede llegar a tener un efecto relevante.</li> <li>■ Abandono Una estructura sin inspección y mantenimiento puede dejar de operar correctamente y causar mayores o nuevos problemas en un sitio.</li> </ul>
<b>AIRE</b>	
Calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Actividades de las Etapas de Preparación y Construcción y la de Reparación Impacto menor y temporal por el movimiento de suelos y materiales que puede aportar PST's</li> </ul>
Microclima	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desmonte y Despalme Efecto puntual y mínimo</li> </ul>
Ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Actividades de Preparación, Construcción y Reparación Efecto puntual y mínimo. Sobrepasado por el efecto de obras de terraplenes</li> </ul>



FACTOR	IMPACTO
<b>MEDIO NATURAL</b>	
<b>FLORA</b>	
Arbóreo, Arbustivo, Herbáceo y Cultivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desmonte, Despalme y Aprovechamiento Es un efecto inherente para poder llevar a cabo la obra debido a la necesidad de espacio. Se considera puntual y limitado. De menor importancia y rebasado por el derecho de vía, de cortes y terraplenes</li> <li>■ Operación La modificación de patrones de escurrimiento, gastos y agua subterránea, puede tener efectos sobre la presencia y condición de la vegetación natural o inducida</li> </ul>
Vegetación Acuática	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Operación La modificación del patrón de escurrimiento asociado con problemas erosivos, azolve y gastos mayores, puede afectar la vegetación acuática de manera importante</li> </ul>
Especies en Estatus	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Operación La modificación del patrón de escurrimiento asociado con problemas erosivos, azolve y gastos mayores, puede afectar la vegetación acuática de manera importante, tanto en especies terrestres como acuáticas, así como un impacto significativo debido al estatus de conservación</li> </ul>
<b>MEDIO SOCIO-ECONOMICO</b>	
<b>USO DEL SUELO</b>	
Silvestre, Silvicultura, Pecuaria, Agrícola, Habitacional, Comercial, Industrial, Banco de Material	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desmonte, Despalme y Construcción. Eliminación de un área de hábitat y/o aprovechamiento. Se considera menor por ser puntual y sobrepasado por la posterior obra de terraplenes</li> <li>■ Operación La modificación del patrón hidrológico altera la condición o permanencia de las especies, así como la disponibilidad y calidad del agua, mantenimiento de suelos y cuerpos de agua. Puede tener gran significancia dependiendo de hábitats de interés y/o aprovechamiento de recursos</li> </ul>
<b>RECREATIVO</b>	
Caza	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desmonte, Despalme, Limpieza, Excavación y Construcción La alteración de la calidad del agua puede causar problemas para la pesca deportiva, efecto temporal a reserva de afectación de dinámica de reclutamiento.</li> <li>■ Operación La modificación del patrón hidrológico y concentración del gasto puede modificar o eliminar hábitats, impidiendo la actividad</li> </ul>



### V.3. Criterios y valoración de los impactos.

Una vez obtenida la lista de impactos ambientales benéficos y adversos del proyecto en cuestión, a través del desarrollo de la matriz empleada en esta MIA-P, y haberlos caracterizado; se procedió a emplear una técnica de valoración cualitativa de impactos ambientales que permitiera valorar a dichos impactos. A través de esta técnica de valoración se evalúa una serie de atributos de los impactos ambientales, obteniendo así un valor numérico y grado de importancia. El proceso es relativamente sencillo, ya que para el cálculo numérico de la valoración cualitativa o importancia de cada uno de los impactos, solamente se suman las puntuaciones asignadas a los atributos del impacto en cuestión.

**Tabla 34. Evaluación de impactos**

Etapa	Preparación del sitio	Construcción	Operación
<b>Tipo de impacto</b>	<b>Valoración</b>		
Impacto adverso	-23	-107	-11
Impacto benéfico	10	133	92
<b>Evaluación total</b>	<b>-6</b>	<b>25</b>	<b>88</b>
<b>Total de impactos adversos</b>	<b>-141</b>		
<b>Total de impactos benéficos</b>	<b>235</b>		
<b>Evaluación total</b>	<b>94</b>		

### V.4. Conclusiones.

El proyecto de **PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO**, tendrá una valoración de (-141) para impactos adversos y (235) para impactos benéficos, por lo que se puede concluir que a lo largo del desarrollo del proyecto no se propiciará alteraciones ambientales significativas que pongan en riesgo la preservación de especies o la integridad funcional de los ecosistemas, la empresa encargada de ejecutar el proyecto de construcción deberá analizar lo recomendado en este estudio y no omitirlas, con el objeto de evitar posibles desviaciones de los impactos previstos y poder adoptar a tiempo las medidas correctoras necesarias.



## **VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

### VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Conforme a la legislación ambiental (Reforma a la LGEEPA; 2008) las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar y atenuar los impactos, así como restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos durante las diversas etapas de un proyecto (preparación del sitio, construcción y operación). A partir de la identificación y evaluación de los impactos concluido en el capítulo anterior, se presentan a continuación aquellas medidas correspondientes para prevenir, atenuar y/o compensar las actividades que pretende llevar a cabo la pavimentación del CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000

Quedando clasificadas de la siguiente manera:

**Medidas preventivas:** tienen el objetivo de evitar la ocurrencia de efectos negativos. La disponibilidad de estas medidas es esencial para reducir los costos ambientales del proyecto y asegurar que su desarrollo se conduzca dentro de límites de afectación ambiental aceptables por la normatividad.

**Medidas de mitigación:** su aplicación pretende atenuar los efectos negativos inevitables dentro del entorno natural y social, para llevarlos a niveles aceptables desde el punto de vista de la normatividad o de la capacidad de carga del sistema ambiental.

**Medidas de compensación:** su objetivo consiste en generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso que no es posible mitigar, creando un escenario similar al deteriorado, ya sea en el mismo lugar o en un sitio distinto.

**Medidas de restauración:** buscan restituir las condiciones preexistentes en un escenario ambiental que ha sido deteriorado, una vez que las fuentes de perturbación han desaparecido. También se conocen como medidas de rehabilitación o recuperación. Normalmente forman parte de los requerimientos establecidos por la normatividad o autoridad ambiental.



Medidas de control: muchas veces asociadas con las acciones de mitigación, estas medidas tienen el propósito de asegurar que las actividades causales de impacto ambiental se desarrollen en circunstancias tales que no excedan las condiciones de aceptabilidad ambiental del proyecto establecidas por una autoridad, generando efectos adversos previsibles o mitigables.

En este sentido las medidas de mitigación que se aplicarán y desarrollarán, según corresponda, estarán apegadas al **Manual para Estudios, Gestión y Atención Ambiental en Carreteras**, publicado en 2016, por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), el proyecto podrá adoptar otras medidas que no están relacionadas en la siguiente tabla, siempre estas sean avaladas por alguna institución y/o cuerpo colegiado en la materia.

**Tabla 35. Medidas de mitigación, correspondiente a la preparación del sitio, las cuales se aplicarán de acuerdo con los trabajos desarrollados por el proyecto.**

Actividad	Impacto	Mitigación
<b>Desmante y Despalme</b>	<i>Emisiones a la atmosfera</i>	Mantenimiento oportuno de maquinaria y vehículos. Riego periódico de caminos. Uso de lonas en camiones. Evitar quemas.
	<i>Generación de vibraciones y ruido</i>	Cerramiento, pantallas.
	<i>Interrupción del flujo hidrodinámico</i>	Interrupción del flujo hidrodinámico. Uso de pasos de agua, alcantarillas.
	<i>Cambio de flujo hidrodinámico</i>	Disposición de material alejado de ríos y lagos. Trampas de sedimentos.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Geomalla, trampas de sedimentos.
	<i>Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo</i>	Evitar plaguicidas, herbicidas, agroquímicos.
	<i>Erosión</i>	Protección de acopios, con lonas, siembra de cobertura. Inducir vegetación. Programa de obras en estiaje.
<b>Caminos de Acceso y Bancos de Tiro y Préstamo</b>	<i>Modificación de la topografía</i>	No mitigable.
	<i>Cambios en el Microclima</i>	Revegetación en camellones y a ambos lados de la carretera en zonas con escasa o nula vegetación y que permitan dar continuidad a ecosistemas en buen estado de conservación.
	<i>Destrucción del hábitat de fauna silvestre</i>	Programa de Rescate de Flora nativa. Evitar caza furtiva. Reutilización para arroje de taludes, reforestación, etc.
	<i>Disminución del tamaño del hábitat</i>	Desviación del trazo fuera de áreas de mayor diversidad.
	<i>Efecto de borde</i>	Cerradura, pantallas, iluminación en ángulo, equipo y maquinas más silenciosas.
	<i>Destrucción del hábitat de fauna silvestre</i>	Recolección y conservación de la capa vegetal. Restituir tierra vegetal y revegetación de caminos, previa escarificación. Restauración, Evitar el abandono.

**Tabla 36. Medidas de mitigación, correspondiente a la Construcción, las cuales se aplicarán de acuerdo con los trabajos desarrollados por el proyecto.**

Actividad	Impacto	Mitigación
<b>Campamentos y oficinas de campo</b>	<i>Emisiones a la atmosfera</i>	Mantenimiento oportuno de equipos, plantas de luz, maquinaria y vehículos según normas. Riego periódico de caminos. Uso de lonas en camiones. Evitar quemas. Riesgo de incendio.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Instalación de sanitarios, incluyendo el tratamiento de aguas residuales y la eliminación de químicos. Conexión con el drenaje municipal Prohibir y vigilar descargas de aguas residuales, desechos de obra o fecalismo en ríos, arroyos o canales de riego. El agua de lavado para los trabajadores se captará en tambos o bien en el drenaje municipal.
	<i>Extracción de agua</i>	Proporcionar agua potable a los trabajadores evitando la toma indiscriminada de diferentes fuentes de abastecimiento superficial o subterráneo.
	<i>Generación de residuos</i>	Se colocarán botes para el almacenamiento de residuos sólidos, vigilando su transportación periódica al basurero municipal. Separar y acopiar temporalmente los residuos peligrosos y disponerlos según la normativa. Al término de la obra se deberá limpiar el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal producto del desmonte y despalme. Definir bancos de tiro de material no empleado. Valorar residuos no empleados para reutilizarlos en otras actividades.
<b>Excavación y nivelación</b>	<i>Emisiones a la atmosfera</i>	Mantenimiento oportuno de equipos, maquinaria y vehículos según normas. Riego periódico de caminos. Uso de lonas en camiones. Humedecer la superficie a excavar.
	<i>Generación de vibraciones y ruido</i>	Instalación de Barreras acústicas en áreas, uso de pantallas.
	<i>Generación de residuos</i>	Definir bancos de tiro de material no empleado lejanos a corrientes y cuerpos de agua. Valoración y reutilización del material no empleado para posteriores actividades.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Colocar geomalla a cuerpos de agua. Establecer presas de decantación para atrapar sedimentos.
	<i>Erosión</i>	Protección de acopios, con lonas, siembra de cobertura. Inducir vegetación nativa. Programar obras en estiaje.

(Continuación tabla)



Actividad	Impacto	Mitigación
<b>Obras de drenaje y subdrenaje</b>	<i>Interrupción del flujo hidrodinámico</i>	Emplear materiales no susceptibles a la erosión en la parte baja de los puentes. Colocar cimentaciones de roca que no obstruyan la corriente. Usar dissipadores de energía (zampeado o muros) a la salida de la tubería.
	<i>Efecto de barrera y filtro</i>	Diseñar y establecer pasos de fauna terrestre y acuática. Construir viaductos elevados en zonas de gran diversidad y en corredores biológicos.
	<i>Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo</i>	Evitar que los residuos en la construcción de estas obras caigan en cuerpos de agua superficiales usando lonas y mallas. Colocar rejillas en la entrada de las alcantarillas para retener sólidos. Prohibir descargas de aguas residuales o tratarlas para cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Colocar lonas y mallas para proteger los cuerpos de agua. Alejar disposición de material de desecho de ríos y lagos. Monitorear la calidad del agua (sólidos suspendidos totales, oxígeno disuelto, metales pesados, grasas y aceites). Establecer presas de decantación de sedimentos. Evitar la descarga directa a cuerpos de agua. Utilizar balsas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales para atrapar sedimentos.
	<i>Erosión</i>	Evitar erosión con estructuras de contención como contrafuertes, muros de retención, gaviones y contrapesos de rocas y zampeados o lavaderos a la salida de alcantarillas.
<b>Cortes y Terraplenes</b>	<i>Emisiones a la atmosfera</i>	Mantenimiento oportuno de equipos, maquinaria y vehículos según normas. Riego periódico de caminos. Uso de lonas en camiones. Humedecer la superficie a excavar.
	<i>Cambio de flujo hidrodinámico</i>	Suavizar pendientes de cortes y terraplenes.
	<i>Generación de residuos</i>	Evitar la disposición de residuos sobre el suelo. Separar los residuos. Promover la composta de los desechos orgánicos y la disposición de los sólidos en tambos para su reciclaje o disposición en rellenos sanitarios. Recolectar materiales de construcción para su especial manejo. Recolectar y acopiar temporalmente los residuos peligrosos en instalaciones conforme al reglamento para su traslado a los sitios de disposición final autorizados.
	<i>Erosión</i>	<u>Realizar estudios para definir las soluciones adecuadas entre las que podrán contemplarse.</u> Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes y cubrirlas con suelo fértil de despalme, promoviendo su revegetación. Cortar el flujo de escorrentía para evitar ganancia de velocidad del escurrimiento y evitar el proceso erosivo con terrazas, o bermas y revegetarlas. Impermeabilizar la cúspide de los



(Continuación tabla)

Actividad	Impacto	Mitigación
		taludes. Revestir de roca el talud, colocando una capa filtrante (geotextil o mezcla de grava y arena) bajo el enrocamiento. En cortes con problemas de estabilidad por material fragmentado, donde no haya suelo capaz de sostener vegetación, proteger con malla y concreto lanzado a presión. En cortes superiores a 10 m utilizar bermas para aumentar la estabilidad del talud. Para taludes rocosos inestables se podrá colocar malla metálica galvanizada anclada y colocar hidrosiembra; aumentar el ancho de los acotamientos para recibir desprendimiento o bien colocar muros de contención. Colocar redes metálicas, drenes y cunetas en la cabeza del talud. Usar filtros (agregados porosos o geotextiles) para controlar deslizamientos.
	<i>Destrucción del hábitat</i>	Ejecutar un programa de rescate de vegetación del derecho de vía que incluya el retiro de individuos, su traslado a vivero para su preservación, resiembra, mantenimiento de acciones y la supervisión de sobrevivencia. Estabilización del banco, restitución del suelo fértil y revegetación al término de su vida útil.

Continuación...

Actividad	Impacto	Mitigación
<b>Explotación de bancos de material</b>	<i>Emisiones a la atmósfera</i>	Mantenimiento de equipos, maquinaria y vehículos conforme a normas.
	<i>Generación de vibraciones y ruido</i>	Instalación de Barreras acústicas en áreas, uso de pantallas, uso de equipos y maquinaria más silenciosos y con mejor mantenimiento conforme a normas.
	<i>Remoción de la capa de suelo fértil</i>	Programa de Rescate de Flora nativa de la región. Reutilización para arroje de taludes, reforestación, etc.
	<i>Efecto de borde</i>	Utilizar lonas cubriendo las cajas de camiones y manejar los materiales húmedos. Riego periódico de las brechas y terracerías en zonas de cultivo y vegetación nativa.
	<i>Interrupción de flujo hidrodinámico</i>	No seleccionar bancos de préstamo o de tiro en áreas con niveles freáticos someros o cercanos a humedales.
	<i>Generación de vibraciones y ruido</i>	Instalación de Barreras acústicas en áreas, uso de pantallas, uso de equipos y maquinaria más silenciosos y con mejor mantenimiento conforme a normas.
	<i>Reducción del tamaño de hábitat</i>	Realizar labores de restauración y paisajismo. Aprovechar el material excedente de la excavación para relleno de bancos de préstamo. Restituir la vegetación nativa en áreas de usos productivos que hayan sido abandonadas para compensar el desmonte de la vía.



(Continuación tabla)

Actividad	Impacto	Mitigación
<b>Acarreos de material</b>	<i>Efecto de borde</i>	Utilizar lonas cubriendo las cajas de camiones y manejar los materiales húmedos. Riego periódico de las brechas y terracerías en zonas de cultivo y vegetación nativa.
	<i>Emisiones a la atmósfera</i>	Mantenimiento de equipos, maquinaria y vehículos conforme a normas. Humedecer materiales de construcción de terraplenes, terracerías, bases y sub-bases.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Las isletas, bancadas o construcciones que se hagan bajo el Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias (NAME) para soporte o movilización de la maquinaria, deberán ser removidas al terminarse la cimentación, además de utilizar roca de tamaño tal que no pueda ser arrastrada por el agua en sus niveles y velocidades propios de avenidas ordinarias. En el caso de que sea inevitable el paso de maquinaria sobre corrientes superficiales, se deberá indicar un solo sitio de cruce evitando que los camiones pasen constantemente por varias áreas. Se deberá prohibir terminantemente a los trabajadores lavar maquinaria y materiales sobre el lecho de las corrientes superficiales.
	<i>Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo</i>	Dar mantenimiento constante al sistema de combustible. Cambiar juntas y empaques rotos o quemados. En caso de requerirse almacenamiento temporal de combustible (recarga a maquinaria durante la jornada de trabajo), este deberá estar en tambos de 200 litros, alejado de corrientes superficiales y con el señalamiento adecuado a fin de evitar manejos imprudenciales.
<b>Operación de maquinaria y equipo</b>	<i>Emisiones a la atmósfera</i>	Las bandas transportadoras y las tolvas deberán cubrirse con lonas. Para el transporte de materiales se deberán cubrir los camiones con lonas y transportar los materiales húmedos.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	No colocar las instalaciones temporales dentro del área de drenaje natural. Instalación de sanitarios portátiles, incluyendo, en su caso, el tratamiento de aguas residuales y eliminación de químicos. En caso de existir una población cercana se deberá conectar al drenaje municipal. El agua de lavado de los trabajadores se debe captar en tambos o bien en el sistema de drenaje municipal. En talleres y patios de servicio colocar una plantilla de concreto para evitar que los derrames accidentales de combustibles y aceites se infiltren. Colocar los combustibles y lubricantes en tarimas.



(Continuación tabla)

Actividad	Impacto	Mitigación
<b>Plantas de asfalto, concreto, trituradoras, talleres y patios de servicio</b>	<i>Generación de residuos</i>	Colocar los materiales de desecho lejos de las corrientes superficiales y cubrirlos. Establecer depósitos para el acopio de los residuos sólidos. Se desmantelarán las instalaciones temporales, evitando así que estos sitios se conviertan en asentamientos irregulares permanentes.
	<i>Generación de residuos peligrosos</i>	Los residuos peligrosos deberán manejarse y almacenarse de acuerdo a lo estipulado en el reglamento correspondiente. Evitar el uso de herbicidas o agroquímicos en las operaciones de desmonte y limpieza del sitio.
	<i>Emisiones a la atmósfera</i>	Las bandas transportadoras y las tolvas deberán cubrirse con lonas. Para el transporte de materiales se deberán cubrir los camiones con lonas y de ser posible transportar los materiales húmedos. Colocación de telas plásticas anti polvos alrededor de la planta en las cercas que delimitan el área. Ubicar las plantas considerando vientos dominantes.
	<i>Generación de vibraciones y ruido</i>	Instalación de Barreras acústicas en áreas, uso de pantallas, uso de equipos y maquinaria más silenciosos y con mejor mantenimiento conforme a normas.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Situar la subrasante por lo menos a 1.5 metros por encima de la capa freática. Colocar parapetos para retener los sedimentos durante la construcción. Utilizar balsas de decantación.
	<i>Disminución de tamaño del hábitat</i>	Recoger la capa fértil del suelo y acamellonarla en un sitio cercano para utilizarla en la recuperación de vegetación una vez concluida la obra. Realizar un programa de restauración paisajística al término del desmantelamiento de las instalaciones. Realizar labores de restauración y paisajismo. Aprovechar el material excedente de la excavación para relleno de bancos de préstamo. Restituir la vegetación nativa en áreas de usos productivos que hayan sido abandonadas para compensar el desmonte de la vía.
	<i>Interrupción del flujo hidrodinámico</i>	Ejecutar correctamente, con suficiencia, en sitios seleccionados y con las mejores especificaciones las obras de drenaje, subdrenaje y alcantarillado.
<b>Pavimentación</b>	<i>Cambios del flujo hidrodinámico superficial</i>	Contar con un buen proyecto hidrológico. Evitar el desvío de las corrientes superficiales (si es posible construir vados). Procurar que estas obras se realicen en épocas de estiaje. Colocar las obras complementarias de drenaje (cunetas, lavaderos, bordillos, etc.) en lugares adecuados.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Evitar arrojar desechos producto de la construcción en las corrientes superficiales.



(Continuación tabla)

Actividad	Impacto	Mitigación
	<i>Generación de residuos</i>	La disposición de los sobrantes de la mezcla asfáltica deberá recogerse y, en camiones de volteo, retornarse a la planta de asfalto para su reciclado o disposición definitiva.
	<i>Erosión del suelo.</i>	Reforestar las zonas donde se haya modificado el drenaje superficial a fin de reducir la erosión.
<b>Puentes y pasos vehiculares</b>	<i>Cambios del flujo hidrodinámico superficial</i>	Contar con un buen proyecto hidrológico. Evitar el desvío de las corrientes superficiales (si es posible construir vados). Procurar que estas obras se realicen en épocas de estiaje.
	<i>Generación de residuos</i>	Establecer bancos de tiro que no interfieran con las corrientes superficiales de agua, con las zonas de recarga de acuíferos y en zonas agropecuarias.
	<i>Efectos de barrera y filtro</i>	Hacer un estudio de la movilidad de la fauna silvestre, así como zonas de pastoreo para colocar pasos inferiores y de fauna que permitan un adecuado desplazamiento.
<b>Obras complementarias</b>	<i>Cambios del flujo hidrodinámico superficial</i>	Contar con un buen proyecto hidrológico. Evitar el desvío de las corrientes superficiales (si es posible construir vados). Procurar que estas obras se realicen en épocas de estiaje. Colocar las obras complementarias de drenaje (cunetas, lavaderos, bordillos, etc.) en lugares adecuados.
	<i>Erosión</i>	Reforestar las zonas donde se haya modificado el drenaje superficial a fin de reducir la erosión.
	<i>Disminución del tamaño del hábitat</i>	Hacer un estudio de la movilidad de la fauna silvestre, así como zonas de pastoreo para colocar pasos inferiores que permitan un adecuado desplazamiento.
	<i>Procesos del margen de las carreteras</i>	Contar con un programa de restauración en bancos de tiro y en sitios de plantas, patios y talleres, a fin de buscar la reutilización del suelo y mejora del paisaje.
<b>Manejo y disposición de residuos de obra</b>	<i>Procesos del margen de las carreteras</i>	Evitar señalamientos adicionales en el derecho de vía. Plantar arbustos para destacar las curvas. Plantar arbustos en isletas y desviaciones para resaltar las entradas y salidas.
	<i>Generación de residuos.</i>	Establecer bancos de tiro que no interfieran con las corrientes superficiales de agua, con las zonas de recarga de acuíferos y en zonas de baja productividad agropecuaria.
<b>Señalamiento</b>	<i>Disminución del tamaño del hábitat.</i>	Contar con un programa de restauración en bancos de tiro y en sitios de plantas, patios y talleres a fin de buscar la reutilización del suelo y mejora del paisaje.
	<i>Procesos del margen de las carreteras</i>	Evitar señalamientos adicionales en el derecho de vía. Plantar arbustos para destacar las curvas. Plantar arbustos en isletas y desviaciones para resaltar las entradas y salidas.
<b>Servicios adicionales al usuario</b>	<i>Inducción del desarrollo urbano</i>	Controlar los asentamientos y cambios en el uso de suelo dentro del derecho de vía.



## VI.2 Impactos Residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos quedan reducidos en su magnitud.

En la construcción de la obra impactará con cambios en el relieve del terreno, no así en la distribución de los organismos registrados en los listados realizados, esto si se consideran las recomendaciones generales de este estudio y para el trayecto del tramo carretero descrito.

En cuanto a los cambios hidrodinámicos no se generará cambio alguno, la trayectoria de los escurrimientos no se afectarán, por el contrario, se mejorará la fluidez a fin de que se tengan procesos erosivos significativos, no permite el libre tránsito de troncos, basura y otros productos que arrastran durante la temporada de lluvias.

Uno de los impactos residuales es la generación de ruido y emisiones contaminantes en el aire, una vez puesto en operación del proyecto de pavimentación, se iniciará la generación de este impacto, que se convertirán en emisiones continuas, es decir mientras circulen vehículos por el puente.

Este impacto se producirá a lo largo de la vida útil del proyecto y se considera No Mitigable, porque el tipo de impacto que se produce es responsabilidad total del usuario de la vialidad, ya que de él depende el buen funcionamiento de los vehículos para que se reduzcan este tipo de emisiones.

Aunado a las siguiente:

Al suelo: la superficie se verá impactada de forma adversa significativa por las perforaciones, compactación de las diferentes capas, construcción de los pilotes y terraplenes o por derrame de combustibles y lubricantes. Las cuales alterarán la composición físicoquímica del suelo durante la etapa de construcción principalmente (accesos, perforaciones, zampeados). No obstante, disminuye su magnitud, implementando las medidas de mitigación planteadas anteriormente.

Al agua: los derrames de aceites, grasas, solventes, hidrocarburos etc., que por accidente llegaran a suceder, pueden afectar de manera significativa los escurrimientos de agua, dado que es inevitable el paso de maquinaria durante las actividades de construcción, se vigilara para prevenir y controlar toda clase de derrames.



A la geología y geomorfología: aunque no significativamente estos factores se verán afectados por las actividades de remoción para la colocación de los elementos constructivos, así como en los trabajos de pavimentos y estructuras.

Contaminación atmosférica: la calidad del aire prevaeciente en el sitio y/o área de influencia del proyecto tendrá alteraciones poco significativas por los contaminantes emitidos por la maquinaria pesada y vehículos automotores en las etapas de construcción y operación respectivamente, como son; partículas suspendidas (polvo), monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno, etc. En la etapa de operación habrá impactos residuales por las emisiones de partículas suspendidas, generado por el incremento del aforo vehicular.

Vegetación: la afectación será significativa por las especies registradas en la Norma oficial mexicana, por lo que se deberá ejecutar actividades de rescate y reubicación que hay que reubicar. Esta actividad será vigilada y supervisada por un especialista en la materia para garantizar una sobrevivencia exitosa.



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

### VII.1. Pronóstico del escenario

Para el caso del presente proyecto en su proceso constructivo, las medidas adoptadas durante el proceso de preparación del sitio y construcción, aunado a sus dimensiones, se considera un proyecto compatible con el entorno, y debido a que corresponde a un trazo de una carretera existente a la que se le realizará actividades de pavimentación, se considera que los impactos son menores, sin embargo, se requiere la remoción de vegetación forestal.

El pronóstico, una vez ejecutado el proyecto, y con las medidas de mitigación que se han establecido, el escenario proyectado con la obra será un nuevo elemento integrado al paisaje, mostrándolo como parte del camino existente y como parte de la infraestructura de la población.

Las modificaciones que se presentaron temporalmente en la pavimentación del tramo carretero se habrán integrado de igual manera, quedando zona para el tránsito vehicular con características de una vialidad tipo D. La vegetación herbácea y arbustiva en corto tiempo se habrá regenerado. La compensación de los árboles derribados con la reforestación propuesta implicará que a medio plazo se desarrollen y generen el hábitat anteriormente afectado.

El tramo pavimentado se establecerá como un elemento del paisaje de manera irreversible. Las localidades beneficiadas con el paso del tiempo lo usarán como si siempre hubiera existido, aunado a que este comunicará las localidades entre (Ocotito – Jaleaca) -Zoyatepec, facilitando el traslado de los locatarios, y mejorando el transporte de todo tipo de insumos.

Una vez ejecutado el proyecto, y con las medidas de mitigación que se han establecido, el escenario proyectado con la obra será un nuevo elemento integrado al paisaje rural, mostrándolo como parte del camino existente y como parte de la infraestructura de la población. La configuración del tramo se habrá de integrar de igual manera, con la inclusión de señaléticas y mejorando las condiciones de tránsito. La vegetación herbácea y arbustiva en corto tiempo se habrá regenerado. La compensación de los árboles derribados con la reforestación propuesta implicará que a medio plazo se desarrollen y generen el hábitat anteriormente afectado.

El tramo carretero con el tiempo se establecerá como un elemento del paisaje.



## VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental

El compromiso de la constructora responsable de pavimentar el tramo carretero, es el de preservar los recursos naturales durante la realización de los trabajos de preparación del sitio y construcción, considera dentro del presupuesto destinado a este proyecto, los recursos necesarios para implementar las medidas de mitigación y evitar la contaminación ambiental en todas y cada una de las etapas que forman parte del presente proyecto.

### Generalidades

Para la supervisión del cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación ambiental se debe considerar una instancia de supervisión Ambiental.

### Objetivos

- Verificar la implementación de las medidas de mitigación y compensación ambiental.
- Verificar que no existan más afectaciones al medio natural, que las consideradas en los impactos ambientales descritos en el estudio.
- Informar a la autoridad ambiental competente sobre el estado de implementación de los programas y la efectividad de los mismos, así como de cualquier situación eventual que se pudiera presentar y pusiera en riesgo al proyecto o la zona de desarrollo del mismo.

### Funciones de la supervisión ambiental

Son funciones de la supervisión ambiental las siguientes:

- Realizar el control ambiental de las obras; verificar el cumplimiento de normas, condicionantes, diseños, actividades y procesos recomendados en el resolutivo en materia ambiental.
- Servir de vocería oficial del proyecto ante las comunidades y las entidades ambientales de orden local y estatal.
- Efectuar el seguimiento y monitoreo de los trabajos para comprobar que la realización de las obras se enmarque en los requisitos ambientales y sus resultados correspondan con los esperados; diseñar y recomendar los correctivos necesarios.
- Elaborar informes parciales y un informe final sobre la secuencia y desarrollo de los aspectos ambientales en las obras, problemas presentados y soluciones adoptadas.



Adicionalmente debe indicar recomendaciones y sugerencias para incorporar en los diseños de ingeniería y en los planes de manejo ambiental para futuros trabajos de mantenimiento en la misma zona del proyecto, el supervisor ambiental vigilara y aplicara el presente reglamento.

El Reglamento de Protección Ambiental que a continuación se muestra, constituye una disposición interna de la empresa, que es aplicable a su personal y a todas las empresas contratistas responsables de la ejecución de obra de **PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO.**”, en donde se establece el evitar cualquier afectación ambiental derivadas de las actividades del personal, sobre las poblaciones de flora y fauna, y especialmente sobre aquellas catalogadas en la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010.

## 6.1. Objetivo General

Incorporar de manera formal el principio de sustentabilidad ambiental en toda la obra, al evitar o prevenir, disminuir y/o mitigar los impactos ambientales negativos que pudieran ocurrir a consecuencia de la ejecución de proyectos carreteros, así como previendo las posibles o necesarias acciones de conservación y restauración que fueran requeridas.

## Capítulo I. Medio Ambiente

Art. I-1. Es obligación del personal de la institución, de los contratistas y los subcontratistas, preservar el medio ambiente, evitando y previniendo daños al mismo con la ejecución de la obra pública.

Art. I-2. En los proyectos que así se requiera, no se podrán iniciar labores de desmonte, rehabilitación, demolición o construcción, hasta que se cuente con las autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental (Exención y/o resolutive de aprobación de manifiestos de impacto ambiental, MIA) y de cambio de uso de suelo, así como otras disposiciones ambientales Estatales y municipales que requieran autorización.

Art. I-3. Al inicio del proyecto, se debe hacer del conocimiento del personal técnico administrativo, trabajadores, obreros y subcontratistas, las disposiciones ambientales para el proyecto, las medidas de prevención, mitigación y las sanciones que las leyes señalen para la protección, preservación y conservación del agua, suelo, atmosfera, residuos peligrosos, manejo especial y sólidos urbanos (basura común), flora y fauna silvestre.

Art. I-. Todas las actividades del proyecto se deberán acotar a lo indicado en el manifiesto de impacto ambiental y/o el documento técnico justificativo que



acompaña a la solicitud de Exención para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, así como su resolutivo. Adicionalmente a lo dispuesto en el Estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo, su resolutivo y lo dispuesto por el marco legal ambiental aplicable. No se deberá exceder la superficie autorizada para los trabajos.

Art. I-5. Se debe colocar señalización informativa, preventiva y restrictiva, en el área del proyecto, relacionada con el cumplimiento de los lineamientos ambientales y en su caso, para la protección de la flora y fauna silvestre del área.

Art. I.6. Los responsables del proyecto y subcontratistas deben identificar y comunicar al personal a su cargo, los impactos ambientales generados por su actividad y los controles establecidos para prevenir y/o mitigar daños al ambiente o en todo caso su minimización, mitigación y/o remediación.

Art. I-7. El uso, aprovechamiento o explotación de agua superficial y subterránea. tanto para consumo de agua como para descarga de agua residual, debe estar avalado por las concesiones, registros, permisos y/o notificaciones ante la autoridad correspondiente.

## Capítulo II Factor Agua

Art. II-8 Prevención de la contaminación del Agua:

a) Por ningún motivo se deben escurrir o verter sustancias o materiales, agua residual; domesticas o industriales en los cuerpos de agua permanentes o intermitentes, ni en el suelo, sin un tratamiento previa y sin la autorización correspondiente.

b) En el diseño y construcción de la infraestructura temporal y permanente deberán considerarse instalaciones que impidan la contaminación del ambiente por agua residual, tales como:

- En los talleres de servicio y mantenimiento de maquinaria se debe contar con pisos de concreto y guarniciones, registros, rejillas, colectores y trampas de grasas.
- Letrinas portátiles con capacidad de 1 por cada 10 trabajadores, con mantenimientos periódicos.
- En plantas de concreto, se debe contar con áreas de lavado de ollas y área para almacenamiento de aditivos con dique para control de derrames.
- Los sanitarios de oficinas y campamentos deberán estar conectados a drenaje municipal, fosas sépticas o sistemas de tratamiento de aguas.



- c) Se prohíbe el uso de pesticidas y plaguicidas en zonas cercanas a cuerpos de agua superficial y pozos de agua.
- d) Se prohíbe lavar maquinaria, vehículos, equipo y herramientas en ríos o cuerpos de agua.
- e) El lavado de ollas de concreto y canalones únicamente debe realizarse en las fosas de sedimentación establecidas para tal fin. No se permite su lavado en calles o zonas aledañas al proyecto.

Art. II-9. En caso de contar con sistemas de tratamiento de agua residual, se deberá mantener bitácoras de operación y mantenimiento, así como con los análisis periódicos de las descargas correspondientes.

#### Art. II-10 Uso y ahorro del Agua

- a) No se deben hacer tomas de aguas adicionales a las autorizadas.
- b) Para optimizar el consumo de agua y evitar su desperdicio y contaminación, se deberá integrar un programa de inspección y mantenimiento de los recipientes de almacenamiento, llaves, tuberías, registros, etc., a fin de prevenir, detectar y corregir fugas.
- c) En la toma, conductos y salidas se deberán instalar los elementos apropiados al uso (llaves, mangueras con abrazaderas, tubería, etc.).
- d) Los sanitarios y tomas de agua para oficinas deberán contar con sistemas ahorradores de agua.
- e) Únicamente se podrá utilizar agua para las actividades previstas en obra, no se permitirá el desperdicio de agua potable y agua purificada.
- f) Las fugas que se generen en las instalaciones hidráulicas del proyecto deberán ser reportadas y corregidas a la brevedad.

#### Capítulo III, Residuos solidos

Art. III-11. Queda prohibido tirar basura en las áreas del proyecto y áreas adyacentes. Es responsabilidad de todos los trabajadores de la empresa y de los subcontratistas, que al finalizar la jornada de trabajo, todas las áreas queden ordenadas y limpias.

Art. III-12 En los lugares de generación de residuos sólidos urbanos (basura común) y peligrosos se deben disponer de los contenedores necesarios según los tipos y volumen de generación prevista, debiendo contar con tapa y estar perfectamente



identificados por color y rotulo. Queda prohibido dar otro uso o deteriorar los recipientes destinados para la recolección y separación de residuos sólidos.

Art. III- 13. Los residuos sólidos no peligrosos, como la basura deberán separarse en residuos orgánicos (residuos de comida y jardinera) e inorgánicos (envases de plástico, envolturas, latas, etc.,) y se depositarán en los recipientes dispuestos para tal efecto. No se verterán en los mismos líquidos inflamables o colillas.

Art. III-14. Cada frente de trabajo deberá tener depósitos de residuos. Los contenedores y/o tambos deben ser recolectados periódicamente y trasladarse al sitio de disposición final autorizada o un área temporal para depósito, la cual debe estar delimitada y señalizada con letreros de formas y tamaños visibles.

Art III-15. Los residuos reciclables, chatarra, vidrio, papel, cartón y aluminio, deben separarse y depositarse en tambos identificados y señalizados, colocando carteles con advertencias o instrucciones especiales junto a los mismos si fuera necesario.

Art. III-16 Los residuos de chatarra deben colocarse en áreas separadas, delimitadas y señalizadas. La disposición de estos materiales deberá cumplir con los lineamientos que marque el área administrativa en Programa de manejo y control de residuos.

Art. III-17. Las llantas usadas deben depositarse temporalmente en un área asignada, delimitada y alejada de zonas que representen riesgos de incendio y en la medida de lo posible deben retirarse inmediatamente de la obra, especialmente en época de lluvias. Las llantas usadas deberán trasladarse por un recolector autorizado. No deberán quemarse, abandonarse en los caminos de acceso o arrojarse al río o barrancos.

Art. III-18. Los residuos de madera no deberán tener clavos y deberán depositarse en un área delimitada y señalizada

Art. III-19. La disposición de rezaga, residuos sólidos provenientes de construcciones, demoliciones, los restos de concreto y los residuos de excavaciones, derrumbes, arrastres, cortes, y nivelaciones, se deben hacer únicamente en los sitios o tiros autorizados para el proyecto. No se deberán obstruir drenajes naturales, con los residuos anteriormente descritos.

#### Capítulo IV Residuos Peligrosos

Art. IV-20 El manejo de los residuos peligrosos (estopas usadas, aceites gastados, filtros usados, baterías, envases de pinturas, etc.) debe realizarse como se indica a continuación:

a) Depositarse de inmediato en los recipientes identificados para este fin y enviarse al almacén temporal de residuos peligrosos. Queda terminantemente prohibida la



mezcla entre residuos de distinta naturaleza, con basura y/o diluir los residuos líquidos con agua o con cualquier otro material para su descarga.

b) Al iniciarse la construcción, el proyecto y en su caso los subcontratistas deben registrarse ante la autoridad ambiental como generador de residuos peligrosos, y mantener vigentes los registros y permisos establecidos por ley.

c) Al iniciar del proyecto, se deberá construir un almacén temporal de residuos peligrosos que cumpla con los requisitos establecidos en el apartado Art. 44 al 48 de la LGPGIR y 82 al 84 del Reglamento de la LGPGIR.

d) Se deben tener en existencia los recipientes con tapa adecuados para el almacenamiento de residuos peligrosos, rotulados que cumplan con lo dispuesto en el apartado del Reglamento de la LGPGIR.

e) No se mezclarán los residuos peligrosos sólidos entre sí, ni con los residuos líquidos. Queda prohibido mezclarlos con la basura común, Art. 54 LGPGIR.

f) Las empresas recolectoras contratada para el retiro de los residuos peligrosos deben contar con autorizaciones vigentes de la SEMARNAT y la SCT.

g) Cuando se vaya a efectuar un trabajo con materiales residuos peligrosos, que lleve consigo el riesgo de derrame o salpicaduras, se tomarán las medidas precisas para evitar y en su caso contener el derrame:

h) Los subcontratistas que generen residuos peligrosos deben instalar un almacén conforme al reglamento. En caso de que los residuos sean retirados del proyecto por el subcontratista, este deberá entregar los comprobantes de su Registro como generador de Residuos peligrosos y de los Manifiestos de la recolección y disposición con una empresa autorizada por SEMARNAT.

## Capítulo V Factor Aire

### Art. V-21 De las emisiones a la atmosfera

a) La maquinaria, equipo y vehículos deben cumplir con las verificaciones correspondientes para medición de emisiones de gases contaminantes.

b) Los vehículos y maquinaria se deben equipar y mantener en condiciones adecuadas para controlar las emisiones de ruido generado. El mantenimiento preventivo se deberá realizar conforme al programa establecido.

c) El transporte de materiales para construcción y/o producto de excavación debe realizarse en vehículos cubiertos con lona.



d) Para reducir emisiones de polvo, por circulación de vehículos, terracerías o excavaciones, se realizará riego de la superficie con agua tratada durante la temporada seca que se requiera.

e) Los vehículos de transporte de materiales únicamente circularan por caminos de acceso permitidos.

f) Durante el traslado y retiro de materiales se deberán respetar los límites máximos de velocidad permitidos en la zona, tanto al interior del proyecto.

Art. V-22. Se deben realizar los monitoreos de emisiones a la atmosfera y de ruido, de plantas de asfalto, generadores de vapor, calentadores de aceite térmico y de los equipos que se requieran, para verificar que no se rebasen los límites permisibles de emisiones. De acuerdo con los lineamientos legales vigentes y con la periodicidad establecida en estos. Esto aunado a que la planta debe contar con su autorización correspondiente.

#### Capítulo VI Protección a la Flora y Fauna Silvestres.

Art. VI-23. Queda estrictamente prohibido cazar, pescar, capturar, coleccionar, comercializar y/o maltratar especies de fauna silvestre, en cuyo caso se aplicarán las sanciones al personal que no respete este lineamiento. Así mismo se prohíbe la destrucción de nido o madrigueras. En caso de que se detecte fauna (aves, mamíferos o reptiles) silvestre, se deberá reportar al jefe de seguridad y medio ambiente del proyecto, para que se indique lo conducente.

Art. VI-24 Se prohíbe la extracción, destrucción, maltrato y/o comercialización de la flora silvestre existente en la zona del proyecto y zonas aledañas.

Art. VI-25 Se prohíbe encender fogatas, quemar basura o residuos de despalle y desmonte.

Art. VI-26 Si se realiza la reforestación del sitio o sitios de compensación, se deben elegir especies considerando la vegetación nativa, y las condiciones del suelo. Se prohíbe, la introducción de especies no nativas del lugar y/o agresivas que puedan provocar desplazamiento y competencia de poblaciones vegetales

#### Capítulo VII Factor Suelo

Art. VII-27. Medidas para prevenir la contaminación del suelo:

a) Cuando la actividad del proyecto o de los subcontratistas así lo requiera, se debe contar con un sitio adecuado para realizar mantenimiento a maquinaria y vehículos con el fin de evitar derrames de aceite, grasa, Diesel, gasolina o cualquier otro material peligroso al suelo o al agua.



b). Queda estrictamente prohibido el realizar trabajos de mantenimiento de vehículos en la obra, vía pública o zonas aledañas al proyecto. En caso de que por causas fuerza mayor se requiera realizar algún mantenimiento fuera del área asignada, se deberá colocar una base impermeable (lona o plástico) y colocar una chorola para la recolección de aceite y un recipiente para los residuos generados.

c) No se permitirá el ingreso a la obra de vehículos que presenten fugas de combustible, aceite, anticongelante, etc.

Art. VII-28. Los derrames de líquido, aceites, grasa y otros productos se limpiarán inmediatamente, una vez eliminada la causa de su vertido y en su caso se procederá a labores de restauración. En caso de que el derrame lo genere un subcontratista y asumirá los costos que esto ocasiona (limpieza del sitio y disposición de suelo contaminado, y en su caso multas generadas).

#### Capítulo VIII Desmante.

##### Art. VIII-29 Desmante.

a) Dependiendo del proyecto, previo al desmante se deberán realizar las labores de rescate de flora o fauna del sitio.

b) El desmante debe efectuarse solo en el área delimitada para el proyecto, siguiendo los lineamientos establecidos para el resolutive de impacto ambiental, cambio de uso de suelo o autorización correspondiente, en ningún caso se debe afectar vegetación más allá de los límites establecidos.

c) Los restos vegetales producto del desmante deben almacenarse para ser utilizado en la restauración de los sitios o en su caso manejarse en los términos señalados en el resolutive de impacto ambiental.

d) No se permite el uso de fuego, herbicidas u otros productos químicos durante las actividades de desmante.

Art. VIII-30 Las actividades que impliquen movimiento de tierras fértiles, de especies vegetales o modificaciones de cauces naturales de cuerpos de agua, deben cumplir con las condicionantes de mitigación del estudio de impacto ambiental y su resolutive.

Art. VIII-31 De los Bancos de materiales y de tiro: a) La utilización de bancos de extracción de materiales y de tiro, deben contar con los permisos y autorizaciones correspondientes, ante autoridades federales, estatales y/o municipales. b) Una vez obtenidas las autorizaciones correspondientes, se deben ejecutar las obras, y realizar las acciones de mitigación de impacto ambiental, definidas por la autoridad.

c) La extracción de materiales se debe realizar considerando que la configuración



final del terreno debe permitir su restauración, reducir efectos de la erosión y su integración al paisaje; tomando en cuenta la conformación y estabilización de taludes, obras de drenaje pluvial, almacenamiento de material de despalme, etc.

Art. VIII-32 Restauración y abandono de áreas ocupados.

a) Una vez finalizado los trabajos de construcción, las áreas utilizadas para instalaciones temporales, bancos de materiales y áreas de almacenamiento, deben restaurarse, de acuerdo con lo especificado en el estudio de impacto ambiental, y/o en su caso los convenios establecidos con los dueños de los sitios y el cliente.

b) La restauración de las áreas debe incluir la limpieza y remoción de residuos peligrosos y no peligrosos, así como su disposición final. El desmantelamiento de la infraestructura provisional, la reintegración de la cubierta vegetal y las obras de conservación de suelos necesarias para asegurar la recuperación de las áreas.

El incumplimiento de cualquier disposición administrativa de carácter federal, estatal o municipal, para la protección ambiental y los recursos naturales, podrá ser sancionado administrativamente por la autoridad competente.

### VII.3. Conclusiones

El proyecto de **PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO.**; esta propuesto para cumplir con los lineamientos necesarios en materia ambiental, para garantizar que su realización sea factible y viable con el entorno, ya que sus procedimientos de preparación del sitio, construcción y operación a priori están considerados para minimizar los impactos ambientales adversos que se pudieran generar durante sus diversas etapas de desarrollo, complementando lo anterior con la aplicación de medidas de mitigación, prevención y compensación que permitirán un desarrollo compatible con su entorno natural y trayendo consigo repercusiones sociales importantes favorables a nivel local.

Asimismo el proyecto se justifica ampliamente por su compatibilidad con el desarrollo de las localidades Mohoneras, Ocotito, Tlahuizapa, Zoyatepec, Rancho el Amate, El Salitrillo y Poza del Perro; considerándose además la factibilidad de vinculación con las normas y regulaciones vigentes sobre los usos de suelo establecidas a nivel Municipal y Estatal.

Por lo tanto, se concluye que la realización del proyecto es viable por los siguientes criterios:



1. El proyecto **PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO.**, es compatible con las políticas en materia ambiental, federales y estatales, establecidos en el Plan de Desarrollo del Estado de Guerrero, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; así como las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto; Además del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Guerrero.

2. El proyecto es totalmente concordante con los principales instrumentos de planeación del desarrollo para la región. Los usos actuales del suelo no serán afectados de manera sustancial, por la construcción del puente.

- No se encuentra dentro de un Área Natural Protegida.

3. De la valoración de impactos adversos (-141) los cuales la mayoría se registrarán durante la etapa de construcción, con el establecimiento de los trabajos de terracería, estructuras, drenaje y sub drenaje, pavimentos y señalamientos; estas actividades generarán impactos sobre el suelo, agua y aire principalmente. Para lo cual se ejecutarán medidas preventivas y de mitigación en el área de influencia del proyecto.

4. La valoración total de los impactos adversos identificados es de -141, mientras que la valoración de los impactos benéficos es de 235, dando como resultado una diferencia positiva de 94 puntos de valoración, por lo tanto, se concluye que este proyecto es viable en materia ambiental, social y económica.

5. Durante la etapa de operación, el impacto de mayor relevancia es positivo, debido a los beneficios que traerá consigo el tramo carretero, para el desarrollo de la región.

6. El presente proyecto contribuirá al crecimiento de los servicios del municipio de Chilpancingo; con el incremento de actividades comerciales - turísticas y salvaguardar la integridad de las personas que lo utilicen.

7. En el aspecto socioeconómico, el proyecto definitivamente tendrá un impacto positivo que beneficiará a más de 9,899 personas de las localidades ubicadas en el SA. El proyecto será un medio que permitirá el flujo de bienes, productos y servicios en un menor tiempo, abaratando los costos de traslado de estos.

8. La pavimentación del tramo carretero no afectara la calidad ambiental de la zona, por ser una obra de menor magnitud. El bajo impacto ejercido por la ejecución de dicha obra sobre los factores bióticos y abióticos, permitirá que se recuperen en un mediano plazo.

9. Considerando lo anterior y con base a la autoevaluación integral del proyecto (impacto - desarrollo), se concluye que el proyecto denominado: PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO E.C. (OCOTITO - JALEACA) – ZOYATEPEC, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 10+000, SUBTRAMO DEL KM 1+000 AL KM 5+000, EN EL MUNICIPIO DE CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, GRO., es viable desde los puntos de vista ambiental, social y económico.



## **VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES**

### VIII.1. Formatos de presentación

La cartográfica temática del SA del proyecto, así como la proyección de ubicación y los planos del proyecto se presentan en su respectivo tema y/o subtema dentro del cuerpo del estudio.

Para realizar de manera profesional la cartografía, se emplearon los siguientes programas:

- QGis® versión 2.18.23

La cartografía fue elaborada por Asesoría Ambiental JFR, a cargo de la LCA. Maria Cristal Rentería Hernández

#### VIII.1.1. Planos definitivos

Los planos ejecutivos se anexan por separado.

#### VIII.1.2. Fotografías

#### VIII.1.3. Videos

No se presentan. Dado que durante la elaboración de la presente MIA no fue necesario utilizar esta herramienta.

#### VIII.1.4. Listas de flora y fauna

Los listados flora y la fauna están descritos a detalle en el capítulo y sección correspondiente, por lo que no se presenta información en esta sección.

### VIII.2 Otros anexos

Coordenadas del Sistema Ambiental



### VIII.3 Glosario de términos

#### GLOSARIO DE TÉRMINOS

El objetivo del Glosario de Términos es dar una idea sobre algunos aspectos del medio ambiente, así como de construcción, mantenimiento y operación de una carretera, a aquellas personas que no están involucradas en alguno de los temas mencionados a dentro de las etapas que conforman el Catálogo, sin llegar a ser exhaustivo y tratando de utilizar un lenguaje sencillo.

Abiótico:	Elementos que ayudan a la existencia de la biota (aire, suelo y agua).
Acarreo de Materiales:	Transporte de los materiales que serán utilizados en la construcción de una carretera, o bien el traslado de materiales producto de la excavación del terreno.
Afectaciones:	Daño que se causa a los propietarios de la tierra a todo lo ancho del derecho de vía, así como las personas que sufran algún tipo de perjuicio por la construcción, mantenimiento u operación de una carretera.
Ambiente:	Conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.
Banco de Materiales:	Lugar de donde se extraen materiales que serán utilizados en la construcción y mantenimiento de una carretera.
Biota:	Término utilizado para definir todos los organismos vivos de una región. Normalmente se divide en flora y fauna.
Calidad de Agua:	Parámetro que mide el grado de pureza del agua, así como la cuantificación de las diversas sustancias y organismos que contiene.
Camino de Acceso:	Caminos temporales de pobres especificaciones, que sirven para que la maquinaria y los equipos lleguen a los diferentes frentes de trabajo en la construcción de una carretera y explotación de los bancos de materiales.



Campamento:	Instalaciones provisionales para alojar al personal que labora en la construcción de una carretera, generalmente constan de dormitorios, comedor y sanitarios.
Cauce:	Recorrido de las aguas superficiales a lo largo de una zona determinada.
Caudal:	Cantidad de agua por unidad de tiempo que transporta una corriente superficial.
Contaminante:	Toda materia o energía en cualquiera de sus estados físicos y formas que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.
Corte:	Toda excavación realizada a cielo abierto en terreno natural, en ampliaciones y/o abatimiento de taludes, en rebajes de camas y/o coronas, en escalones, en cunetas, contracunetas, en despalmes, etc., con el objeto de preparar y/o formar la sección de la terracería.
Derecho de Vía:	Franja de terreno en donde se alojará una carretera, e incluye espacio para ampliaciones futuras y zonas de seguridad. Oscila entre 20 y 40 metros a cada lado del eje del camino, dependiendo de la magnitud de la obra.
Desmante:	Remoción de la capa de tierra vegetal (orgánica) ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.
Despalme:	Acción de quitar la vegetación superficial ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.
Diversidad Biológica:	Término utilizado para definir la variedad de especies en una comunidad determinada.
Drenaje:	Colectores utilizados para encauzar las aguas superficiales hacia sistemas para su tratamiento o disposición final.



Drenaje Natural:	Patrón de escurrimientos de las aguas superficiales, sin que haya intervenido la acción del hombre.
Ecología:	Rama de la Biología que estudia las relaciones existentes entre los seres vivos y el ambiente que los rodea.
Ecosistema:	Unidad funcional básica que incluye comunidades bióticas relacionadas con su ambiente abiótico en un área y tiempo determinados.
Erosión:	Pérdida de la capa vegetal o suelo, debida a la acción del agua (erosión hídrica) o del aire (erosión eólica) en lugares puntuales.
Excavación y Nivelación:	Actividad que consiste en la remoción o incorporación de material a fin de llegar a la cota cero, como el punto desde el cual se construirá el pavimento.
Fauna:	Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.
Flora:	Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.
Hábitat:	Ambiente natural de un organismo; lugar donde vive.
Herbicidas:	Compuestos químicos tóxicos empleados para la erradicación de plantas indeseables.
Impacto Ambiental:	Alteración favorable (benéfico) o desfavorable (adverso) que experimenta el conjunto de elementos naturales, artificiales o inducidos por el hombre, ya sean físicos, químicos o ecológicos; como resultado de efectos positivos o negativos de la actividad humana o de la naturaleza en sí.



Mantenimiento de Carreteras:	Conjunto de acciones que se realizan a lo largo de la vida útil de una carretera, para mantenerla en buen estado de operación.
Material Peligroso:	Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico – infecciosas.
Medida de Mitigación	Trabajos o actividades que se desarrollan para reducir o eliminar los impactos adversos que se generan en la construcción de la infraestructura.
Microclima:	Es el conjunto de condiciones climáticas de un ambiente, es decir, es el clima de los alrededores inmediatos de un lugar o del hábitat y depende de la topografía local, de la vegetación y del suelo.
Obras Complementarias:	Obras que se requieren construir para el buen funcionamiento de una carretera y no forman parte de su sección transversal, como es el caso de bordillos, contracunetas, lavaderos, etc.
Oficinas de Campo:	Instalaciones provisionales donde se aloja la residencia de construcción y pueden constar de oficinas administrativas, talleres de reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo, patios de maniobras, estacionamiento y encierro de vehículos, sanitarios y cuarto de máquinas.
Paisaje:	Conjunto de elementos que conforman un entorno y está en función de la topografía, hidrología, geología y clima en una zona determinada.
Pavimento:	Conjunto de capas que soportarán la acción de las cargas producto del tránsito vehicular, consta de subrasante, subbase, base y carpeta.
Proyecto:	Conjunto de actividades que inician desde la definición de rutas alternativas para la construcción de una carretera, hasta la elaboración del proyecto ejecutivo, incluyendo la evaluación económica y ambiental.



Puente:	Estructura que da continuidad a una carretera, librando corrientes de agua superficiales y/o cañadas.
Recurso Natural:	El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.
Residuo:	Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.
Restauración:	Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.
Ruido:	Sonido que resulta molesto a una persona, el cual no necesariamente está relacionado con su intensidad o duración.
Señalamiento:	Conjunto de dispositivos horizontales y verticales, que ayudan a los conductores a circular de manera segura y les proporciona información.
Servicios Adicionales al Usuario:	Instalaciones que se construyen para ofrecer apoyo y auxilio a los conductores, como son: talleres, gasolineras, zonas de descanso y recreación, servicios de emergencia, etc.
Socavación:	Erosión del suelo producto de una corriente superficial de agua (erosión hídrica).
Tasa de Infiltración:	Relación entre la cantidad de agua de lluvia que recibe un área determinada, con la cantidad que es absorbida por el suelo.
Terraplén:	Estructuras ejecutadas con material adecuado, producto de cortes o de préstamos, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría. Se consideran también como tales, las cuñas contiguas a los estribos de puentes y de pasos a desnivel, la ampliación de la corona, el tendido de los taludes y la elevación de la subrasante en terraplenes existentes; así como el relleno de excavaciones adicionales abajo de la subrasante en cortes.
Tránsito Vehicular:	Conjunto de vehículos que circulan por una carretera.
Vegetación:	Conjunto de hierbas, arbustos y árboles que se encuentran en una región determinada.



### VIII.3. Bibliografía

Forman T. y Alexander E. 1998, Roads and Their Major Ecological Effects, Annual Review of Ecology and Systematics, Vol. 29. (1998), pp. 207-231+C2.

DOF 2012, Diario Oficial de la Federación; ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa en la Tercera Sección).

GR y SCT 2015, Gobierno de la República, Secretaría de Comunicaciones y Transportes; Los Puentes de México 1985- 2014, Primera edición, Mayo 2015.

Guerrero Cultural Siglo XXI, A. C. 2012. Web.18 julio 2018; <http://www.encyclopediagro.org/index.php/indices/indice-cultura-general/1325-regiones-del-estado?showall=1&limitstart=>

IMT 2009, Instituto Mexicano del Transporte; Propuesta metodológica para la estimación de emisiones vehiculares en ciudades de la República Mexicana, Publicación Técnica No. 322, Sanfandila, Qro, 2009.

IMT 2013, Instituto Mexicano del Transporte; Análisis del deterioro estructural por fatiga y prognosis de un puente típico de concreto utilizando simulación MonteCarlo, Publicación Técnica No. 379, Sanfandila, Qro. 2013.

IMT 2014, Instituto Mexicano del Transporte; Análisis de efectos longitudinales y transversales en puentes debidos a cargas vivas vehiculares, Publicación Técnica No. 398, Sanfandila, Qro, 2014.

INEGI 2010: Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Chilpancingo.

INEGI 2005, Guía para la Interpretación de Cartografía Geológica, México, 2005.

INEGI 2015; Guía para la interpretación de cartografía Edafología Escala 1:250 000 Serie I; Guía para la interpretación de cartografía Edafología Escala 1:250 000 Serie II.

MTC 2003, Ministerio de Transportes y Comunicaciones; Manual de Diseño de Puentes, Lima, Perú, 2003.

Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2020,



SEMARNAT 2014, Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. (POEGT), Web.18 julio 2018; <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>

SCT 2014, Guía de exploración y elaboración de estudios y proyectos para la cimentación de puentes, México, D.F., Primera edición

SCT 2016, Manual Para Estudios, Gestión y Atención Ambiental en Carreteras, México, D.F. Primera Edición 2016

SCT 2017; Programa de Trabajo 2017 del Sector Comunicaciones y Transportes SEPSA s.f.; Catalogo General de Piezas,

Smartblink 2014, Infografías Puentes / Plan Nuevo Guerrero SCT. Web.31 julio 2018; <http://juansmartblink.blogspot.com/2014/12/infografias-puentes-plan-nuevo-guerrero.html>

Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L.(2005): Evaluación de impacto ambiental, PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2005

