



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

**DIRECCION GENERAL DE**  
IMPACTO Y RIESGO  
**AMBIENTAL**

---

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

### **I. 1. Datos generales del proyecto**

#### **I. 1.1 Nombre del Proyecto**

### **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, DEL ESTADO DE GUERRERO.**

El proyecto consiste en la modernización de dos tramos carreteros dentro de la localidad de Xochipala en el municipio de Eduardo Neri en el estado de Guerrero; dicha modernización cumplirá con las características técnicas de una carretera tipo C, de 7 metros de ancho (un carril en cada sentido de 3.5 metros), es importante mencionar, que ambos proyectos forman parte del desarrollo y modernización de la red carretera integral de la localidad de Xochipala. El proyecto consta de dos tramos, el primer tramo se denomina Zona Arqueológica a la Organera de Xochipala del km 0+000 AL 2+060.20 con una longitud de 2.06 km y el segundo tramo se denomina Xochipala – El Llano del km 0+000 al km 3+123.41 con una longitud de 3.12 km, lo que en total da una longitud de 5.18 km. A continuación, se presentan las coordenadas UTM de inicio y fin de cada tramo del proyecto. Ambos proyectos son de suma importancia para el desarrollo económico de la localidad de Xochipala. Cabe mencionar que en ambos casos la modernización de los caminos se realizará siguiendo la trayectoria actual, sin que la modernización requiera superficies adicionales ni tampoco se llevará a cabo afectación a vegetación natural o forestal.

La modernización de este proyecto integral pretende mejorar la comunicación en la localidad de Xochipala de forma más eficiente y segura, aunado a ello se pretende mejorar el estilo de vida de los habitantes de estas poblaciones, haciendo más fácil el acceso de las materias primas que satisfagan sus necesidades. Asimismo, contarán con una vía de comunicación que les permita un traslado más rápido y eficiente a los servicios médicos y educativos por mencionar algunos. Además de representar un beneficio al turismo, ya que, esta vía de comunicación representa la entrada a distintos destinos turísticos de la zona serrana, y es bien sabido que la modernización de las vías de comunicación es de gran importancia ya que al contar con carreteras más seguras se favorece el desarrollo turístico de las regiones.

El proyecto contempla la modernización de dos tramos carreteros cuyas características geométricas obedecen a un camino tipo “C” de acuerdo con las especificaciones de las normas de servicios técnicos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), con una longitud total de 5.18 km; el proyecto tendrá una velocidad de 60 km/h y un derecho de vía de 20 metros, 10 metros a cada lado del camino a partir del eje central del proyecto.



Figura I.1 Sección tipo C del proyecto.

Tabla I.1 Características generales del proyecto a modernizar.

INFRAESTRUCTURA CARRETERA	PROPIEDADES
Diseño tipo	"C"
Velocidad de proyecto	40 - 60 km/h
Derecho de vía	20 m y 10 m a cada lado a partir del eje central del camino
Ancho de corona	7 m
Ancho de calzada (carpeta)	7 m con 3.5 m para cada sentido
Ancho de acotamientos	Sin acotamientos
Espesor de sub base más base	0.42 m
Curvatura máxima	5 %
Pendiente máxima	6 %

### I. 1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se localiza en el municipio de Eduardo Neri en la región de la montaña y centro del estado de Guerrero, como se ha mencionado el proyecto se encuentra dividido en dos tramos, el primer tramo se denomina Zona Arqueológica a la Organera de Xochipala del km 0+000 AL 2+060.20 con una longitud de 2.06 km y el segundo tramo se denomina Xochipala – El Llano del km 0+000 al km 3+123.41 con una longitud de 3.12 km, lo que en total da una longitud de 5.18 km. A continuación, se presentan las coordenadas UTM de inicio y fin de cada tramo del proyecto.

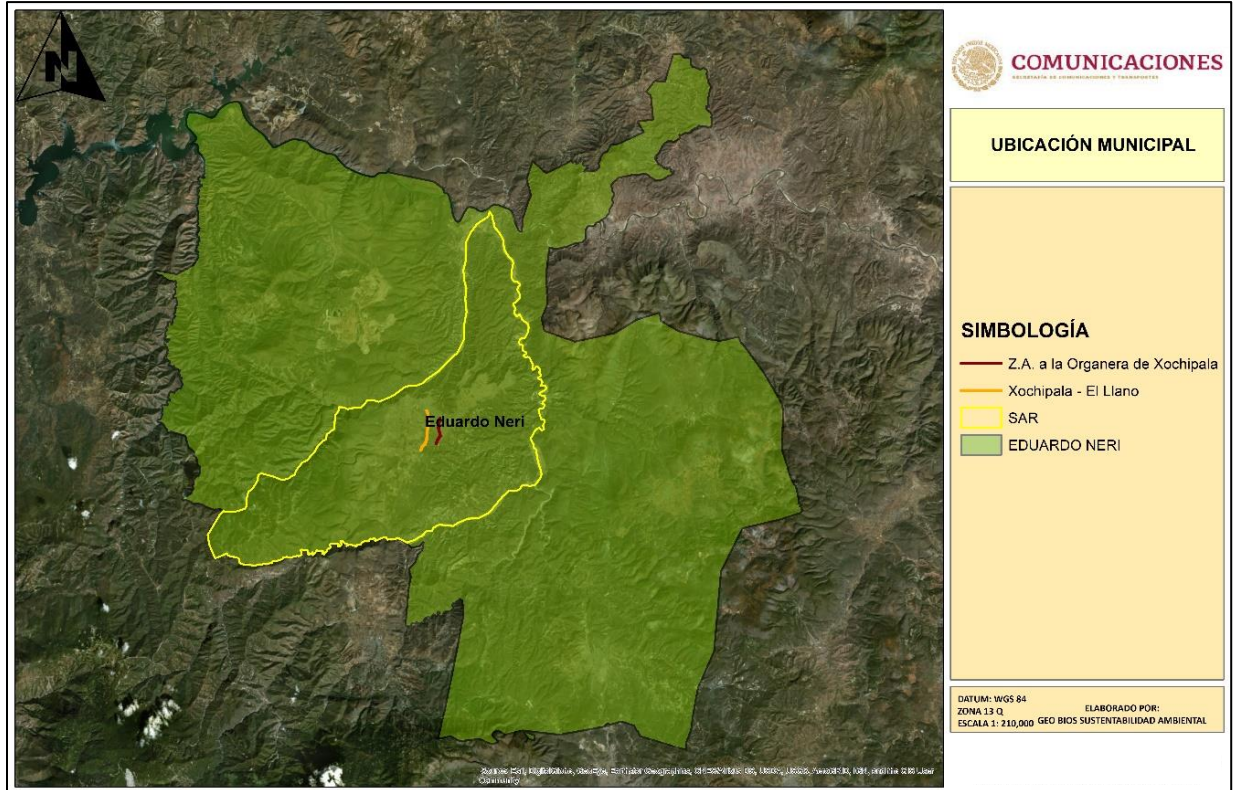


Figura II.3 Ubicación del proyecto a nivel municipal.

A continuación, se presentan las coordenadas UTM de inicio y fin de cada tramo del proyecto.

Tabla II.1 Coordenadas de los tramos implicados.

Tramo Zona Arqueológica a la Organera de Xochipala			
KM	Zona	X	Y
0+000	14 Q	433059	1968586
2+000	14 Q	432785	1966792
2+060.2	14 Q	432823.0	1966742.00
Tramo Xochipala - El Llano			
P.I.	Zona	X	Y
0+000	14 Q	432101	1969119
3+000	14 Q	431677	1966325
3+123.41	14 Q	431628.19	1966210.26



**Tabla II.2 Coordenadas UTM del eje del proyecto cada 500 metros.**

<b>Tramo Zona Arqueológica a la Organera de Xochipala</b>			
<i>P.I.</i>	<i>Zona</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>
0+000	14 Q	433059	1968586
0+200	14 Q	433015	1968389
0+400	14 Q	432977	1968193
0+600	14 Q	432945	1967996
0+800	14 Q	432959	1967798
1+000	14 Q	433006	1967604
1+200	14 Q	433058	1967411
1+400	14 Q	432995	1967245
1+600	14 Q	432883	1967084
1+800	14 Q	432809	1966895
2+000	14 Q	432785	1966792
2+060.2	14 Q	432823.0	1966742.00
Longitud total 2.06 km			
<b>Tramo Xochipala - El Llano</b>			
<i>P.I.</i>	<i>Zona</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>
0+000	14 Q	432101	1969119
0+200	14 Q	432164	1968943
0+400	14 Q	432185	1968748
0+600	14 Q	432159	1968551
0+800	14 Q	432183	1968351
1+000	14 Q	432217	1968157
1+200	14 Q	432178	1967961
1+400	14 Q	432163	1967763

Tramo Zona Arqueológica a la Organera de Xochipala			
1+600	14 Q	432135	1967563
1+800	14 Q	432122	1967366
2+000	14 Q	432109	1967165
2+200	14 Q	432049	1966980
2+400	14 Q	431988	1966793
2+600	14 Q	431882	1966661
2+800	14 Q	431758	1966511
3+000	14 Q	431677	1966325
3+123.41	14 Q	431628.19	1966210.26
Longitud total 3.12 km			

Como se ha mencionado anteriormente, el proyecto la modernización de dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala con una longitud total de 5.18 km entre ambos caminos.

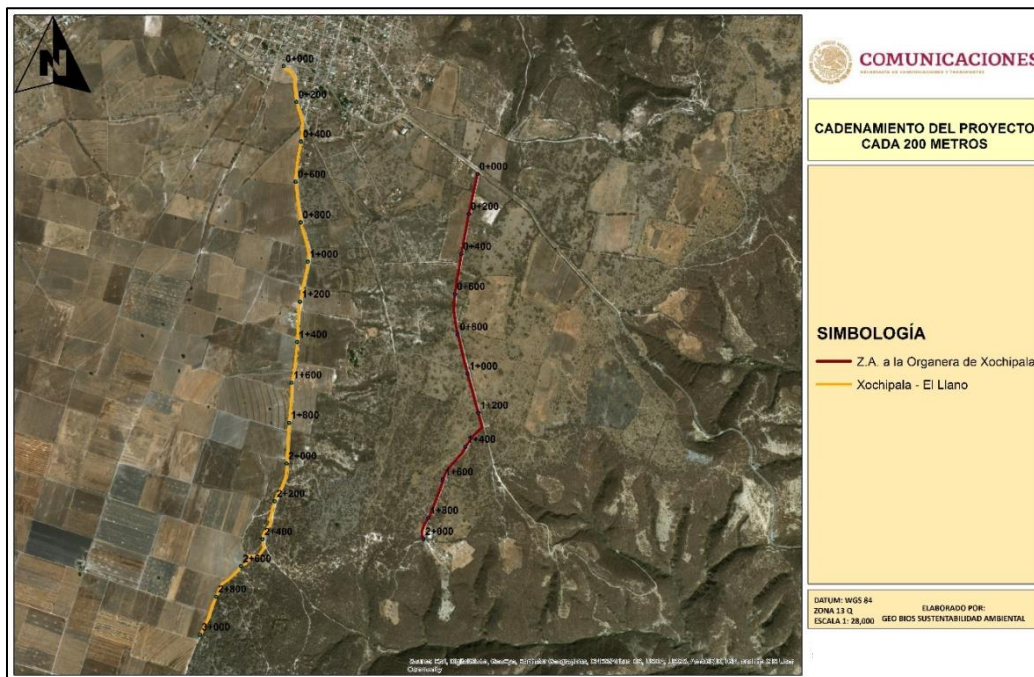


Figura II.4 Ubicación de los tramos.

---

### **I. 1.3 Duración del proyecto**

El proyecto tiene un plazo de ejecución de obras de 5 años.

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

#### **I. 2.1 Nombre o razón social**

Secretaría de Comunicaciones y Transportes Centro SCT Guerrero

#### **I. 2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente: SCT0605035L0**

#### **I. 2.3 Nombre y cargo del representante legal: [REDACTED], Director General**

Centro SCT Guerrero.

#### **I. 2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones: [REDACTED]**

[REDACTED].

#### **I. 2.1 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental:**

#### **I. 2.2 Nombre o razón social: Geo Bios Sustentabilidad Ambiental S. A. de C. V.**

#### **I. 2.3 Registro Federal de Contribuyentes o CURP: GBS150623MM8**

#### **I.2.4. Domicilio del responsable del estudio: Av. Insurgentes Sur. 569, Int .301, Col. Nápoles, C. P. 03810 Del. Benito Juárez, Ciuda de México.**

#### **I. 2.4 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio: [REDACTED]**

[REDACTED].



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, DEL ESTADO DE GUERRERO.**

## **CAPITULO II**

**DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO**

---

## Índice de Contenido

<i>CAPITULO II.</i> ....	2
<i>DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO</i> .....	2
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	2
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	2
II.1.2 Justificación.....	3
II.1.3 Ubicación física .....	4
II.1.4 Inversión requerida.....	7
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO .....	7
II.2.1 Dimisiones del derecho de vía .....	8
II.2.2 Superficies de intervención .....	9
II.2.3 Vías de acceso al área del proyecto.....	11
II.2.4 Programa de Trabajo .....	13
II.2.5 Representación gráfica regional .....	14
II.3. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.....	15
II.3.1 Descripción de las obras y actividades .....	15
II.3.2 Preparación del sitio .....	18
II.3.3 Operación y mantenimiento.....	25
II.3.5 Requerimiento de personal e insumos.....	29
II.3.6 Desmantelamiento y abandono de instalaciones .....	30
II.4 Residuos .....	31
II.4.1 Etapa de preparación del sitio .....	31
II.4.2 Etapa de construcción.....	33



## CAPITULO II.

### DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

#### II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

##### II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la modernización de dos tramos carreteros dentro de la localidad de Xochipala en el municipio de Eduardo Neri en el estado de Guerrero; dicha modernización cumplirá con las características técnicas de una carretera tipo C, de 7 metros de ancho (un carril en cada sentido de 3.5 metros), es importante mencionar, que ambos proyectos forman parte del desarrollo y modernización de la red carretera integral de la localidad de Xochipala. El primer tramo se denomina Zona Arqueológica a la Organera de Xochipala del km 0+000 AL 2+060.20 con una longitud de 2.06 km y el segundo tramo se denomina Xochipala – El Llano del km 0+000 al km 3+123.41 con una longitud de 3.12 km, lo que en total da una longitud de 5.18 km, ambos proyectos son de suma importancia para el desarrollo económico de la localidad de Xochipala. Cabe mencionar que en ambos casos la modernización de los caminos se realizará siguiendo la trayectoria actual, sin que la modernización requiera superficies adicionales ni tampoco se llevará a cabo afectación a vegetación natural o forestal. La modernización de este proyecto integral pretende mejorar la comunicación en la localidad de Xochipala de forma más eficiente y segura, aunado a ello se pretende mejorar el estilo de vida de los habitantes de estas poblaciones, haciendo más fácil el acceso de las materias primas que satisfagan sus necesidades. Así mismo, contarán con una vía de comunicación que les permita un traslado más rápido y eficiente a los servicios médicos y educativos por mencionar algunos. Además de representar un beneficio al turismo, ya que, esta vía de comunicación representa la entrada a distintos destinos turísticos de la zona serrana, y es bien sabido que la modernización de las vías de comunicación es de gran importancia ya que al contar con carreteras más seguras se favorece el desarrollo turístico de las regiones.



Figura II.1. Fotografía izquierda, inicio del primer tramo “Zona Arqueológica a la organera de Xochipala”. Fotografía derecha, inicio del segundo tramo “Xochipala – El Llano”.

La modernización de estos tramos carreteros requiere la Manifestación de Impacto Ambiental, de acuerdo con lo establecido en el artículo 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y 5<sup>to</sup> inciso (B) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del impacto ambiental (LGEPA. 2003).

### II.1.2 Justificación

La modernización de estos dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala representa una necesidad para el desarrollo turístico en la región, ya que la localidad de Xochipala es una de las principales regiones con vestigios arqueológicos de la cultura Mezcala y que actualmente se encuentra estancada por el difícil acceso a sitios a los sitios arqueológicos, tanto para el turismo del caso del primer tramo y de investigación en el segundo tramo. Es importante mencionar que la modernización de ambos caminos se realizará siguiendo la trayectoria actual sin modificaciones, ya que el camino actual de terracería cumple con las condiciones requeridas para llevar a cabo la modernización a una carretera tipo C de 7 metros de ancho de corona sin requerir superficies aledañas y sin afectar vegetación forestal o representativa de la región.

Inio y final del primer tramo a modernizar



Inio y final del segundo tramo a modernizar



Figura II.2 Fotografías del inicio y final de los tramos carreteros a modernizar.

---

Esta vía mantiene un crecimiento de tránsito continuo, ya que además de ser acceso a la zona arqueológica La Organera y zonas de investigación arqueológica, forma parte del acceso a la zona agrícola de Xochipala el cual es una de las actividades económicas primarias de la localidad.

### **Objetivo**

El objetivo del proyecto de modernización de ambos tramos carreteros en cuestión, es mejorar la infraestructura carretera en la localidad de Xochipala y en la región de la montaña del estado de Guerrero, además de llevar a cabo el proyecto bajo los requerimientos y normas de la SCT vigentes, resolviendo a la vez, puntos de conflicto existentes, eliminando zonas y promoviendo la disminución de accidentes. Facilitando la comunicación terrestre entre las poblaciones asentadas en la zona de la montaña del estado de Guerrero, proporcionando fluidez y seguridad al tránsito vehicular.

Este proyecto se desarrolla bajo las siguientes premisas:

- Mejorar la conectividad de la red carretera del municipio de Eduardo Neri en especial de la localidad de Xochipala, mediante la modernización de dos tramos carreteros, bajo el nombre de “Zona Arqueológica a la Organera de Xochipala” favoreciendo el desarrollo turístico y económico de la región.
- Dar cumplimiento a la política de modernización de la red carretera fuera de los ejes carreteros, dentro del programa de construcción estratégica de la red carretera, e integrar diseños geométricos y dispositivos de control de tránsito actualizados de acuerdo a la normatividad de la SCT.
- Disminuir accidentes al proporcionar una nueva vía, más eficaz y segura para los usuarios, mejorando el nivel de servicio que la actual carretera brinda actualmente.
- Generar empleos directos e indirectos, así como impulsar el potencial económico a nivel regional y estatal.

### **II.1.3 Ubicación física**

El proyecto se localiza en el municipio de Eduardo Neri en la región de la montaña y centro del estado de Guerrero, como se ha mencionado el proyecto se encuentra dividido en dos tramos. El primer tramo se denomina Zona Arqueológica a la Organera de Xochipala del km 0+000 AL 2+060.20 con una longitud de 2.06 km y el segundo tramo se denomina Xochipala – El Llano del km 0+000 al km 3+123.41 con una longitud de 3.12 km, lo que en total da una longitud de 5.18 km.



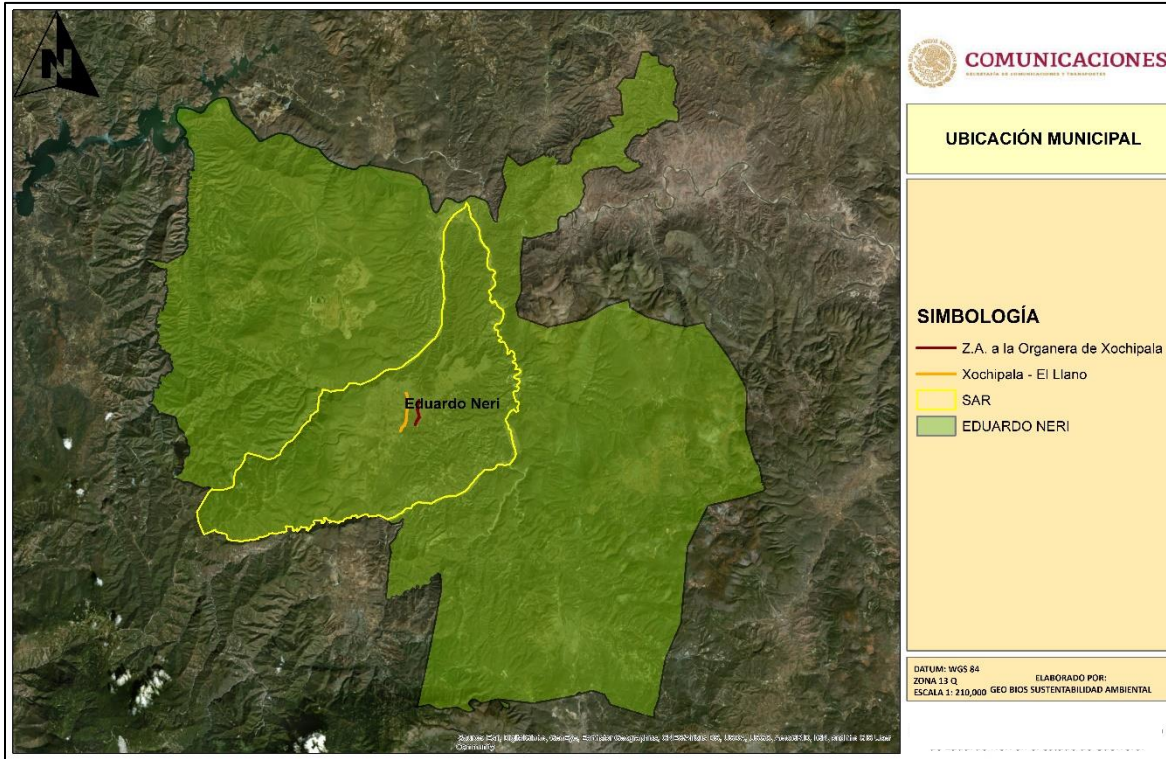


Figura II.3 Ubicación del proyecto a nivel municipal.

El proyecto consta de dos tramo, el primer tramo se denomina Zona Arqueológica a la Organera de Xochipala del km 0+000 AL 2+060.20 con una longitud de 2.06 km y el segundo tramo se denomina Xochipala – El Llano del km 0+000 al km 3+123.41 con una longitud de 3.12 km, lo que en total da una longitud de 5.18 km. A continuación, se presentan las coordenadas UTM de inicio y fin de cada tramo del proyecto.

Tabla II.1 Coordenadas del trazo La Misa – E.C. Hermosillo – Yécora del km 31+500 al km 50+300

Tramo Zona Arqueológica a la Organera de Xochipala			
KM	Zona	X	Y
0+000	14 Q	433059	1968586
2+060.2	14 Q	432823.0	1966742.00
Tramo Xochipala - El Llano			
P.I.	Zona	X	Y
0+000	14 Q	432101	1969119
3+123.41	14 Q	431628.19	1966210.26

**Tabla II.2 Coordenadas UTM del eje del proyecto cada 500 metros.**

<b>Tramo Zona Arqueológica a la Organera de Xochipala</b>			
<i>P.I.</i>	<i>Zona</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>
0+000	14 Q	433059	1968586
0+200	14 Q	433015	1968389
0+400	14 Q	432977	1968193
0+600	14 Q	432945	1967996
0+800	14 Q	432959	1967798
1+000	14 Q	433006	1967604
1+200	14 Q	433058	1967411
1+400	14 Q	432995	1967245
1+600	14 Q	432883	1967084
1+800	14 Q	432809	1966895
2+000	14 Q	432785	1966792
2+060.2	14 Q	432823	1966742
Longitud total 2.06 km			
<b>Tramo Xochipala - El Llano</b>			
<i>P.I.</i>	<i>Zona</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>
0+000	14 Q	432101	1969119
0+200	14 Q	432164	1968943
0+400	14 Q	432185	1968748
0+600	14 Q	432159	1968551
0+800	14 Q	432183	1968351
1+000	14 Q	432217	1968157
1+200	14 Q	432178	1967961
1+400	14 Q	432163	1967763
1+600	14 Q	432135	1967563
1+800	14 Q	432122	1967366
2+000	14 Q	432109	1967165
2+200	14 Q	432049	1966980
2+400	14 Q	431988	1966793
2+600	14 Q	431882	1966661
2+800	14 Q	431758	1966511
3+000	14 Q	431677	1966325
3+123.41	14 Q	431628.19	1966210.26
Longitud total 3.12 km			

Como se ha mencionado anteriormente, el proyecto la modernización de dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala con una longitud total de 5.18 km entre ambos caminos.



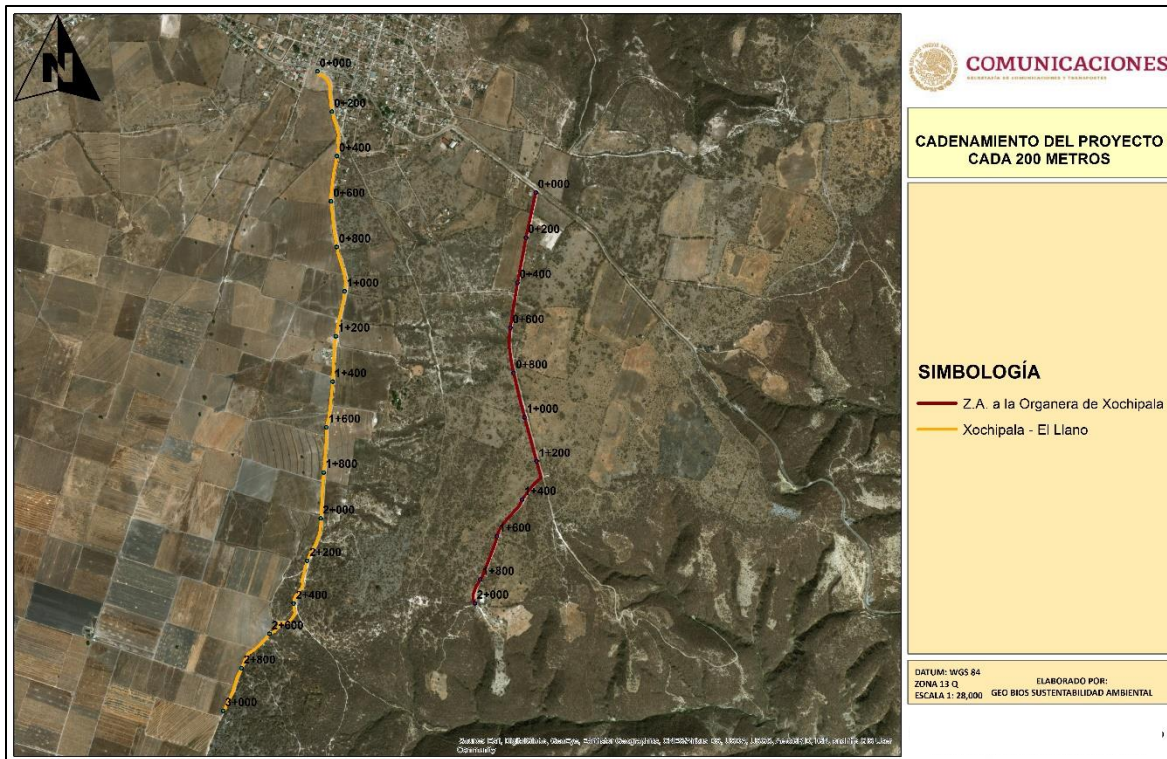


Figura II.4 Ubicación de los tramos en la carta topográfica.

### II.1.4 Inversión requerida

El proyecto de la construcción de la carretera tipo

En la siguiente tabla se presenta una estimación de la inversión requerida para la modernización de los tramos incluidos en el proyecto: Se calcula un aproximado de **59,755,567.22**

Tabla II.3 Estimación de la inversión requerida para el proyecto.

Concepto	Importe MN/100
Inversión total	<b>59,755,567.22</b>

## II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto contempla la modernización de dos tramos carreteros cuyas características geométricas obedecen a un camino tipo “C” de acuerdo con las especificaciones de las normas de servicios técnicos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), con una longitud total de 5.12 km; el proyecto tendrá una velocidad de 60 km/h y un derecho de vía de 20 metros, 10 metros a cada lado del camino a partir del eje central del proyecto.



Figura II.6 Sección tipo C del proyecto.

Tabla II.4 Características generales del proyecto a modernizar.

INFRAESTRUCTURA CARRETERA	PROPIEDADES
Diseño tipo	"C"
Velocidad de proyecto	40 - 60 km/h
Derecho de vía	20 m y 10 m a cada lado a partir del eje central del camino
Ancho de corona	7 m
Ancho de calzada (carpeta)	7 m con 3.5 m para cada sentido
Ancho de acotamientos	Sin acotamientos
Espesor de sub base más base	0.42 m
Curvatura máxima	5 %
Pendiente máxima	6 %

### II.2.1 Dimisiones del derecho de vía

El derecho de vía del proyecto comprende 20 m a un lado y 10 al otro a partir del eje central del proyecto, con un ancho de corono y calzada de 7 metros, considerando que el terreno donde se pretende desarrollar el proyecto es semiplano, la modernización se realizará siguiendo la trayectoria actual sin requerir áreas adicionales y dentro del ancho actual del camino, por lo se llevará a cabo la modernización dentro del derecho de vía, es decir, dentro de los 20 metros que contempla, considerando una longitud del proyecto de 5.12 km y el ancho de corona de 7.0 metros, se tiene una afectación de 3.63 hectáreas, siendo las mismas que actualmente ocupa el camino, ya que no se afectará vegetación forestal.

**Tabla II.5 Superficies del proyecto.**

Superficie del proyecto					
Tramo	Longitud	Ancho de corona	Metros cuadrados	Hectáreas	Uso de suelo
1	2,060.20 metros	7.0 metros	14,421.4	1.44	Agricultura de temporal anual
2	3,123.41 metros	7.0 metros	21,863.87	2.18	Pastizal cultivado
<b>Total</b>	<b>5,183.61</b>		<b>36285.27</b>	<b>3.63</b>	

### II.2.2 Superficies de intervención

El proyecto “Zona Arqueológica a la Organera de Xochipala” en términos constructivos de obra civil, consistirá en la colocación de la carpeta asfáltica, de manera que el trazo cumpla con las especificaciones geométricas para un camino tipo “C”, en este sentido y de acuerdo a la fisiografía del terreno no se requerirá de la estabilización de cortes y terraplenes, ya que la zona del proyecto es semiplana y como se encuentra en constante uso, esta solo requerirá la nivelación del terreno para poder llevar a cabo la pavimentación del camino.



**Figura II.7 Sección tipo del proyecto, donde se ilustra, las áreas que se requieren para su desarrollo.**

Como se ha mencionado anteriormente, el proyecto se desarrollará sobre un camino existente y sin requerir correcciones de trazo o curvatura, por lo que la modernización no afectará vegetación forestal, ya que la vegetación existente se encuentra formando parte de la delimitación entre los predios y el actual camino.

A continuación, se muestran algunas fotografías de las condiciones del camino, donde se aprecia, que el camino existente cuenta con las condiciones físicas para ser modernizado sin afectar vegetación forestal.





Figura II.8 Fotografías de las condiciones actuales del camino (tramo 1, Zona Arqueológica a la Organera de Xochipala).





Figura II.9 Fotografías de las condiciones actuales del camino (tramo 2, Xochipala – El Llano).

### II.2.3 Vías de acceso al área del proyecto

El acceso al proyecto se lleva a cabo por la carretera federal No. 95 Chilpancingo – Iguala, hasta el entronque conocido como Casa Verde, donde se ubica el acceso a la localidad de Xochipala y sitio de los trabajos. El proyecto se ubica a 50 minutos de la ciudad de Chilpancingo.



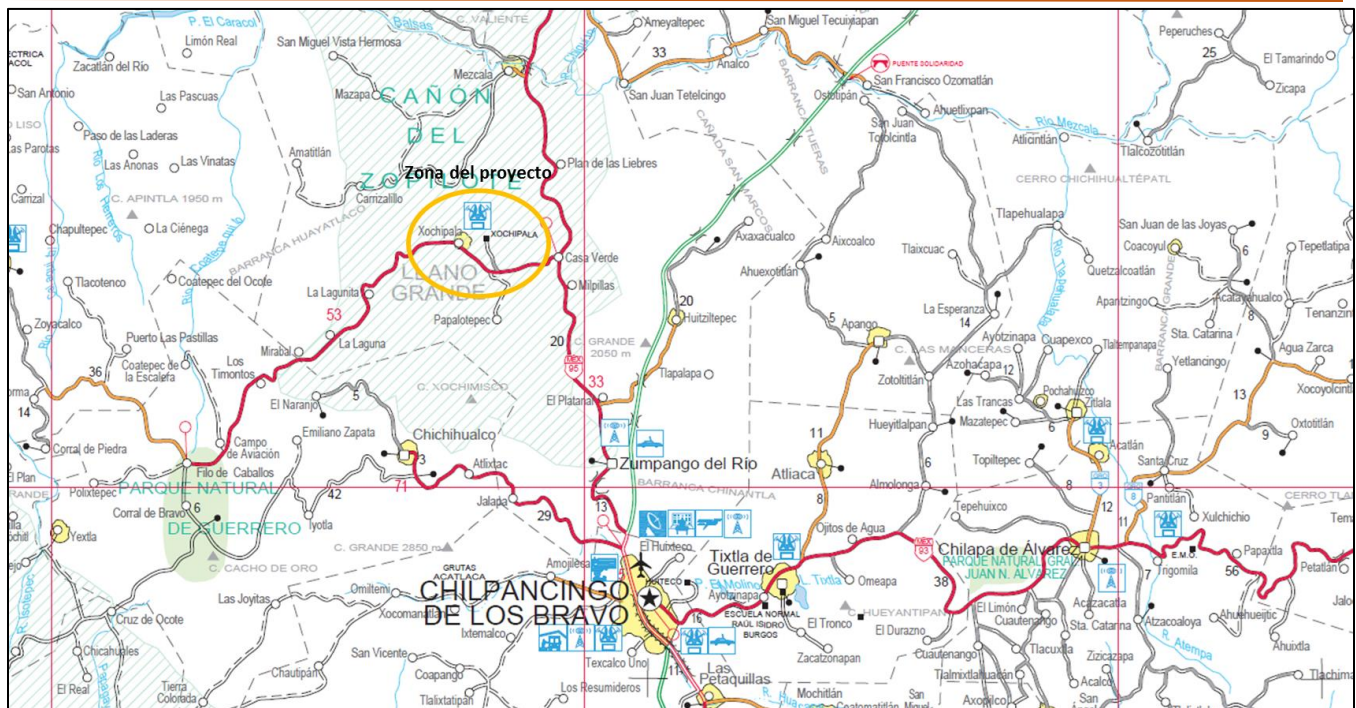


Figura II.10 Carta estatal de Guerrero donde se muestran las vías de acceso a la zona del proyecto.

El acceso al tramo 1 “Zona Arqueologica a la Organera de Xochipala” se encuentra señalado por letreros que indican el camino a la zona arqueológica, mientras que el acceso al tramo 2 “Xochipala – EL Llano” se encuentra ubicado en la base de taxis de la localidad de Xochipala.



Figura II.11 Sitio de acceso al tramo 1 a modernizar.



Figura II.12 Sitio de acceso al tramo 2 a modernizer.

### II.2.4 Programa de Trabajo

La construcción de este proyecto contempla una duración de ejecución de obras de 5 años a partir de contar con las autorizaciones correspondientes. A continuación, se presenta el programa general de trabajo de acuerdo a los tiempos de ejecución:

Tabla II.5 Programa general de actividades del desarrollo de modernización.

OBRA	CONCEPTOS	ACTIVIDADES	Duración de la modernización del proyecto																	
			SEMESTRE																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10								
CAMINO TIPO C	DESPALME (deshierbe)	Limpieza del terreno	■																	
	CORTES	Nivelación del terreno		■																
	OBRAS DE DRENAJE	Excavación para estructuras de drenaje			■															
		Colocación de aleros y mampostería para estructura menor			■															
		Colocación de las losas y tubos.			■															
		Relleno de las excavaciones para las estructuras de drenaje			■															
		Construcción de obras complementarias de drenaje cunetas, lavaderos y bordillos			■															
TERRACERÍAS	Compactaciones del terreno natural			■																

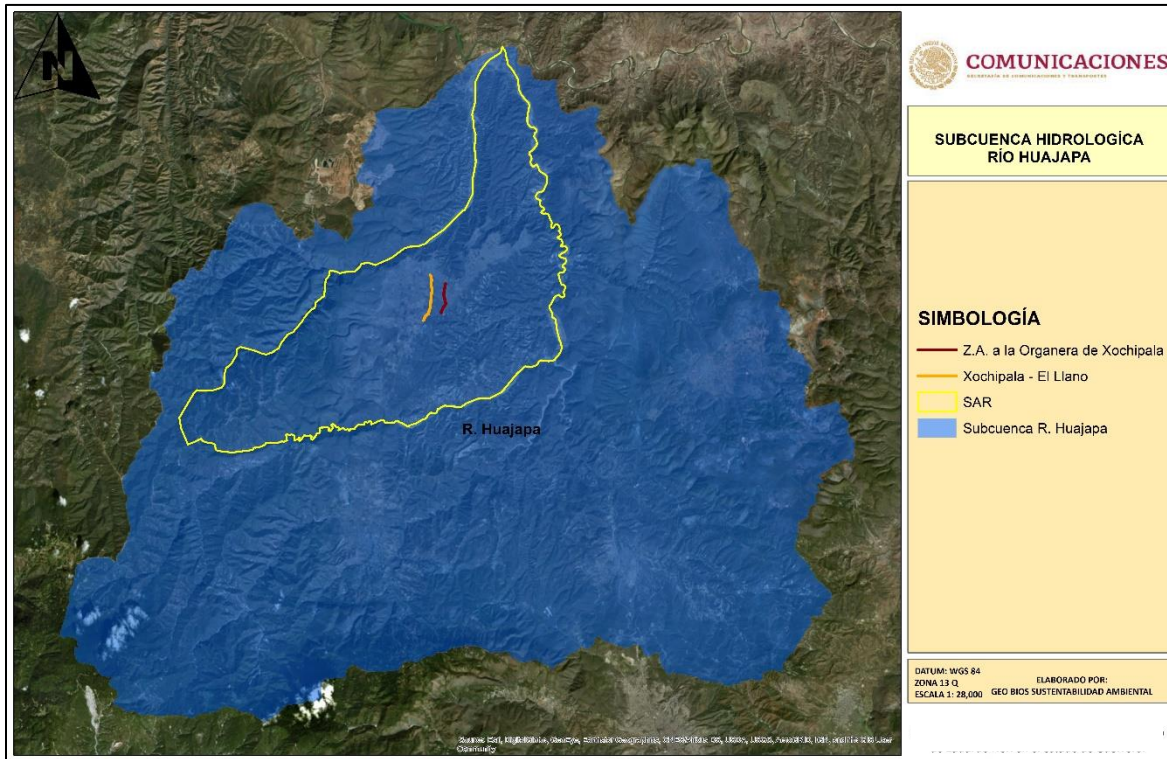
OBRA	CONCEPTOS	ACTIVIDADES	Duración de la modernización del proyecto											
			SEMESTRE											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		Formación y compactación del terreno												
		Mezclado, tendido y compactado de la base y sub-base												
	ASFALTADO	Mezclado, tendido de la Carpeta asfáltica												
	SEÑALAMIENTO	Pintado de líneas centrales y laterales de la calzada												
		Colocación de letreros y señalamientos												

Una vez terminada la construcción de esta vía de comunicación, el proyecto tendrá una vía útil de 50 años con sus respectivas obras de mantenimiento como limpieza, repintado y bacheo por lo menos una vez al año o de acuerdo a sus requerimientos, que quedaran a disposición de la SCT.

### II.2.5 Representación gráfica regional

Haciendo énfasis en la cuestión ambiental es importante iniciar por la definición de la cuenca hidrológico forestal que representa la unidad de espacio físico de planeación y desarrollo, que comprende el territorio donde se encuentran los ecosistemas forestales y donde el agua fluye, por diversos cauces y converge en un cauce común, constituyendo el componente básico de la región forestal, que a su vez se divide en subcuencas y microcuencas. Debido a esta característica, las cuencas hidrográficas son la unidad natural definida por la existencia de la divisoria de las aguas en un territorio dado, son unidades morfológicas superficiales; sus límites quedan establecidos por la divisoria geográfica principal de las aguas de las precipitaciones (parteaguas); es también la unidad básica para el manejo de los recursos naturales y en particular del agua. Por ello, el manejo integrado de cuencas es un proceso interactivo de decisiones sobre los usos y las modificaciones a los recursos naturales dentro de una cuenca. En este sentido el proyecto se encuentra en la región hidrológica (RH) Balsas en la cuenca hidrológica Río Balsas - Mezcala, específicamente en la subcuenca hidrológica Río Huajapa.





**Figura II.13 Subcuenca en que se ubica el proyecto.**

Esta subcuenca se encuentra la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, el Sistema Ambiental Regional (SAR) y el proyecto, de igual manera se ubican dentro de esta provincia fisiográfica, la provincia fisiográfica contaba en sus orígenes como principal tipo de vegetación bosque de encino, bosque de pino y selva baja caducifolia, no obstante, la extensión territorial de esta región ha sido altamente fragmentadas y alteradas por la expansión de las actividades agropecuarias en la región.

### **II.3. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.**

#### **Proceso constructivo de la obra**

En este apartado se describen las acciones más relevantes que se llevarán a cabo para la modernización del tramo carretero con especificaciones de una carretera tipo C'''. modernización de la carretera implica una serie de actividades que impactarán en menor o mayor grado al medio ambiente; a continuación, se indican las principales actividades.

#### **II.3.1 Descripción de las obras y actividades**

Debido a que se trata de la modernización de un camino existente y en el cual se seguirá la trayectoria actual, el acceso al frente de trabajo se realizará por el camino existente, por lo que no se requerirá de caminos alternos ni áreas anexas al proyecto.

### Tramo 1



### Tramo 2



Figura II.14 Fotografías de las condiciones actuales de los tramos a modernizar.

El proyecto contará con patios de maquinaria y almacenes en los frentes de obra; éstos podrán ser asentados en zonas desprovistas de vegetación dentro del derecho de vía, en consideración de que la zona ha sufrido un fuerte impacto antropogénico a causa de la expansión agrícola, especialmente esta actividad, la cual es la actividad económica primaria de la zona.





**Figura II.10 Áreas desprovistas de vegetación natural, que pudieran ser ocupadas para la instalación de almacenes y patios de maquinaria.**

Los patios de maquinaria y almacenes en los frentes de obra deberán cumplir con las especificaciones señaladas en el manual operativo particularmente de su ubicación que habrá de estar fuera de los centros de población y serán avalados por la supervisión ambiental interna y externa, así como por las autoridades municipales.

Como se hace mención el proyecto se encuentra en una zona de fisiografía semiplana, por lo que el volumen de corte resultante será usado para la estabilización de terraplenes, no obstante, se considera la necesidad de banco de tiro y de préstamo de materiales, los cuales serán asignados a sitios que cumplan con esta función, ya sea en los municipios involucrados o en su caso los más cercanos al proyecto. Bajo este criterio la empresa constructora será la encargada de gestionar las autorizaciones correspondientes en cuanto a los sitios de tiro o banco de préstamo.

La electricidad necesaria para el funcionamiento de algunos equipos como los de soldadura, alumbrado para las actividades de construcción y las zonas de uso común, se abastecerá mediante plantas de luz portátiles de combustión interna. Se requerirá de un sistema de 2,500 watts. El voltaje será de 220 voltios. Los combustibles a utilizar serán básicamente gasolina y diesel para el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo. En la etapa de construcción el combustible se abastecerá en recipientes de metal o plástico que eviten pérdidas por evaporación y sean seguros para el transporte y almacenamiento del mismo hasta donde la maquinaria o equipo lo necesite. Para ello se contemplarán sitios de almacenamiento en los patios de maniobras, almacenes o talleres en condiciones adecuadas de seguridad en los frentes de trabajo. El abastecimiento de combustible se hará en las instalaciones de servicio más cercanas, en el caso de este proyecto se encuentra en las localidades de La Misa y Tecoripa. Los volúmenes de combustible requeridos para la realización de este proyecto serán administrados de acuerdo a la demanda de consumo que se tenga durante el avance de la obra. Este combustible se transportará con base en los reglamentos de PEMEX y de Transporte Terrestre de la SCT, en la NOM-010-SCT2-2003 y en la LGEEPA, el volumen máximo a transportar dentro de vehículos del Servicio Público Federal o particulares autorizados para el servicio de

movilización de gasolina es de 20,000 litros a un punto no autorizado por PEMEX. Adicionalmente, los lugares de expedición sólo podrán guardar gasolina en tambos de 55 galones (aprox. 206 litros) y se recomienda que hasta un máximo de tres días de operación para minimizar condiciones de riesgo por conflagraciones; puesto que el riesgo de detonaciones no está contemplado, adicionalmente se deban tomar precauciones por los riesgos ocupacionales que implica el manejo de combustibles.

Se requerirá agua potable para consumo humano y agua cruda para la construcción (riegos, mezclas, etc.) cabe mencionar que el proyecto atraviesa varios arroyos que pueden proveer el agua para las construcciones, la cual se transportara en camiones tipo pipa de 20,000 litros, a los frentes de trabajo. Por otra parte, el suministro de agua potable se hará llegar a los frentes de trabajo en pipas de agua y garrafones de plástico para el uso de los trabajadores. Se estima que en esta etapa del proyecto se requerirán del orden de 5 m<sup>3</sup>/día de agua potable. Parte de los servicios que requiera el proyecto podrán ser abastecidos en la localidad de Xochipala e insumos más especializados en la ciudad de Chilpancingo.

### **II.3.2 Preparación del sitio**

En esta etapa se efectuará la señalización del tramo carretero a construir en los puntos de frente de obra. Posteriormente se ejecutarán los programas de rescate y reubicación de flora y fauna, así como las medidas precautorias específicas indicadas en el capítulo VI de este estudio.

Una vez ejecutados los programas, se procederá al deshierbe, acarreo de material para la construcción y transporte de maquinaria a la zona del proyecto.

La construcción de este tramo carretero requerirá en primera instancia de la estabilización de algunos cortes y terraplenes. Por tal motivo el primer paso para la preparación del sitio es el deshierbe y nivelación de las áreas de trabajo (área de ceros/ancho de corona) del proyecto.

El deshierbe consiste en remover la vegetación existente dentro de las áreas seleccionadas, con objeto de eliminar la presencia de material vegetal, impedir daños a la obra y mejorar la visibilidad. El deshierbe comprende:

- Tala, que consiste en cortar árboles y arbustos.
- Roza que consiste en cortar y retirar la maleza, hierba, zacate o residuos de siembra.
- Desenraice, que consiste en sacar los troncos o tocones con o sin raíces
- Limpia y disposición final, que consiste en retirar el producto del deshierbe



**Figura II.11** Ejemplo de desmonte en obras similares.

El segundo paso es el despalme de la superficie requerida también llamada área de ceros/ancho de corona, lo cual consiste en retirar la capa superficial del suelo hasta el contacto lítico o tobico. Los residuos producto del deshierbe se acopiarán en zonas destinadas para compostear estos materiales y serán reutilizados durante el programa de reforestación y conservación de suelos como abono orgánico y capa protectora de suelos que permitirá la regeneración vegetal natural al funcionar como reservorio de germoplasma de la región.



**Figura II.12** Ejemplo del acopio y composteo del material resultado de desmonte y despalme en proyectos similares.

Los Cortes y Terraplenes se construirán de acuerdo a los datos de construcción del proyecto geométrico. El volumen del material resultado de los cortes se aprovechará para la conformación de terraplenes. Estos serán mínimos, ya que el terreno donde se ubican los tramos a modernizar son planos, en todo caso solo se requerirá la nivelación del terreno, para poder llevar a cabo la pavimentación.

Así mismo, durante la construcción del cuerpo carretero (tipo C de 7 metros de ancho de corona), se llevará a cabo la construcción de las obras de drenaje menor o obras complementarias, tales como,



cunetas, bordillos y lavaderos, las cuales permitirán que el agua de lluvia que caiga en la carpeta asfáltica sea conducida fuera de ella y evite su pronto deterioro.

Es importante mencionar, que la zona del proyecto no afectará ni cruzara ninguna corriente de agua intermitente o perenne, sin embargo, en la trayectoria del proyecto se identificaron algunas zonas que presentan escurrimientos o encharcamientos en la temporada de lluvias, por lo que se propusieron 19 obras de drenaje menor (tubos y losas) para evitar el deterioro del cuerpo carretero.

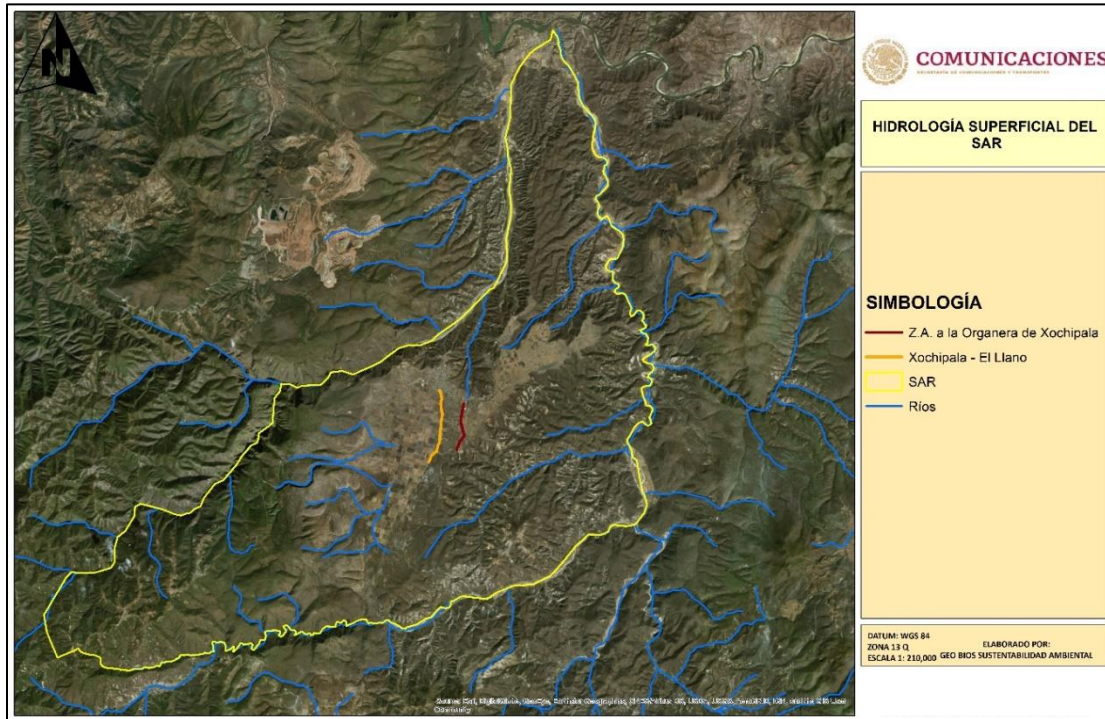


Figura II.13 Hidrología superficial registrada por INEGI.

Las obras de drenaje complementarias se ubicarán a lo largo de los 5.18 km de longitud del proyecto y las obras de drenaje menor (tubos y losas) se ubican en sitios específicos donde se ubicó la presencia de escurrimientos en la temporada de lluvias o encharcamientos en la misma temporada, a continuación, se presenta la ubicación de las obras de drenaje menor.

Tabla II.6 Ubicación de las obras de drenaje menor.

Tramo	Obra de Drenaje	Zona	Tipo de Obra	Ubicación UTM	
				X	Y
1	1	14 Q	Tubo 0.90 m $\Phi$	433034	1968489
	2	14 Q	Tubo 0.90 m $\Phi$	432967	1968137
	3	14 Q	Tubo 0.90 m $\Phi$	432954	1968056
	4	14 Q	Tubo 0.90 m $\Phi$	433007	1967600
	5	14 Q	Tubo 0.90 m $\Phi$	432985	1967218
	6	14 Q	Tubo 0.90 m $\Phi$	432877	1967062



Tramo	Obra de Drenaje	Zona	Tipo de Obra	Ubicación UTM	
				X	Y
	7	14 Q	Tubo 0.90 m $\Phi$	432795	1966868
2	8	14 Q	Tubo 0.90 m $\Phi$	432102	1969107
	9	14 Q	Tubo 0.90 m $\Phi$	432190	1968835
	10	14 Q	Tubo 0.90 m $\Phi$	432189	1968322
	11	14 Q	Tubo 0.90 m $\Phi$	432171	1967918
	12	14 Q	Tubo 0.90 m $\Phi$	432132	1967487
	13	14 Q	Losa 7 m x 2m	432126	1967409
	14	14 Q	Losa 7m x 2m	432121	1967333
	15	14 Q	Tubo 0.90 m $\Phi$	432110	1967178
	16	14 Q	Tubo 0.90 m $\Phi$	432039	1966950
	17	14 Q	Tubo 0.90 m $\Phi$	432015	1966848
	18	14 Q	Tubo 0.90 m $\Phi$	431937	1966707
	19	14 Q	Tubo 0.90 m $\Phi$	431744	1966481



Figura II.14 Fotografías de zonas del proyecto donde se implementarán las obras de drenaje menor (losas).



Figura II.15 Fotografías de algunas zonas del proyecto donde se implementarán tubos para impedir el deterioro de la carpeta asfáltica.

Como se menciona anteriormente, las obras de drenaje del proyecto en cuestión, corresponde a obras de drenaje menor, no obstante, con el fin de proponer las obras de drenaje como pasos de fauna se establecerán lozas y se acondicionarán para cumplir este fin.

Para los **pavimentos**, sobre la capa de terracerías debidamente terminada, dentro de líneas y niveles de tolerancias permitidas por la normatividad, se construirá la capa base del espesor marcado en el proyecto, utilizando material procedente los cortes o en su caso de bancos de préstamo, el material que forme esta capa se deberá compactar al 100% de su p.v.s.m. de la prueba aashto standard.

Cuando esté concluida la capa base cumpliendo con la geometría señalada en el proyecto y, dentro de las tolerancias permitidas por la norma, se procederá a efectuar un barrido, con la finalidad de eliminar materias extrañas, polvo, grasa o encharcamientos. Sin irregularidades, y reparados los baches que hubieran existido; a continuación, se procederá a aplicar el riego de impregnación en todo el ancho de la sección, así como en los taludes que formen la estructura del pavimento, utilizando una emulsión de rompimiento lento, en la dosificación aprobada previamente por la supervisión, después de haber efectuado las pruebas correspondientes; concluyendo con la protección del riego al tráfico, aplicando una capa de arena como poreo.

En cuanto se esté en condiciones de colocar la carpeta asfáltica, se aplicará un riego de liga, utilizando una emulsión de rompimiento rápido, con el objeto de lograr una buena adherencia entre la capa base y la carpeta asfáltica, en la dosificación aprobada por la supervisión, el lapso entre la impregnación y la colocación de la carpeta asfáltica, será responsabilidad del contratista. Los materiales utilizados en la construcción de las carpetas asfálticas, deberán cumplir como mínimo lo señalado en la normatividad vigente: n.cmt. 4.04/03 y n.cmt. 05.003/02.



Figura II.22 Ejemplo del encarpetao asfáltico de un proyecto similar

Una vez terminado el asfaltado o en conjunto se realizarán las obras complementarias como lo son cunetas, contra cunetas, lavaderos y bordillos de acuerdo a lo establecido para la construcción de este proyecto, con las siguientes características:

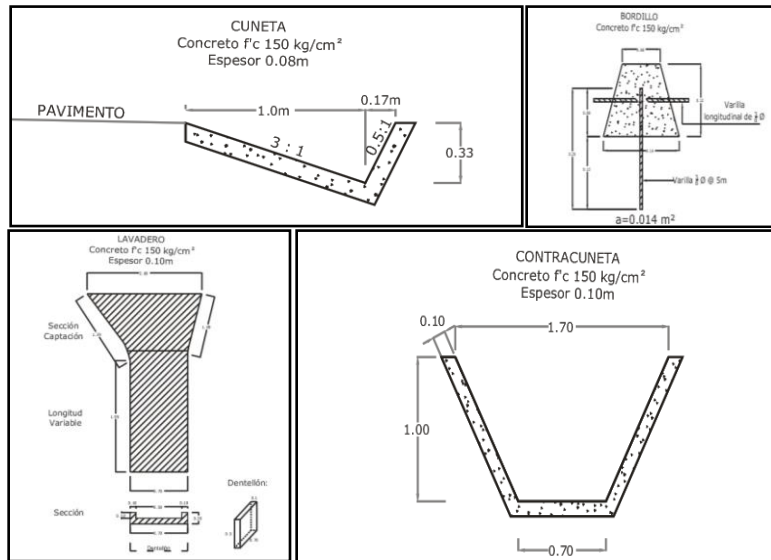


Figura II.23 Sección tipo de las obras de drenaje complementarias de la construcción de la carretera tipo "C".

Tabla II.7 Obras de drenaje complementarias al proyecto en cuestión.

Obra	Descripción	Imagen (Ejemplo)
<i>Cunetas</i>	Esta estructura es de concreto y se construirán en los tramos donde se realicen cortes de terreno. Su función será captar agua que escurra sobre la carpeta y facilitar dicho escurrimiento hacia los drenes naturales.	
<i>Contracunetas</i>	Son obras de drenaje que se encuentran en las partes altas de los taludes en zonas de corte. Serán de sección rectangular, revestidas de concreto simples y con pendiente en el sentido del drenaje natural del terreno. Su función es reducir los problemas de erosión en los taludes y evitar deslaves o derrumbes. Estas se colocarán en las zonas donde los taludes sean más altos.	



Obra	Descripción	Imagen (Ejemplo)
<i>Bordillos</i>	Son pequeñas guarniciones de concreto a uno o ambos lados de la cinta asfáltica. Se construirán en zonas donde se estima que el talud de los terraplenes pueda ser afectado por el escurrimiento del agua.	
<i>Lavaderos</i>	Son obras complementarias que tienen como finalidad proteger los taludes contra la erosión por escurrimiento. La forma como funciona es que el bordillo sirve como contención del bombeo de la carretera y conduce el agua que escurra hasta los lavaderos, que son estructuras por donde se transfiere el agua de la carretera hacia fuera de ella. Los lavaderos terminan en sitios donde el escurrimiento no represente problemas para el talud. A partir de este punto, el escurrimiento ya no se controla, por lo que la función del bordillo y lavadero es impedir que los taludes reciban la menor cantidad de agua proveniente de la precipitación, con lo que se reduce su posibilidad de erosión.	

Concluidas las labores de la colocación de asfalto y obras complementarias, se procederá a barrer la superficie de la carpeta asfáltica, recolectando todo el material suelto y depositándolo fuera de la superficie de rodamiento, en el sitio que ordene la secretaría. La superficie deberá estar seca, libre de polvos, grasas y materias extrañas, se procederá al pre marcado con el apoyo de un hilo guía, procurando en todo momento de preservar la seguridad, tanto de los trabajadores, como de los usuarios del camino. Concluidas con las actividades del premarcado, se procederá a la aplicación de la pintura conforme al proyecto o lo que ordene la secretaría.

Para proporcionar el coeficiente de retroflexión mínimo requerido por la normatividad. Previo a la colocación de las señales verticales, se marcará la localización de cada una de ellas, como lo establezca el proyecto o lo ordene la secretaría; para instalar las señales, se realizarán excavaciones donde se alojarán los postes y se rellenarán con material producto de la excavación y concreto hidráulico; procurando que los postes queden en posición vertical y no se maltraten las señales durante las maniobras de instalación.

Los materiales que se utilicen en esta obra, deberán cumplir con lo indicado en las normas para la construcción e instalaciones y lo indicado en las normas de calidad de los materiales vigentes de esta dependencia. En lo relativo al suministro de los materiales, el contratista deberá asegurar que estos estén disponibles en cantidad y calidad suficientes en todo momento durante el proceso de la obra.

---

### II.3.3 Operación y mantenimiento

#### Programa de operación y mantenimiento

- El servicio que brindará este proyecto será el de una vía de comunicación tipo “C” que permitirá el flujo de unidades de transporte para los habitantes de la localidad de Xochipala y de los habitantes de las localidades cercanas, así como el de una gran cantidad de transporte de carga que circula dentro del estado de Guerrero, es importante mencionar, que esta vía de comunicación tendrá una vida útil de 50 años.
- Esta vía de comunicación requerirá de mantenimiento para la carpeta asfáltica. Dichas actividades de mantenimiento se basan en los libros técnicos emitidos por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, que para este caso sería el referente a Conservación de Carreteras, carpetas de un riego N-CSV-CAR-3-002/00.
- Las recomendaciones para el mantenimiento se basan en lo siguiente:
- Para el caso del riego con material asfáltico, antes de iniciar la obra se deben instalar todos los dispositivos de seguridad, así como contar con bandereros para evitar riesgos a la población que transite por el sitio. La superficie de la carpeta sobre la que se esparcirá el asfalto debe estar previamente preparada, es decir exenta de materias extrañas, polvo, grasa o encharcamiento de material asfáltico, sin irregularidades y reparados satisfactoriamente los baches que hubieran existido.
- Todas aquellas estructuras aledañas a la carpeta que puedan mancharse deberán ser protegidas con papel u otro material similar. El material asfáltico se colocará sobre la superficie a cubrir de manera uniforme. En las juntas transversales antes de iniciar un nuevo riego se colocarán tiras de papel u otro material para proteger el riego existente de tal manera que el nuevo riego se inicie desde dicha tira y al retirarse ésta no quede un traslape de material. Previo a la colocación del material pétreo, el exceso del material asfáltico aplicado será removido de la superficie. Inmediatamente después de la aplicación del material asfáltico se tenderá mecánicamente el material pétreo, con la dosificación establecida en el proyecto, formando una capa de espesor uniforme adicionando material o retirando el excedente. Inmediatamente después del tendido de material pétreo se efectuará el planchado del mismo con equipo compactador.
- Las orillas de la carpeta asfáltica deben quedar bien recortadas y libres de obstáculos que pudiera entorpecer el drenaje superficial. Una vez concluido el planchado y transcurrido el tiempo suficiente para que el material asfáltico tenga la consistencia adecuada se colectara todo aquel material que no se haya adherido dejando la superficie libre de material suelto, depositándolo en la forma y sitio indicados.
- Durante la construcción de la carpeta de riego, el o los contratistas de las obras tomarán las precauciones necesarias para evitar la contaminación de suelos, las aguas superficiales o subterráneas y la flora conforme a la Norma N-CSV-CAR-5-02-001, *Prácticas ambientales durante la conservación periódica de las obras*.

- Otra actividad que requerirá mantenimiento serán las obras de drenaje, cunetas, contracunetas, así como taludes. Estos trabajos serán coordinados por parte SCT Centro Guerrero con la finalidad de otorgar el mantenimiento adecuado.
- Los principales residuos peligrosos que se generarían por el mantenimiento de la carretera serán hidrocarburos y otros residuos que se hayan impregnados con estos, además de envases de pintura utilizados para el marcado de líneas sobre la carpeta asfáltica. La empresa a quien se realice la contratación será la encargada de disponerlos adecuadamente. El H. Ayuntamiento de Eduardo Neri junto con la SCT Centro Guerrero, tendrán que incluirlo en sus contratos como punto obligatorio al contratista. Por otro lado, se generarán también residuos de construcción que se produzcan durante las etapas de mantenimiento los cuales deberán ser dispuestos mediante a la Dirección General de Carreteras Alimentadoras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de Guerrero y los municipios correspondientes.
- Los desechos que se generen en la carretera por el flujo de unidades de transporte (por conductores principalmente), se recomendará la colocación de letreros precautorios y prohibitivos enfocados a incentivar la disminución de residuos sólidos sobre la carretera y alrededor de ella.
- En cuanto al control de la maleza se manejarán brigadas de control manual de poda y corte. Se prohibirá la quema de maleza.
- Al ser una vía de comunicación se posibilita el flujo de unidades de transporte de materiales o residuos peligrosos, lo cual puede involucrar un derrame accidental de su material. Por su ubicación y el tipo de actividades que se desarrollan en la región esta posibilidad se disminuye, pero no se exime de ello. En caso de que se presente un accidente de esta índole, se aplicará las medidas de Protección Civil, así como solicitar al responsable: la limpieza y aplicación de acciones de seguridad de acuerdo al tipo de material o residuo derramado, la verificación de su remediación, además de la disposición final adecuada.

### **Programa de conservación preventiva y correctiva según la SCT**

1. Prever el programa mensual inicial de conservación preventiva y correctiva, que deberá ser actualizado anualmente. Entregar programa quincenal actualizado al centro SCT y a la DGPSCT (Dirección General de Planeación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes).
2. Obtener índice de servicio de la superficie de rodamiento, para delimitar los tramos homogéneos. Para la evaluación del pavimento proceder como lo indica el Sistema Mexicano de Protección de Pavimentos o el que se implante en la vialidad.
3. Evaluar las obras de drenaje y subdrenaje que presenten problemas en el momento de la inspección. Para la realización de los estudios correspondientes proceder como se indica en el Programa de Conservación Preventiva de la SCT.



4. Identificar terraplenes y cortes que presenten en el momento de la inspección problemas de inestabilidad, movimientos inaceptables, derrumbes, erosiones, etc. Para su estudio proceder como se indica en el Programa de Conservación Preventiva de la SCT.
5. Inspeccionar las condiciones físicas de las estructuras que presenten problemas. Para la evaluación de las estructuras proceder como se indica en el Programa de Conservación Preventiva de la SCT.
6. Inspeccionar los sitios y señales con problemas. Para la evaluación de la señalización, se deberá proceder como se indica en el Programa de Conservación Preventiva de la SCT.
7. Supervisar los trabajos durante su proceso de ejecución de manera permanente hasta concluirlos, realizando el control de calidad de la obra.

Las actividades a realizar dentro del mantenimiento de la carretera son las siguientes.

**Tabla II.8 Actividades de mantenimiento de proyecto**

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	ACTIVIDAD
OBRAS DE DRENAJE	Limpieza de cunetas y contracunetas
	Limpieza de alcantarillas
	Limpieza de canales de entrada y salida
	Reparación de obras de drenaje
DERECHO DE VÍA	Desmante
	Obras marginales
	Rastreos
OBRAS DIVERSAS	Acotamientos
	Taludes
	Desviaciones
	Contención
CARPETA ASFÁLTICA	Bacheo
	Pintado de líneas
	Calavereo
SEÑALAMIENTO	Colocación de letreros

La conservación del tramo carretero se realizar mediante un programa de conservación rutinaria que consta de:

- Realizar inspecciones mensuales en la vialidad para detectar problemas y corregirlos en:
  - Cercado e invasión del derecho de vía. Reforestación en su caso.
  - Retiro de derrumbes, basura y limpieza de la superficie de rodamiento.
  - Falta de señales que pongan en peligro al usuario o lo desorienten.
  - Destrozos en jardinería.
- Realizar inspecciones mensuales, cuando se requiera o de acción inmediata si fuera necesario en la vialidad, para detectar problemas y corregirlos en:

- Defensas y señales de tipo normal
- Obras de drenaje
- Obras complementarias de drenaje
- Baches, calavereo, grietas, deformaciones, etc., en el pavimento
- Colocación de propaganda no autorizada
- Limpieza de cunetas y derecho de vía
- Daños en el camino por efecto de accidentes
- Contracunetas y subdrenajes
- Cajas y/o canales de entrada y salida de obras de drenaje
- Deslave en terraplenes
- Fallas locales de cortes
- Postes y fantasmas
- Deshierbe y poda de vegetación
- Terraplenes de acceso a estructuras, principalmente en el área de juntas
- Apoyo y juntas de estructura
- Pintura en general

El programa de mantenimiento se realizará de la forma siguiente:

**Tabla II.9 Tiempo estimado por actividad de mantenimiento del proyecto**

ACTIVIDAD	TIEMPO
Limpieza de obras menores de drenaje	15 días al año.
Limpieza de obras complementarias	10 días al año.
Limpieza de superficie de rodamiento	20 días al año.
Bacheo periódico	De acuerdo a lo que requiere el revestimiento y fije la dependencia.

### II.3.5 Requerimiento de personal e insumos

El personal requerido para la realización de la obra será contratado, principalmente en Xochipala, localidad donde se ubican los tramos carreteros a modernizar, con el propósito de que la obra participe en la economía local. Se requiere de mano de obra calificada y no calificada. El tipo de contratación será temporal. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se requerirá de personal de diversos oficios y aptitudes. La cantidad, especialidad y tiempo de ocupación estimados, se indican en la Tabla siguiente que es enunciativa más no limitativa:

**Tabla II.10 Personal solicitado para el desarrollo de la obra.**

Especialidad	cantidad	Etapa del proyecto	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo	disponibilidad
Ing. Superintendente	1	Todas	Calificada	Fijo	-
Ing. residente	1	todas	Calificada	Fijo	-
Ing. Auxiliar	2	todas	Calificada	Fijo	-
Topógrafo	2	Construcción	Calificada	Fijo	-
Sobrestante	2	Todas	Calificada	Fijo	-
Cabo de personal	4	Todas	No Calificada	Temporal	si
Oficial albañil	4	Construcción	Calificada	Temporal	si
Oficial herrero	3	Construcción	Calificada	Temporal	si
Oficial carpintero	5	Construcción	Calificada	Temporal	si
Intendente de maquinaria	1	Todas	Calificada	Temporal	si
Operador de maquinaria pesada	10	Todas	No Calificada	Temporal	si
Chofer de vehículo ligero	12	Todas	Calificada	Temporal	si
Mecánico	2	Operación y mantenimiento	Calificada	Temporal	si
Mecánico eléctrico	2	Operación y mantenimiento	Calificada	Temporal	si
Soldador	2	Operación y mantenimiento	Calificada	Temporal	si
Ayudante de albañilería	5	Construcción	No Calificada	Temporal	si
Ayudante general	37	Todas	No Calificada	Temporal	si
Ayudante mecánico	6	Operación y mantenimiento	No Calificada	Temporal	si
Ayudante mecánico -eléctrico	2	Operación y mantenimiento	No Calificada	Temporal	si
Ayudante soldador	2	Todas	No Calificada	Temporal	si
Chegador de material	3	Construcción	Calificada	Temporal	si
Jefe de laboratorio	1	Construcción	Calificada	Temporal	si
Laboratorista	2	Construcción	Calificada	Temporal	si
Encargado de trituradora	1	Todas	No Calificada	Temporal	si
Encargado de	1	Construcción	Calificada	Temporal	si



Especialidad	cantidad	Etapas del proyecto	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo	disponibilidad
planta de asfalto					
Operador de trituradora	2	Construcción	Calificada	Temporal	si
Operador de planta de asfalto	2	Todas	Calificada	Temporal	si
Administrador general	1	Todas	Calificada	Fijo	–
Ayudante administrador	2	Todas	Calificada	Temporal	si
Almacenista	1	Todas	Calificada	Temporal	si
Secretaria	2	Todas	Calificada	Temporal	si

### II.3.6 Desmantelamiento y abandono de instalaciones

Al tratarse de la construcción de una vía de comunicación solo se requerirá de la colocación de patios de maniobra instalación de talleres, bodegas y caseta de vigilancia. Las cuales quedaran comprendidas en el derecho de vía, en las zonas desprovistas de vegetación. Los talleres y bodegas serán construidos de manera provisional.



Figura II.24 Ejemplo de una bodega provisional en proyectos similares

En este sentido una vez terminada la construcción del tramo carretero en cuestión se procederá desmantelar los talleres, bodegas y casetas de vigilancia. En caso de que estas instalaciones hayan requerido de la colocación de una capa de concreto se deberá retirar y proceder a descompactar el suelo para posteriormente aplicar el programa de conservación de suelos, así mismo en los sitios de patio de maquinaria y en los taludes de corte y terraplén se aplicará dicho programa. El proyecto no

requerirá de caminos de acceso, ya que el acceso será por la carretera actual por lo tanto no se requerirá de la restauración de este tipo de obras. Otra de las actividades que se realizará una vez retiradas las instalaciones provisionales, será el programa de reforestación. (Los programas de restauración de suelos y reforestación se describen a detalle en los anexos de este estudio).

## **II.4 Residuos**

Generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones al realizar el proyecto de modernización de la carretera tipo “C” “Zona Arqueológica a la Organera de Xochipala”, se generarán residuos no peligrosos durante las diferentes etapas del proyecto. Tales como madera, plástico, papel, aluminio, cartón, metales, entre otros. Los cuáles serán almacenados por categoría, en áreas circundantes a la obra para que posteriormente puedan ser destinados a recicladoras. Los residuos que no puedan ser reciclados serán dispuestos en sitios autorizados por la autoridad correspondiente.

### **II.4.1 Etapa de preparación del sitio**

Debido a que se trata de la apertura de un tramo carretero se requerirá de la realización del desmonte y despalme siendo la principal fuente de generación de residuos orgánicos.

#### **Desmonte y Despalme**

##### **Residuo Sólido – Orgánico - No Peligroso**

Suelo Vegetal: Para el despalme, que consiste en las actividades de desbroce y el retiro del suelo vegetal, se generan residuos no peligrosos (tierra, rocas y materia orgánica) los cuales se procederán a almacenar y confinarlos en sitios dentro del derecho de vía, ya que serán compostados y reutilizados en el programa de restauración de suelo y reforestación.

Este tipo de residuos deberá ser utilizado en la estabilización de taludes ya que este tipo de material presenta un grado de fertilidad muy alto el cual puede establecer la vida vegetal con gran rapidez la cual impedirá la erosión hídrica o eólica de los taludes.

#### **Campamentos**

El personal que laborará en la preparación del sitio generará los siguientes residuos:

##### **Residuos Sólidos – Orgánicos – No Peligrosos**

Restos de alimentos en general

Papeles y cartones

##### **Residuos Sólidos – Inorgánicos – No peligrosos**

Vidrios

Plásticos y Latas

Estos residuos deberán ser entregados al servicio de limpia del municipio que mejor le convenga.

##### **Residuos Líquidos – Orgánicos**

---

Agua Residual: Para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboren en la obra será necesario instalar servicios sanitarios portátiles con fosa anaeróbica que garanticen que el agua residual cumpla con la NOM-01-SEMARNAT-1996. La descarga de los Servicios Sanitarios tendrá que realizarse al sistema de drenaje, de las comunidades cercanas al camino, en este caso se recomienda utilizar el sistema de drenaje ya sea de la localidad de Xochipala.

#### Maquinaria

Para llevar a cabo las actividades correspondientes a la construcción en general es necesario utilizar maquinaria, la cual producirá principalmente:

Emisiones a la atmósfera

Partículas Suspendidas Totales (PTS).

Bióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>).

Monóxido de Carbono (CO).

Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>).

Hidrocarburos.

Para el control de emisiones se necesitarán afinaciones y que se verifiquen las unidades por lo menos cada seis meses.

#### Residuos Sólidos – Peligrosos

La realización de este proyecto, también generará residuos peligrosos para el ambiente, entre los cuales se pueden encontrar:

Estopas y cartones impregnados de aceite, grasa o algún otro material combustible

Botes vacíos de aceite, de grasas, de combustible y de solventes.

Piezas inservibles de la maquinaria

Todos estos residuos se colocarán 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.

#### Residuos Sólidos – No Peligrosos

Neumáticos. Estos residuos deberán ser acopiados en cada una de las áreas del taller, para un posterior traslado y venta. En caso de no ser viable esta alternativa, serán dispuestos en rellenos sanitarios o tiraderos autorizados de los municipios involucrados o en su caso del estado de Sonora.

#### Residuos Líquidos – Peligrosos

Aceites Usados: Estos residuos deberán ser almacenados en contenedores que no permitan su contacto con el ambiente, al final de la construcción deberán ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas encargadas de recolectarlos.

El contratista debe tener en cuenta que todos los residuos sólidos y líquidos que por sus propiedades físicas, químicas y biológicas cuenten con las características de peligrosidad que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, deberán ser manejados de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de residuos peligrosos.



---

## II.4.2 Etapa de construcción

Durante esta etapa se generará una mayor cantidad de residuos, para analizar su generación es necesario, considerar las principales actividades que se realizan en esta etapa:

Cortes y terraplenes

Obras de drenaje

Acarreos de material geológico

Revestimiento

Campamentos

Operación de la maquinaria y equipo

Residuos Sólidos – No Peligrosos

Material inerte (suelo, rocas): Este tipo de material que se obtenga de la excavación y cortes, no se desperdiciara ya que será utilizado para nivelar el terreno en las zonas en donde se requiera construir terraplenes.

En caso de que el volumen de tierra desperdiciado sea mucho mayor al aprovechado, se tendrá que depositar bajo previa autorización de las autoridades municipales en bancos de tiro.

Obras de drenaje

Residuos Sólidos – No peligrosos

Pedazos de varilla de acero, trozos de madera, bolsas de plástico y papel, cartones, clavos, 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 o entregarlos al sistema recolector de limpia de la localidad o de los municipios más cercano.

Acarreos de material geológico

Durante esta actividad los residuos generados principalmente, descargarán a la atmósfera en forma de:  
Emisiones atmosféricas: Los acarreos de material se llevan a cabo utilizando camiones de volteo, los cuales a su vez producto de la combustión interna durante su operación, producen emisiones de PTS, SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub> e Hidrocarburos a la atmósfera.

Polvo: La producción de polvo se generará durante el acarreo de los materiales. Este tipo de emisiones se pueden controlar, cubriendo las cargas con lonas que cubran totalmente el material geológico, para evitar este tipo de emisiones.

Campamentos

Los residuos sólidos domésticos se depositarán en contenedores provistos de tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en las áreas de su generación para su posterior disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.

Operación de maquinaria y equipo

Para realizar todas las actividades de la etapa de construcción es necesario utilizar maquinaria y equipos, los cuales durante su uso y operación producen residuos sólidos y líquidos peligrosos y emisiones a la atmósfera. Los cuáles serán tratados conforme a lo anterior.



**Figura II.25 Ejemplo de la construcción de un camino tipo "C"**



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO ZONA  
ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA  
TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM  
0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO  
DE EDUARDO NERI, DEL ESTADO DE GUERRERO.**

**CAPITULO III**  
**VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y  
ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES**



---

## CONTENIDO

III.1 Información Sectorial.....	2
III.2 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos .....	3
III.3 Ordenamientos Ecológicos Territoriales.....	4
III.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) .....	4
III.4 Planes y Programas de Desarrollo .....	24
III.4.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 .....	24
III.4.2 Programa Nacional de Infraestructura 2019-2024.....	29
III.4.3 Plan Estatal de Desarrollo del estado de Guerrero 2016 - 2021 .....	30
III.4.4 Plan Municipal de Desarrollo de Eduardo Neri .....	32
III.5 Otros Instrumentos de Planeación. ....	33
III.5.1 Áreas de Importancia Ecológica. ....	33
III.5.1.1 Áreas Naturales Protegidas Federales y/o Estatales (ANP).....	33
III.5.1.2 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) .....	34
III.5.1.3 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).....	35
III.5.1.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).....	36
III.6 Análisis de los Instrumentos Normativos .....	37
III.6.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente .....	37
III.6.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.....	39
III.6.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. ....	40
III.6.4 Reglamento para la Protección del Ambiente Contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido. ....	41
III.6.5 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. ....	41
III.6.6 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable .....	42
III.6.7 Ley de Aguas Nacionales .....	44
III.6.8 Ley General de Vida Silvestre. ....	45
III.6.9 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.....	46
III.6.10 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	46
III.6.11 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	47
III.6.12 Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.....	47
III.6.13 Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas .....	48
III.6.14 Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal .....	49
III.6.15 Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Guerrero .....	49
III.7 Normas Oficiales Mexicanas .....	51

---

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

### III.1 Información Sectorial

México cuenta con una extensa red de caminos que resulta insuficiente para transportar las materias primas y los productos que de ellas se elaboran, así como para la misma movilidad de los habitantes, lo que constituye un freno para la actividad económica del país. Aunado a ello, la infraestructura vial actual resulta insuficiente por dos causas principales: la cantidad de caminos y el estado físico de los mismos, ambos problemas se encuentran estrechamente ligados dado que mientras más caminos se requieran, mayor será la cantidad de recursos necesarios para invertir en la creación de infraestructura vial nueva, pero existe la problemática de que los caminos que ya se encuentran en operación demandan una importante cantidad de recursos para mantenerlos en condiciones aceptables.

Las carreteras y caminos son fundamentales para interconectar a las comunidades alejadas y facilitar la salida de los productos del campo hacia los distintos centros de consumo, así como la movilidad de los viajeros hacia los distintos centros turísticos; dichos caminos generalmente reciben constante mantenimiento, lo que se traduce en gastos, mismos que a través de una correcta planeación se pueden convertir en inversiones que reeditarían a corto plazo al mantener las vías de comunicación en buenas condiciones de servicio y a mediano y largo plazo al dejar una infraestructura preparada para recibir mayor volumen y peso de tránsito, al colocar una superficie de rodamiento con un material que garantizaría una mayor vida útil.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes cuenta con avances significativos en proyectos carreteros y mejoramiento de caminos rústicos y alimentadores, que en conjunto son obras de infraestructura que forman parte de los programas de adecuación y desarrollo de la red federal de carreteras y de los programas de desarrollo estatal y regional.

Bajo este contexto, este proyecto pretende la modernización de dos tramos carreteros integrales que mejoren las condiciones de vida y de accesibilidad en la localidad de Xochipala, pertenecientes al municipio de Eduardo Neri en el estado de Guerrero. Cabe mencionar que éste mismo contempla solo la modernización de los caminos existentes, tanto en el tramo 1 (Zona Arqueológica a la Organera de Xochipala) y tramo 2 (Xochipala – El Llano), sin modificar su trayectoria actual, ya que de acuerdo a las especificaciones técnicas de la SCT cumple con las condiciones para ser modernizado a un camino tipo C sin afectar zonas aledañas ni vegetación forestal.

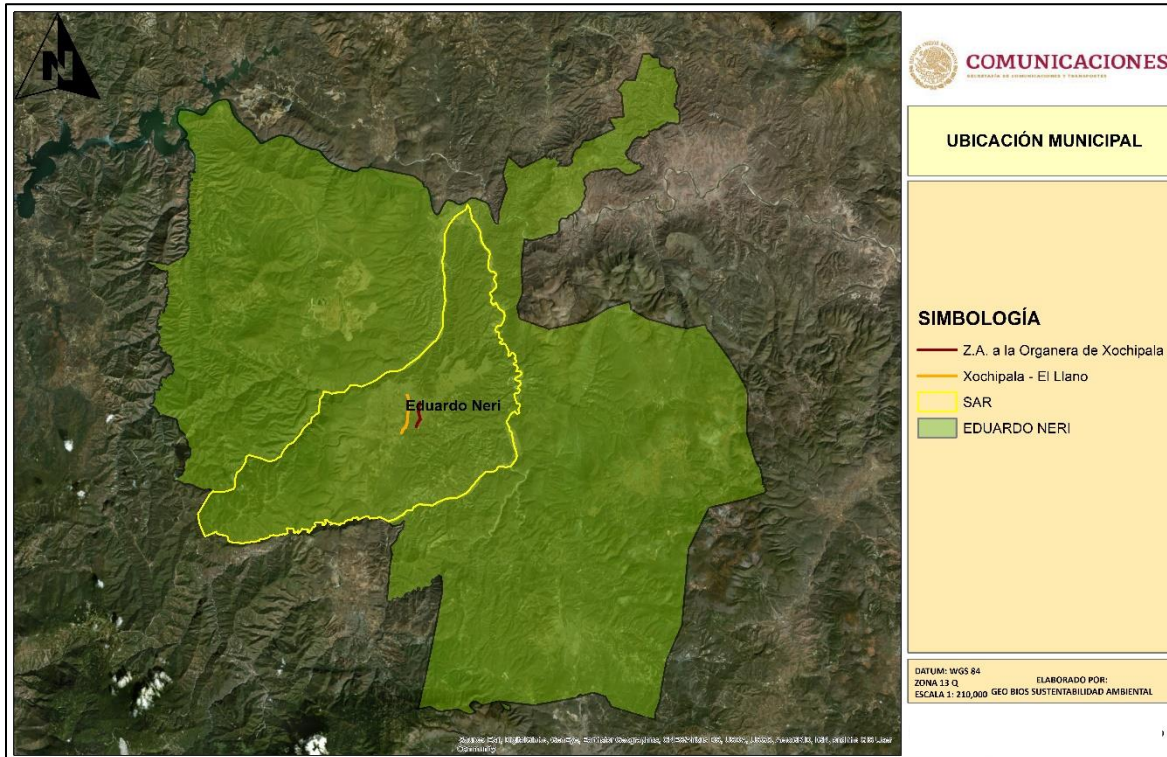


Figura III.1 Ubicación del proyecto a nivel municipal.

### III.2 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

El párrafo cuarto del artículo 4° establece que *“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar”*; en este sentido, este proyecto pretende la modernización de dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala; siendo importante recalcar, que el proyecto solo contempla la pavimentación de los caminos actuales, sin modificar su trayectoria actual, dado que ambos caminos tienen las condiciones requeridas para la modernización a una carretera tipo C. Aunado a ello, el proyecto pretende la realización de diversas medidas de mitigación y/o programas ambientales con la finalidad de prevenir, compensar, minimizar y/o mitigar el impacto ambiental generado por la modernización del camino.

El artículo 25° establece que *“Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que favorezca a la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución de ingresos y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales”*; por su parte, el párrafo tercero de dicho artículo establece que *“Al desarrollo nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica”*. En este sentido, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes Centro Guerrero pretende llevar a cabo la modernización de un



camino rural a una carretera tipo “C” con la finalidad de mejorar las condiciones de movilidad en la zona y de la región.

El párrafo segundo del artículo 27° estipula que *“La nación tendrá todo el tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, 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 bosque, 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”*. Bajo este contexto y como se mencionó anteriormente, este proyecto pretende la modernización de dos tramos carreteros, actualmente de terracería a una carretera tipo “C” que mejore las condiciones de tránsito en la localidad de Xochipala. Aunado a ello, el proyecto también contempla la realización de diversas medidas de mitigación y/o programas ambientales con la finalidad de prevenir, compensar, minimizar y/o mitigar el impacto ambiental generado por la construcción del camino.

### III.3 Ordenamientos Ecológicos Territoriales

#### III.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

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.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **unidades ambientales biofísicas (UAB)**, representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. En este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional, con base en lo anterior el proyecto se ubica en la **UAB No. 98**.

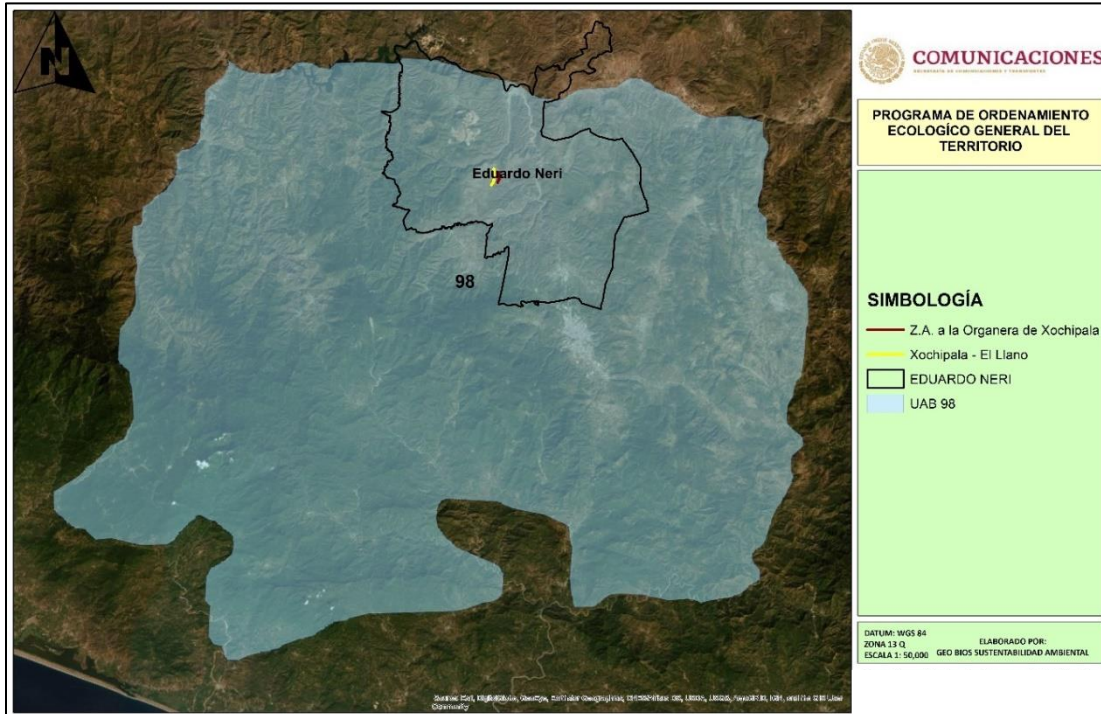


Figura III. 2 ubicación del proyecto en la UGA 98 del POEGT.

Tabla III.1 Descripción de la UAB 98 del POEGT en la que se ubica el proyecto.

<b>Clave de la región</b>	18.17
<b>UAB</b>	98
<b>Nombre de la UAB</b>	Cordillera costera del centro este de Guerrero
<b>Rectores del desarrollo</b>	Forestal
<b>Coadyuvantes del desarrollo</b>	Protección de flora y fauna
<b>Asociados del desarrollo</b>	Agricultura poblacional
<b>Otros sectores de interés</b>	Ganadería, Minería, <b>SCT</b> , Pueblos indígenas
<b>Política ambiental</b>	Restauración y aprovechamiento sustentable
<b>Nivel de atención prioritaria</b>	Media
<b>Estrategias</b>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 24, 25, 26, 27, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

Como se puede observar en la descripción de la UAB 98 del POEGT, en el rubro de sectores de interés se menciona a la **SCT**, la cual es la encargada de mejorar la infraestructura y conectividad carretera del país; por lo que la modernización de los 2 tramos del proyecto carretero, mejoraran las condiciones, económicas y sociales de la localidad de Xochipala y de la región centro y montaña del estado de Guerrero.

A continuación, se realiza la vinculación de la UAB no. 98 con el proyecto.

## **ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS 1. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio:**

### A. Dirigidas a la Preservación

#### **Estrategia 1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.**

Acciones:

- Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación *in situ*, como las áreas naturales protegidas en los ámbitos federal, estatal y municipal de conservación ecológica de los centros de población, aquellas destinadas voluntariamente a la conservación y las designadas por su importancia a nivel internacional, incrementando el número de áreas que cuentan con un financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación.
- Fomentar la creación de mecanismos de apoyo para las comunidades rurales, grupos de comuneros, pescadores y campesinos que tengan áreas dedicadas a la conservación o que contribuyan a la protección de la biodiversidad de su área de influencia.
- Establecer mecanismos de coordinación institucional en los tres órdenes de gobierno para la autorización de obras y actividades en áreas propuestas para la conservación del patrimonio natural.
- Promover en los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación.
- Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad.
- Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.
- Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional.
- Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de programas específicos para eventos como: huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones y de adaptación al cambio climático.
- Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.
- Fomentar la creación y mayor cobertura de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).

- Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.
- Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales.
- Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación.
- Celebrar convenios de o concertación, con instituciones involucradas en la preservación de áreas naturales para promover y proponer que las zonas susceptibles de ser declaradas como área natural protegida sean inscritas legalmente según corresponda. Asimismo, promover la elaboración de planes de manejo y el asesoramiento a los sujetos agrarios involucrados.

*El proyecto de MIA-R "ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, DEL ESTADO DE GUERRERO" no se encuentra cercano a alguna área natural protegida (ANP), sin embargo, se ubica dentro de la RTP y AICA "Cañón del Zopilote", pero la zona donde se desarrollara el proyecto se encuentra rodeada de zonas agrícolas, por lo que la calidad del ecosistema se encuentra con un alto valor de degradación, por lo que en ningún momento o etapa del proyecto se pondrá en riesgo la flora y fauna de la región. Así mismo, el proyecto contempla el desarrollo de actividades de rescate y reubicación de flora y fauna, para las especies que pudieran llegarse a encontrar en la zona del proyecto.*

## **Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo.**

Acciones:

- Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).
- Diseñar planes y programas estratégicos para la restauración de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que han estado sometidas a un uso y manejo constante por la actividad antrópica.
- Formular directrices sobre traslocación de especies y programas de atención para las especies exóticas, así como para el control y erradicación de especies invasoras y plagas.
- Erradicar especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de México, con énfasis en el territorio insular y en las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que se consideren prioritarias por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Establecer disposiciones legales, administrativas y políticas en materia de traslocación y el movimiento de especies, y que favorezcan la producción, comercio y consumo de las especies nativas.
- Llevar a cabo evaluaciones técnicas y científicas sobre el impacto que provoca la autorización para la traslocación e introducción de especies, sobre especies nativas y el ambiente en general.



- Instrumentar el Programa de Conservación de Especies en Riesgo 2007-2012, y sus Programas de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo.
- Fomentar la recuperación de especies en riesgo mediante proyectos de reproducción, traslocación, repoblación y reintroducción, en el marco del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).

*El proyecto de MIA-R “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, DEL ESTADO DE GUERRERO” no se encuentra cercano a alguna área natural protegida (ANP), sin embargo, se ubica dentro de la RTP y AICA “Cañón del Zopilote”, pero la zona donde se desarrollara el proyecto se encuentra rodeada de zonas agrícolas, por lo que la calidad del ecosistema se encuentra con un alto valor de degradación, por lo que en ningún momento o etapa del proyecto se pondrá en riesgo la flora y fauna de la región. Así mismo, el proyecto contempla el desarrollo de actividades de rescate y reubicación de flora y fauna, para las especies que pudieran llegarse a encontrar en la zona del proyecto y en especial a las que se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.*

### **Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.**

Acciones:

- Promover la integración de un sistema de apoyo al desarrollo científico que articule los esfuerzos, recursos y políticas de todas las instituciones de educación superior e investigación para el desarrollo e impulso de conocimiento sobre los ecosistemas y su biodiversidad.
- Formular estrategias de apropiación y manejo de la biodiversidad, en diferentes escenarios ambientales y culturales, que deriven preferentemente en el diseño de mejores técnicas de uso y el desarrollo de nuevos procesos industriales, productos y mercados para definir esquemas de manejo que permitan la sostenibilidad de los aprovechamientos.
- Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las áreas naturales protegidas y hacia fuera de ellas.
- Rescatar el manejo, formas de organización y valores derivados de los conocimientos empíricos o tradicionales, sean éstos etnobotánicos, etnozoológicos o de otro tipo.
- Incorporar en la investigación sobre la biodiversidad, aspectos sociales y culturales (valores de uso, religiosos, estéticos, etc.); económicos (valor de los servicios ecológicos, usos actuales y potenciales y su aplicabilidad comercial, etc.), y de manejo (tecnologías, propagación, rehabilitación, etc.), además de los aspectos ecológicos y biológicos (demografía, diversidad genética, aspectos reproductivos, estatus, etc.).
- Impulsar los estudios de valoración económica de los usos de la biodiversidad nacional, particularmente en el caso de los elementos más utilizados y de los usos que afectan negativamente los recursos.
- Realizar esfuerzos de modelaje e investigación científica orientada a evaluar los impactos de las emisiones a la atmósfera y el efecto que produciría el cambio climático en las áreas naturales protegidas y en ecosistemas naturales, así como en la abundancia relativa de las especies que sean clasificadas como prioritarias para la conservación, de conformidad con la Ley General de Vida Silvestre), previendo los efectos que los cambios de unos acarrearán para otros.

- Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad.
- Monitorear ecosistemas prioritarios amenazados.
- Monitorear “puntos de calor” en tiempo real para detectar incendios.
- Monitorear especies silvestres para su conservación y aprovechamiento.
- Monitorear y evaluar las especies exóticas o invasoras.

*El proyecto de MIA-R “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41” consiste en la modernización de dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala municipio de Eduardo Neri, por lo que este rubro se encuentra fuera de los alcances y objetivos del proyecto.*

#### B. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable

#### **Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.**

Acciones:

- Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, traslocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.
- Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.
- Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.
- Realizar una evaluación, tanto en el aspecto agrícola como en el alimentario, de las bondades y riesgos derivados de la liberación, consumo o utilización de productos transgénicos y organismos modificados genéticamente, tanto para el ambiente como para la salud humana.
- Establecer un programa nacional de biotecnología que mida el valor económico de los recursos genéticos nativos, fomente y oriente la investigación en ingeniería genética relacionada con especies nativas,
- establezca criterios, salvaguardas e indicadores de seguridad, y tenga también como propósito revalorar y reanimar el saber popular en torno al uso selectivo de la biodiversidad.
- Impulsar el conocimiento y la regulación del acceso a los recursos genéticos y sus usos, así como fomentar la expedición de patentes o registros asociados con la denominación de origen, la propiedad intelectual o el secreto industrial, según convenga, de los recursos genéticos derivados de la domesticación, selección o manipulación tradicional hecha por grupos mexicanos (indígenas, campesinos u otros).

*Es importante mencionar, que el desarrollo del proyecto “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, DEL ESTADO DE GUERRERO” no realizará el aprovechamiento de ningún tipo de recurso natural, toda vez que no se afectará vegetación natural o forestal, el poco material vegetal resultante de la modernización (34 árboles) serán composteados y esparcidos en las zonas propuestas para llevar las acciones de revegetación, así mismo, para la fauna, se llevaran a cabo*

*acciones de concientización ambiental al personal de la obra para evitar la sustracción ilegal de cualquier especie de fauna.*

### **Estrategia 5: Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.**

Acciones:

- Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad.
- Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.
- Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para regiones y cultivos, prácticas de mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, así como el desarrollo de manuales para estos temas. Lo anterior, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores rurales desarrollar sus actividades productivas con mayor certeza y de forma armónica con su entorno.
- Apoyar el desarrollo de proyectos ganaderos sustentables, que minimicen el impacto ambiental de la ganadería, que aprovechen las excretas en la obtención de biocombustibles para reducir la liberación de gases de efecto invernadero y que apoyen la recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal.
- Proteger los agostaderos con apoyos del componente Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) del Programa de Usos Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria.
- Identificar proyectos prioritarios de tecnificación del riego, dando prioridad a las regiones con menor disponibilidad de agua, con el fin de contribuir a un uso más eficiente y sustentable del recurso, elevar la productividad por
- volumen de agua utilizado, e incrementar la rentabilidad de las actividades agrícolas en beneficio de los productores.
- Impulsar la reconversión productiva y tecnológica, fomentando el establecimiento de cultivos con menores requerimientos hídricos y mayor presencia en el mercado, así como la modernización integral de los sistemas de riego, desde la fuente de abastecimiento, la conducción del agua a las parcelas y su aplicación a los cultivos.
- Promover estudios para identificar áreas de oportunidad para inducir la realización de pequeñas y medianas obras para el manejo y conservación del suelo, agua y biodiversidad.
- Apoyo del Programa de Activos Productivos para ganadería diversificada.

*El proyecto de MIA-R "ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41," consiste en la modernización de dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala municipio de Eduardo Neri, por lo que este rubro se encuentra fuera de los alcances y objetivos del proyecto.*

### **Estrategia 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.**

Acciones:

- Incrementar la productividad del agua en distritos de riego.
- Rehabilitar y modernizar distritos y unidades de riego y temporal tecnificado.
- Promover el uso de agua residual tratada en los distritos de riego.
- Involucrar a las Asociaciones Civiles de Usuarios de Riego y a los Comités técnicos de Aguas Subterráneas en el impulso del ahorro de volúmenes y tecnificación del riego.
- Potenciar los recursos destinados a la modernización y tecnificación de la infraestructura hidroagrícola.

*El proyecto de MIA-R “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41” consiste en la modernización de dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala municipio de Eduardo Neri, por lo que este rubro se encuentra fuera de los alcances y objetivos del proyecto.*

#### **Estrategia 7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.**

Acciones:

- Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.
- Mantener actualizada la zonificación forestal.
- Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado.
- Instrumentar los Consejos Regionales Forestales en las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORS).
- Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales.
- Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal.
- Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.

*El desarrollo del proyecto “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, DEL ESTADO DE GUERRERO” no realizará el aprovechamiento de ningún tipo de recurso natural, toda vez que no se afectará vegetación natural o forestal, el poco material vegetal resultante de la modernización (34 árboles) serán composteados y esparcidos en las zonas propuestas para llevar las acciones de revegetación.*

#### **Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.**

Acciones:

- Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.
- Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales, así como a los usuarios y proveedores.



- Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.
- Ampliar la atención institucional en el otorgamiento de estímulos fiscales o cualquier otro tipo de instrumento económico, dirigido a promover mayor participación de distintos sectores en estudios ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.
- Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales.
- Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP.
- Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales.
- Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable.
- Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.
- Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorías Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).
- Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR.
- Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.

*El proyecto de MIA-R "ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41" consiste en la modernización de dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala municipio de Eduardo Neri, por lo que este rubro se encuentra fuera de los alcances y objetivos del proyecto. Sin embargo, la manifestación de impacto ambiental realiza un análisis de la prospectiva ambiental del SAR, la cual hace mención del continuo deterioro ambiental del SAR, debido a la expansión de las actividades agropecuarias y aumento poblacional, por lo que el proyecto en cuestión no será un factor determinante en la disminución de la calidad ambiental del SAR.*

### **Estrategia 12: Protección de los ecosistemas.**

#### Acciones:

- Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.
- Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería.
- Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.
- Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección.

- Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).

*El proyecto de MIA-R “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41” consiste en la modernización de dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala municipio de Eduardo Neri, por lo que este rubro se encuentra fuera de los alcances y objetivos del proyecto. Sin embargo, contará con la implementación de acciones de conservación de suelos, rescate y reubicación de flora y fauna, reforestación y protección del factor hídrico, como medidas compensatorias y de mitigación de los impactos ambientales negativos generados por la modernización de los dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala.*

### **Estrategia 13: Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.**

Acciones:

- Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.
- Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción.
- Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas en las actividades agrícolas.

*El proyecto de MIA-R “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41” consiste en la modernización de dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala municipio de Eduardo Neri, por lo que este rubro se encuentra fuera de los alcances y objetivos del proyecto.*

#### D. Dirigidas a la Restauración

### **Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.**

Acciones:

- Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.
- Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.
- Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos.
- Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.
- Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.
- Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.

- Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción.
- Reforestación y revegetación de predios ganaderos apoyados, con el
- componente PROGAN.
- Elaborar 32 Guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de agostaderos y obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua, por el componente PROGAN.

*El proyecto MIA-R "ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, DEL ESTADO DE GUERRERO" contará con la implementación de acciones de conservación de suelos, rescate y reubicación de flora y fauna, reforestación con especies nativas de la región y protección del factor hídrico, como medidas compensatorias y de mitigación de los impactos ambientales negativos generados por la modernización de los dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala.*

#### E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios

##### **Estrategia 15: Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.**

Acciones:

- Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.
- Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería.
- Apoyar con información y conocimiento geocientífico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

*El proyecto de MIA-R "ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41" consiste en la modernización de dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala municipio de Eduardo Neri, por lo que este rubro se encuentra fuera de los alcances y objetivos del proyecto.*

##### **Estrategia 15BIS: Coordinación entre los sectores minero y ambiental.**

Acciones:

- Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.
- Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen.
- Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.

---

*El proyecto de MIA-R “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41” consiste la modernización de dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala municipio de Eduardo Neri, por lo que este rubro se encuentra fuera de los alcances y objetivos del proyecto.*

## **2. Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana.**

### **A. Suelo Urbano y Vivienda.**

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

Acciones:

- Mejorar la infraestructura básica y el equipamiento de las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.
- Generar las condiciones para que las familias mexicanas de menores ingresos tengan acceso a recursos que les permitan contar con una vivienda digna.
- Apoyar a las familias en condiciones de pobreza para que puedan terminar, ampliar o mejorar su vivienda y, de esta forma, tengan posibilidad de incrementar su patrimonio y mejorar sus condiciones de vida.
- Asegurar que las viviendas tengan acceso a la infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.
- Regular la expansión de áreas urbanas cercanas a zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal, así como a zonas de amortiguamiento, recarga de acuíferos, áreas naturales protegidas y zonas de riesgo.
- Promover que la creación o expansión de desarrollos habitacionales se autoricen en sitios con aptitud para ello e incluyan criterios ambientales que aseguren la disponibilidad y aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, además de sujetarse a la respectiva manifestación de impacto ambiental.

*La modernización de los dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala permitirá mejorar las condiciones sociales y económicas de la localidad de Xochipala, lo que permitirá de manera indirecta la mejora de las condiciones de vivienda en la localidad y reducirá el rezago económico que se presenta en la región.*

### **B. Zonas de riesgo y prevención de contingencias**

#### **Estrategia 25: Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil.**

Acciones:

- Identificar el riesgo, calculando la pérdida esperada en términos económicos y el impacto en la población debida al riesgo de desastre.
- Actualizar y capacitar a los responsables de protección civil y sensibilizar a la población sobre los riesgos naturales y antrópicos a los que se encuentran sujetos, así como de la necesidad de incorporar criterios relacionados con la gestión del riesgo en todos los ámbitos de gobierno.



- Promover un mayor financiamiento entre los sectores público y privado, y fortalecer prácticas de cooperación entre la Federación, los estados y la sociedad civil que permitan atender con mayor oportunidad a la población afectada por fenómenos naturales.
- Asesorar y capacitar a los gobiernos locales para el diseño y elaboración de planes y programas de protección civil y ejecutar acciones que atiendan riesgos comunes de varios municipios de una zona.
- Fortalecer los mecanismos para la atención a la población ante el impacto de fenómenos perturbadores, por medio del monitoreo, las alertas tempranas, incidiendo directamente en el fortalecimiento de mecanismos de gestión de emergencias.
- Incrementar las inversiones en la generación de mapas de riesgos de inundaciones; delimitación y demarcación de cauces, zonas federales y zonas inundables; construcción de infraestructura de protección, y mantenimiento y custodia de la infraestructura hidráulica existente.
- Mejorar la información disponible sobre zonas de riesgo.

*El proyecto de MIA-R "ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41" consiste en la modernización de dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala municipio de Eduardo Neri, por lo que este rubro se encuentra fuera de los alcances y objetivos del proyecto.*

**Estrategia 26: Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.**

Acciones:

- Promover con fundamento en el Atlas Nacional de Riesgos y los Atlas Estatales de riesgo, la estructuración, adecuación y/o actualización de planes de desarrollo urbano municipal, con un énfasis particular en los peligros y riesgos a nivel local.
- Promover la inclusión de obras preventivas en los Programas Operativos Anuales de las dependencias y entidades federales, gobiernos estatales y municipales, con una visión transversal de gestión del riesgo.
- Revisar e instrumentar programas de protección civil para presas de alto riesgo y diversa infraestructura hidráulica, así como diseñar e implementar planes para la atención de emergencias hidráulicas, conjuntamente con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la Comisión Nacional del Agua, y la Comisión Federal de Electricidad.
- Instrumentar medidas no estructurales para la reducción de la vulnerabilidad física (educación, información en medios de comunicación, difusión de alertas, reglamentos de construcción) para prevenir un desastre o la disminución de daños, así como implementar medidas estructurales, tales como, rehabilitación y refuerzo de vivienda, implementación de bordos, etc.
- Reducir la vulnerabilidad de los sectores productivos mediante, esquemas de aseguramiento, aplicación de nuevas tecnologías y compromisos con la conservación de la agrobiodiversidad y los ecosistemas frágiles.

- Definir lineamientos que permitan articular o complementar objetivos, conceptos y metodologías que impacten en una mayor eficiencia del uso del territorio, así como en la posibilidad de articular las políticas sectoriales y de desarrollo urbano.
- Adoptar una estructura territorial que permita diseñar estrategias y políticas de adaptación, de una manera más eficaz basada en la funcionalidad ambiental del territorio.
- Asegurar que, en los instrumentos de planeación del territorio, que se promueven a diferentes escalas, se consideren los atlas de riesgos existentes.

*El proyecto de MIA-R “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41” consiste en la modernización de dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala municipio de Eduardo Neri, por lo que este rubro se encuentra fuera de los alcances y objetivos del proyecto.*

#### C. Agua y Saneamiento.

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

Acciones:

- Fomentar y apoyar el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas y promover el uso de aguas residuales tratadas.
- Fomentar el incremento de la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado, induciendo la sostenibilidad de los servicios.
- Fomentar la calidad del servicio de agua potable y saneamiento por parte de los municipios con el apoyo de los gobiernos estatales y el Gobierno Federal.
- Promover la certificación sistemática del personal directivo y técnico de los Organismos Operadores de Agua y Saneamiento.
- Promover, en coordinación con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, la creación de sistemas adecuados de disposición de residuos sólidos urbanos.

*El proyecto de MIA-R “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41” consiste en la modernización de dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala municipio de Eduardo Neri, por lo que este rubro se encuentra fuera de los alcances y objetivos del proyecto.*

#### D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional.

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

Acciones:

- Modernizar los corredores troncales transversales y longitudinales que comunican a las principales ciudades, puertos, fronteras y centros turísticos del territorio.
- Llevar a cabo un amplio programa de construcción de libramientos y accesos carreteros a ciudades principales a fin de mejorar la conexión de la infraestructura carretera con la infraestructura urbana.

- Intensificar los trabajos de reconstrucción, conservación periódica y rutinaria de la red federal libre de peaje, con el apoyo de sistemas de gestión de conservación a fin de optimizar los recursos y mejorar la calidad de los trabajos.
- **Construir y modernizar la infraestructura carretera para las comunidades rurales, en especial en las más alejadas de los centros urbanos.**
- **Promover que, en el diseño, construcción y operación de carreteras y caminos, se evite interrumpir corredores biológicos y cauces de ríos, cruzar áreas naturales protegidas, así como, atravesar áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos.**

*El proyecto de MIA-R "ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, DEL ESTADO DE GUERRERO" da cumplimiento a esta estrategia plasmada en el POEGT, ya que la modernización de los dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala mejorarán la comunicación hacia la capital del estado (Chilpancingo), así mismo, el proyecto no interrumpirá corredores biológicos ni cauces de ríos, no se encuentra dentro de alguna ANP y se desarrolla en una zona plana.*

#### E. Desarrollo social.

**Estrategia 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.**

Acciones:

- Mejorar el ingreso promedio de los hogares rurales con menores percepciones económicas en términos reales.
- Aplicar el Programa Especial Concurrente (PEC) (Ley de Desarrollo Rural Sustentable) a través de la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable (CIDRS).
- Acrecentar la articulación de los recursos y esfuerzos que, en materia de desarrollo de capacidades para la población rural, impulsan los organismos públicos, sociales y privados en los ámbitos federal, estatal y municipal, mediante el fortalecimiento del Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SINACATRI).
- Establecer proyectos regionales de carácter integral y solicitar al poder Legislativo un presupuesto específico y exclusivo para este tipo de proyectos con recursos de aplicación concurrente.
- Coordinar la formulación y realización de los Programas Municipales y Estatales de Capacitación Rural Integral (PMCRI), dentro de la estrategia del SINACATRI y la operación del Servicio Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SENACATRI).
- Atender preferentemente las demandas de los habitantes rurales de bajos ingresos en materia de desarrollo de capacidades, inversión rural y organización para la operación y consolidación de proyectos de diversificación económica y productiva, que tomen en cuenta explícitamente las necesidades e intereses de los hombres y de las mujeres.

- Brindar atención prioritaria en el desarrollo de capacidades a los segmentos de la población con mayores rezagos y tradicionalmente excluidos, tales como mujeres, jóvenes e indígenas, con la finalidad de que generen sus propias iniciativas de desarrollo.

*El proyecto de MIA-R "ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41" consiste en la modernización de dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala municipio de Eduardo Neri, por lo que este rubro se encuentra fuera de los alcances y objetivos del proyecto.*

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

#### **Acciones:**

- Dar prioridad de atención presupuestal y focalización de recursos a los territorios de alta y muy alta marginación.
- Promover la integración económica de grupos y organizaciones de productores rurales a partir de esquemas de cooperación y fortalecimiento empresarial para acceder a los mercados con productos de valor agregado, buscando su inserción y permanencia efectiva en las redes de valor.
- Inducir la participación de la población rural de las zonas marginadas en proyectos productivos que aprovechen la riqueza artística, cultural, artesanal, gastronómica y del paisaje de sus territorios.
- Generar condiciones para que los productores rurales visualicen y aprovechen las oportunidades de negocio que significan la producción y comercialización de los productos orgánicos y comercialmente no tradicionales en los mercados nacionales e internacionales.
- Promover la difusión de experiencias exitosas y de buenas prácticas empresariales en materia de diversificación entre productores rurales y sus organizaciones.
- Impulsar acciones para que las localidades aisladas tengan atención prioritaria para la construcción de caminos que las comuniquen eficientemente a las cabeceras municipales y éstas con las capitales estatales.
- Disponer de equipamiento para establecer y acceder a los servicios de Internet que faciliten a la población dar a conocer las potencialidades de sus recursos y acceder a información relevante para la vida económica de las localidades y el desarrollo del territorio municipal.
- Atender la insuficiencia o mala calidad de los bienes y servicios indispensables para la población de los territorios con los mayores grados de marginación y mayor incidencia de pobreza entre sus habitantes, desde una perspectiva integral de sus necesidades.
- Aprovechar la estructura social para contribuir al abatimiento del índice de marginación.
- Distribuir de manera compensatoria los apoyos de equipamiento para las regiones de acuerdo con su nivel de desarrollo, dando prioridad a las menos desarrolladas, con el fin de aumentar sus oportunidades de progreso.

*La modernización de los dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala permitirá mejorar las condiciones sociales y económicas de la localidad de Xochipala, lo que permitirá de manera indirecta la*



---

*mejora de las condiciones de vivienda en la localidad y reducirá el rezago económico que se presenta en la región.*

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

Acciones:

- Inducir la creación de un sistema flexible de prestaciones sociales para los trabajadores eventuales del campo, que integre conceptos como la portabilidad de la seguridad social, la reversión de recursos para la subrogación de servicios y la participación del sector patronal y de los gobiernos en la prestación de los mismos.
- Inducir la formalización de las relaciones laborales de los mercados de trabajo rural y de una mayor cultura laboral con mecanismos como desarrollo de capacidades, reconocimiento de antigüedad laboral acumulada y de ahorros personales para el retiro, procurando que no se incrementen los costos de producción.
- Establecer acciones de prevención de riesgos de desastres en coordinación con las instancias federales, estatales y municipales de protección civil.
- Apoyar a los productores de menor desarrollo relativo afectados por fenómenos climatológicos extremos para atender los efectos negativos de esos fenómenos y reintegrar a los productores a sus procesos productivos.
- Usar instrumentos de cobertura contra riesgos de desviación financiera ante la ocurrencia de fenómenos climatológicos que afecten las actividades agropecuarias.

*El proyecto de MIA-R “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41” consiste en la modernización de dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala municipio de Eduardo Neri, por lo que este rubro se encuentra fuera de los alcances y objetivos del proyecto.*

**Estrategia 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.** Acciones:

- Fomentar la reconversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad y con demandas de mercado en zonas con bajo y mediano potencial agrícola.
- Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de una política de producción orgánica con manejo sustentable.
- Canalizar mayores recursos para promover la acuacultura rural.
- Fortalecer la acuacultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de
- producción acuícola rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.
- Promover la producción agrícola orientada a la producción de bioenergéticos, en áreas y cultivos con viabilidad, así como establecer las bases para impulsar la producción, tecnificación, comercialización y empleo de la biomasa.

- Aprovechar sustentablemente la diversidad genética cuidando que no se pierdan los bosques y selvas en la producción de bioenergéticos.
- Proporcionar los apoyos técnicos y presupuestales que se requieran para fomentar la creación de cadenas productivas relacionadas con los bioenergéticos.
- Apoyar el financiamiento para la instalación de biodigestores de alto potencial, que permitan aprovechar la generación de biogás, para la generación de energía eléctrica y calórica, entre otros.
- Consolidar los programas de apoyo alimentario vigentes.
- Garantizar el acceso de alimentos básicos a precios justos destinados a la población en condición de pobreza.

*El proyecto de MIA-R "ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41" consiste en la modernización de dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala municipio de Eduardo Neri, por lo que este rubro se encuentra fuera de los alcances y objetivos del proyecto.*

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

Acciones:

- Desarrollar actividades que permitan aumentar las habilidades, conocimientos y capacidad de gestión de los grupos rurales prioritarios y comunidades con presencia indígena, señalados en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), así como asistirlos de manera permanente en sus proyectos productivos.
- Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.
- Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres, así como la de sus hijos.
- Facilitar la integración de la mujer al mercado laboral mediante la expansión del sistema de estancias infantiles.

*El proyecto de MIA-R "ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41" consiste en la modernización de dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala municipio de Eduardo Neri, por lo que este rubro se encuentra fuera de los alcances y objetivos del proyecto.*

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

Acciones:

- Asegurar que ningún niño o joven quede fuera de las instituciones educativas por tener que trabajar en actividades domésticas o productivas para asegurar su sustento o el de su familia.
- Promover la asistencia y permanencia escolar a través de becas educativas para la población más pobre.

- Otorgar becas y apoyo para la adquisición de útiles escolares a los niños y jóvenes de familias que viven en condición de pobreza, con el fin de que tengan acceso a una educación de calidad que les permita desarrollar sus capacidades y habilidades para vincularse de manera efectiva con el mercado de trabajo.
- Apoyar a las personas en condiciones de pobreza para la entrada y permanencia a educación técnica, media y superior u otro tipo de capacitación que facilite el acceso a mejores fuentes de ingreso.
- Brindar asistencia técnica y capacitación con el fin de facilitar el acceso a fuentes de financiamiento productivo.

*El proyecto de MIA-R "ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41" consiste en la modernización de dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala municipio de Eduardo Neri, por lo que este rubro se encuentra fuera de los alcances y objetivos del proyecto.*

**Estrategia 40: Atender 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.**

Acciones:

- Impulsar políticas públicas que atiendan las necesidades de los adultos mayores, y promover cambios para que las instituciones públicas y la sociedad puedan enfrentar el envejecimiento de la población.
- Elaborar un Programa de Acción Integral para Adultos Mayores que guíe a las personas hacia un envejecimiento saludable y digno.

*El proyecto de MIA-R "ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41" consiste en la modernización de dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala municipio de Eduardo Neri, por lo que este rubro se encuentra fuera de los alcances y objetivos del proyecto.*

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

Acciones:

- Procurar el acceso a redes sociales de protección a indígenas, niños y mujeres en condición de violencia, a las personas con discapacidad y a los jornaleros agrícolas, con el fin de que puedan desarrollarse plena e íntegramente.
- Fortalecer las instituciones para las mujeres en las entidades gubernamentales, además de fomentar la cooperación de la sociedad, el gobierno y las instituciones académicas del territorio para prevenir, detectar y atender la violencia contra las mujeres.

*El proyecto de MIA-R "ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41" consiste en la modernización de dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala municipio de Eduardo Neri, por lo que este rubro se encuentra fuera de los alcances y objetivos del proyecto.*

### **3. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.**

#### **A. Marco Jurídico**

**Estrategia 42: Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.** Acciones:

- Defender los derechos de los sujetos agrarios ante los órganos jurisdiccionales o administrativos como función permanente de servicio social, desarrollando programas permanentes de vigilancia al cumplimiento de la ley.
- Promover programas de ordenamiento de la propiedad rural que garanticen la seguridad y certeza jurídica en la tenencia de la tierra, a fin de reducir la incidencia de conflictos en el campo y facilitar el desarrollo del mercado de tierras.
- Desincorporar tierras de propiedad social para inducir el crecimiento ordenado de ciudades o centros de población.
- Promover la reestructuración y consolidación de las formas organizativas y asociativas al interior de los Núcleos Agrarios, para optimizar el aprovechamiento de sus recursos conforme a sus vocaciones.

*El proyecto de MIA-R "ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41" consiste en la modernización de dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala municipio de Eduardo Neri, por lo que este rubro se encuentra fuera de los alcances y objetivos del proyecto.*

#### **B. Planeación del ordenamiento territorial.**

**Estrategia 43: Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.**

Acciones:

- Desarrollar herramientas de información geográfica, empleando tecnologías actuales como la Cartografía Digital y los Sistemas de Información Geográfica, para facilitar el análisis geográfico, geológico, biológico y estadístico de las características de los Núcleos Agrarios y las Localidades Rurales vinculadas, que contribuya al fortalecimiento de las actividades de organización, gestión y planeación en la propiedad rural.
- Contribuir al desarrollo rural sustentable, integrando y manteniendo actualizada la información registral y catastral de la propiedad rural del país.
- Integrar al Catastro Rural Nacional información geográfica, geológica, biológica, de uso y vocación del suelo de los Núcleos Agrarios y Localidades Rurales vinculadas.

*El proyecto de MIA-R "ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.4" consiste en la modernización de dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala municipio de Eduardo Neri, por lo que este rubro se encuentra fuera de los alcances y objetivos del proyecto.*

**Estrategia 44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.**

Acciones:



- Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas.
- Establecer procesos de planeación regional que generen políticas sectoriales, transversales, de impacto regional acordes con la realidad de cada región; espacios de diálogo entre los actores públicos y privados involucrados para lograr acuerdos de desarrollo regional; y mecanismos que fomenten la colaboración intersecretarial e institucional en materia de desarrollo regional.
- Fomentar la formulación y aplicación de los programas de ordenamiento ecológico en las costas, estados y municipios que por sus características ambientales resulten de atención prioritaria.
- Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada
- y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.
- Generar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento ecológico. Asimismo, hacer del conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales.

*El proyecto de MIA-R “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41” consiste en la modernización de dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala municipio de Eduardo Neri, por lo que este rubro se encuentra fuera de los alcances y objetivos del proyecto.*

### **III.4 Planes y Programas de Desarrollo**

#### **III.4.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024**

El PND 2019-2024 presenta una propuesta para la transformación de la vida pública de México para el bienestar de todas y todos. Para lograr esta transformación, los objetivos y las estrategias que se plantean en este documento están encaminadas a atender las principales causas de fondo que han impedido el desarrollo nacional, descritas en el diagnóstico que antecede esta sección. En ese sentido, la reconstrucción supone un periodo para transitar hacia un México más próspero, seguro y justo. Una de estas causas ha sido la incapacidad de robustecer al mercado interno para apuntalarlo como un detonador de desarrollo del país, complementado por el sector exportador. Al no fortalecer las fuentes internas de desarrollo se ha mantenido y exacerbado la pobreza e incluso pobreza extrema.

El Gobierno de México de esta manera pone al individuo como sujeto de derechos en el centro del quehacer gubernamental, lo que se traduce en la búsqueda activa del bienestar de la población y en un desarrollo económico y social equitativo, sostenido y balanceado, que facilite el desenvolvimiento pleno de todas las personas por igual. Por ello, el desarrollo nacional pleno se sustentará los próximos seis años en acciones coordinadas en tres pilares:

- Afianzar la justicia y el Estado de Derecho para que el gobierno sea garante de los derechos humanos establecidos en la Constitución y para construir un país donde impere la ley y la justicia;
- Garantizar el goce de los derechos sociales y económicos establecidos en la Constitución,
- Incentivar un desarrollo económico dinámico, equilibrado, sostenible y equitativo que amplíe las capacidades, presentes y futuras de todas las personas.

De esta manera, el Gobierno de México se compromete a construir un nuevo pacto social, el cual supone que cada uno de los integrantes de la sociedad también cumplirá con sus responsabilidades para construir el México que logrará vincular armónicamente a la diversidad de México que existen.

Con base en la situación a la que se enfrenta México, el objetivo del PND 2019-2024 será transformar la vida pública del país para lograr un mayor bienestar para todos y todas. Tal transformación requiere la articulación de políticas públicas integrales que se complementen y fortalezcan, y que en su conjunto construyan soluciones de fondo que atiendan la raíz de los problemas que enfrenta el país. El documento está estructurado por tres ejes generales que permiten agrupar los problemas públicos identificados a través del Sistema Nacional de Planeación Democrática en tres temáticas: 1) Justicia y Estado de Derecho; 2) Bienestar; 3) Desarrollo económico.

Asimismo, **se detectaron tres temas comunes a los problemas públicos que fueron identificados, y se definieron tres ejes transversales: 1) Igualdad de género, no discriminación e inclusión; 2) Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública; 3) Territorio y desarrollo sostenible.** Estos tres ejes se refieren a las características que agudizan los problemas a los que se enfrenta México y cuya atención deberá estar presente en todo el proceso que siguen las políticas públicas; es decir, desde su diseño hasta su implementación en el territorio por el Gobierno de México.



### III.3 Eje transversal 3 “Territorio y desarrollo sostenible”

El eje transversal 3 parte de un diagnóstico general donde se reconoce que toda acción que se toma en el presente incide en las capacidades de las generaciones futuras y que toda política pública actúa en un territorio, entendido este último como el espacio en donde se desarrollan las relaciones sociales y se establecen los seres humanos en los ámbitos cultural, social, político y económico. La falta de una adecuada comprensión del territorio y sus implicaciones puede mermar la capacidad de incidencia de las políticas públicas en el presente, mientras que ignorar las consideraciones de sostenibilidad puede limitar los alcances de éstas en el futuro. Es por ello que resulta necesario promover que las mismas contemplen un enfoque que articule el quehacer con el desarrollo basado en la sostenibilidad económica, social y ambiental sin comprometer las capacidades de las generaciones futuras. **Es fundamental considerar tanto la viabilidad financiera, fiscal y económica como el mantenimiento de la cohesión social y la conservación y protección de la biodiversidad y los ecosistemas mediante la planeación y el ordenamiento territorial.** Una comprensión adecuada del territorio y del desarrollo sostenible es fundamental para poder alcanzar los objetivos que se plantea esta administración, así como para garantizar un mayor bienestar a las generaciones presentes y futuras.

Es necesario incorporar consideraciones territoriales cuando se busca garantizar los derechos humanos y sociales en todos los niveles; es imposible hablar, por ejemplo, de derecho a la salud, a la educación, a la alimentación, al agua, a un medio ambiente sano y al deporte si no se toman acciones efectivas para garantizar la sostenibilidad medioambiental de los ecosistemas y de las cuencas. De igual manera, **el desarrollo económico que impulsará la presente administración no pondrá en riesgo el goce de los derechos de las generaciones futuras, considerará la sostenibilidad económica tanto de los programas sociales como de los mecanismos de inclusión financiera que promuevan el desarrollo regional vinculado a la construcción de nueva infraestructura.**

En tal sentido, la incorporación del eje transversal 3 “Territorio y desarrollo sostenible” para el PND reconoce la construcción territorial plasmada en los artículos 42 al 48° de la Constitución Federal, así como la relevancia de un medio ambiente sano previsto en el artículo 4° de la citada Constitución.

Atendiendo los nuevos enfoques de política pública de la presente administración, el Gobierno de México se ajustará a los cinco criterios siguientes:

1. La implementación de la política pública o normativa deberá incorporar una valoración respecto a la participación justa y equitativa de los beneficios derivados del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
2. Toda política pública deberá contemplar, entre sus diferentes consideraciones, la vulnerabilidad ante el cambio climático, el fortalecimiento de la resiliencia y las capacidades de adaptación y mitigación, especialmente si impacta a las poblaciones o regiones más vulnerables.
3. En los casos que resulte aplicable, la determinación de las opciones de política pública deberá favorecer el uso de tecnologías bajas en carbono y fuentes de generación de energía renovable; la reducción de la emisión de contaminantes a la atmósfera, el suelo y el agua, así como la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

4. Toda política pública considerará la localización del problema público a atender en su diagnóstico, así como si este se localiza homogéneamente en el territorio nacional o se concentra en alguna región, zona metropolitana, núcleo o comunidad agraria o rural, ciudad o barrio.
5. **El análisis de la política pública deberá valorar si un mejor ordenamiento territorial potencia los beneficios de la localización de la infraestructura, los bienes y servicios públicos, y de ser así, incorporarlo desde su diseño, pasando por la implementación, y hasta su proceso de evaluación y seguimiento.**

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

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

El fin último de la acción gubernamental es la mejora continua y sostenida de la calidad de vida y el bienestar de toda la población, la erradicación de la pobreza y de las condiciones que generan la desigualdad. El desarrollo económico implica la construcción de un entorno que garantice el uso eficiente y sostenible financiera y ambientalmente de los recursos, así como la generación de los medios, bienes, servicios y capacidades humanas para garantizar la prosperidad. El papel del Estado es propiciar este desarrollo cuidando que en este proceso no se margine a ninguna persona, grupo social o territorio, garantizando el ejercicio pleno de los derechos de los individuos. Para impulsar este desarrollo es fundamental implementar acciones concertadas y sostenidas de política que estimulen el crecimiento de la economía y aseguren que los frutos de este crecimiento se distribuyan de manera justa en todas las regiones del país, entre todas las personas y también entre generaciones. El gobierno debe asegurar que los recursos naturales, humanos y físicos de México sean aprovechados de una manera en que se maximicen el bienestar y la distribución, promoviendo el uso responsable de estos recursos y asegurando la capacidad de las generaciones futuras de continuar mejorando su calidad de vida.

**Se favorecerá la integración de las empresas pequeñas en las cadenas de valor y el comercio internacional, la inversión nacional y extranjera en las regiones rezagadas y en diversos sectores económicos, y la modernización de la infraestructura que conecte a las regiones marginadas.** Las políticas implementadas tomarán en cuenta las disparidades en las condiciones iniciales de los diferentes territorios, por lo que se priorizará la integración de todas las personas a lo largo del territorio para que la prosperidad sea compartida. También es importante mejorar la conectividad de las poblaciones y las vías de comunicación para el transporte de bienes y servicios, dentro y hacia afuera del país de manera rápida, segura y confiable. Esto favorecerá que los productores tengan acceso a un mercado más grande y que los bienes puedan ser distribuidos. Por lo tanto, **se promoverán los proyectos que faciliten que México esté conectado al interior a través de una**



---

**infraestructura de transportes eficiente, ligado a la economía global a través de un marco jurídico adecuado.**

**Objetivo 3.6 Desarrollar de manera transparente, una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional y de redes logísticas que conecte a todas las personas, facilite el traslado de bienes y servicios, y que contribuya a salvaguardar la seguridad nacional.**

La infraestructura pública es un elemento fundamental para detonar el potencial económico de un país.

Por un lado, la infraestructura social ayuda disminuyendo la disparidad de oportunidades acercando a la gente a servicios básicos como salud, educación y saneamiento. Por el otro, **la infraestructura económica como carreteras, aeropuertos y puertos aumenta la capacidad productiva**; reduce los costos de transacción; incrementa la actividad agropecuaria, industrial y de servicios; conecta a los pueblos y comunidades indígenas; y brinda a la sociedad más y mejores oportunidades, así como empleos mejor remunerados.

**México tiene un fuerte problema de desigualdad económica entre regiones y dentro de las propias zonas metropolitanas. En algunas regiones, la infraestructura de transporte es precaria o inexistente, mientras que en otras se presentan problemas de capacidad, reflejo de la insuficiencia de la infraestructura disponible para cubrir las necesidades de la población. En general, persiste una falta de planeación integral de largo plazo en la construcción de infraestructura y, en particular, el país carece de un enfoque multimodal de la infraestructura de transportes. Este enfoque se refiere a la capacidad de articular la infraestructura carretera, de autotransporte, aeropuertos, puertos y ferrocarriles para agilizar las operaciones de transbordo de mercancías de forma más rápida. Estos problemas han mantenido vigente una conectividad, deficiente, impidiendo el desarrollo igualitario y equilibrado del país.**

Por lo anterior, el **Gobierno de México impulsará el desarrollo de una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna**, que integre a todas las regiones en la dinámica de crecimiento y conecte a las personas en todo el territorio y facilite el traslado de bienes y servicios a través del país. Esto potenciará la competitividad de México y favorecerá un desarrollo económico equilibrado e incluyente. Para lograr el objetivo, el Gobierno de México promoverá una visión de conectividad y logística multimodal que impulse el desarrollo regional de largo plazo. **Por lo anterior, se complementará la infraestructura carretera con proyectos de conexión y transferencia modal para aumentar la eficiencia en transporte de bienes y servicios.**

Para alcanzar el objetivo se proponen las siguientes **estrategias**:

**3.6.1** Contar con una red carretera segura y eficiente que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros logísticos y de intercambio modal, conservando su valor patrimonial.

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

Con lo descrito en el PND 2019 – 2024, el proyecto “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, DEL ESTADO DE GUERRERO”, se integra a las políticas de Desarrollo Sustentable y al eje de Desarrollo económico del gobierno federal y propiciará la integración de las localidades más apartadas de los centros políticos, sociales y económicos del país. Además, de llevarse a cabo el desarrollo del proyecto de manera sustentable y amigable con el ambiente, y generando empleo temporal en la región.

#### III.4.2 Programa Nacional de Infraestructura 2019-2024

Contar con infraestructura suficiente y de calidad es factor indispensable para el crecimiento económico, así como un elemento fundamental para elevar la calidad de vida de las personas. De este modo, el desarrollo de infraestructura constituye una condición básica para mejorar la competitividad de las empresas, aumentar la productividad del país, generar más y mejores empleos, alcanzar mayores niveles de bienestar social y reducir diferencias entre regiones.



### OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA NACIONAL

- Lograr el desarrollo regional y el ordenamiento territorial de la nación, con visión de largo plazo
- Transitar hacia una red intermodal de comunicaciones y transportes integral, eficiente, sustentable, segura y moderna
- Lograr un sistema competitividad nacional y superar la posición de nuestro país en infraestructura, que nos ubica en el lugar 62 de 137 países calificados en el orbe
- Garantizar una infraestructura de transporte que incorpore el equipamiento conveniente para la conectividad de las telecomunicaciones modernas
- Resolver los puntos de conflicto con la infraestructura de las zonas urbanas, que permita el tránsito ágil y seguro de personas y bienes por el territorio nacional

Con un monto de inversión histórico de 19 mil 627 millones de pesos para este 2019, se atenderán la totalidad de la red federal de carreteras. La mayor inversión de los últimos 24 años, lo que permitirá reducir sobrecostos de operación; será el doble de las inversiones de los últimos dos o tres años que llevó a cabo la administración anterior.

#### METAS 2019-2024

1. Serán construidos 5 mil 500 kilómetros de carreteras con una inversión de 14 mil 200 millones de pesos.
2. Se realizarán trabajos de conservación a toda la red federal de carreteras federales, lo que permitirá generar 31 mil empleos directos y 63 mil 500 empleos indirectos.
3. Se invertirán 10 mil 500 millones de pesos en concluir 22 carreteras útiles y se continuará la construcción y modernización de otras 48 carreteras en 251 kilómetros. Esto permitirá generar 46 mil empleos directos e indirectos.
4. En el Programa de Conservación y Rehabilitación de Caminos Rurales se invertirán 8 mil 170 millones para atender 600 caminos.
5. El Programa de Pavimentación a Cabeceras Municipales, se tiene una meta de más de 300 cabeceras en los estados de Chiapas, Chihuahua, Durango, **Guerrero** y Oaxaca, con una longitud de siete mil 545 kilómetros, generando 23 mil empleos directos y 94 mil empleos indirectos.
6. A través del Fondo Nacional de Infraestructura (Fonadin) y de Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos, se trabajará en la conservación y mantenimiento a cuatro mil 230 kilómetros de vías, con una inversión de 12 mil 700 millones de pesos.
7. En términos de la inversión público-privada, se trabajará en 20 carreteras concesionadas con una inversión de 27 mil 338 millones de pesos y una meta de 299 kilómetros.

Como puede observarse, dentro de las metas señaladas, destacan **dos estrategias prioritarias**.

1. La construcción de caminos pavimentados para todas las cabeceras municipales que carecen de él, con mano de obra local y bajo la administración de las autoridades de la comunidad.
2. La conservación y mantenimiento de toda la infraestructura existente y la terminación de las obras útiles, suspendidas o en proceso.

El proyecto “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, DEL ESTADO DE GUERRERO”, se encuentra dentro de los planes de creación de nueva infraestructura carretera para la comunicación entre las poblaciones, acercar a las poblaciones con las cabeceras municipales y centros económicos, además, de generar empleos temporales durante la modernización del proyecto.

#### **III.4.3 Plan Estatal de Desarrollo del estado de Guerrero 2016 - 2021**

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, es la hoja de ruta resultado de un amplio ejercicio democrático que permitirá orientar las políticas y programas del Gobierno del Estado. El PED 2016 – 2021 del estado de Guerrero tiene 5 ejes principales; Guerrero Seguro y de Leyes bajo el marco de Derechos Humanos, Guerrero Próspero, Guerrero Socialmente Comprometido, Guerrero con Desarrollo Integral, Regional y Municipal y Guerrero con Gobierno Abierto y Transparente, por lo que dentro del PED el eje II Guerrero Próspero, hace mención de la importancia de la modernización de la red carretera estatal.

**II Guerrero Próspero:** un Guerrero que promueva 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 cuenta con una Zona Económica Especial, la apuesta será por la diversificación del turismo, la infraestructura, la red hidráulica, la producción agroindustrial y la minería.

**Infraestructura y conectividad:** “Mejoramiento, Modernización y Ampliación de la Red Carretera del Estado”. Para el Gobierno Estatal, la infraestructura de comunicaciones es un elemento fundamental para el desarrollo de las regiones. Con la creación de más infraestructura, se sientan las bases para generar bienestar y desarrollo comunitario, mejorar el ingreso e incrementar el acceso a los servicios básicos en las diferentes localidades de la entidad. A lo largo y ancho del Estado de Guerrero todavía hay localidades que no cuentan con un camino pavimentado o una brecha. Algunos que sí existen, dada su antigüedad, demandan grandes inversiones para mantener sus condiciones de transitabilidad, en especial en las localidades con una población menor a 500 habitantes. Este problema persiste, sobre todo, debido a la dispersión geográfica de las comunidades, principalmente en las regiones de La Montaña, de Tierra Caliente, de la Sierra.

El objetivo 2.6 del eje Guerrero Próspero hace mención de la importancia de la modernización de la red carretera del estado y en especial de la región de la montaña donde se ubica el proyecto.

**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.
- 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.

El proyecto de modernización de la “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, DEL ESTADO DE GUERRERO”, se apega a los retos, estrategias y líneas de acción del PED de Guerrero 2016 – 2021, por lo cual el proyecto beneficiará de manera significativa la conectividad interna del estado de Guerrero.



#### **III.4.4 Plan Municipal de Desarrollo de Eduardo Neri**

*El Plan Municipal de Desarrollo del municipio de Eduardo Neri no se encuentra actualizado, por lo que se vincula el Plan Municipal de Desarrollo de Eduardo Neri del periodo 2015 – 2018.*

El Plan Municipal de Desarrollo (PMD) 2015 - 2018, es el documento que integra las políticas públicas que el Ayuntamiento de Eduardo Neri llevará a cabo durante la presente administración, misma que comprende el periodo entre octubre de 2015 y septiembre de 2018. Este documento que presentamos, tiene su origen en un importante ejercicio de interacción y diálogo entre la población y el gobierno, cuyo fin ha sido crear los programas y líneas de acción, que darán respuesta puntual a las problemáticas presentes en el municipio.

El PMD está integrado por cinco Ejes y dos Estrategias Transversales. Como se mencionó anteriormente, cada uno de los Ejes se elaboró a partir de un diagnóstico causal que deriva en un objetivo general y una estrategia general, de donde se desprenden 23 programas estratégicos, 272 líneas de acción y 23 metas.

En el **programa estratégico 10** “Apoyo al turismo” menciona la importancia económica de posicionar al municipio como uno de los principales impulsores de la innovación, desarrollo y como emprendedor de iniciativas empresariales.

##### **Objetivo**

Consolidar al municipio como un destino turístico posicionado a nivel regional e identificable a nivel estatal.

##### **Estrategia**

Integrar a los distintos sectores de la sociedad civil para utilizar, de manera sustentable y sostenible, el patrimonio del municipio para detonar la actividad turística.

##### **Meta**

Incrementar anualmente en un 15% el número de visitantes a nuestros espacios turísticos del municipio.

Dentro de los cuales resaltan dos puntos importantes y que tienen relación directa con el proyecto en cuestión;

- Crear el corredor turístico de la zona Parque Tepetlayo – La organera.
- Realizar convenios con el Instituto Nacional de Antropología e Historia para el rescate de la zona arqueológica de “La Organera”, así como para elaborar un proyecto que permita potencializar la actividad turística de esta región.

El proyecto de modernización del camino “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, DEL ESTADO DE GUERRERO”, se encuentra dentro de lo mencionado en el PMD 2015 – 2018 del municipio de Eduardo Neri, ya que la modernización de la carretera se realizara en apego a la normatividad ambiental vigente y permitirá el tránsito de mercancías, personas, bienes y servicios entre las localidades más alejadas del municipio y la cabecera municipal.

---

### **III.5 Otros Instrumentos de Planeación.**

#### **III.5.1 Áreas de Importancia Ecológica.**

Debido a su ubicación geográfica y su relieve diverso, México posee una gran diversidad de ecosistemas y por resultado una gran diversidad y riqueza de recursos naturales, mismos que han constituido la base del desarrollo nacional proporcionando productos, insumos, servicios y espacios para el progreso de la economía y la generación de riqueza para el país.

Las civilizaciones han modificado el paisaje terrestre removiendo los ecosistemas originales y secando lagos y ríos, así mismo han orillado a la extinción a numerosas especies y sobrecargado la atmósfera con gases contaminantes que causan cambios en el clima; aunado a ello, los productos que se emplean en la vida diaria provienen de la explotación de los recursos naturales. Los alimentos, la madera empleada para la construcción, el papel, el plástico y los químicos que se emplean en la industria, agricultura o el hogar, todos de alguna manera están relacionados con ligeras perturbaciones o severos daños al ambiente.

Desafortunadamente el desarrollo económico se ha privilegiado por encima de los costos ambientales netos, ya que utilizan los recursos naturales de país transformándolos para crear riqueza y esta transformación, en la mayoría de los casos, ha sido destructiva sin que esta destrucción ambiental haya repercutido en una mejora en la calidad de vida y la economía de los distintos sectores de la sociedad, especialmente de los que viven en condiciones de mayor marginación en el país. A continuación, se presentan las Áreas de Importancia Ecológica con relación al proyecto en cuestión.

##### **III.5.1.1 Áreas Naturales Protegidas Federales y/o Estatales (ANP)**

El proyecto “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, DEL ESTADO DE GUERRERO” no se encuentra dentro de algún área natural protegida de carácter federal o estatal, la más cercana, la ANP “Sierra de Huautla” se ubica a 150 km de distancia, por lo que en ningún momento se pondrá en riesgo alguna especie de flora o fauna en peligro de extinción.

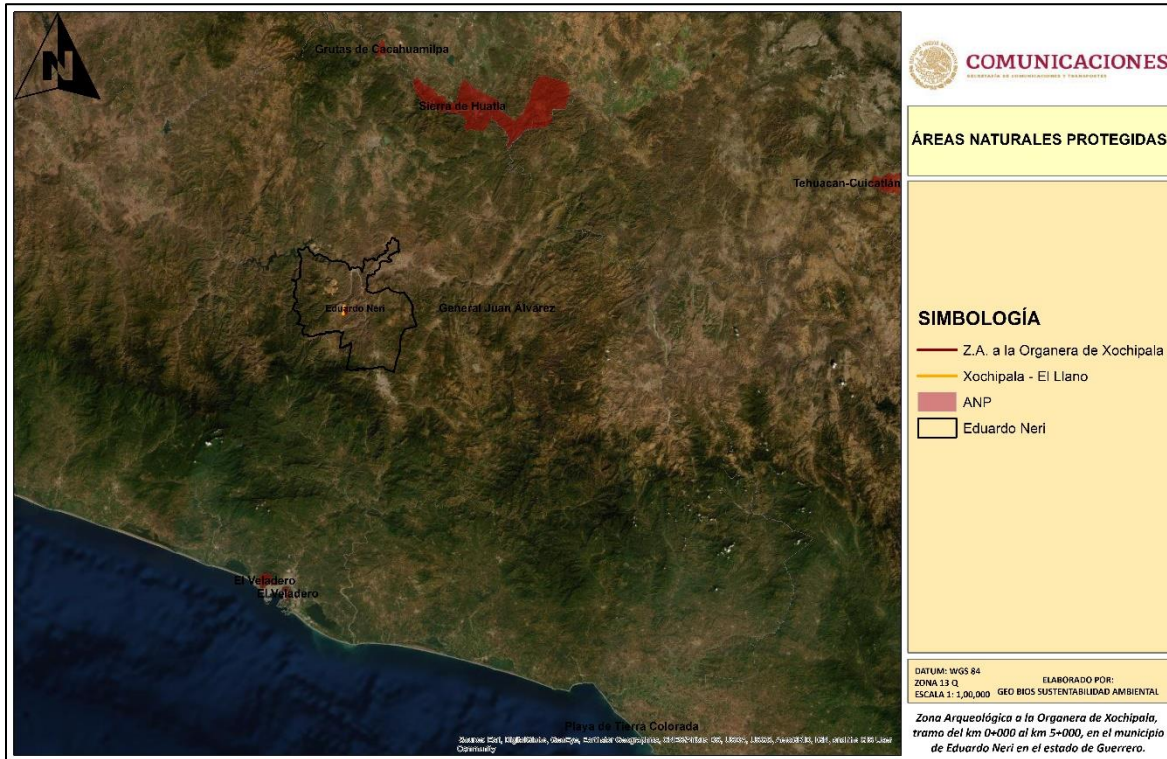


Figura III. ANP federales y estatales cercanas al proyecto.

### III.5.1.2 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con el apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. Bajo este contexto, el proyecto “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, DEL ESTADO DE GUERRERO” se encuentra dentro del AICA “Cañón del Zopilote”, la cual es una zona característica de las zonas semidesérticas del interior de la republica mexicana, con presencia de vegetación de selva baja caducifolia y selva baja espinosa, y presenta una alta presencia de endemismos, sin embargo, la zona donde se ubica el proyecto, tiene un uso de suelo agrícola, por lo que la avifauna de la AICA se ha desplazado a zonas con menos impacto antropogénico.



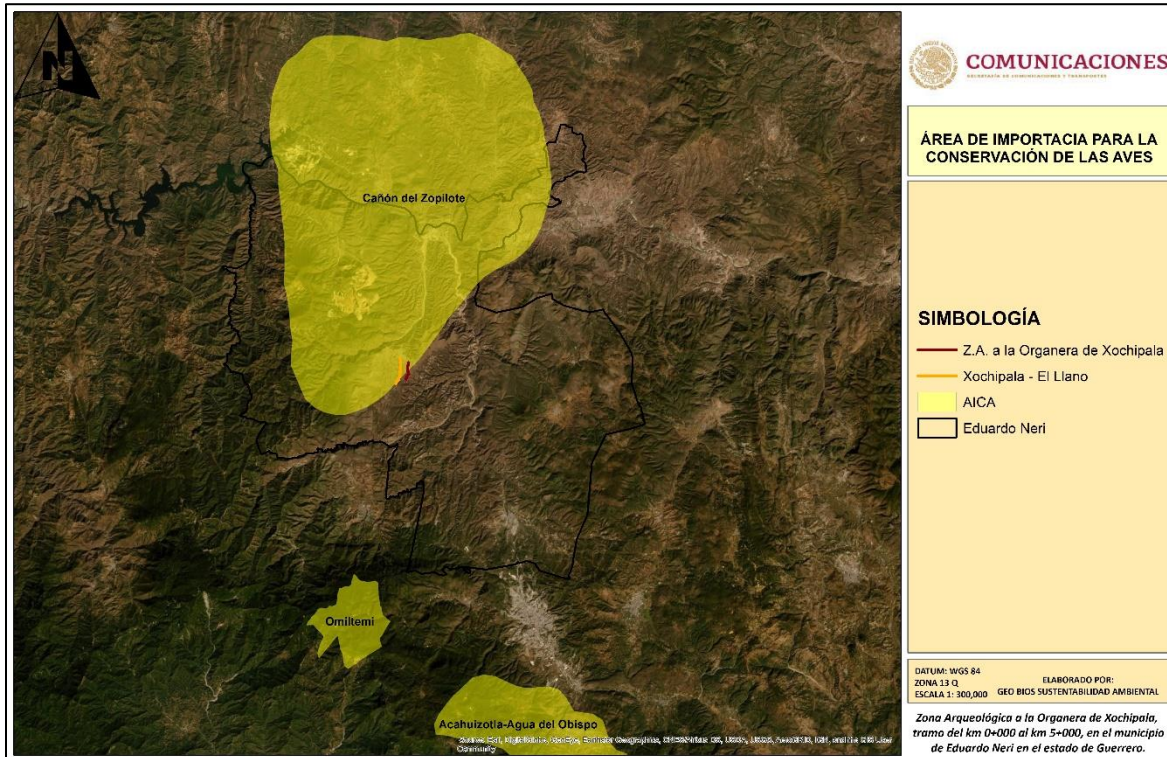


Figura III. AICA en que se ubica el proyecto.

### III.5.1.3 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

La acelerada pérdida y la modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad. En este contexto, el Programa de Regiones Prioritarias para la conservación de la biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. El proyecto “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, DEL ESTADO DE GUERRERO” se encuentra dentro de la RTP “Cañón del Zopilote”, la cual tiene la presencia de la selva baja caducifolia en buen estado de conservación. Es un área de alta diversidad de especies del género *Bursera* y rica en endemismos, al menos al nivel de plantas vasculares, anfibios y reptiles. Presenta una vegetación predominante de selva baja caducifolia sobre la cañada del Zopilote en la cual se localiza la carretera federal 95, México-Acapulco. También predomina esta vegetación en todo el cauce que forman los tributarios del río Mezcala-Balsas. Se encuentra rodeada de selva baja caducifolia con vegetación secundaria y con áreas de pastizales y pastizales cultivados o inducidos y palmares. Sin embargo, el proyecto no pondrá en riesgo el estado de conservación de la vegetación, ya que la zona



del proyecto, es esencialmente, agrícola y solo se presentan algunos relictos de vegetación en las zonas altas del sistema montañoso que rodea el SAR.

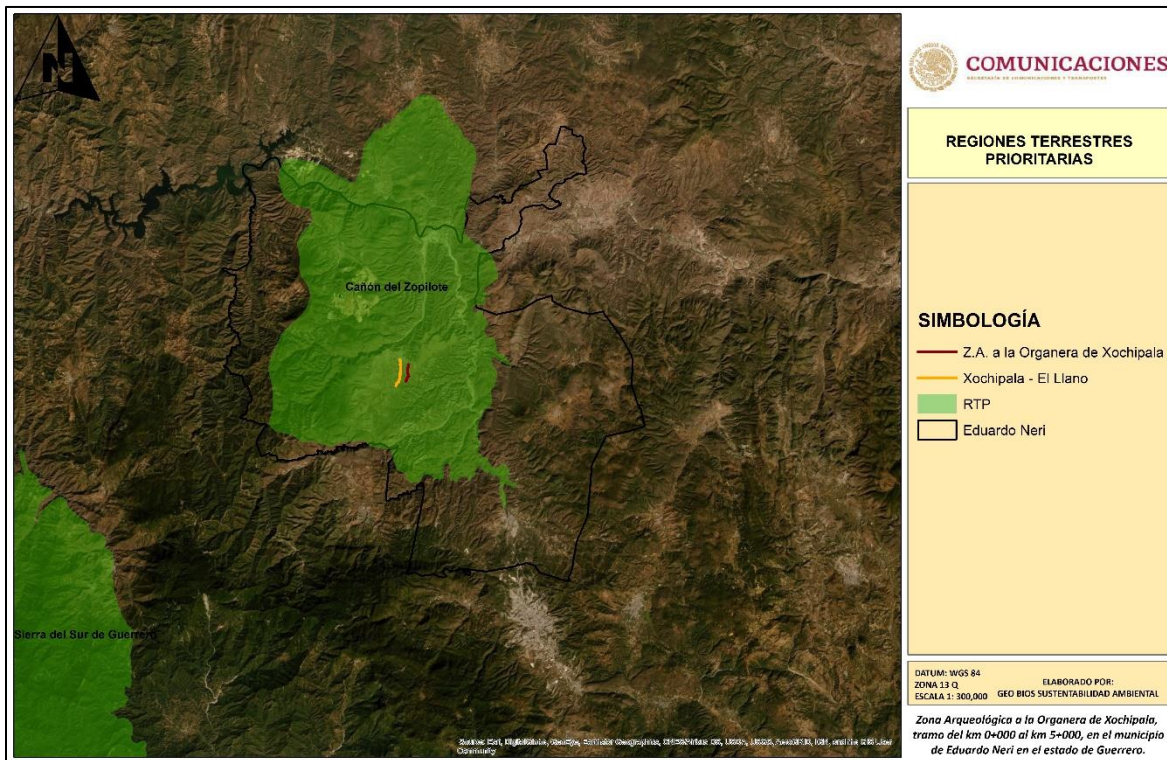


Figura III. RTP en que se ubica el proyecto.

### III.5.1.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

La CONABIO inició en 1998 el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país, considerando características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que puede ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. El proyecto no se encuentra dentro de ninguna RHP, siendo la más cercana la RHP "Río Papagayo – Acapulco" que se ubica a 80 km de distancia del proyecto.

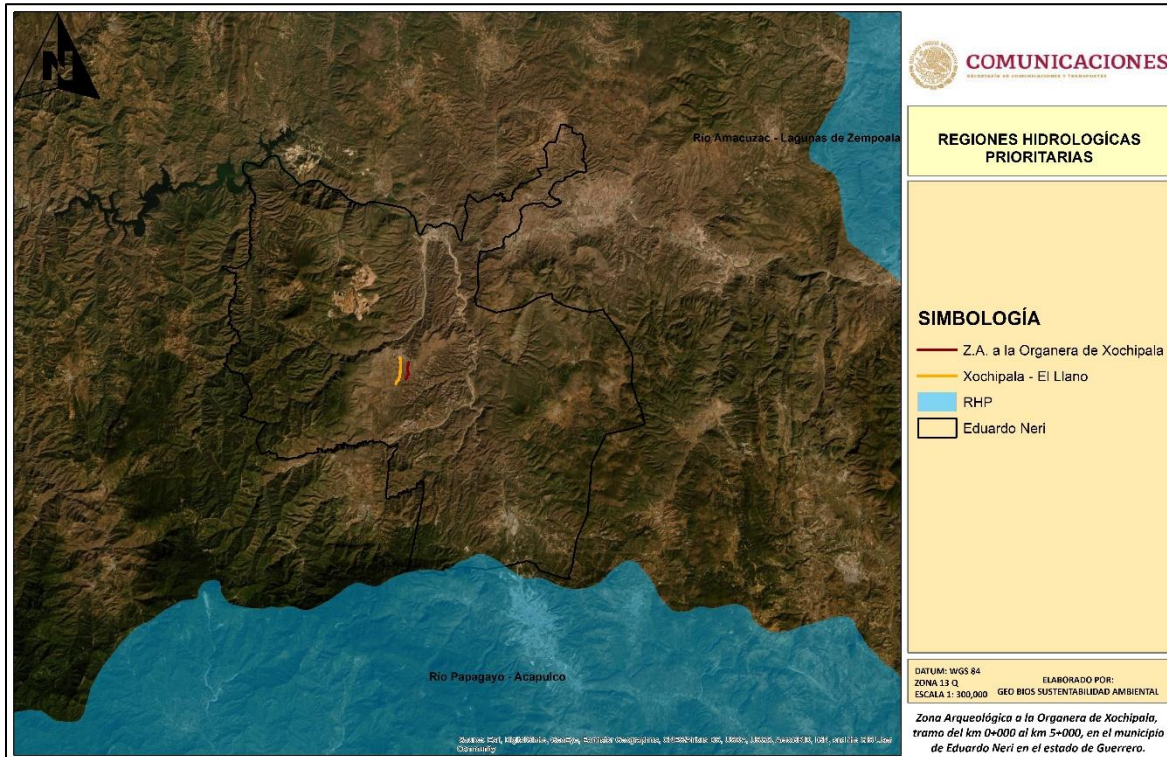


Figura III. RHP cercanas al proyecto.

### III.6 Análisis de los Instrumentos Normativos

#### III.6.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

En la fracción XXI del artículo 3°, se define Manifestación del Impacto Ambiental como el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo; contemplando como uno de los principales instrumentos de política ambiental a la Evaluación de Impacto Ambiental. Éste es un instrumento de carácter preventivo mediante el cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales establece las condiciones a las cuales deberá sujetarse la realización de una obra o actividad que pueda causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y las condiciones establecidas en las disposiciones pertinentes en la materia, con la finalidad de mitigar o evitar sus efectos negativos sobre el ambiente.

Para la protección del agua, suelo y sus recursos, según el Título Tercero y Cuarto de la Ley, prohíbe la descarga, depósito o infiltración de contaminantes en los suelos sin el cumplimiento de las normas reglamentarias y los lineamientos técnico correspondientes. En lo referente a la protección del ambiente, el Título Cuarto de la Ley prohíbe la descarga o expedición de contaminantes que alteren la atmósfera o que provoquen degradación o molestias en perjuicio del ecosistema.

Todo tipo de contaminantes que se depositen o infiltren en el suelo o subsuelo, deberán contar con previo tratamiento a efecto de reunir las condiciones necesarias para evitar:

- La contaminación del suelo.
- Alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos.
- Alteraciones en el aprovechamiento, uso o explotación del suelo.
- Contaminación de cuerpos de agua.

Bajo este contexto y de acuerdo a la Sección V de la LGEEPA en cuanto a evaluación de impacto ambiental, en el artículo 28° menciona que *“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 establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente”*. En este sentido, al tratarse de la construcción de una vía de comunicación, se deberá solicitar previamente la autorización en materia de Impacto Ambiental a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

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

En el artículo 32° menciona que *“En caso de que un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico del territorio incluya obras o actividades de las señaladas en el artículo 28° de esta Ley, las autoridades competentes de los Estados, el Distrito Federal o los Municipios, podrán sentar dichos planes o programas a la Secretaría, con el propósito de que ésta emita la autorización que en materia de impacto ambiental corresponda”*, en este sentido se pone de manifiesto que el proyecto se encuentra dentro de la UAB No.98 del POEGT; así mismo, es preciso mencionar que los municipios donde se encuentra inmerso el proyecto, carecen de un programa de ordenamiento expedido.

En el artículo 35° se establece que *“Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28°, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables”*.

En las disposiciones y normas técnicas vigentes, particularmente en la Sección VI de la Ley, existen preceptos con carácter jurídico, obligatorio y general, para cierto número de acciones. Las cuales se refieren principalmente al control de contaminación atmosférica ocasionada por las emisiones de



humo, vibración y ruido, así como ciertas medidas para la ejecución de desmontes y la protección de mantos acuíferos que pueden contaminarse por el drenaje de una obra o por la dispersión inadecuada de los residuos sólidos, así como las alteraciones del hábitat y los efectos colaterales generados por los vehículos durante el uso de la construcción.

Si bien este proyecto contempla la construcción de distintas obras de drenaje mayor y menor con la finalidad de no modificar los flujos hídricos y/o ciclos hidrológicos presentes en la región, así como la ejecución de cambio de uso de suelo, éste también contempla el desarrollo de diversas medidas de prevención, compensación, minimización y/o mitigación ambiental debido a la ejecución de la vía de comunicación, tal como el Programa de Rescate y Reubicación de Flora, Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, Programa de Restauración Ecológica, Programa de Conservación de Suelos, Programa de Reforestación y el Programa de Conservación y Protección de Componentes Hídricos. Dichos programas estarán dirigidos principalmente hacia aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o aquellos lugares ambientalmente degradados y/o susceptibles a degradación. Cabe mencionar que las actividades de reforestación únicamente se ejecutarán con especies propias o nativas de la región; así mismo, el sitio donde se desarrollen dichas actividades fungirá como corredor biológico, hogar, área de descanso y/o alimentación para las distintas especies de fauna que habitan o transitan por la zona.

Bajo este contexto, se pone a consideración de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental para la modernización de un camino tipo "C" que se pretende desarrollar en el municipio de Eduardo Neri, en el estado de Guerrero, mediante el presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental – Regional.

### **III.6.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.**

El proyecto para la modernización del camino presenta la MIA con base en el artículo 5°, el cual establece que *"Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:*

#### ***B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN:***

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

Así mismo, se presenta la MIA-R conforme a lo establecido en el artículo 10° *"Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:*

- I. Regional;*
- II. Particular."*



Según lo descrito en el artículo 11°, el proyecto en cuestión corresponde a las actividades descritas en las fracciones I, III y IV, por lo que la manifestación de impacto ambiental del proyecto para la construcción del camino tipo "A" se presenta de modalidad regional.

**Artículo 13°.-** *La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:*

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;*
- II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;*
- III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;*
- IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;*
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;*
- VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;*
- VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y*
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.*

Bajo este contexto se pone a consideración de la SEMARNAT la presente Manifestación de Impacto Ambiental por la construcción de una vía de comunicación en el municipio de Eduardo Neri en el estado de Guerrero, la cual conllevará la ejecución de cambio de uso de suelo.

### **III.6.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.**

**Artículo 13°.-** *Para la protección a la atmosfera se considerarán los siguientes criterios:*

- II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.*

**Artículo 28°.-** *Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la SEMARNAT en coordinación con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y de Energía, Minas e Industria Paraestatal, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.*

Es importante manifestar que el mayor volumen de emisiones a la atmósfera se generará durante las actividades de preparación del sitio y construcción de la vía de comunicación, ya que éstas serán producidas por la maquinaria que se empleará durante las distintas dichas etapas del proyecto, las

cuales son consideradas como fuentes móviles. En este sentido, la empresa constructora deberá mantener en buenas condiciones los vehículos y maquinaria empleados con la finalidad de que las emisiones que estos produzcan se encuentren dentro de los límites máximos permisibles.

#### **III.6.4 Reglamento para la Protección del Ambiente Contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido.**

**Artículo 8°.-** *Los responsables de las fuentes emisoras de ruido, deberá proporcionar a las autoridades competentes la información que se les requiera, al respecto a la emisión de ruido contaminante de acuerdo con las disposiciones de este reglamento.*

Se pone de manifiesto que durante las distintas etapas de la construcción del camino tipo “C”, se generarán una serie emisiones de ruido que deberán ser evaluadas por el Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaria de Salud y Asistencia (SSA). Aunado a ello, la empresa constructora deberá mantener en buenas condiciones los vehículos y maquinaria a emplear con la finalidad de que las emisiones de ruido que estos produzcan se encuentren dentro de los límites máximos permisibles.

#### **III.6.5 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.**

La aplicación de esta Ley corresponde al Ejecutivo Federal por conducto de la SEMARNAT-PROFEPA, así como la inspección y vigilancia forestal. El objetivo de ésta se basa en el artículo 27° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el cual tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, aprovechamiento, manejo, cultivo y producción de los recursos forestales del país con el fin de propiciar el desarrollo sustentable.

El artículo 117° establece que *“La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del 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”.*

*En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal. No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, a menos que se acredite fehacientemente a la SEMARNAT que el ecosistema se ha regenerado totalmente, mediante los mecanismos que para tal efecto se establezcan en el reglamento correspondiente.*

**Artículo 118°.-** *Los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales, deberán acreditar que otorgaron el depósito ante el Fondo, por concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.*

En este sentido, es preciso mencionar que No se requerirá cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el proyecto “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM

0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, DEL ESTADO DE GUERRERO”, ya que en su trayectoria no se afectará vegetación forestal, debido a que la vegetación registrada en la zona del proyecto corresponde a vegetación de pie de carretera, la cual no conforma una comunidad natural ni forestal; sin embargo, previo al inicio de obra la promotente deberá contar con todos los permisos y/o autorizaciones correspondientes emitidas por la autoridad competente, tales como la autorización en materia de impacto ambiental.

### **III.6.6 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**

**Artículo 121°.-** *Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, deberán contener la información siguiente:*

- *Usos que se pretendan dar al terreno;*
- *Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georreferenciados;*
- *Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio;*
- *Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;*
- *Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo;*
- *Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo;*
- *Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles;*
- *Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo;*
- *Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto;*
- *Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo;*
- *Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución;*
- *Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías;*
- *Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo;*
- *Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo,*
- *En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables*

**Artículo 122°.-** *La SEMARNAT resolverá las solicitudes de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, conforme a lo siguiente:*

---

*La autoridad revisará la solicitud y los documentos presentados y, en su caso, prevendrá al interesado dentro de los quince días hábiles siguientes para que complete la información faltante, la cual deberá presentarse dentro del término de quince días hábiles, contados a partir de la fecha en que surta efectos la notificación. Transcurrido el plazo sin que se desahogue la prevención, se desechará el trámite;*

*La SEMARNAT enviará copia del expediente integrado al Consejo Estatal Forestal que corresponda, para que emita su opinión dentro del plazo de diez días hábiles siguientes a su recepción;*

*Transcurrido el plazo a que se refiere la fracción anterior, dentro de los cinco días hábiles siguientes, la SEMARNAT notificará al interesado de la visita técnica al predio objeto de la solicitud, misma que deberá efectuarse en un plazo de quince días hábiles, contados a partir de la fecha en que surta efectos la notificación, y*

*Realizada la visita técnica, la SEMARNAT resolverá lo conducente dentro de los quince días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que la SEMARNAT resuelva la solicitud, se entenderá que la misma es en sentido negativo.*

**Artículo 123°.-** *La SEMARNAT otorgará la autorización de cambio de uso del suelo en terreno forestal, una vez que el interesado haya realizado el depósito a que se refiere el artículo 118° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, por el monto económico de la compensación ambiental determinado de conformidad con lo establecido en el artículo 124° del presente Reglamento.*

*El trámite será desechado en caso de que el interesado no acredite el depósito a que se refiere el párrafo anterior dentro de los treinta días hábiles siguientes a que surta efectos la notificación.*

*Una vez acreditado el depósito, la Secretaría expedirá la autorización correspondiente dentro de los diez días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que la Secretaría otorgue la autorización, ésta se entenderá concedida.*

*Así mismo de acuerdo con el Decreto de la SEMARNAT del 24 de Febrero del 2014, por el cual se adiciona un artículo 123° BIS al Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable el cual a la letra menciona, “Para efectos de lo dispuesto en el párrafo cuarto del artículo 117° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la SEMARNAT 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 SEMARNAT 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 georeferenciado 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.*

**Artículo 124°.-** *El monto económico de la compensación ambiental relativa al cambio de uso del suelo en terrenos forestales a que se refiere el artículo 118° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, será determinado por la SEMARNAT considerando lo siguiente:*

- *Los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento, que para tal efecto establezca la CONAFOR. Los costos de referencia y la metodología para su estimación serán publicados en el Diario Oficial de la Federación y podrán ser actualizados de forma anual, y*
- *El nivel de equivalencia para la compensación ambiental, por unidad de superficie, de acuerdo con los criterios técnicos que establezca la SEMARNAT. Los niveles de equivalencia deberán publicarse en el Diario Oficial de la Federación.*

*Los recursos que se obtengan por concepto de compensación ambiental serán destinados a actividades de reforestación o restauración y mantenimiento de los ecosistemas afectados, preferentemente en las entidades federativas en donde se haya autorizado el cambio de uso del suelo. Estas actividades serán realizadas por la Comisión.*

Es preciso mencionar que previo al inicio de obra la promovente deberá contar con todos los permisos y/o autorizaciones correspondientes emitidas por la autoridad competente, tales como la autorización en materia de impacto ambiental, cambio de uso de suelo, anuencias de paso, etc.

Aunado a ello, el proyecto contempla el desarrollo de diversas medidas de prevención, compensación, minimización y/o mitigación ambiental debido a la ejecución de la vía de comunicación, tal como el Programa de Rescate y Reubicación de Flora, Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, Programa de Restauración Ecológica, Programa de Conservación de Suelos, Programa de Reforestación y el Programa de Conservación y Protección de Componentes Hídricos. Dichos programas estarán dirigidos principalmente hacia aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o aquellos lugares ambientalmente degradados y/o susceptibles a degradación. Cabe mencionar que las actividades de reforestación únicamente se ejecutarán con especies propias o nativas de la región; así mismo, el sitio donde se desarrollen dichas actividades fungirá como corredor biológico, hogar, área de descanso y/o alimentación para las distintas especies de fauna que habitan o transitan por la zona.

### **III.6.7 Ley de Aguas Nacionales**

Esta Ley es complementaria del artículo 27° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales, tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de la cantidad y calidad para lograr un desarrollo integral sustentable.

Las disposiciones de esta ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. La autoridad y administración en materia de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes corresponden al Ejecutivo Federal, quien la ejerce directamente o a través de la Comisión Nacional del Agua.

Es pertinente indicar que el proyecto NO afectará de ninguna escorrentía perenne o intermitente presente en la zona, ya que éste pretende la construcción de múltiples obras de drenaje mayor y menor con la finalidad de no afectar los ciclos hidrológicos presentes en la región. Así mismo, previo al inicio de obra, la promovente deberá contar con todos los permisos y/o autorizaciones correspondientes emitidas por la autoridad competente, tales como la autorización en materia de impacto ambiental, cambio de uso de suelo, anuencias de paso, etc.

Aunado a ello, durante la construcción de la vía de comunicación quedará estrictamente prohibido verter residuos y/o materiales sobrantes en los cauces de agua presentes en la zona, lo anterior con la finalidad de no contaminar las escorrentías perennes y/o intermitentes presentes en la región.

### **III.6.8 Ley General de Vida Silvestre.**

La presente Ley es reglamentaría del párrafo tercero del artículo 27° y de la fracción XXIX, inciso G) del artículo 73° constitucional. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, Estatal y Municipal, 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.

La Ley General de Vida Silvestre establece en el artículo 2° que *“En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento”*.

Debido a que la Ley General de Vida Silvestre no contempla la afectación de la vida silvestre debido a actividades de construcción de caminos, se hace referencia a lo previsto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

**Artículo 64°.-** *“La SEMARNAT acordará con los propietarios o legítimos poseedores de predios en los que existan hábitats críticos, medidas especiales de manejo y conservación.*

*La realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en los hábitats críticos, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas especiales de manejo y conservación en los planes de manejo de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento”*.

Como se mencionó anteriormente, el presente proyecto pretende la construcción de una carretera Tipo “A2”. No obstante, éste contempla el desarrollo de diversas medidas de prevención, compensación, minimización y/o mitigación ambiental debido a la ejecución de la vía de comunicación, tal como el Programa de Rescate y Reubicación de Flora, Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, Programa de Restauración Ecológica, Programa de Conservación de Suelos, Programa de Reforestación

y el Programa de Conservación y Protección de Componentes Hídricos. Dichos programas estarán dirigidos principalmente hacia aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o aquellos lugares ambientalmente degradados y/o susceptibles a degradación. Cabe mencionar que las actividades de reforestación únicamente se ejecutarán con especies propias o nativas de la región; así mismo, el sitio donde se desarrollen dichas actividades fungirá como corredor biológico, hogar, área de descanso y/o alimentación para las distintas especies de fauna que habitan o transitan por la zona.

### **III.6.9 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.**

El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales, por lo que esta ley se aplica conjuntamente con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley General de Vida Silvestre, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Ley de Navegación y Comercio Marítimos, Ley de Aguas Nacionales, Ley de Cambio Climático y la Ley General de Bienes Nacionales, tal como lo establece en el artículo 2°; así como con aquellos ordenamientos cuyo objeto o disposiciones se refieran a la preservación o restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente o sus elementos. En este sentido, se afirma que no se incurrirá en ninguna falsedad ni menos cabo de esta ley, dando cabal cumplimiento a lo preceptuado en la misma.

### **III.6.10 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**

**Artículo 1°.-** *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 y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de 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,*

**Artículo 5°.-** *Para los efectos de esta Ley se entiende por:*

*XXIX. 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;*  
*XXIII. 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;*

De acuerdo con el proceso constructivo de la vía de comunicación, éste generará residuos sólidos urbanos y residuos de obra civil, así como residuos pétreos por la ejecución de la obra, los cuáles serán dispuestos tal como lo estipula la normatividad y las autoridades correspondientes. Se considera que el proyecto no generará residuos peligrosos durante las diferentes etapas del mismo, ya que la empresa constructora deberá ejecutar un mantenimiento preventivo y periódico de vehículos, equipo y maquinaria empleados.

### **III.6.11 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**

**Artículo 2°.-** *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:*

*II. Acopio: Acción de reunir los residuos de una o diferentes fuentes para su manejo;*

*XVII. Recolección: Acción de recoger residuos para transportarlos o trasladarlos a otras áreas o instalaciones para su manejo integral;*

*XIX. Relleno sanitario: Instalación destinada a la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.*

Los residuos resultantes del proceso constructivo serán acopiados en los frentes de obra para posteriormente destinarlos a los rellenos sanitarios, tal como lo establece la normatividad vigente. Aunado a ello, se implementará un programa integral de separación de residuos sólidos mediante la colocación de contenedores señalizados. Los residuos contenidos en los mismos serán colectados de manera periódica y éstos serán trasladados hasta su correcta disposición final tal como lo enmarca la ley y con la finalidad de evitar la contaminación de la zona.

### **III.6.12 Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano**

**Artículo 4.** *La planeación, regulación y gestión de los asentamientos humanos, Centros de Población y la ordenación territorial, deben conducirse en apego a los siguientes principios de política pública:*

*IX. Sustentabilidad ambiental. Promover prioritariamente, el uso racional del agua y de los recursos naturales renovables y no renovables, para evitar comprometer la capacidad de futuras generaciones.*

*Así como evitar rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas y que el Crecimiento urbano ocurra sobre suelos agropecuarios de alta calidad, áreas naturales protegidas o bosques.*

*X. Accesibilidad universal y movilidad. Promover una adecuada accesibilidad universal que genere cercanía y favorezca la relación entre diferentes actividades urbanas con medidas como la flexibilidad de Usos del suelo compatibles y densidades sustentables, un patrón coherente de redes viales primarias, la distribución jerarquizada de los equipamientos y una efectiva Movilidad que privilegie las calles completas, el transporte público, peatonal y no motorizado.*



**Artículo 6.** *En términos de lo dispuesto en el artículo 27°, párrafo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, son de interés público y de beneficio social los actos públicos tendentes a establecer Provisiones, Reservas, Usos del suelo y Destinos de áreas y predios de los Centros de Población, contenida en los planes o programas de Desarrollo Urbano.*

*Son causas de utilidad pública:*

*V. La ejecución de obras de infraestructura, de equipamiento, de Servicios Urbanos y metropolitanos, así como el impulso de aquéllas destinadas para la Movilidad;*

Este proyecto no se contrapone con ningún lineamiento establecido en los Planes de Desarrollo; por el contrario, éste impulsa y se ve impulsado por múltiples criterios establecidos en ellos. Aunado a ello, la ejecución de este proyecto coadyuvará a mejorar las condiciones de movilidad del estado de Guerrero, así como en general de la zona noreste del país, contribuyendo a mejorar la oferta turística presente en esta región de México. Por su parte, este proyecto representará una fuente de empleo temporal y permanente para muchos habitantes de la región, lo cual contribuirá de manera significativa mejorando el ingreso económico en los hogares y con ello aumentar el nivel de calidad de vida y/o disminuyendo las carencias económicas de cada una de las familias.

### **III.6.13 Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas**

**Artículo 2°.-** *Es de utilidad pública, la investigación, protección, conservación, restauración y recuperación de los monumentos arqueológicos, artísticos e históricos y de las zonas de monumentos.*

**Artículo 35°.-** *Son monumentos históricos los bienes vinculados con la historia de la nación, a partir del establecimiento de la cultura hispánica en el país, en los términos de la declaratoria respectiva o por determinación de la Ley.*

**Artículo 36°.-** *Por determinación de esta Ley son monumentos históricos:*

*I. Los inmuebles construidos en los siglos XVI al XIX, destinados a templos y sus anexos: arzobispados, obispados y casas curiales; seminarios, conventos o cualesquiera otros dedicados a la administración, divulgación, enseñanza o práctica de un culto religioso; así como a la educación y a la enseñanza, a fines asistenciales o benéficos; al servicio y ornato públicos y al uso de las autoridades civiles y militares. Los muebles que se encuentren o se hayan encontrado en dichos inmuebles y las obras civiles relevantes de carácter privado realizadas de los siglos XVI al XIX inclusive.*

*II. Los documentos y expedientes que pertenezcan o hayan pertenecido a las oficinas y archivos de la Federación, de los Estados o de los Municipios y de las casas curiales.*

*III. Los documentos originales manuscritos relacionados con la historia de México y los libros, folletos y otros impresos en México o en el extranjero, durante los siglos XVI al XIX que por su rareza e importancia para la historia mexicana, merezcan ser conservados en el país.*

*IV. Las colecciones científicas y técnicas podrán elevarse a esta categoría, mediante la declaratoria correspondiente.*

El proyecto a pesar de tener como objetivo permitir el acceso de manera sencilla a la zona arqueológica “La Organera” no afectará a dicha zona y en su trayectoria no existen indicios de la presencia de vestigios arqueológicos, por lo que en ningún momento se pondrá en riesgo el patrimonio cultural de la región.

### **III.6.14 Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal**

**Artículo 1º.-** *La presente ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes, los cuales constituyen vías generales de comunicación,*

**Artículo 2º.-** *Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:*

*I. Caminos o carreteras:*

- a) Los que entronquen con algún camino de país extranjero.*
- b) Los que comuniquen a dos o más estados de la Federación; y*
- c) Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios.*

**Artículo 3º.-** *Son parte de las vías generales de comunicación los terrenos necesarios para el derecho de vía, las obras, construcciones y demás bienes y accesorios que integran las mismas.*

**Artículo 5º.-** *Es de jurisdicción federal todo lo relacionado con los caminos, puentes, así como el tránsito y los servicios de autotransporte federal que en ellos operan y sus servicios auxiliares.*

*Corresponden a la SCT, sin perjuicio de las otorgadas a otras dependencias de la Administración Pública Federal las siguientes atribuciones:*

- I. Planear, formular y conducir las políticas y programas para el desarrollo de los caminos, puentes, servicios de autotransporte federal y sus servicios auxiliares;*
- II. Construir y conservar directamente caminos y puentes.*

El proyecto en la etapa de operación, mantendrá un programa de mantenimiento, lo que asegurará el buen estado de conservación de la carpeta asfáltica y buenas condiciones del camino, estas actividades estarán a cargo de la SCT Centro Guerrero.

### **III.6.15 Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Guerrero**

**ARTÍCULO 1º.-** Las disposiciones de la presente ley son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

**V.-** La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo en el territorio del Estado que no sean de jurisdicción federal;

**ARTÍCULO 7º.-** Corresponde al Estado:

**XIV.-** La vigilancia del cumplimiento de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Federación, en materia de equilibrio ecológico y protección al medio ambiente, en las materias de competencia estatal;

**XVII.-** La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere esta ley y la expedición de las autorizaciones correspondientes; **XVII.-** La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere esta ley y la expedición de las autorizaciones correspondientes;

**XXI.-** La emisión de recomendaciones a las autoridades competentes en materia ambiental, con el propósito de promover el cumplimiento de la legislación ambiental;

**ARTÍCULO 8º.-** Corresponde a los municipios, a través de los ayuntamientos:

---

**XIV.-** La participación en la evaluación del impacto ambiental de obras o actividades de competencia estatal, cuando las mismas se realicen en el ámbito de su circunscripción territorial en los términos de la presente ley;

**ARTÍCULO 11.-** El Estado y los ayuntamientos aplicarán en la formulación y conducción de la política ambiental que les corresponda y en la expedición de las disposiciones que deriven de la presente ley, de acuerdo con sus respectivas competencias, los siguientes principios:

**XIII.-** La transversalidad de las políticas públicas en materia ambiental promueve el desarrollo sustentable mediante la coordinación intersectorial de las estrategias, acciones y metas contenidas en los programas sectoriales, integrando y jerarquizando las políticas públicas e induciendo sinergias entre crecimiento económico, bienestar y sustentabilidad.

Es importante manifestar que el mayor volumen de emisiones a la atmósfera se generará durante las actividades de preparación del sitio y construcción de la vía de comunicación, ya que éstas serán producidas por la maquinaria que se empleará durante las distintas dichas etapas del proyecto, las cuales son consideradas como fuentes móviles. En este sentido, la empresa constructora deberá mantener en buenas condiciones los vehículos y maquinaria empleados con la finalidad de que las emisiones que estos produzcan se encuentren dentro de los límites máximos permisibles.

Los residuos resultantes del proceso constructivo serán acopiados en los frentes de obra para posteriormente destinarlos a los rellenos sanitarios, tal como lo establece la normatividad vigente. Aunado a ello, se implementará un programa integral de separación de residuos sólidos mediante la colocación de contenedores señalizados. Los residuos contenidos en los mismos serán colectados de manera periódica y éstos serán trasladados hasta su correcta disposición final tal como lo enmarca la ley y con la finalidad de evitar la contaminación de la zona.

Si bien este proyecto no conlleva la generación directa de aguas residuales durante ninguna etapa del proceso constructivo, indirectamente se generarán aguas residuales debido al uso baños portátiles, para lo cual la promovente contratará una empresa encargada del mantenimiento de los mismos y del traslado de los residuos generados. Así mismo, este proyecto contempla la construcción de distintas obras de drenaje mayor y menor con la finalidad de no modificar los flujos hídricos y/o ciclos hidrológicos presentes en la región, así como el desarrollo de diversas medidas de prevención, compensación, minimización y/o mitigación ambiental debido a la ejecución de la vía de comunicación, tal como el Programa de Rescate y Reubicación de Flora, Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, Programa de Restauración Ecológica, Programa de Conservación de Suelos, Programa de Reforestación y el Programa de Conservación y Protección de Componentes Hídricos. Dichos programas estarán dirigidos principalmente hacia aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o aquellos lugares ambientalmente degradados y/o susceptibles a degradación. Cabe mencionar que las actividades de reforestación únicamente se ejecutarán con especies propias o nativas de la región; así mismo, el sitio donde se desarrollen dichas actividades fungirá como corredor biológico, hogar, área de descanso y/o alimentación para las distintas especies de fauna que habitan o transitan por la zona. Por su parte, previo al inicio de obra la promovente

---

deberá contar con todos los permisos y/o autorizaciones correspondientes emitidas por la autoridad competente, tales como la autorización en materia de impacto ambiental, cambio de uso de suelo, anuencias de paso, etc.

### **III.7 Normas Oficiales Mexicanas**

Las Normas Oficiales Mexicanas tienen su origen en las normas técnicas. A partir de 1992 comenzaron a publicarse Normas Oficiales Mexicanas bajo los lineamientos de la Ley Federal de Metrología y Normalización. Las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental y de aprovechamiento sustentable de recursos naturales tienen por objeto:

1. Establecer los requisitos, las especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos.
2. Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente.
3. Estimular o inducir a los agentes económicos a reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable.
4. Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen.
5. Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.

Bajo este contexto, la construcción de este proyecto en sus diferentes etapas, como son preparación, construcción y operación generaran afectaciones al sistema con diferente intensidad bajo las siguientes premisas:

- Físico. Contaminación atmosférica, agua, suelo. Generación de residuos y ruido.
- Biológico. Contaminación a los recursos naturales y afectación a la flora y fauna.

Para minimizar las afectaciones al sistema, se deben considerar las disposiciones y lineamientos establecidos en las normas oficiales mexicanas, con base en la vinculación que tienen con el presente proyecto, se detallan a continuación:



**Tabla III.1 Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.**

Norma	Especificación Observable	Aplicación del Proyecto																																								
<b>NOM-041-SEMARNAT-2006</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	<p><b>4.1.</b> Especificaciones de los límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible.</p> <p><b>4.2.</b> Los límites máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros, camiones medianos y camiones pesados en circulación, en función del año-modelo, son los establecidos en la Tabla No. 2 de esta Norma Oficial Mexicana.</p>	<p>Los vehículos, maquinaria y equipo que sean empleados en las distintas etapas del proyecto contarán con un programa de mantenimiento preventivo y periódico; en el cual se considere el cambio de aceite y filtros, y en caso de ser necesario, la verificación de los mismos en establecimientos autorizados por las autoridades correspondientes.</p>																																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th> <th>Hidrocarburos (HC) (ppm)</th> <th>Monóxido de carbono (CO) (% Vol)</th> <th>Oxígeno (O2) (% Vol)</th> <th colspan="2">Dilución (CO +CO2) (%Vol)</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>Mín.</th> <th>Máx.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1979 y anteriores</td> <td>600</td> <td>5.0</td> <td>3.0</td> <td>13</td> <td>16.5</td> </tr> <tr> <td>1980 a 1985</td> <td>500</td> <td>4.0</td> <td>3.0</td> <td>13</td> <td>16.5</td> </tr> <tr> <td>1986 a 1991</td> <td>400</td> <td>3.5</td> <td>3.0</td> <td>13</td> <td>16.5</td> </tr> <tr> <td>1992 a 1993</td> <td>350</td> <td>3.0</td> <td>3.0</td> <td>13</td> <td>16.5</td> </tr> <tr> <td>1994 y posteriores</td> <td>200</td> <td>2.0</td> <td>3.0</td> <td>13</td> <td>16.5</td> </tr> </tbody> </table>		Año-modelo del vehículo	Hidrocarburos (HC) (ppm)	Monóxido de carbono (CO) (% Vol)	Oxígeno (O2) (% Vol)	Dilución (CO +CO2) (%Vol)						Mín.	Máx.	1979 y anteriores	600	5.0	3.0	13	16.5	1980 a 1985	500	4.0	3.0	13	16.5	1986 a 1991	400	3.5	3.0	13	16.5	1992 a 1993	350	3.0	3.0	13	16.5	1994 y posteriores	200	2.0	3.0
Año-modelo del vehículo	Hidrocarburos (HC) (ppm)	Monóxido de carbono (CO) (% Vol)	Oxígeno (O2) (% Vol)	Dilución (CO +CO2) (%Vol)																																						
				Mín.	Máx.																																					
1979 y anteriores	600	5.0	3.0	13	16.5																																					
1980 a 1985	500	4.0	3.0	13	16.5																																					
1986 a 1991	400	3.5	3.0	13	16.5																																					
1992 a 1993	350	3.0	3.0	13	16.5																																					
1994 y posteriores	200	2.0	3.0	13	16.5																																					
<b>NOM-080-SEMARNAT-1994</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido, proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	<p><b>5.9.1.</b> Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la siguiente tabla.</p>	<p>La empresa constructora será la responsable de atender que los niveles de ruido emitidos por los vehículos, maquinaria y equipo, se encuentren dentro de los límites máximos permisibles en la normatividad vigente. Así mismo, ésta se encargará de proveer un mantenimiento periódico a cada una de las unidades que se empleen durante la construcción del camino.</p> <p>La promotora (por medio de la empresa constructora) será responsable del manejo, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos que se generen en la obra, normalmente por el mantenimiento de equipo pesado empleado en el proyecto. En este sentido, la empresa constructora deberá proporcionar un mantenimiento periódico a cada una de las unidades que se empleen durante la</p>																																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PESO BRUTO VEHICULAR</th> <th>LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES dB (A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 3,000</td> <td>86</td> </tr> <tr> <td>Más de 3,000 y hasta 10,000</td> <td>92</td> </tr> <tr> <td>Más de 10,000</td> <td>99</td> </tr> </tbody> </table>		PESO BRUTO VEHICULAR	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES dB (A)	Hasta 3,000	86	Más de 3,000 y hasta 10,000	92	Más de 10,000	99																																
PESO BRUTO VEHICULAR	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES dB (A)																																									
Hasta 3,000	86																																									
Más de 3,000 y hasta 10,000	92																																									
Más de 10,000	99																																									
<b>NOM-052-SEMARNAT-2005</b> Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	<p><b>7.</b> Características que definen a un residuo como peligroso.</p> <p><b>7.1</b> Un residuo es peligrosos es considerado como tal si tiene al menos alguna de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrosividad</li> <li>• Reactividad</li> <li>• Explosividad</li> <li>• Toxicidad ambiental</li> <li>• Inflamabilidad</li> <li>• Biológico-infecciosa</li> </ul> <p><b>7.4</b> Es Explosivo cuando es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva solo o en presencia de una fuente de energía o si es calentado bajo confinamiento. Esta característica no debe determinarse mediante análisis de laboratorio, por lo que la identificación de esta característica debe estar basada en el conocimiento del origen o composición del residuo.</p>																																									

Norma	Especificación Observable	Aplicación del Proyecto
<p><b>NOM-017-STPS-2001</b> Norma Oficial Mexicana, Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.</p>	<p><b>7.6</b> Es Inflamable cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:  <b>7.6.1</b> Es un líquido o una mezcla de líquidos que contienen sólidos en solución o suspensión que tiene un punto de inflamación inferior a 60,5°C, medido en copa cerrada, de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente, quedando excluidas las soluciones acuosas que contengan un porcentaje de alcohol, en volumen, menor a 24%.</p> <p><b>5.</b> Son obligaciones del patrón:  <b>5.2.</b> Determinar el EPP requerido en cada puesto de trabajo, de acuerdo al análisis de riesgos a los que están expuestos los trabajadores, en las actividades de rutina, especiales o de emergencia que tengan asignadas.  <b>5.3.</b> Dotar a los trabajadores del EPP necesario, garantizando que el mismo cumpla con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Atenuar el contacto del trabajador con los agentes de riesgo;</li> <li>✓ En su caso, ser de uso personal;</li> <li>✓ Estar acorde a las características y dimensiones físicas de los trabajadores.</li> </ul> <p><b>5.4.</b> Comunicar a los trabajadores los riesgos a los que están expuestos y el EPP que deben utilizar.  <b>5.6.</b> Entregar a los trabajadores que usen EPP, los procedimientos para su uso, limitaciones, reposición y disposición final, revisión, limpieza, mantenimiento y resguardo.  <b>5.7.</b> Proporcionar a los trabajadores la capacitación y adiestramiento necesarios para aplicar los procedimientos para el equipo de protección personal.  <b>5.8.</b> Verificar que durante la jornada de trabajo, los trabajadores utilicen el EPP asignado, de acuerdo al procedimiento para el equipo de protección personal.</p>	<p>construcción del camino; aunado a ello, se evitarán derrames de aceites, grasas, solventes y sustancias tóxicas, generados en las distintas etapas del proyecto, que pudieran provocar accidentes y contaminación al ambiente. En caso de que se presente algún derrame, el manejo de estos residuos se efectuará de acuerdo con los ordenamientos legales vigentes; para ello, se deberá preparar y ejecutar un proyecto específico para el manejo de este tipo de residuos y contratar los servicios de empresas autorizadas para el manejo de residuos peligrosos.</p> <p>Se proveerá a cada trabajador con el Equipo de Protección Personal necesario de acuerdo a las actividades a realizar en su puesto de trabajo y los riesgos que se tienen en éste. Bajo este contexto, principalmente se tienen riesgos de trabajo por operación de maquinaria pesada (vibración, ruido, contaminación visual por polvos, humos y vapores); riesgos por exposición a agentes físicos (temperaturas extremas y radiaciones). En este sentido, es necesario dotar a los trabajadores de cascos contra impactos, anteojos de protección, googles, tapones auditivos, respirador contra partículas, guantes, overol y calzado de seguridad. Así mismo, es necesario el acceso oportuno a un botiquín de primeros auxilios y los números telefónicos de las instituciones de salud cercanas, en caso de algún accidente.</p> <p>Las sustancias peligrosas con</p>
<p><b>NOM-054-</b></p>	<p><b>5.</b> Procedimiento.</p>	<p>Las sustancias peligrosas con</p>

Norma	Especificación Observable	Aplicación del Proyecto
<p><b>SEMARNAT-1993</b> Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.</p>	<p><b>5.1.1</b> Se identificarán los residuos peligrosos dentro de alguno de los grupos reactivos que se presentan en el anexo 1 de esta Norma Oficial Mexicana. <b>5.2.1</b> Se identificarán los residuos peligrosos dentro de alguno de los grupos reactivos que se presentan en el anexo 4 de esta norma oficial mexicana.</p>	<p>las que se trabajará, principalmente para el mantenimiento del equipo pesado, pertenecen al grupo de 101 de Materiales combustibles e inflamables diversos: aceites, gasolina, thinner y diésel, principalmente; por lo que es necesario mantener estos materiales en un lugar de almacenamiento seguro, así como tomar las medidas de seguridad necesarias para su uso, evitar derrames y llevar un plan de manejo adecuado para estos residuos, teniendo un almacenamiento temporal, de preferencia alejado de cualquier otro material que pudiera provocar algún siniestro.</p>
<p><b>NOM-011-STPS-2001</b> Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.</p>	<p><b>8.</b> Programa de conservación de la audición. <b>8.5.</b> Capacitación y adiestramiento. <b>8.5.1</b> Los trabajadores expuestos a NER iguales o superiores a 80 dB(A) deben ser instruidos respecto a las medidas de control, mediante un programa de capacitación acerca de los efectos a la salud, niveles máximos permisibles de exposición, medidas de protección y de exámenes audiométricos y sitios de trabajo que presenten condiciones críticas de exposición. <b>8.5.2</b> La información proporcionada en el programa de capacitación debe ser actualizada, incluyendo prácticas de trabajo y del uso, cuidado, mantenimiento, limpieza, reemplazo y limitaciones de los equipos de protección auditiva.</p>	<p>Los trabajadores estarán expuestos al ruido que se genera principalmente por la operación de maquinaria pesada, en este caso es importante tomar medidas de control, como:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Efectuar labores de mantenimiento preventivo y correctivo de las fuentes generadoras de ruido;</li> <li>2. Sustitución o modificación de equipos o procesos;</li> <li>3. Reducción de las fuerzas generadoras del ruido;</li> <li>4. Modificación de los componentes de frecuencia con mayor posibilidad de daño a la salud de los trabajadores;</li> <li>5. Manejo de los tiempos de exposición;</li> <li>6. Utilización del EPP por parte de los trabajadores.</li> </ol>
<p><b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b> Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestre-</p>	<p><b>5.1</b> La lista en la que se identifican las especies y poblaciones de flora y fauna silvestre en cada una de las categorías de riesgo se dividen en: anfibios, aves, hongos, invertebrados, mamíferos, peces plantas y reptiles. <b>5.3</b> En la integración del listado se consideran como categorías de riesgo las siguientes: En peligro de extinción (P) Amenazada</p>	<p>Durante la elaboración de la MIA-R se identificaron distintas especies de flora y fauna mediante los múltiples muestreos realizados en el área del proyecto, posteriormente se</p>

Norma	Especificación Observable	Aplicación del Proyecto
<p>Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio.</p> <p><b>NOM-161-SEMARNAT-2011</b> Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión ha dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</p>	<p>(A), Sujeta a protección especial (Pr), Probablemente extinta en el medio silvestre (E).</p> <p>Gran parte de los residuos que se generan en los procesos industriales, y actividades comerciales y de servicios, como subproductos no deseados o como productos fuera de especificación, son Residuos de Manejo Especial. Incorporados a tales residuos, se generan residuos derivados del consumo, operación y mantenimiento de las demás áreas que forman parte de las instalaciones industriales, comerciales y de servicios, como oficinas, comedores, sanitarios y mantenimiento, los cuales por sus características se consideran como Residuos Sólidos Urbanos, pero que por sus volúmenes de generación superiores a 10 toneladas por año o su equivalente en otras unidades, se convierten en Residuos de Manejo Especial</p> <p>El Listado de los Residuos de Manejo Especial sujetos a Plan de Manejo se indica a continuación:</p> <p>IV. Los residuos de las actividades de transporte federal, que incluye servicios en los puertos, aeropuertos, centrales camioneras y estaciones de autotransporte y los del transporte público, que incluye a los prestadores de servicio que cuenten con terminales, talleres o estaciones, que se incluyen en la lista siguiente y que se generen por un gran generador en una cantidad mayor a 10 toneladas al año por residuo o su equivalente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Envases metálicos.</li> <li>✓ Envases y embalajes de papel y cartón.</li> <li>✓ Envases de vidrio.</li> <li>✓ Envases de tereftalato de polietileno (PET).</li> <li>✓ Envases de poliestireno expandido (unicel).</li> <li>✓ Bolsas de polietileno.</li> <li>✓ Tarimas de madera.</li> <li>✓ Neumáticos de desecho</li> </ul>	<p>determinó si alguna de estas especies se encontraba en alguna categoría de riesgo. Las especies florísticas y/o faunísticas que se encuentran en alguna categoría de riesgo deberán manejarse con extremo cuidado y presentar mayor atención durante la ejecución de las medidas de prevención del proyecto para su protección.</p> <p>El proyecto pretende la construcción de una vía de comunicación, por lo que los únicos residuos que se generarán corresponden a sólidos urbanos y material resultante de obra, mismos que serán manejados conforme a lo estipulado por en la normatividad vigente.</p>



Norma	Especificación Observable	Aplicación del Proyecto																			
<p><b>NOM-081-SEMARNAT-1994</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>La contaminación es un problema ambiental importante con cada vez mayor presencia en la sociedad moderna, debido al desarrollo de actividades industriales, comerciales y de servicios que constituyen fuentes tanto fijas como móviles que generan diferentes tipos de ruido que, de acuerdo con su intensidad, frecuencia y tiempo de exposición, repercuten no solo en los seres humanos sino en los seres vivos que conforman los ecosistemas en los que se encuentra inmersa la población humana. A continuación, se muestran los límites máximos permisibles de nivel sonoro que se puede emitir respecto a la hora y sitio de emisión.</p> <table border="1" data-bbox="407 621 1105 966"> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Horario</th> <th>Límite Máximo Permisible dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Residencial (Exteriores)</td> <td>6:00-22:00</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>22:00-6:00</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Industrias y comerciales</td> <td>6:00-22:00</td> <td>68</td> </tr> <tr> <td>22:00-6:00</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>Escuelas (áreas exteriores de juego)</td> <td>Durante el juego</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento</td> <td>4 horas</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	Zona	Horario	Límite Máximo Permisible dB(A)	Residencial (Exteriores)	6:00-22:00	55	22:00-6:00	50	Industrias y comerciales	6:00-22:00	68	22:00-6:00	65	Escuelas (áreas exteriores de juego)	Durante el juego	55	Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento	4 horas	100	<p>Durante las distintas etapas de la construcción del camino se respetarán en todo momento los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad vigente. Así mismo, es importante recalcar que el personal que labore en la obra contará con el material de protección necesario para su seguridad.</p>
Zona	Horario	Límite Máximo Permisible dB(A)																			
Residencial (Exteriores)	6:00-22:00	55																			
	22:00-6:00	50																			
Industrias y comerciales	6:00-22:00	68																			
	22:00-6:00	65																			
Escuelas (áreas exteriores de juego)	Durante el juego	55																			
Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento	4 horas	100																			



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO ZONA  
ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA  
TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM  
0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO  
DE EDUARDO NERI, DEL ESTADO DE GUERRERO.**

**CAPITULO IV**  
**DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL**

---

## **CAPITULO IV.**

### **DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN**

En este apartado se describe y analiza en forma integral el Sistema Ambiental Regional (SAR) que constituye el entorno del proyecto denominado “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, EN EL ESTADO DE GUERRERO”, se delimita el área de estudio del proyecto, tomando como referencia diferentes criterios, principalmente los bióticos y abióticos que caracterizan a la región. Posteriormente se presenta la caracterización ambiental.

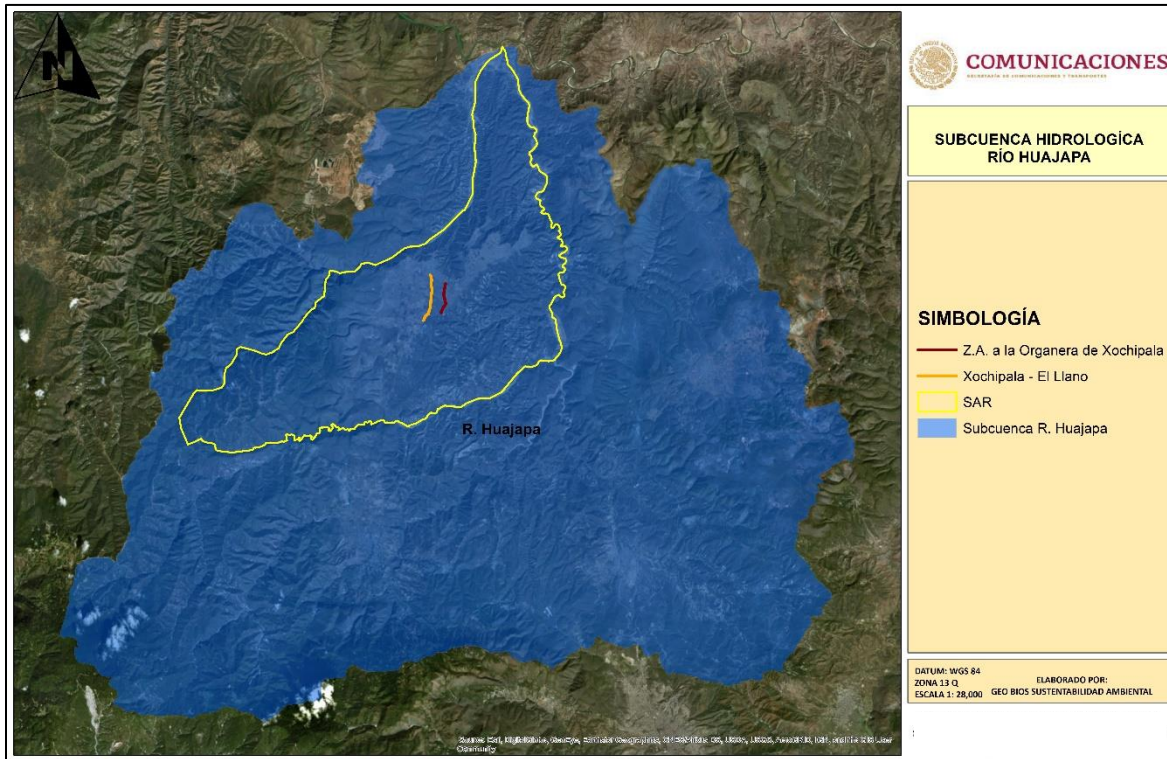
#### **IV.1 Delimitación del área de estudio preliminar**

El proyecto de la modernización de los dos tramos carreteros integrados en el proyecto denominado Zona Arqueológica a la Organera de Xochipala, se localiza en el municipio de Eduardo Neri, en la zona serrana del estado de Guerrero correspondiendo a dos proyectos lineales de 5.0 km en total, el cual pretende la modernizar dos tramos carreteros que actualmente se encuentran a nivel de terracería a una carretera tipo C, específicamente, el primer tramo inicia en la localidad de Xochipala (km 0+000) y termina en la zona Arqueológica La Organera (km 2+000) y el segundo tramo inicia en la localidad de Xochipala ( km 0+000) y termina en el sitio conocido como el Llano (3+000), con lo que ambos caminos suman los 5.0 km propuestos en el proyecto.

Al tratar de caracterizar ambientalmente un proyecto de esta naturaleza, resulta importante mencionar que los componentes ambientales corresponden a los elementos bióticos y abióticos de una región que interactúan entre sí formando los ecosistemas. Bajo este criterio existen diversas herramientas que pueden ser utilizadas para delimitar el área de estudio o de influencia del proyecto en cuestión que será nombrado como Sistema Ambiental Regional (SAR).

Resulta importante mencionar que el SAR se considera como la relación de los componentes ambientales, sociales y productivos, resulta importante mencionar como principales componentes a la cuenca hidrológico-forestal como la unidad geográfica de espacio físico de planeación y desarrollo, los límites estatales y municipales como la delimitación sociopolítica y los componentes ambientales de cada región.

En este contexto, el proyecto se encuentra comprendido en la subcuenca del río Huajapa, perteneciente a la cuenca río Balsas – Mezcala, en la región hidrológica Río Balsas. (INEGI, 2016).



**Figura IV.1 SAR con respecto a la subcuenca del río Huajapa.**

Sin embargo, por la magnitud del proyecto en comparación de la subcuenca es preciso delimitar el SAR con el fin de caracterizar las condiciones ambientales específicas en relación al proyecto.

La delimitación del SAR se realizó considerando límites a nivel hidrológico y fisiográfico a nivel subcuenca, composición florística y uso de suelo, así como regiones económicas como unidades ambientales mínimas funcionales, tomando en consideración el tipo de proyecto y las obras a realizar. Además, de una serie de criterios entre los cuales se mencionan los siguientes:

- Hidrológicos a nivel subcuenca (cañadas y escurrimientos)
- Uso de suelo (Serie V del INEGI)
- Límites sociopolíticos

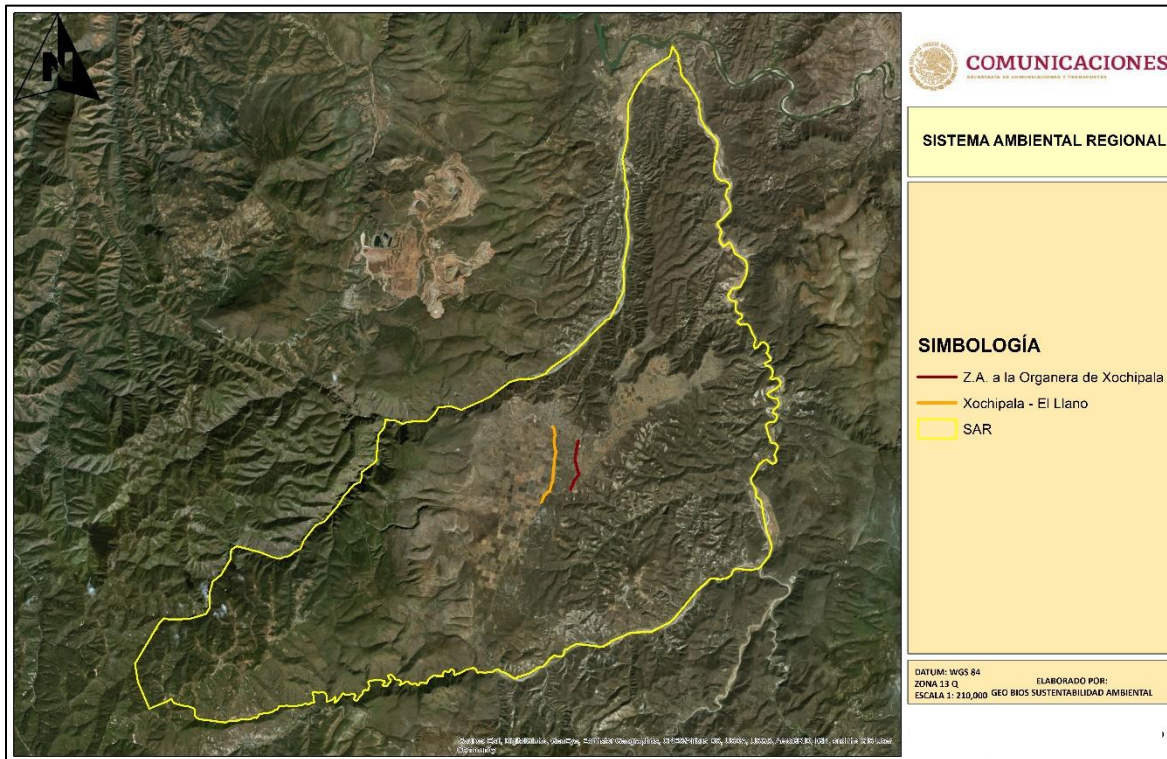
La determinación de los límites del SAR se apoyó en las cartas topográficas escala 1:50,000 E14C18, E14C17, E14C28 y E14C27 del INEGI.

El SAR tiene una superficie total de **25,664.06 hectáreas** abarcando únicamente el municipio de Eduardo Neri en el estado de Guerrero. A continuación, se presenta la delimitación del SAR para el proyecto en cuestión, así como cada uno de los elementos utilizados:

Para la determinación del SAR se utilizó la división sociopolítica del municipio de Eduardo Neri en el estado de Guerrero. Entendiendo como delimitación sociopolítica a los diferentes manejos



gubernamentales de las entidades territoriales. En este entendido se pone de manifiesto el desarrollo humano, económico y cultural dentro de la jurisdicción del municipio de Eduardo Neri, mediante el aprovechamiento de sus recursos naturales y el desarrollo de infraestructura por mencionar algunos.



**Figura IV.2 Sistema Ambiental Regional del Proyecto.**

En cuanto a los componentes ambientales abióticos, se utilizaron las corrientes superficiales presentes en la región, ya que estas son muy abundantes y son una barrera física natural.

Por su parte en cuanto al componente biótico como lo es el tipo de vegetación, se pone de manifiesto que la región ha sufrido un importante deterioro que ha transformado gran parte de la cobertura vegetal primaria que correspondía a selva baja caducifolia; encontrando en la actualidad que el uso de suelo de las áreas aledañas al camino corresponde a zonas agrícolas y pecuarias.



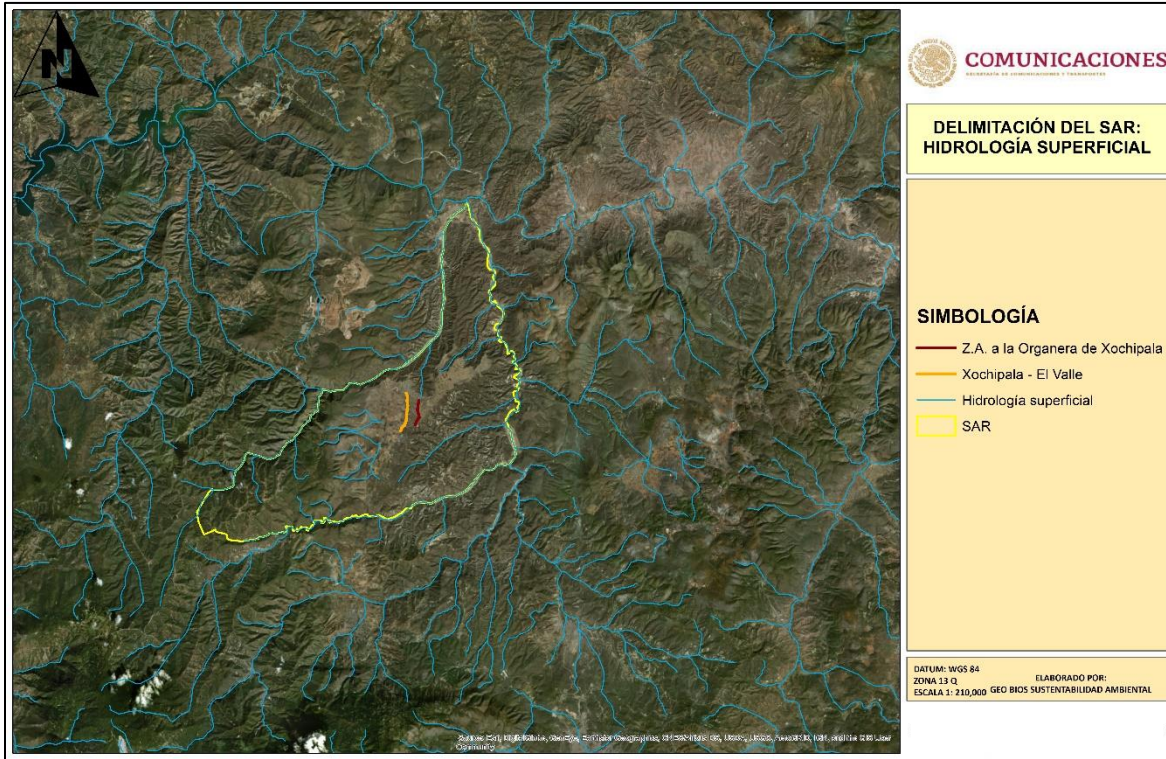


Figura IV.3 SAR con respecto a la hidrología superficial.

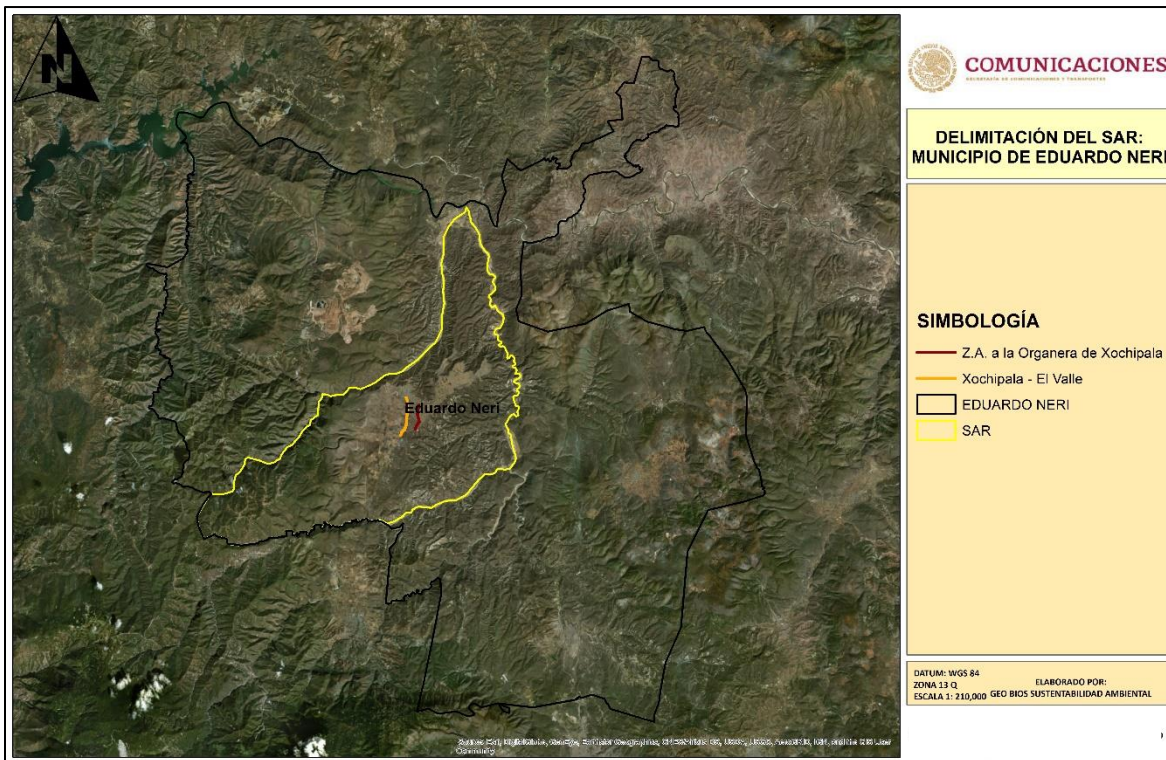


Figura IV.4 SAR con respecto al municipio de Eduardo Neri.

De acuerdo con los criterios mencionados anteriormente, el SAR del proyecto en cuestión está delimitado por el siguiente polígono:

**Tabla IV.1 Coordenadas UTM de los puntos de inflexión (P.I.) del SAR del proyecto.**

P.I.	Zona	X	Y	P.I.	Zona	X	Y	P.I.	Zona	X	Y
1	14 Q	436607	1983143	174	14 Q	434314	1961209	347	14 Q	423422	1959323
2	14 Q	436687	1983043	175	14 Q	433954	1960963	348	14 Q	423389	1959314
3	14 Q	436720	1982974	176	14 Q	432973	1961078	349	14 Q	423346	1959304
4	14 Q	436774	1982918	177	14 Q	432774	1960987	350	14 Q	423305	1959311
5	14 Q	436804	1982846	178	14 Q	432629	1960887	351	14 Q	423262	1959323
6	14 Q	436826	1982777	179	14 Q	432549	1960882	352	14 Q	423219	1959340
7	14 Q	436833	1982684	180	14 Q	432471	1960648	353	14 Q	423182	1959340
8	14 Q	436825	1982632	181	14 Q	432316	1960604	354	14 Q	423150	1959329
9	14 Q	436836	1982568	182	14 Q	432139	1960656	355	14 Q	423129	1959306
10	14 Q	436867	1982509	183	14 Q	431958	1960518	356	14 Q	423124	1959270
11	14 Q	436912	1982363	184	14 Q	431859	1960385	357	14 Q	423138	1959241
12	14 Q	436921	1982210	185	14 Q	431728	1960259	358	14 Q	423162	1959197
13	14 Q	436940	1982111	186	14 Q	431568	1960213	359	14 Q	423168	1959157
14	14 Q	437019	1981984	187	14 Q	431562	1960213	360	14 Q	423165	1959114
15	14 Q	437114	1981878	188	14 Q	431426	1960127	361	14 Q	423169	1959062
16	14 Q	437238	1981731	189	14 Q	431202	1959989	362	14 Q	423182	1959018
17	14 Q	437358	1981548	190	14 Q	430954	1959914	363	14 Q	423198	1958956
18	14 Q	437481	1981335	191	14 Q	430781	1959869	364	14 Q	423132	1958945
19	14 Q	437580	1981135	192	14 Q	430739	1959808	365	14 Q	423108	1958944
20	14 Q	437604	1980859	193	14 Q	430603	1959831	366	14 Q	423085	1958936
21	14 Q	437652	1980478	194	14 Q	430490	1959916	367	14 Q	423051	1958904
22	14 Q	437797	1980196	195	14 Q	430306	1960021	368	14 Q	423014	1958889
23	14 Q	437982	1979950	196	14 Q	430155	1960066	369	14 Q	422960	1958886
24	14 Q	438127	1979820	197	14 Q	430129	1960093	370	14 Q	422899	1958898
25	14 Q	438238	1979672	198	14 Q	430068	1960141	371	14 Q	422842	1958911
26	14 Q	438285	1979514	199	14 Q	430001	1960151	372	14 Q	422776	1958867
27	14 Q	438259	1979360	200	14 Q	429934	1960128	373	14 Q	422741	1958854
28	14 Q	438182	1979049	201	14 Q	429877	1960070	374	14 Q	422698	1958849
29	14 Q	438163	1978901	202	14 Q	429827	1960038	375	14 Q	422622	1958837
30	14 Q	438148	1978726	203	14 Q	429770	1960050	376	14 Q	422556	1958827
31	14 Q	438146	1978549	204	14 Q	429719	1960059	377	14 Q	422508	1958820
32	14 Q	438200	1978385	205	14 Q	429651	1960040	378	14 Q	422494	1958810
33	14 Q	438293	1978260	206	14 Q	429577	1960024	379	14 Q	422373	1958808
34	14 Q	438406	1978179	207	14 Q	429518	1960030	380	14 Q	422318	1958805
35	14 Q	438520	1978206	208	14 Q	429450	1960038	381	14 Q	422277	1958804
36	14 Q	438623	1978140	209	14 Q	429415	1960053	382	14 Q	422243	1958809
37	14 Q	438729	1978050	210	14 Q	429355	1960052	383	14 Q	422216	1958818

P.I.	Zona	X	Y	P.I.	Zona	X	Y	P.I.	Zona	X	Y
38	14 Q	438720	1977913	211	14 Q	429296	1960022	384	14 Q	422190	1958831
39	14 Q	438631	1977870	212	14 Q	429254	1960065	385	14 Q	422161	1958834
40	14 Q	438607	1977757	213	14 Q	429233	1960125	386	14 Q	422141	1958831
41	14 Q	438565	1977648	214	14 Q	429178	1960192	387	14 Q	422117	1958825
42	14 Q	438597	1977548	215	14 Q	429100	1960202	388	14 Q	422075	1958815
43	14 Q	438682	1977437	216	14 Q	429023	1960181	389	14 Q	422039	1958811
44	14 Q	438750	1977255	217	14 Q	429006	1960177	390	14 Q	421977	1958818
45	14 Q	438736	1977071	218	14 Q	428917	1960149	391	14 Q	421944	1958821
46	14 Q	438618	1976938	219	14 Q	428850	1960134	392	14 Q	421893	1958812
47	14 Q	438531	1976842	220	14 Q	428794	1960110	393	14 Q	421876	1958807
48	14 Q	438433	1976740	221	14 Q	428692	1960045	394	14 Q	421859	1958795
49	14 Q	438290	1976673	222	14 Q	428624	1960021	395	14 Q	421850	1958785
50	14 Q	438272	1976564	223	14 Q	428579	1959996	396	14 Q	421851	1958771
51	14 Q	438390	1976395	224	14 Q	428540	1959992	397	14 Q	421852	1958750
52	14 Q	438417	1976254	225	14 Q	428475	1959959	398	14 Q	421843	1958726
53	14 Q	438366	1976147	226	14 Q	428419	1959934	399	14 Q	421831	1958712
54	14 Q	438333	1976033	227	14 Q	428402	1959990	400	14 Q	421815	1958697
55	14 Q	438386	1975900	228	14 Q	428417	1960053	401	14 Q	421789	1958685
56	14 Q	438511	1975760	229	14 Q	428410	1960087	402	14 Q	421724	1958678
57	14 Q	438593	1975826	230	14 Q	428401	1960107	403	14 Q	421716	1958674
58	14 Q	438724	1975895	231	14 Q	428371	1960124	404	14 Q	421708	1958656
59	14 Q	438795	1975778	232	14 Q	428332	1960138	405	14 Q	421666	1958627
60	14 Q	438906	1975496	233	14 Q	428282	1960140	406	14 Q	421588	1958589
61	14 Q	439021	1975419	234	14 Q	428248	1960095	407	14 Q	421415	1958556
62	14 Q	439219	1975302	235	14 Q	428206	1960050	408	14 Q	421395	1958565
63	14 Q	439342	1975186	236	14 Q	428174	1960047	409	14 Q	421373	1958572
64	14 Q	439352	1974954	237	14 Q	428122	1960070	410	14 Q	421349	1958571
65	14 Q	439340	1974711	238	14 Q	428075	1960096	411	14 Q	421327	1958564
66	14 Q	439248	1974522	239	14 Q	428033	1960074	412	14 Q	421306	1958556
67	14 Q	439186	1974395	240	14 Q	428000	1960018	413	14 Q	421260	1958537
68	14 Q	439111	1974247	241	14 Q	427996	1959908	414	14 Q	421213	1958526
69	14 Q	439084	1974235	242	14 Q	427808	1959905	415	14 Q	421197	1958527
70	14 Q	438857	1974214	243	14 Q	427635	1959920	416	14 Q	421179	1958531
71	14 Q	438746	1974122	244	14 Q	427468	1959807	417	14 Q	421167	1958532
72	14 Q	438684	1973990	245	14 Q	427381	1959651	418	14 Q	421142	1958519
73	14 Q	438647	1973952	246	14 Q	427132	1959660	419	14 Q	421118	1958502
74	14 Q	438707	1973795	247	14 Q	427091	1959575	420	14 Q	421099	1958441
75	14 Q	438822	1973755	248	14 Q	427026	1959572	421	14 Q	421072	1958402
76	14 Q	438952	1973701	249	14 Q	426986	1959637	422	14 Q	421044	1958381
77	14 Q	438923	1973529	250	14 Q	426914	1959644	423	14 Q	420990	1958404



P.I.	Zona	X	Y	P.I.	Zona	X	Y	P.I.	Zona	X	Y
78	14 Q	438944	1973388	251	14 Q	426870	1959612	424	14 Q	420943	1958404
79	14 Q	439032	1973290	252	14 Q	426824	1959608	425	14 Q	420888	1958381
80	14 Q	439154	1973239	253	14 Q	426764	1959643	426	14 Q	420812	1958339
81	14 Q	439169	1973113	254	14 Q	426690	1959708	427	14 Q	420638	1958322
82	14 Q	439077	1973059	255	14 Q	426608	1959702	428	14 Q	420498	1958345
83	14 Q	438994	1972955	256	14 Q	426515	1959644	429	14 Q	420395	1958318
84	14 Q	439109	1972864	257	14 Q	426423	1959593	430	14 Q	420384	1958293
85	14 Q	439271	1972888	258	14 Q	426375	1959583	431	14 Q	419987	1958263
86	14 Q	439397	1972861	259	14 Q	426425	1959658	432	14 Q	419889	1958222
87	14 Q	439481	1972724	260	14 Q	426418	1959725	433	14 Q	418897	1958345
88	14 Q	439536	1972562	261	14 Q	426360	1959765	434	14 Q	418869	1958368
89	14 Q	439625	1972411	262	14 Q	426267	1959773	435	14 Q	418815	1958388
90	14 Q	439668	1972301	263	14 Q	426203	1959801	436	14 Q	418746	1958476
91	14 Q	439639	1972214	264	14 Q	426180	1959867	437	14 Q	418741	1958687
92	14 Q	439600	1972069	265	14 Q	426137	1959891	438	14 Q	418709	1958749
93	14 Q	439650	1971978	266	14 Q	426109	1959939	439	14 Q	418491	1958827
94	14 Q	439755	1972026	267	14 Q	426107	1959943	440	14 Q	418411	1958835
95	14 Q	439810	1972108	268	14 Q	426032	1959962	441	14 Q	418348	1958835
96	14 Q	439868	1972188	269	14 Q	426029	1959963	442	14 Q	417995	1958932
97	14 Q	439990	1972215	270	14 Q	425954	1959939	443	14 Q	417916	1959015
98	14 Q	440113	1972092	271	14 Q	425945	1959894	444	14 Q	417874	1959108
99	14 Q	440152	1971904	272	14 Q	425977	1959836	445	14 Q	417696	1959006
100	14 Q	440074	1971815	273	14 Q	426030	1959782	446	14 Q	417043	1958741
101	14 Q	440139	1971742	274	14 Q	426043	1959721	447	14 Q	416625	1959741
102	14 Q	440236	1971561	275	14 Q	425951	1959606	448	14 Q	416518	1960401
103	14 Q	440145	1971497	276	14 Q	425897	1959549	449	14 Q	417418	1961896
104	14 Q	440129	1971485	277	14 Q	425886	1959538	450	14 Q	417612	1962083
105	14 Q	439998	1971427	278	14 Q	425812	1959536	451	14 Q	417679	1962071
106	14 Q	440079	1971333	279	14 Q	425751	1959570	452	14 Q	417769	1962050
107	14 Q	440211	1971296	280	14 Q	425764	1959611	453	14 Q	418522	1962047
108	14 Q	440309	1971149	281	14 Q	425825	1959683	454	14 Q	419163	1962235
109	14 Q	440302	1970974	282	14 Q	425800	1959738	455	14 Q	419309	1962472
110	14 Q	440209	1970883	283	14 Q	425732	1959750	456	14 Q	419306	1962995
111	14 Q	440268	1970842	284	14 Q	425619	1959766	457	14 Q	419427	1963433
112	14 Q	440480	1970883	285	14 Q	425490	1959763	458	14 Q	419739	1963678
113	14 Q	440575	1970763	286	14 Q	425336	1959752	459	14 Q	420097	1964263
114	14 Q	440574	1970619	287	14 Q	425244	1959733	460	14 Q	420119	1964617
115	14 Q	440427	1970502	288	14 Q	425206	1959692	461	14 Q	420330	1964734
116	14 Q	440250	1970402	289	14 Q	425209	1959632	462	14 Q	421187	1964514
117	14 Q	440098	1970306	290	14 Q	425251	1959556	463	14 Q	421653	1964328

P.I.	Zona	X	Y	P.I.	Zona	X	Y	P.I.	Zona	X	Y
118	14 Q	440154	1970213	291	14 Q	425232	1959497	464	14 Q	421925	1964263
119	14 Q	440284	1970155	292	14 Q	425211	1959421	465	14 Q	422119	1964339
120	14 Q	440473	1970119	293	14 Q	425178	1959396	466	14 Q	422282	1964369
121	14 Q	440538	1969973	294	14 Q	425102	1959400	467	14 Q	422450	1964508
122	14 Q	440484	1969822	295	14 Q	425041	1959397	468	14 Q	422704	1964637
123	14 Q	440348	1969723	296	14 Q	425008	1959348	469	14 Q	422822	1964938
124	14 Q	440295	1969605	297	14 Q	425006	1959281	470	14 Q	423266	1965499
125	14 Q	440431	1969537	298	14 Q	424948	1959212	471	14 Q	423594	1965635
126	14 Q	440462	1969412	299	14 Q	424865	1959131	472	14 Q	424154	1966284
127	14 Q	440379	1969277	300	14 Q	424811	1959038	473	14 Q	424297	1966544
128	14 Q	440250	1969263	301	14 Q	424773	1958997	474	14 Q	424696	1966998
129	14 Q	440119	1969230	302	14 Q	424705	1959025	475	14 Q	424930	1967097
130	14 Q	440047	1969153	303	14 Q	424666	1959073	476	14 Q	424975	1967226
131	14 Q	440088	1968961	304	14 Q	424700	1959139	477	14 Q	424997	1967463
132	14 Q	440153	1968729	305	14 Q	424697	1959144	478	14 Q	425352	1967721
133	14 Q	440248	1968488	306	14 Q	424732	1959202	479	14 Q	425532	1967864
134	14 Q	440394	1968479	307	14 Q	424682	1959260	480	14 Q	425620	1968838
135	14 Q	440479	1968376	308	14 Q	424595	1959259	481	14 Q	425846	1969120
136	14 Q	440468	1968299	309	14 Q	424553	1959244	482	14 Q	425877	1969394
137	14 Q	440394	1968111	310	14 Q	424478	1959223	483	14 Q	426242	1969370
138	14 Q	440349	1968038	311	14 Q	424420	1959218	484	14 Q	426524	1969234
139	14 Q	440424	1967881	312	14 Q	424355	1959221	485	14 Q	426682	1969309
140	14 Q	440428	1967799	313	14 Q	424329	1959247	486	14 Q	427227	1969349
141	14 Q	440367	1967739	314	14 Q	424304	1959273	487	14 Q	427409	1969334
142	14 Q	440287	1967713	315	14 Q	424268	1959287	488	14 Q	427553	1969454
143	14 Q	440215	1967750	316	14 Q	424227	1959254	489	14 Q	427721	1969615
144	14 Q	440127	1967829	317	14 Q	424180	1959165	490	14 Q	427846	1969831
145	14 Q	440075	1967881	318	14 Q	424109	1959078	491	14 Q	428280	1969887
146	14 Q	439920	1967812	319	14 Q	424041	1959000	492	14 Q	428707	1969750
147	14 Q	439766	1967672	320	14 Q	424005	1958959	493	14 Q	429468	1970073
148	14 Q	439688	1967506	321	14 Q	423961	1958940	494	14 Q	429796	1970238
149	14 Q	439595	1967325	322	14 Q	423942	1958954	495	14 Q	430506	1970765
150	14 Q	439483	1967187	323	14 Q	423963	1959000	496	14 Q	430866	1970874
151	14 Q	439503	1967052	324	14 Q	423986	1959073	497	14 Q	431372	1970891
152	14 Q	439602	1966855	325	14 Q	423993	1959116	498	14 Q	431822	1971053
153	14 Q	439671	1966720	326	14 Q	423981	1959146	499	14 Q	432040	1971279
154	14 Q	439673	1966511	327	14 Q	423952	1959147	500	14 Q	432995	1971939
155	14 Q	439856	1966354	328	14 Q	423914	1959099	501	14 Q	433525	1972492
156	14 Q	439969	1965644	329	14 Q	423881	1959065	502	14 Q	434121	1973063
157	14 Q	440097	1965124	330	14 Q	423848	1959047	503	14 Q	434255	1973108

P.I.	Zona	X	Y	P.I.	Zona	X	Y	P.I.	Zona	X	Y
158	14 Q	440150	1965030	331	14 Q	423810	1959028	504	14 Q	434774	1974145
159	14 Q	440248	1964616	332	14 Q	423762	1959005	505	14 Q	434758	1975040
160	14 Q	440146	1964294	333	14 Q	423716	1958987	506	14 Q	434957	1976082
161	14 Q	439778	1963852	334	14 Q	423692	1958972	507	14 Q	434870	1976977
162	14 Q	439452	1963786	335	14 Q	423659	1958983	508	14 Q	434953	1977744
163	14 Q	438936	1963843	336	14 Q	423651	1959013	509	14 Q	434808	1978275
164	14 Q	438811	1963775	337	14 Q	423659	1959066	510	14 Q	434812	1978558
165	14 Q	438742	1963593	338	14 Q	423656	1959125	511	14 Q	434731	1978983
166	14 Q	438531	1963481	339	14 Q	423663	1959166	512	14 Q	434926	1979766
167	14 Q	438361	1963453	340	14 Q	423640	1959222	513	14 Q	434952	1981026
168	14 Q	437963	1963473	341	14 Q	423629	1959268	514	14 Q	435281	1981698
169	14 Q	437463	1963032	342	14 Q	423606	1959292	515	14 Q	435698	1982251
170	14 Q	436612	1962016	343	14 Q	423571	1959313	516	14 Q	435879	1982396
171	14 Q	436452	1961870	344	14 Q	423524	1959316	517	14 Q	436519	1982789
172	14 Q	435769	1961525	345	14 Q	423488	1959317	518	14 Q	436607	1983143
173	14 Q	435016	1961489	346	14 Q	423458	1959328	<b>Superficie del SAR 25,664.06 ha</b>			

A continuación, se presentan algunos de los vértices que delimitan el SAR para este proyecto:

**Norte:** El límite es el río Huacapa.

**Este:** El límite es el río Chilatlac.

**Oeste:** El límite es el río Coloapa, el cañón del Zopilote y el límite municipal de Eduardo Neri.

**Sur:** El límite es el cañón el Zopilote.

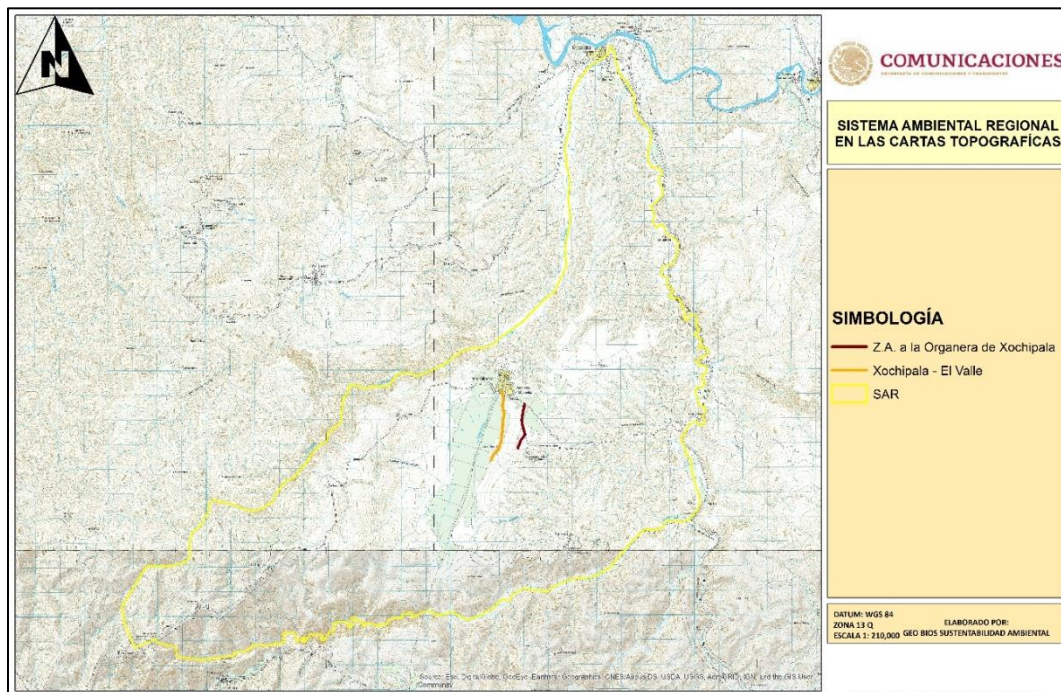


Figura IV.5 Sistema Ambiental Regional en las cartas topográficas.

### VI.1.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR)

La estructura y función del sistema ambiental es muy compleja, aunque se puede decir que básicamente está determinada por tres componentes: el Social, productivo y natural, los cuales a su vez presentan en su interior subsistemas que interactúan entre sí. El reflejo de esto es que las interacciones entre los tres sistemas se muestran finalmente en los usos que se le da al territorio.

A continuación, se describen las características tanto sociales, ambientales y de producción del Sistema Ambiental Regional (SAR). En cuanto al componente social es importante empezar mencionando que el SAR se localiza en la región del centro (municipio Eduardo Neri) del estado de Guerrero.



Figura IV.6 Regionalización del estado de Guerrero, Fuente: INAFED.

Resulta importante mencionar la regionalización geopolítica del SAR, si se toma en cuenta que cada municipio a través de sus gobiernos toma las decisiones para llevar a cabo acciones de desarrollo desde el punto de vista social, económico y ambiental, mediante el aprovechamiento al máximo de los recursos naturales y culturales con los que cuentan.

En este sentido se pone de manifiesto que el SAR de este proyecto se encuentra en una región de gran importancia ecoturística al encontrarse en una zona con atractivos naturales. Por otra parte, lo que es un hecho es la apropiación de los recursos naturales para el desarrollo de la sociedad, mediante su transformación a bienes o servicios, por lo que es importante destacar que el desarrollo de las localidades en cuestión, así como la población circundante ha creado una fuerte presión a las condiciones ambientales de la región, al ser la primera fuente de bienes y servicios para la población. Lo cual se puede apreciar principalmente en el cambio de uso de suelo de terrenos forestales a terrenos de producción agropecuaria.







Sin embargo, de acuerdo con el Sistema de Información Geográfica (SIG) del INEGI en su carta de vegetación y uso de suelo serie V. La vegetación primaria ha sido fragmentada en gran medida, la cual ha sido desplazada por grandes extensiones de terrenos agropecuarios principalmente, así como pastizal cultivado y vegetación secundaria de selva baja caducifolia en diversos estados de conservación; pero de acuerdo a lo registrado en campo la vegetación corresponde a **vegetación de pie de carretera**.



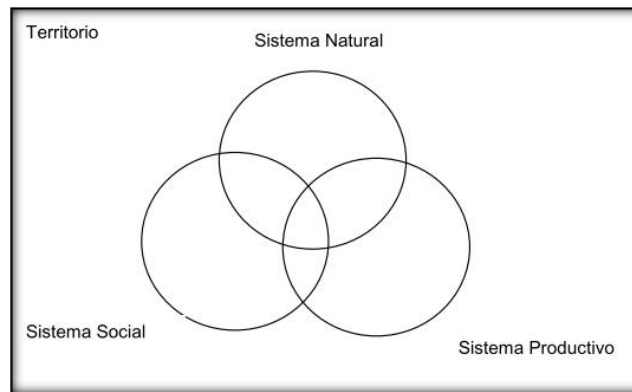
**Figura IV.9 Fotografías de la vegetación de Pie de Carretera presente en la zona del Proyecto.**

Por otra parte, de acuerdo a la fisiografía del SAR las montañas sinuosas de la sierra del centro de Guerrero, las actividades antrópicas se ven limitadas conservando en un 80 % de vegetación forestal, no obstante, si existe un cierto impacto en la zona por la influencia de las actividades antrópicas en busca de bienes y servicios al representar en muchas ocasiones la única fuente de ingresos de muchas familias en la región.

Debido a la acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas, se han llevado a cabo una serie de estrategias para fortalecer la conservación de regiones con alta biodiversidad. En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. Utilizando a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) y Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) como principales reservorios de la biodiversidad de la República Mexicana. Asimismo, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) tiene como principal objetivo conservar el patrimonio natural de México y los procesos ecológicos a través de las ANP y los Programas de Desarrollo Regional Sustentable (PRODERS) en Regiones Prioritarias para la Conservación, asegurando una adecuada cobertura y representatividad biológica.

En este sentido, en el SAR no se encuentra algún tipo de ANP, AICA, RTP o RHP decretada por la SEMARNAT o CONABIO, por lo que en ningún momento el proyecto pondrá en riesgo el estado de conservación de los ecosistemas, ni la presencia de especies de flora o fauna que presenten algún estatus de importancia ecológica.

En el SAR del proyecto de la modernización de dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala, que actualmente se encuentran a nivel de terracería y serán modernizados a un tipo “C” mediante el proyecto integral “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, EN EL ESTADO DE GUERRERO”, los elementos sociales, naturales y productivos se encuentran relacionados entre sí, encontrando zonas urbanas, zonas de producción principalmente pecuaria y zonas con vegetación natural en diversos estados de conservación.



**Figura IV.10 Esquema de la estructura y funcionamiento del SAR**

De acuerdo con Velásquez (2000), el desarrollo sustentable se obtiene al conjugar los tres componentes sin la afectación de uno de estos. Para el caso del proyecto de la modernización de la carretera “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, EN EL ESTADO DE GUERRERO”, dividida en dos tramos carretero de 2.0 y 3.0 km, y las cuales serán compensada mediante un programa de reforestación en una superficie igual a la afectada dentro del SAR en donde la autoridad lo indique, conservando la calidad del componente ambiental. Por su parte el factor social se verá beneficiado a contar con una vía de comunicación en mejor estado que reducirá costo de traslado y de mantenimiento de vehículos beneficiando también el sector económico de la región.

Como se menciona anteriormente este proyecto pretende beneficiar a la sociedad mediante la construcción de una vía de comunicación en mejor condición, la cual corresponde a una carretera tipo “C”. Lo anterior mediante la sustentabilidad ambiental, por lo que en primera instancia el proyecto pretende cumplir con la legislación ambiental aplicable, además de que contará con las medidas de mitigación ambiental adecuadas de acuerdo al proyecto. Por esta razón a continuación se presentan los componentes ambientales tanto abióticos como bióticos del SAR del proyecto en cuestión.

## **IV.2 Medio abiótico**

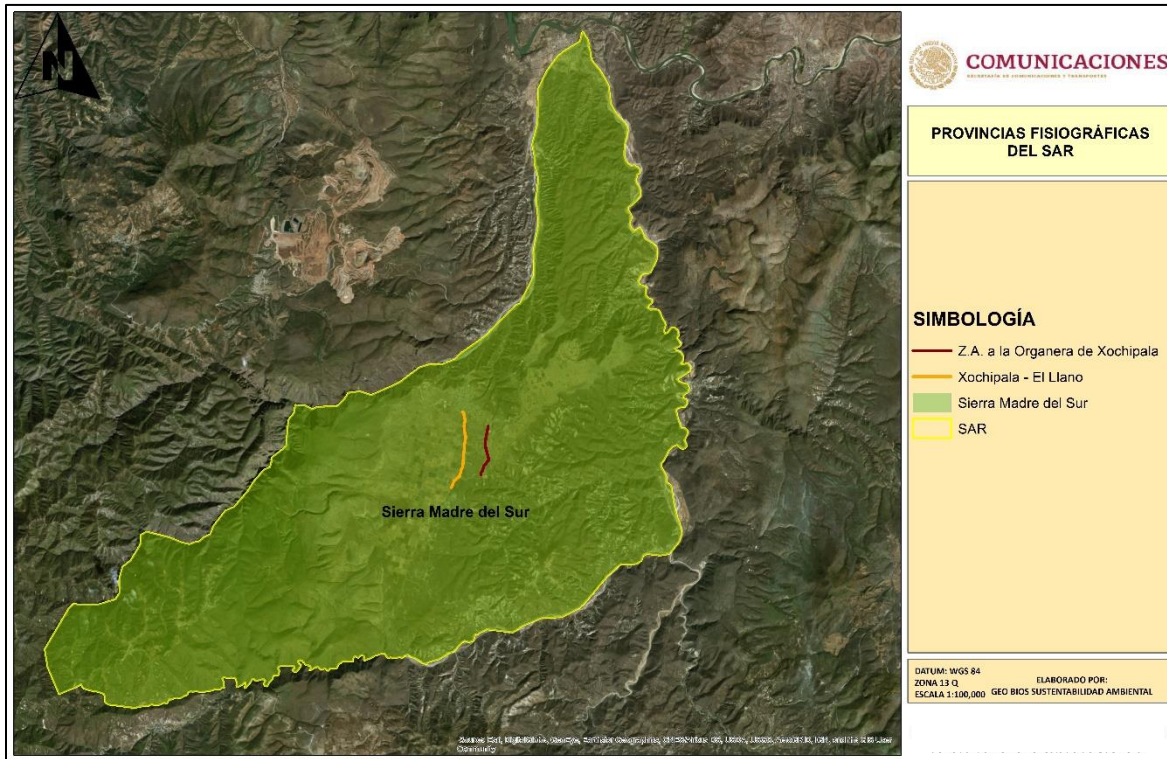
### **IV.2.1 Fisiografía**

El estado de Guerrero colinda al norte con los estados de Michoacán de Ocampo, México, Morelos y Puebla, al este con el estado de Oaxaca y Puebla, al sur con el Océano Pacífico y al oeste con el estado de Michoacán de Ocampo y también con el Océano Pacífico. La geomorfología del estado es una de las más accidentadas y complejas de México; su relieve es atravesado por la Sierra Madre del Sur y Eje Neovolcánico.

El estado de Guerrero está enclavado en dos provincias fisiográficas, la Sierra Madre del Sur, que abarca casi la totalidad del estado y el Eje Neovolcánico, que cubre una mínima parte. De la primera, son cuatro las subprovincias que recorren este territorio: a) Cordillera Costera del Sur, en la franja central de este a oeste a lo largo del estado; b) Costas del Sur, que se extiende a lo largo de la línea de costa, en conjunto estas dos subprovincias fisiográficas ocupan más de las tres cuartas partes del territorio estatal; y en menor proporción, c) Sierras y Valles Guerrerenses, al noreste y d) Depresión del Balsas al norte y noroeste. De la segunda provincia, la subprovincia Sur de Puebla se ubica al noreste en el límite con los estados de Morelos y Puebla.

El estado de Guerrero es sumamente montañoso, escarpadas serranías y profundos barrancos lo atraviesan en todas las direcciones. En efecto, la sierra Madre del Sur, así como las derivaciones es muy accidentada, escasean las planicies y desconocen casi por completo las mesetas.





**Figura IV.11 Provincias fisiográficas del SAR.**

La Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur limita al norte con la del Eje Neovolcánico, al este con la Llanura Costera del Golfo Sur, las Sierras de Chiapas y la Llanura Costera Centroamericana del Pacífico, y al sur con el Océano Pacífico. Abarca parte de los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, México, Morelos, Puebla, Oaxaca, Veracruz y todo el estado de Guerrero. Está considerada como la más completa y menos conocida del país, y debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la placa de cocos. Esta es una de las placas móviles que integran la litósfera o corteza exterior terrestre; emerge a la superficie del fondo del Océano Pacífico al suroeste y oeste de las costas, hacia las que se desplaza lentamente dos o tres centímetros al año para encontrar a lo largo de las mismas el sitio llamado "desubducción" donde buza nuevamente hacia el interior de la Tierra. A ello se debe la fuerte sismicidad que se manifiesta en esta provincia, en particular sobre las costas guerrerenses y oaxaquenses, siendo la trinchera de Acapulco una de las zonas más activas. Esta relación es la que seguramente ha determinado que alguno de los principales ejes estructurales de la provincia depresión del Balsas cordilleras costeras, línea de costa, etc. tengan estricta orientación este-oeste, condición que tiene importantes antecedentes en la provincia del Eje Neovolcánico, y que contrasta con la predominante orientación estructural noroeste-sureste del norte del País. La provincia tiene una litología muy completa en la que las rocas intrusivas cristalinas, especialmente los granitos y las metamórficas, tienen más importancia que en la mayoría de las provincias del norte. Los climas subhúmedos, cálidos y semicálidos imperan en gran parte de la provincia, pero en ciertas regiones

elevadas, incluyendo algunas con extensos terrenos planos como los Valles Centrales de Oaxaca, los climas son semisecos, templados y semifríos, en tanto que, al oriente, en los límites con la Llanura Costera del Golfo Sur, hay importantes áreas montañosas húmedas cálidas y semicálidas. La vegetación que predomina en la depresión del Balsas en las regiones surorientales de la provincia es la selva baja caducifolia, los bosques de encinos y de coníferas ocupan las zonas más elevadas, y la selva mediana subcaducifolia, se extiende sobre toda la franja costera del sur. Aparte de esta vegetación hay en la provincia una de las comunidades florísticas más ricas del mundo. La región manifiesta, además, un alto grado de endemismo (riqueza en especies exclusivas del lugar).

Como ya se ha mencionado el proyecto “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, EN EL ESTADO DE GUERRERO” se encuentra inmerso dentro de la subprovincia fisiográfica de Costas del Sur, la cual está representada por la porción en que el río Balsas desemboca al Pacífico en el estado de Michoacán. Corresponde a una angosta llanura costera, que inicia en la frontera entre Michoacán y Colima, específicamente en la desembocadura del río Cohuayana, se continua por Guerrero y llega finalmente a Salina Cruz, Oaxaca. Se encuentra representada en territorio michoacano principalmente por sierras bajas de origen sedimentario, volcánico y metamórfico y algunos valles y llanuras formados por materiales aluviales.

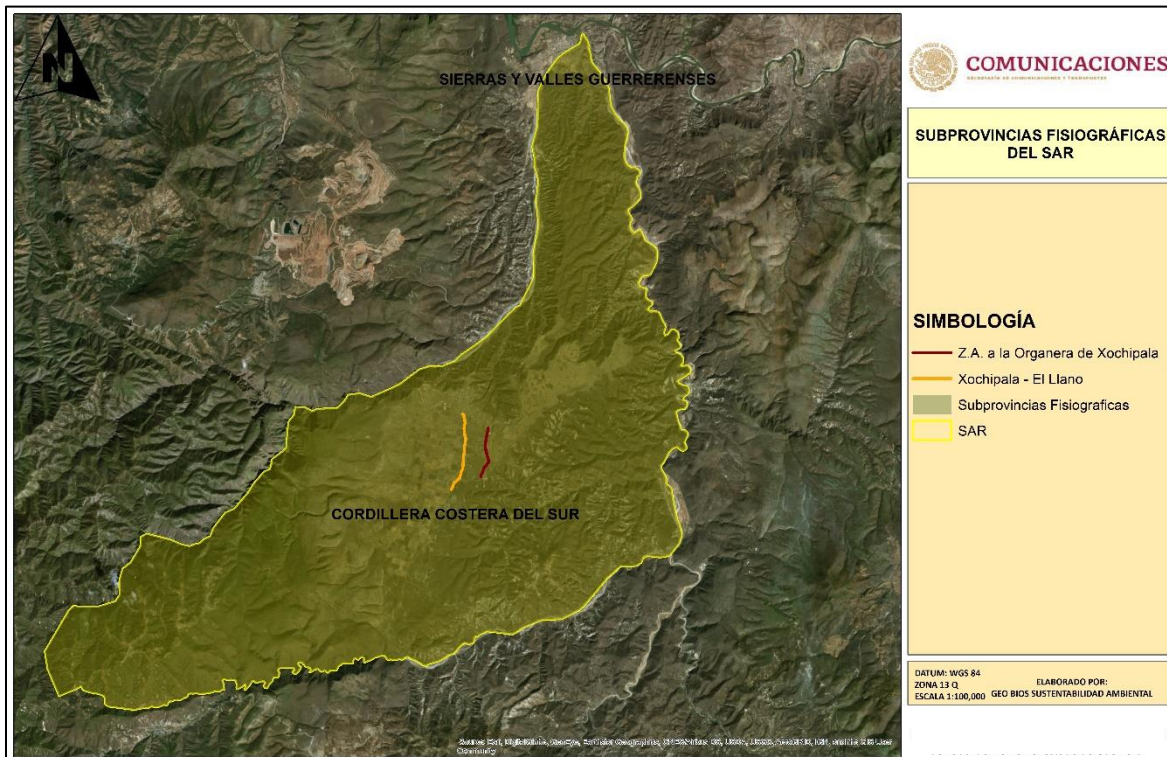


Figura IV.12 Subprovincias fisiograficas del SAR.

#### IV.2.2 Clima



El 82% de del estado de Guerrero, presenta clima cálido subhúmedo, el 9% es seco y semiseco, el 5% templado subhúmedo, el 3% cálido húmedo y el 1% es templado húmedo. EL clima presente en el SAR es Cálido Subhúmedo y Seco y Semiseco, sin embargo, en el área específica del proyecto, el clima es seco y semiseco.

El clima seco y semiseco presenta temperaturas muy cálidas todo el año, en torno a 27 °C de media, pero con una amplitud térmica anual de entre 10 y 18 °C entre el mes más cálido y el mes más frío. La amplitud térmica diaria es aún mayor, y puede llegar a los 30 °C. Las temperaturas dependen mucho de la altura del sol sobre el horizonte, de tal manera que se alcanzan las temperaturas más altas en verano y las más bajas en invierno, sin variaciones debidas a la llegada de masas de aire polar.

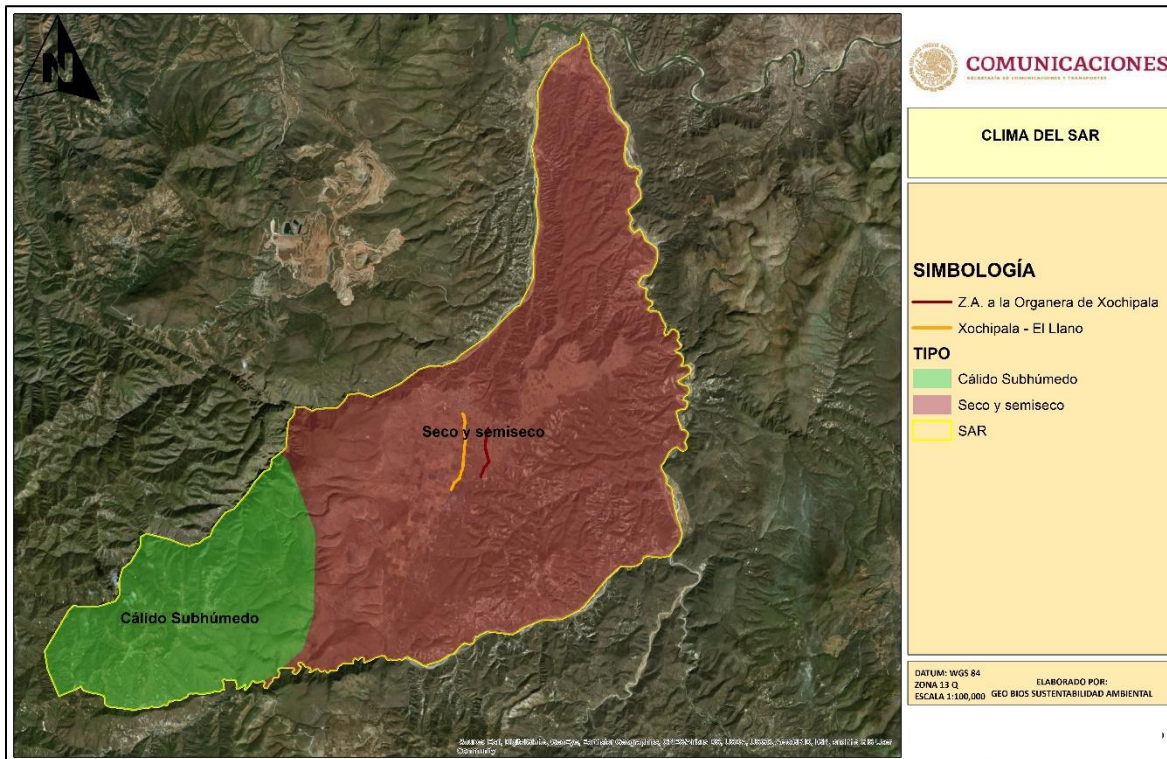


Figura IV.13 Clima del SAR.

#### IV.2.3 Precipitación media anual

Las lluvias se presentan en verano, en los meses de junio a septiembre, la precipitación media del estado es de **1 200 mm** anuales. Para el SAR del proyecto, la precipitación media anual se encuentra entre los rangos de los **800 mm** a **1,000 mm** anuales.

#### IV.2.4 Temperatura media anual

La temperatura media anual es de **25°C**. La temperatura mínima promedio es de **18°C** y la máxima de **32°C**. En el SAR la temperatura mínima anual se encuentra entre el rango de 18 – 20°C y el máximo rango de temperatura anual entre los 26 – 28°C, específicamente para la zona del proyecto, este se ubica en un rango de 14 – 26 °C anuales.

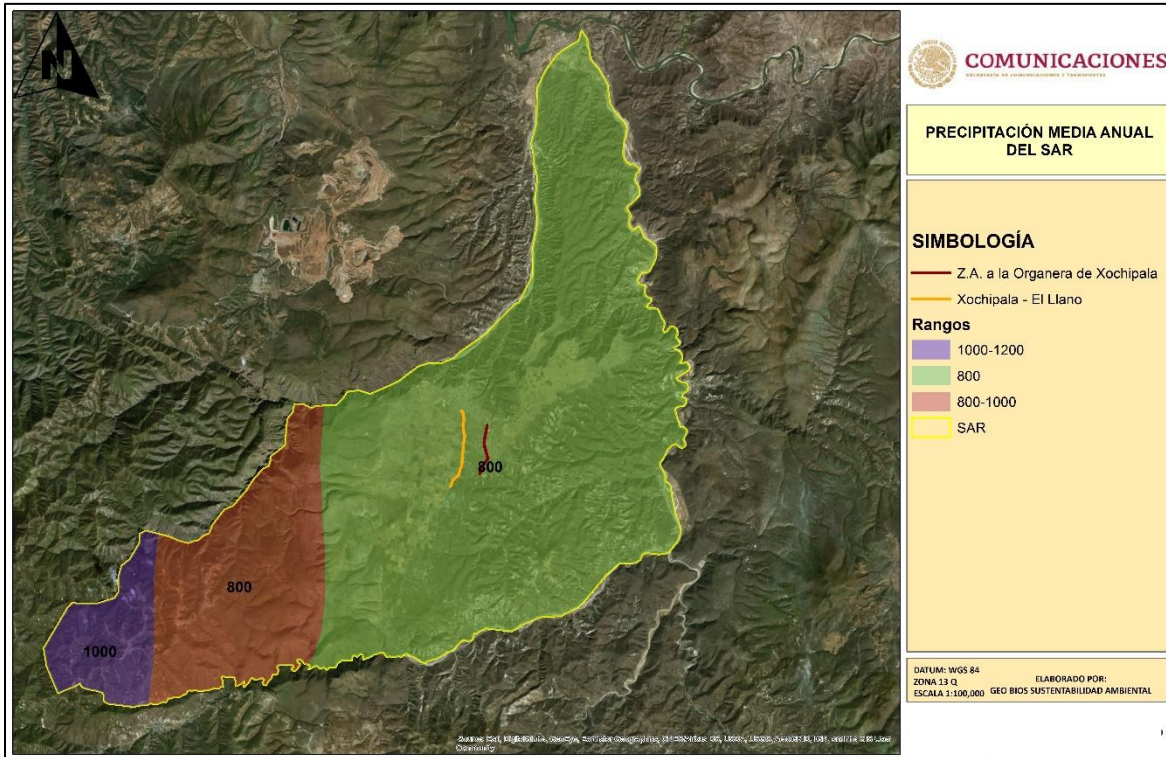


Figura IV.14 Precipitación media anual del SAR.

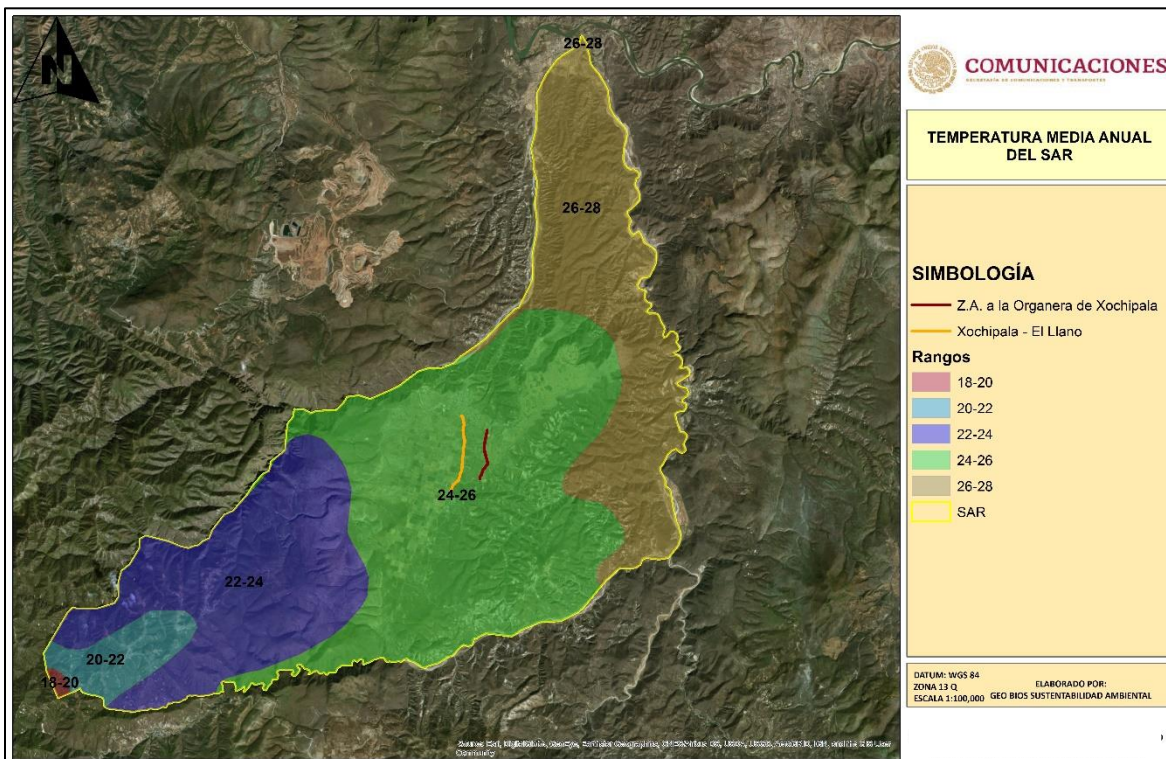


Figura IV.15 Temperatura media anual del SAR.



#### IV.2.5 Geología

La Sierra Madre del Sur (SMS) está compuesta por bloques corticales distintos, delimitados por fallas principales y caracterizados por conjuntos litológicos diferentes (Campa y Coney, 1983). Con base en las variaciones litológicas, Campa y Coney (1983) y Sedlock et al. (1993) subdividieron la SMS en terrenos tectono-estratigráficos, caracterizados por historias sedimentarias y tectónicas diferentes, que fueron amalgamados sucesivamente, durante el Paleozoico y el Mesozoico, mediante acreciones múltiples, a lo largo de la margen continental pacífica de Norte América. En la última década, el detalle creciente en la estratigrafía y las estructuras mayores del sur de México ha llevado muchos autores a modificar parcialmente la distribución y la nomenclatura de los terrenos del sur de México (TalaveraMendoza y Guerrero-Suástegui, 2000; Dickinson y Lawton, 2001; Keppie, 2004; Talavera-Mendoza et al., 2007; Centeno-García et al., 2008). La gran diversidad de rocas que presenta la superficie estudiada, son un reflejo de la complejidad estructural y estratigráfica que presenta la región, las cuales se encuentran estrechamente relacionadas con la evolución tectónica en este sector del Estado de Guerrero, la cual Campa (1979) considera que corresponde con la continuación del dominio cordillerano occidental del Continente Norteamericano. Las estructuras que prevalecen en las rocas de la región se originaron a partir de un régimen compresivo asociado con la margen pacífica, que dentro de sus principales efectos está la deformación dúctil de la carpeta sedimentaria del Terreno Mixteco así como la aloctonía y yuxtaposición de una carpeta de materiales vulcanosedimentarios depositada en otro ambiente geológico (Terreno Guerrero).

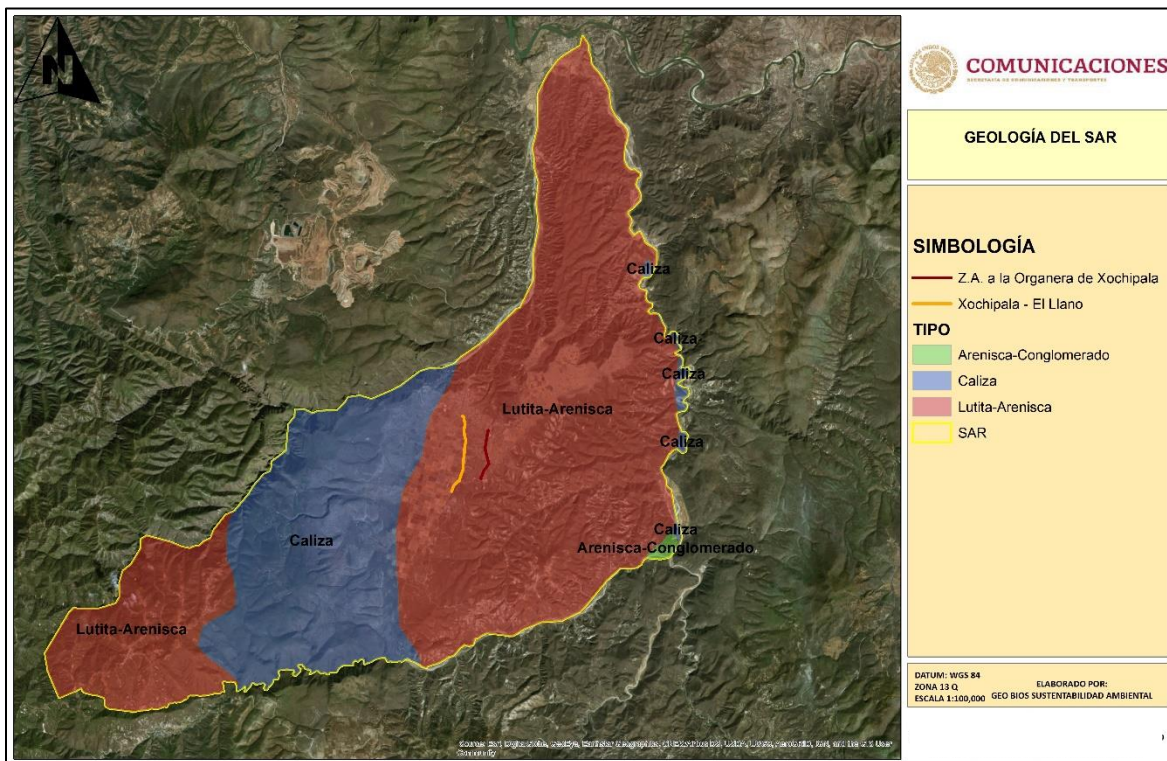


Figura IV.16 Geología del SAR.

---

Para el caso del SAR, este presenta tres tipos de rocas; Arenisca – Conglomerado, Caliza y Lutita – Arenisca, todas de carácter sedimentario, para el caso específico del proyecto, este se ubica en la clase de roca: **Lutita – Arenisca** de carácter sedimentario. La roca Lutita - Arenisca es sedimentaria clástica de grano muy fino, textura pelítica, variopinta; es decir, integrada por detritos clásticos constituidos por partículas de los tamaños de la arcilla y del limo. En las lutitas negras el color se debe a existencia de materia orgánica. Si la cantidad de ésta es muy elevada se trata de lutitas bituminosas. Color gris, gris azulado, blanco y verde son característicos de ambientes deposicionales ligeramente reductores. Coloraciones rojas y amarillas representan ambientes oxidantes. Las lutitas son porosas y a pesar de esto son impermeables, porque sus poros son muy pequeños y no están bien comunicados entre ellos. Pueden ser rocas madre de petróleo y de gas natural. Por metamorfismo se convierten en pizarras o en filitas. Su diagénesis corresponde a procesos de compactación y deshidratación.

#### **IV.2.6 Relieve**

La identificación de los elementos homogéneos de terrenos a partir de sus características litológicas, origen edad, drenaje y geometría, permiten definir las unidades morfológicas en términos cartográficos. Las características morfológicas del terreno son de gran importancia en la determinación de los parámetros que controlan el flujo de las aguas superficiales y subterráneas de una región. El paisaje geomorfológico de la zona se caracteriza por estar constituido por sierras, barrancas profundas y valles intermontanos estrechos; las laderas de las barrancas y valles definen pendientes mayores de 35%.

Bajo esta perspectiva, se considera que el paisaje geomorfológico que exhibe la región, es consecuencia principalmente de las estructuras plegadas, que ocasionaron el engrosamiento estructural en las zonas en donde se tienen repeticiones de la columna estratigráfica asociadas con fallas de cabalgadura, con su consecuente incremento de relieve en el bloque cabalgante y una disminución del mismo en el bloque cabalgado. Relación similar se aprecia en las zonas dominadas por pliegues anticlinales y sinclinales, en donde los altos topográficos (sierras) corresponden con los primeros, en tanto que los bajos (valles y lomeríos) están localizados en los sinclinales.



Figura IV.17 Vista satelital del área del SAR y la geomorfología que lo rodea.

#### IV.2.7 Edafología

El suelo es un elemento primordial en el estudio de todo sistema ambiental, pues en el convergen interacciones de carácter físico, como la fisiografía y la geología, y aspectos como lo son la incidencia de corrientes de aire, precipitaciones y temperatura; y a partir de la formación del suelo se desencadenan los factores bióticos, pues a partir de dichas interacciones se hace presente la flora, de la cual iniciará también la presencia de fauna y que, de acuerdo a las características que convergen a manera de sistema, incitará el desarrollo de comunidades humanas. La carta edafológica escala 1:1 000 000 de la extinta Secretaría de Programación y Presupuesto identificó la presencia en Guerrero de 11 unidades de suelos, de los cuales solamente tres: litosoles, regosoles y cambisoles, tienen presencia en las siete regiones y cubren aproximadamente el 80% del área estatal.



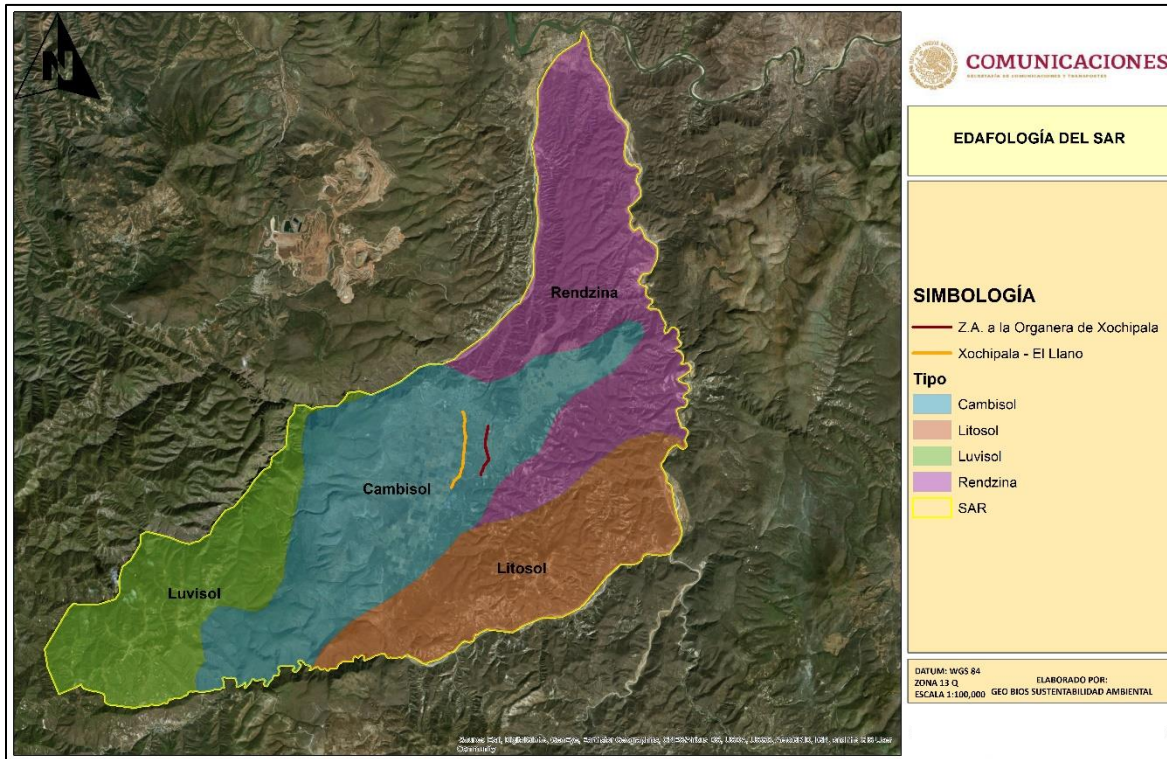


Figura IV.18 Edafología del SAR.

El SAR presenta 4 unidades edafológicas; Cambisol, Litosol, Luvisol y Rendzina, para el caso específico del proyecto se ubica en la unidad edafológica **Cambisol**.

- Cambisoles. Por la superficie que ocupan son los segundos en importancia dentro del estado; se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa que parece más suelo que roca, ya que en ella se forman terrones; además, se pueden presentar acumulaciones no abundantes de materiales como arcilla, carbonato de calcio, hierro y manganeso.

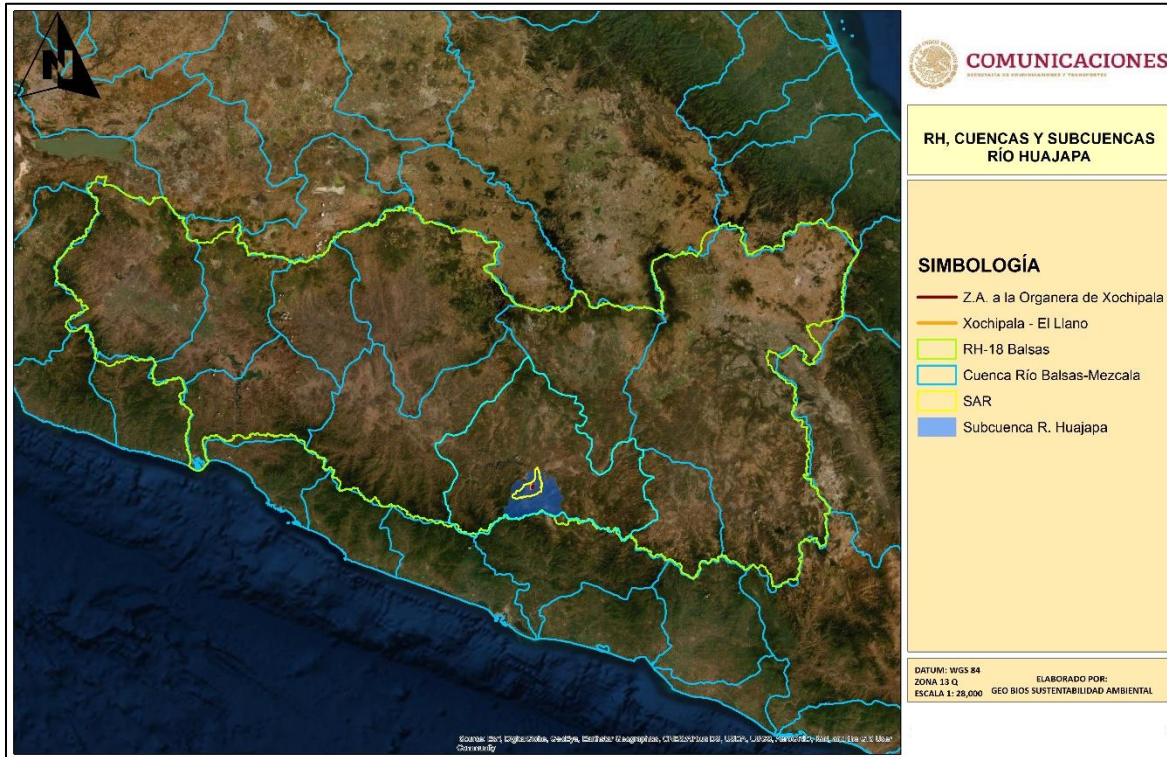
#### IV.2.8 Regiones hidrológicas, cuencas y subcuencas hidrológicas

El estado de Guerrero cuenta con tres regiones hidrológicas: Balsas, Costa Grande y Costa Chica - Río Verde, siendo la primera la que cubre la mayor parte del territorio estatal 53.65% y también la que agrupa, entre otras, las cuencas del río más importante del estado, el Río Balsas. El proyecto se ubica dentro de la **RH-18 Río Balsas**.

La región hidrológica Balsas está conformada por las cuencas: Balsas - Mezcala, Balsas - Zirándaro, Balsas - Infiernillo, Tlapaneco, Grande de Amacuzac y Cutzamala. Las corrientes de agua que se encuentran dentro de esta región son: Balsas - Mezcala, Cutzamala, Amacuzac, Sultepec, Tlapaneco, Bejucos, Cocula, Oxtotitlán, Los Placeres del Oro-Los Fresnos Grandes, Guadalupe, Santa Rita, Guayameo, El Coyol-Hacienda Dolores, El Espíritu, Petatlán, Las Trojas, Las Parotas, Tehuehuetla, Otatlán, Yextla, Las Pilas y Atempa. Dentro de esta región se encuentra la central



hidroeléctrica Infiernillo, la más grande del Estado en cuanto a capacidad efectiva instalada con 1,040 MW y 6 unidades generadoras. EN este caso el proyecto se ubica dentro de la **cuenca del Río Balsas – Mezcala**.



**Figura IV.19 RH-18, cuenca del río Balsas – Mezcala y subcuenca del río Huajapa.**

El proyecto se ubica específicamente en la **subcuenca del río Huajapa**, el cual nace a dos km de la localidad de Amojileca en el municipio de Chilpancingo y se dirige al noreste hacia la corriente principal, el río Balsas.

#### IV.2.9 Hidrología superficial

En el estado de Guerrero la evaporación se produce en el océano Pacífico, se condensa en formas de nubes, las que son llevadas por los vientos hacia el norte, donde son chocadas con el macizo montañoso que constituye la sierra Madre del Sur, produciendo la precipitación en forma de lluvia, esta agua desciende por la vertiente meridional de la sierra para formar a los ríos y arroyos que los llevan directamente al océano. La población del municipio de Eduardo Neri se beneficia con las aguas del río Balsas, así como por las de La Cañada, del Zopilote y una laguna en Hitziltepec.

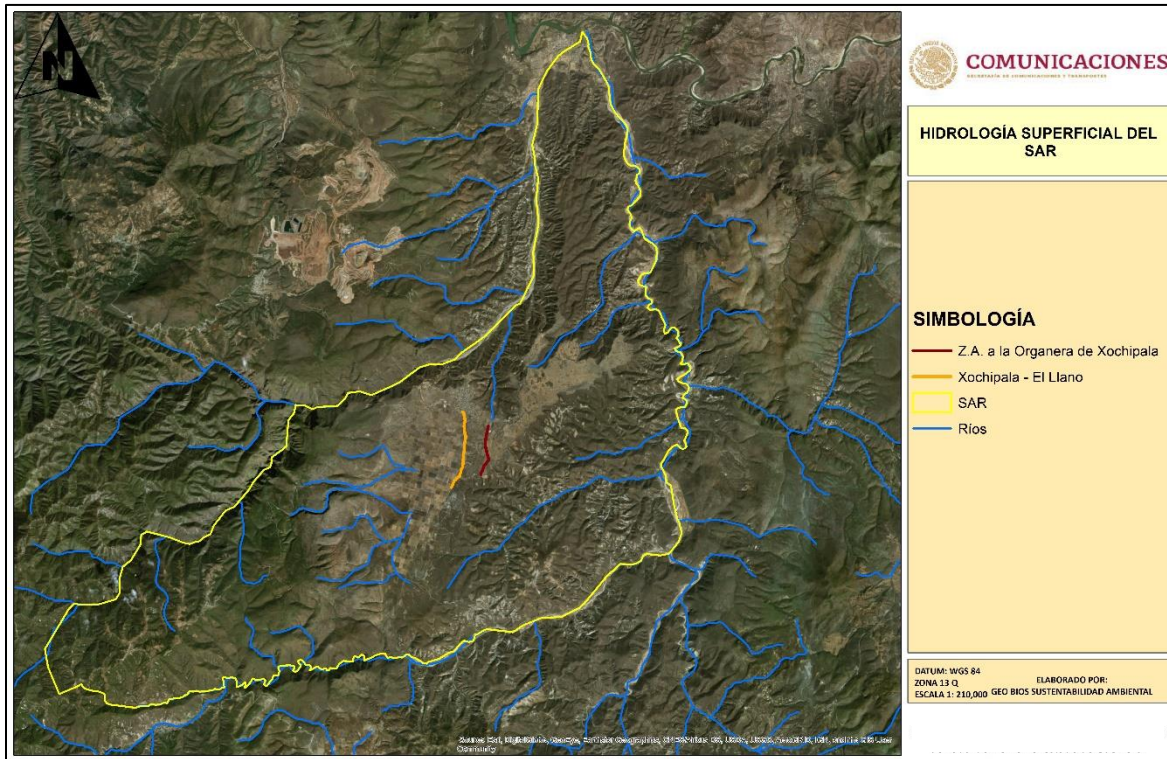


Figura IV.20 Hidrología superficial (ríos) del SAR.

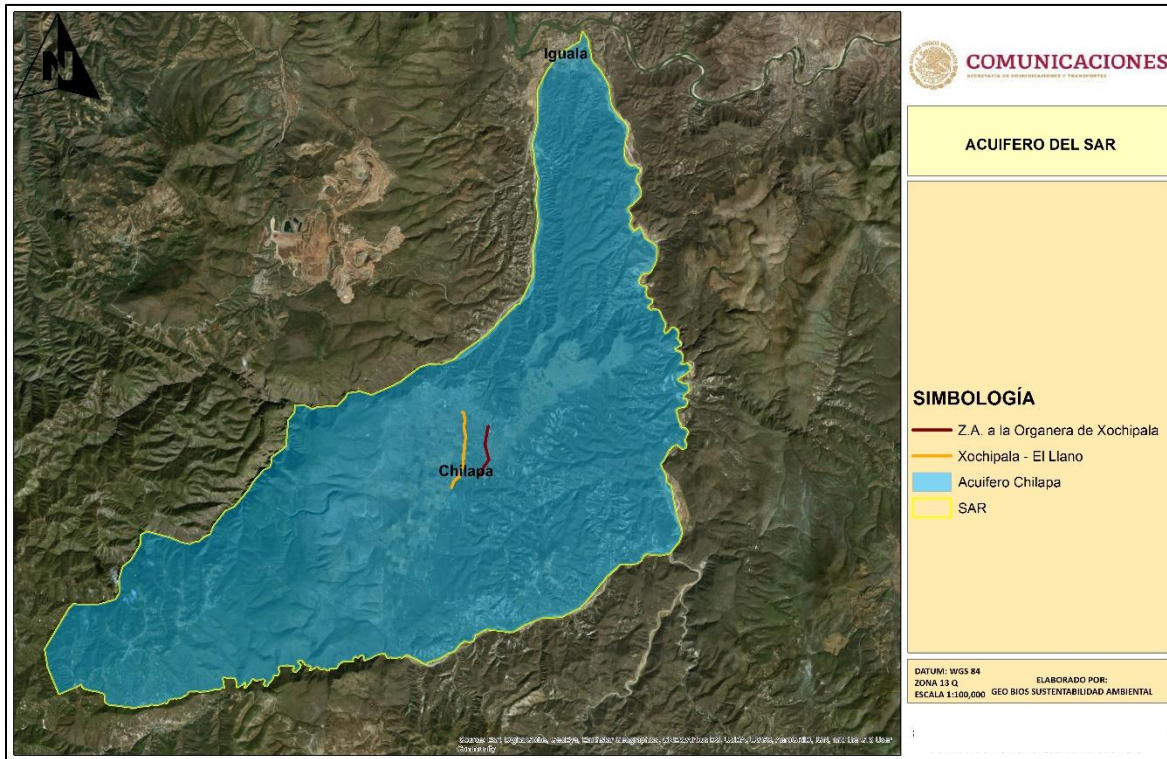
El SAR por encontrarse en una zona con una geomorfología muy abrupta presenta numerosas corrientes de agua intermitentes o de temporal, que proveen de agua a la localidad de Xochipala y localidades vecinas. El proyecto no afectará el cauce de algún cuerpo o corriente de agua, por lo que la hidrología superficial del SAR no será modificada en ningún momento.

#### IV.2.10 Hidrología subterránea

Los acuíferos se clasifican en granulares, de grietas o cársticos, estando la mayoría de las investigaciones hidrogeológicas enfocadas a los primeros, debido a su elevado grado de isotropía y homogeneidad. Los acuíferos granulares (de poros, aluviales, o no consolidados) se forman a partir de material depositado por procesos físicos en el cauce de un río o en una planicie de inundación. El SAR y proyecto se ubican en un solo acuífero, denominado **Chilapa**. El acuífero Chilapa se localiza en la porción central del estado de Guerrero, y abarca un área de 2 309.8 km<sup>2</sup>. En la región, el clima es predominantemente semicálido subhúmedo con una precipitación media anual de 956 mm.

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
ESTADO DE GUERRERO							
1206	CHILAPA	26.1	8.6	9.090932	5.6	8.409068	0.000000





**Figura IV.21 Acuífero Chilapa en que se ubica el SAR y proyecto.**

- La recarga total media anual que recibe el acuífero ( $R_t$ ), corresponde a la suma de los volúmenes que ingresan al acuífero en forma de recarga vertical. Para este caso, el valor estimado de la recarga total media anual que recibe el acuífero es de  $81.6 \text{ hm}^3 / \text{año}$ .
- La descarga natural comprometida se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales, y del caudal base de los ríos que está comprometido como agua superficial, alimentados por el acuífero; más las descargas que se deben Determinación de la disponibilidad media anual de agua subterránea Acuífero 1206 Chilapa Estado de Guerrero 8 Subdirección General Técnica Gerencia de Aguas Subterráneas Subgerencia de Sistemas de Información Geohidrológicos conservar para no afectar a los acuíferos adyacentes, sostener el gasto ecológico y prevenir la migración de agua de mala calidad hacia el acuífero. Para el caso del acuífero Chilapa se considera que el valor de la descarga natural comprometida es de  $59 \text{ hm}^3 / \text{año}$ , que corresponde principalmente al caudal base de los ríos y en menor proporción a la salida por manantiales.
- El volumen anual de extracción, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el REPDA de la Subdirección General de Administración del Agua, con fecha de corte al 31 de marzo de 2011, es de  $9.148523 \text{ m}^3 / \text{año}$ .
- La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida,

---

sin poner en peligro a los ecosistemas. Conforme a la metodología indicada en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPDA. Por lo tanto la disponibilidad de aguas subterráneas, es de 13'451,477 m3 anuales.

#### **IV.3 Susceptibilidad a fenómenos extraordinarios**

En la Tierra ocurren diferentes tipos de desastres naturales, estos desastres son provocados por diversos motivos, y aunque causan pérdidas, es un proceso natural como su nombre lo indica, pero a pesar de serlo, el ser humano contamina el planeta lo que provoca a su vez un calentamiento de la Tierra que hace que el planeta se descontrole y por esto los desastres ocurran con mayor frecuencia. Los más conocidos son los Tsunamis, huracanes, inundaciones y terremotos.

Algunos de los desastres más graves ocurridos en México en los últimos 20 años son:

- El sismo de la ciudad de México, en 1985
- El huracán Gilberto, en 1988
- El huracán Paulina, en 1999
- Las inundaciones en Veracruz, en 1999
- El huracán Keith, en 2000
- Las inundaciones en los estados del centro y sur del país, en 2003
- El huracán Stans en el Sureste, en 2005
- El huracán Wilma en Quintana Roo, 2005
- Las inundaciones de Tabasco, en 2007
- El huracán Jimena en Baja California y Sinaloa, 2009
- Inundaciones en los estados de México, Veracruz y tabasco, 2009
- El huracán Alex en la parte noreste de la república mexicana en 2010
- El huracán Frank en los estados de Veracruz, Tabasco, Oaxaca, Guerrero y Chiapas en 2010
- Sequía en la región norte del país en 2011
- Inundaciones en loes estados del sur del país en 2011
- El sismo de 7.3 en las costas de Guerrero en Abril en 2012
- Actividad volcánica del Popocatépetl en 2012
- Huracán Manuel en el 2013

El estado de Guerrero es susceptible a sufrir todos los peligros de origen natural, sin embargo por su ubicación geográfica y su orografía, a partir de las encuestas realizadas en el estado de Guerrero se



obtuvo como resultado que los fenómenos naturales que podrían provocar una mayor amenaza para la población son: sismos, inundaciones, movimientos de masa, agua de mala calidad y gases en el suelo.

#### IV.3.1 Sismicidad

La mayoría de los sismos iguales o mayores a 4.5 grados Richter localizados en la República Mexicana entre 1964 y 1995 se ubican en la superficie de contacto entre las placas tectónicas Norteamericana y de Cocos, zona de subducción y, geológicamente, de alta peligrosidad sísmica; no obstante, se observan algunos eventos en el centro del País como resultado de movimientos intraplaca que afectan directamente a esta zona. De los 181 registros con que cuenta la base del SSN de sismos mayores a 6.4 grados Richter, más de 75% se localizan en las costas de los estados de Jalisco, Michoacán de Ocampo, Guerrero, Oaxaca y Chiapas, así como en las costas de Guatemala. Las entidades que registraron el mayor número en el periodo de observación son Guerrero y Oaxaca, pues 57% de los eventos ocurridos en la costa mexicana del Pacífico presentaron epicentros en dichas regiones. La distribución de las magnitudes está concentrada entre 6.5 y 7 grados Richter; se han presentado ocho sismos con magnitudes mayores a 7.7 grados, los cuales se ubican a lo largo de la costa, y sus ocurrencias se relacionan con el acomodamiento de la placa de Cocos por debajo de la Norteamericana.

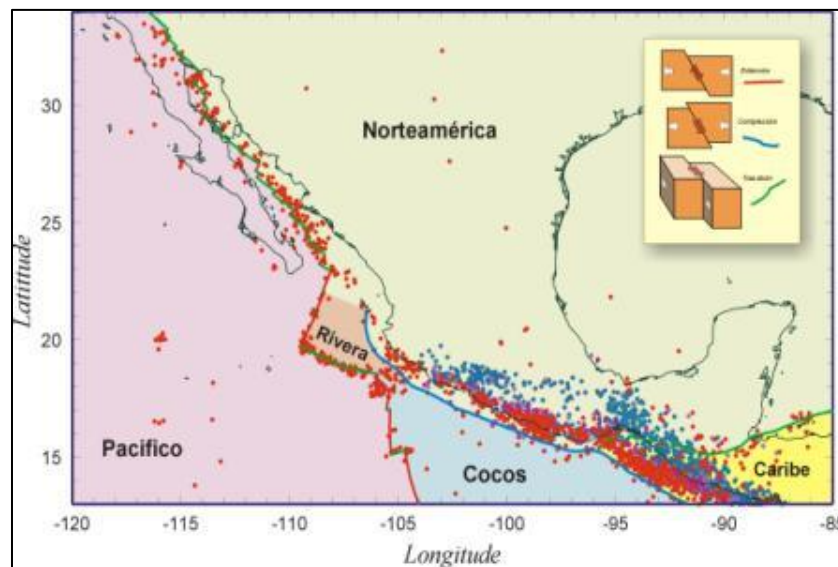
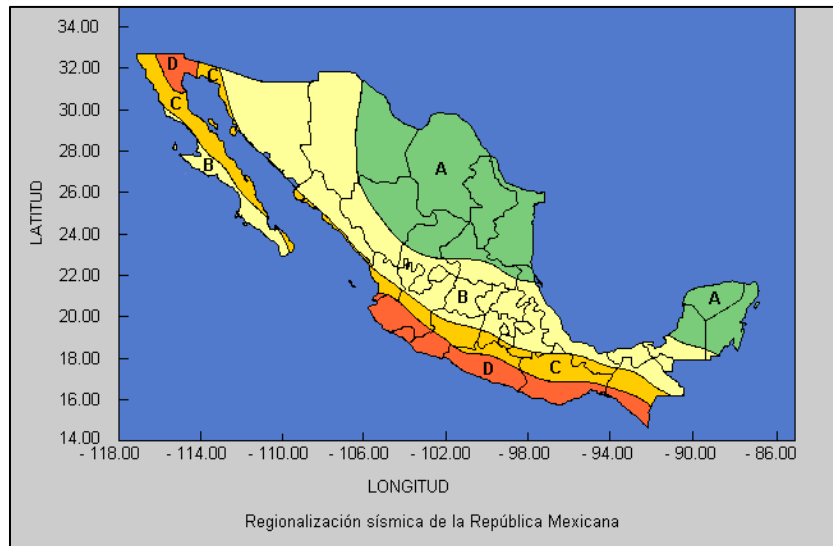


Figura IV.22 Mapa de las placas tectónicas y fallas en la república mexicana.



**Figura IV.23 Mapa de la en la republica mexicana.**

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico.

Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

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

En este sentido se hace mención de que el proyecto se localiza en una zona propensa a altas aceleraciones que pueden sobrepasar el 70% de la aceleración del suelo al encontrarse en la zona D. Lo anterior se estableció, mediante la Clasificación de los municipios de la República Mexicana de acuerdo con la Regionalización Sísmica (CENAPRED, 2010). Por lo que la obra deberá considerar elementos necesarios para cuando pueda ocurrir un evento de esta naturaleza.

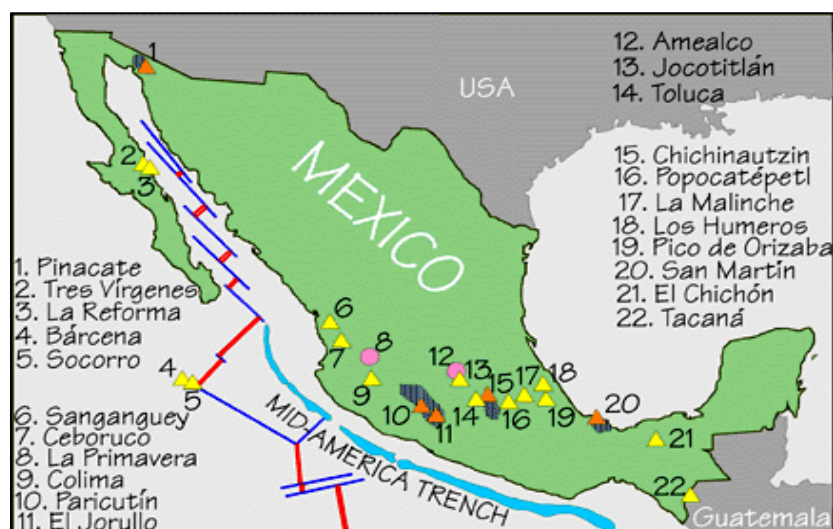
A continuación, se adjunta una tabla con datos de sismos registrados del 01 de enero del 2019 al 01 noviembre del 2019 en el estado de Guerrero:

**Tabla IV.2 Tabla de sismos registrados del 01/01/19 al 01/11/ 19 en el estado de Guerrero.**

Sismos en el estado de Guerrero (a partir de 4.5)								
Fecha	Hora	Magnitud	Latitud	Longitud	Profundidad	Referencia de localizacion	Fecha UTC	Hora UTC
09/03/2019	08:00:49	5.1	17.27	-100.69	10	8 km al NOROESTE de TECPAN, GRO	09/03/2019	14:00:49
21/03/2019	22:25:24	4.8	18.25	-101.02	63	39 km al SUROESTE de CD ALTAMIRANO, GRO	22/03/2019	04:25:24
24/04/2019	11:18:43	4.5	18.02	-101.38	56	45 km al NORESTE de ZIHUATANEJO, GRO	24/04/2019	16:18:43
01/05/2019	22:50:57	4.6	17.69	-101.66	30	13 km al NOROESTE de ZIHUATANEJO, GRO	02/05/2019	03:50:57
04/06/2019	14:12:09	4.9	17.05	-99.93	38	17 km al ESTE de COYUCA DE BENITEZ, GRO	04/06/2019	19:12:09
03/07/2019	01:09:32	4.7	16.72	-99.84	11	18 km al SURESTE de ACAPULCO, GRO	03/07/2019	06:09:32
15/08/2019	06:01:07	4.7	16.37	-98.44	5	35 km al SUR de OMETEPEC, GRO	15/08/2019	11:01:07
30/09/2019	18:15:28	4.9	16.28	-99.39	15	57 km al SUR de SAN MARCOS, GRO	30/09/2019	23:15:28
05/10/2019	11:20:10	5	16.71	-99.64	13	28 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO	05/10/2019	16:20:10
06/10/2019	08:37:25	4.7	16.23	-99.38	11	63 km al SUR de SAN MARCOS, GRO	06/10/2019	13:37:25
22/10/2019	18:25:59	4.9	17.19	-101.36	28	40 km al SUR de PETATLAN, GRO	22/10/2019	23:25:59
23/10/2019	03:25:40	4.5	17.16	-101.42	7	44 km al SUROESTE de PETATLAN, GRO	23/10/2019	08:25:40

### IV.3.2 Vulcanismo

El proyecto denominado “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, EN EL ESTADO DE GUERRERO”, no se encuentra en ninguna área con actividad volcánica, tal como lo muestra la siguiente figura.



---

**Figura IV.14 Vulcanismo en la republica mexicana.**

**IV.3.3 Inundaciones**

El proyecto denominado “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, EN EL ESTADO DE GUERRERO” es propenso a inundaciones en la temporada de lluvias intensas o en temporadas de ciclones tropicales, esto debido que el proyecto se encuentra cercano a la costa del Pacifico, la cual es una zona semiplana con cadencia hacia la costa, sin embargo, con la construcción del camino tipo C, se llevaran a cabo las obras de drenaje necesarias para evitar la inundación de las áreas involucradas en el proyecto.

**IV.4 Medio biótico**

**IV.4.1 Vegetación**

Los llamados países megadiversos son aquellos que pertenecen a una muestra de 10% de los países en los que el mundo está dividido (170 países), de tal forma que por combinación de sus especies se obtiene la máxima diversidad biológica posible, tanto en número de ecosistemas (terrestres y acuáticos), como de especies y riqueza genética. México se ubica en el cuarto lugar de ese privilegiado grupo de 17 países que conjuntamente albergan cerca de 70% de las especies conocidas, y con frecuencia contribuye con 10% de la riqueza biológica global de cada taxón (Mittermeier et al. 1997; Sarukhán y Dirzo 2001; por ejemplo, México ocupa el segundo lugar en especies de reptiles y está entre los cinco primeros lugares en anfibios, mamíferos y plantas con flores. México es, pues, un país megadiverso por su elevado número de especies, pero también por su riqueza de endemismos (especies exclusivas de México), de ecosistemas y por la gran variabilidad genética mostrada en muchos grupos taxonómicos, resultado de la evolución o diversificación natural y cultural en el país.

La gran diversidad biológica de México se expresa como un complejo mosaico de distribución de especies y ecosistemas, en el que se observan tendencias geográficas de su riqueza de especies y patrones de acumulación de especies. Esta complejidad biológica está relacionada con la gran heterogeneidad del medio físico mexicano, que a su vez es producto de una historia geológica y climática muy compleja.

La gran heterogeneidad del medio físico ha permitido el desarrollo de una elevada riqueza de especies que están integradas, a su vez, en gran variedad de ecosistemas. El patrón de distribución de la vegetación es resultado del clima sobre un relieve de constitución geológica determinada. Algunos sistemas de clasificación de la vegetación, aplicados a México, han reconocido hasta 50 tipos diferentes (Miranda y Hernández-X. 1963; inegi 1989; González-Medrano 2003).

La riqueza de especies tiene una tendencia general a incrementarse hacia el sur del territorio mexicano, alcanzando su valor máximo en el centro-noreste de Oaxaca, donde convergen la Sierra Madre del Sur, el Eje Neovolcánico, la Sierra Madre Oriental, la Sierra del Norte de Oaxaca y el Valle de Tehuacán-Cuicatlán (Villaseñor et al. 2005). Allí se observa la mayor heterogeneidad de hábitat y la historia geológica y paleoclimática más compleja. En cambio, los endemismos son más frecuentes



tanto en las montañas del sur de México como en las áreas del medio tropical semiárido y subhúmedo (Rzedowski 1991b; Llorente y Luis 1993). El número de especies endémicas se eleva a lo largo de la vertiente del Pacífico y sobre el Altiplano. Sobre las cordilleras, las áreas de endemismo son mayores en el noroeste, y aumentan en número y disminuyen en tamaño hacia el sureste. La distribución de especies endémicas, en combinación con las unidades morfotectónicas, genera un conjunto de áreas que llamamos “provincias biogeográficas”, es decir, áreas con identidad fisiográfica y ecológica, donde las distribuciones de dos o más especies endémicas se superponen. Los patrones geográficos de la riqueza de especies y del endemismo en México han sido descubiertos, descritos, clasificados e interpretados desde el siglo XIX, a partir del trabajo pionero del barón Alexander Von Humboldt (Ramírez 1899).

#### IV.4.1.1 Regiones florísticas

El proyecto “Manifestación de impacto ambiental modalidad regional del proyecto: “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, EN EL ESTADO DE GUERRERO” en el municipio de Eduardo Neri, del Estado de Guerrero se ubica en la región florística Serranías Meridionales y una parte del sistema ambiental regional también abarca parte de la región florística de Depresión del Balsas.

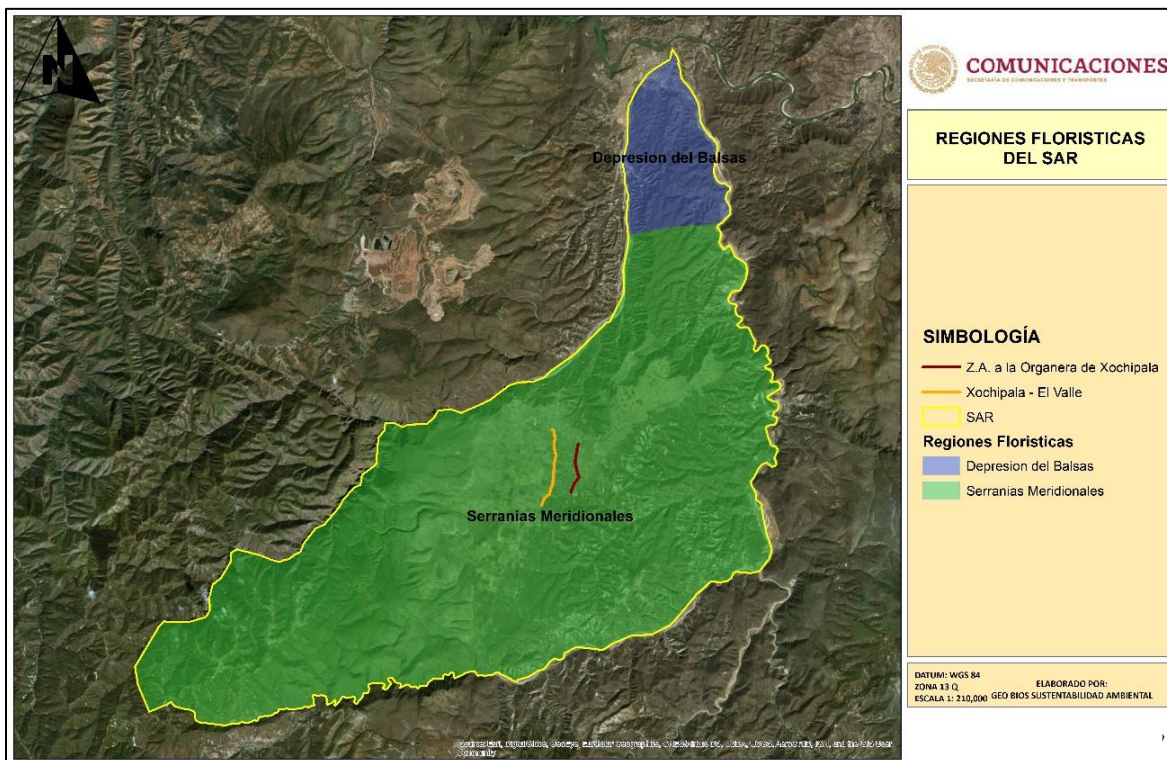


Figura IV.1 Región florística Serranías Meridionales y Depresión del Balsas.

Serranías Meridionales, comprende el Eje Volcánico Transversal, que corre de Jalisco y Colima a Veracruz, la Sierra Madre del Sur y el complejo montañoso del norte de Oaxaca. El grueso de la masa arbórea forestal se desarrolla de los 1 500 a 3 000 msnm. La temperatura media anual oscila entre 6 y 28 grados Centígrados. De acuerdo con Rzedowski (1978) los géneros *Quercus* y *Pinus*, encuentran posibilidades de gran expresión y son predominantes en la vegetación arbórea. Son notables en esta región los endemismos.

Dentro del género *Pinus* destacan por su importancia comercial, las especies siguientes: *Pinus ayacahuite*, *P. patula*, *P. pseudostrobus*, *P. montezumae*, *P. leiophylla*, *P. cembroides var. orizabensis*, *P. chiapensis*, *P. lumholtzii*, *P. teocote*, *P. herrerae*, *P. lawsonii*, *P. tenuifolia*, *P. douglasiana*, *P. pseudostrobus coatepecensis*, *P. oaxacana*, *P. hatwegii*, *P. rudis*, *P. michoacana*, *P. oocarpa*, *P. pringlei*, *P. greggii*, *P. maximinoi* y *P. caribaea*.

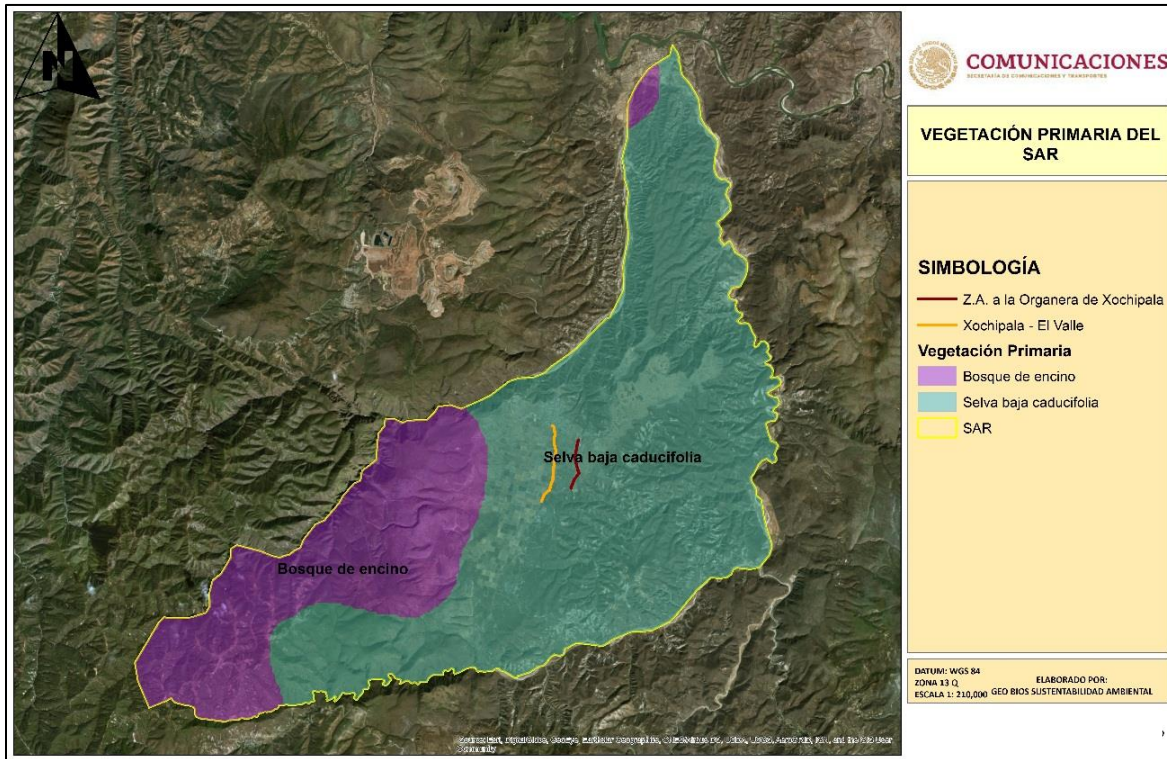
Los estados de Jalisco, Guerrero, Oaxaca, Chiapas y Veracruz, sustentan su industria forestal sobre la base del aprovechamiento de los bosques de pino. Los encinos (*Quercus* spp.) se consideran especies de menor valor comercial, debido a la falta de industria especializada. Es necesario realizar una evaluación del estado de las poblaciones de encinos, para tomar las medidas necesarias para la conservación de las especies más importantes y que puedan estar amenazadas debido a que no se les considera de gran valor forestal.

Depresión del Balsas, es una amplia región de tierras bajas que están situadas entre el Eje Volcánico Transversal y la Sierra Madre del Sur. Dicha depresión, ocupa importantes porciones de los estados de Michoacán, Guerrero, Morelos y Puebla. El rango de altitud más bajo oscila entre los 300-500 metros de altitud.

La vegetación predominante corresponde al Bosque Tropical Decídúo de acuerdo con (Rzedowski, 1978) los elementos más importantes son los árboles de porte bajo con abundantes aceites como el género *Bursera*, un buen número de géneros de leguminosas como *Leucaena* y *Lysiloma* además de otros árboles de lento crecimiento como *Prosopis*, *Esembeckia*, *Haematoxylon* y *Acacia*. Son comunes algunas suculentas y cactáceas columnares como *Beaucarnea*, *Yuca*, *Neobuxbaumia* y *Pachycereus*. Esta región contiene gran número de endemismos y la conservación de los recursos genéticos se debe enfocar a las especies forestales no maderables como a las especies de distribución restringida. Las plantaciones con fines dendroenergéticas son necesarias para restar presión al bosque natural.

#### **IV.4.1.2 Vegetación primaria del sistema ambiental regional**

La vegetación primaria reportada en el Sistema Ambiental Regional es la siguiente:



**Figura IV.2 Vegetación primaria reportada en el Sistema Ambiental regional**

La vegetación primaria reportada en el Sistema Ambiental Regional corresponde a Bosque de encino y selva baja caducifolia.

#### **IV.4.1.3 Uso de suelo y vegetación del sistema ambiental regional**

El uso de suelo y vegetación en el sistema ambiental regional reportado por INEGI en su serie v de uso de suelo y vegetación, corresponde a selva baja caducifolia, agricultura de temporal, vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia, pastizal inducido, bosque de encino, entre otros.

En el siguiente mapa se presenta el uso de suelo y vegetación que actualmente presenta el sistema ambiental regional.



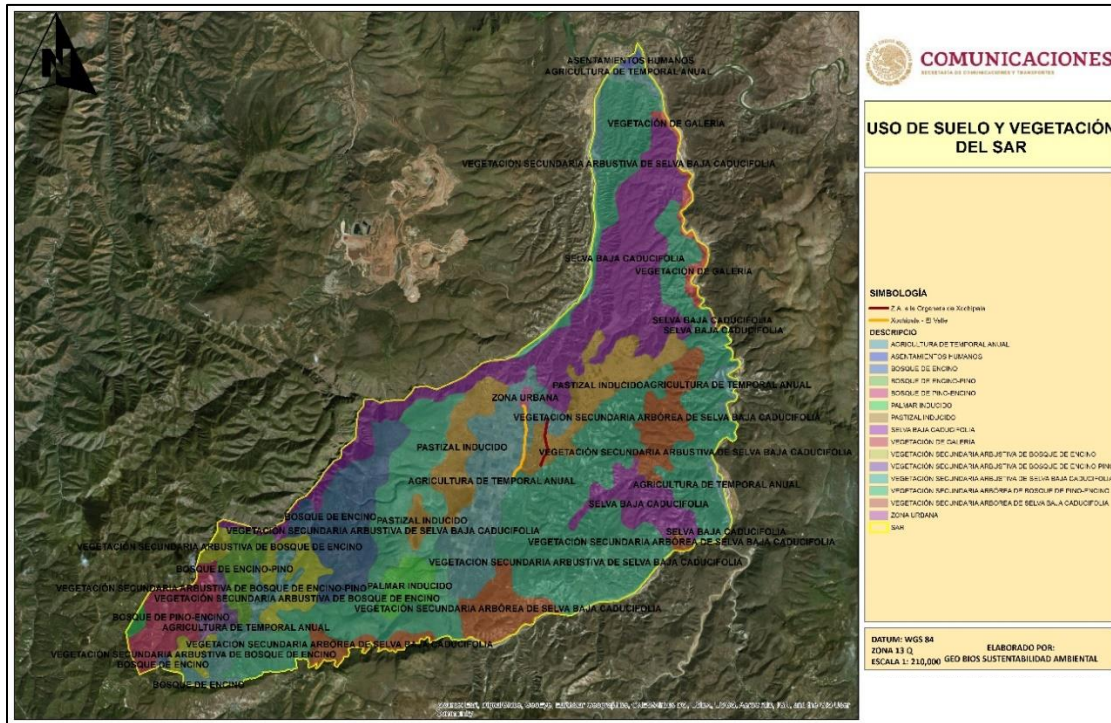


Figura IV.3 Uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental regional

La clasificación del uso de suelo y vegetación en el sistema ambiental regional da como resultado un mosaico de paisajes en el SAR, sin embargo, el mayor porcentaje solo se concentra en tres clases, como lo indica la siguiente tabla.

Tabla IV.1 Superficie del tipo de uso de suelo y vegetación en el SAR

Uso de suelo y vegetación	Superficie (ha)	Porcentaje
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	2,656.91	11.49
ASENTAMIENTOS HUMANOS	33.11	0.14
BOSQUE DE ENCINO	1,436.15	6.21
BOSQUE DE ENCINO-PINO	417.01	1.80
BOSQUE DE PINO-ENCINO	756.96	3.27
PALMAR INDUCIDO	389.58	1.69
PASTIZAL INDUCIDO	1,761.57	7.62
SELVA BAJA CADUCIFOLIA	4,035.33	17.46
VEGETACION DE GALERIA	194.58	0.84
VEGETACION SECUNDARIA ARBOREA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	53.29	0.23
VEGETACION SECUNDARIA ARBOREA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	1,653.71	7.15
VEGETACION SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO	771.23	3.34
VEGETACION SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO-PINO	162.09	0.70
VEGETACION SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	8,762.81	37.90
ZONA URBANA	34.04	0.15
Total	23,118.37	100.00



Como lo indica la tabla anterior, en la mayor superficie del sistema ambiental regional se distribuyen vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, selva baja caducifolia, agricultura de temporal anual y bosque de encino.

#### IV.4.1.4 Flora registrada en el SAR

Se realizaron 3 sitios de muestreo de 6 x 30 m (muestreo por transectos) en el Sistema Ambiental Regional, estos sitios se representan en el siguiente mapa.

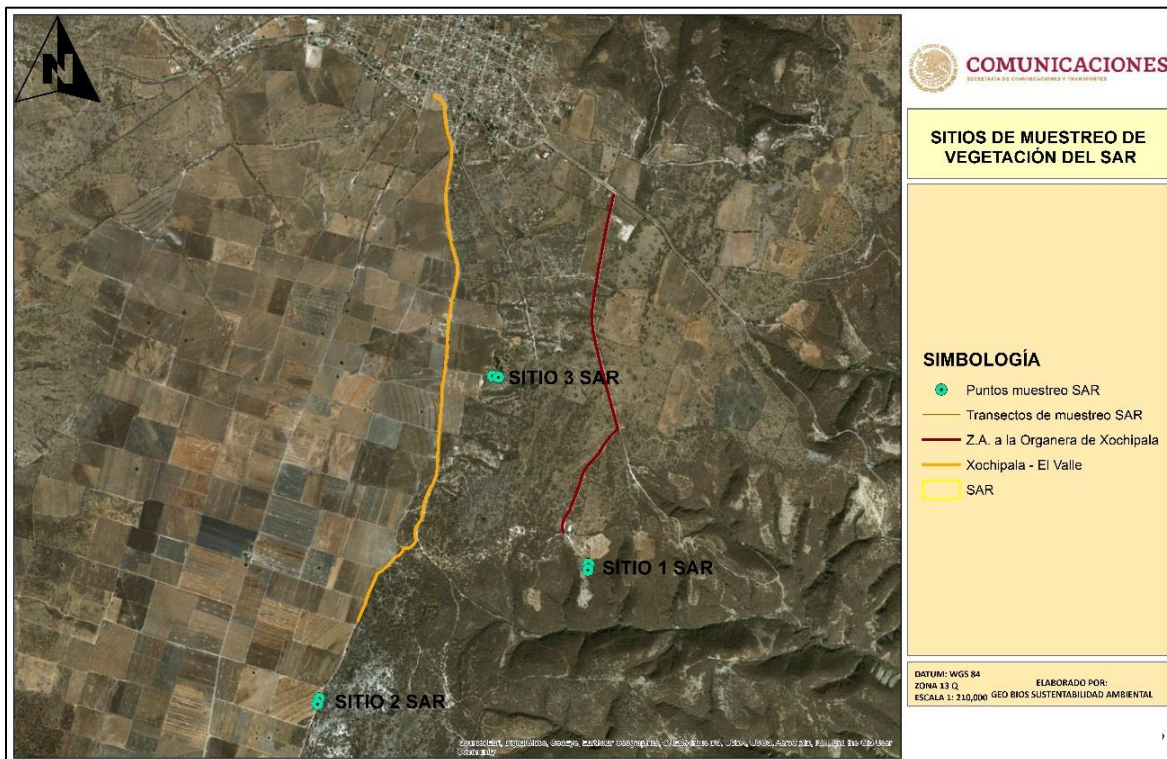


Figura IV.4 Distribución de los sitios de muestreo en el SAR

La vegetación donde se realizaron los sitios de muestreo en el Sistema Ambiental Regional, corresponde a uso de suelo agrícola, ya que la zona actualmente se encuentra muy perturbada, se localizaron pequeños manchones de vegetación, tales como cercos vivos amplios y a la orilla de predios y caminos rurales abandonados.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de los sitios de muestreo realizados en el sistema ambiental regional.

**Tabla IV.2. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo en el SAR**

Transecto	Zona	X	Y	Superficie del muestreo (m <sup>2</sup> )
1	14 Q	432917	1966620	180
		432915	1966589	
2	14 Q	431473	1965911	180
		431464	1965881	
3	14 Q	432408	1967623	180
		432438	1967617	

Riqueza específica del SAR

**Tabla IV.3. Riqueza específica del estrato arbóreo en el SAR**

Especie	Abundancia	Altura media (m)	Diámetro normal medio (cm)
<i>Acacia acatensis</i>	18	4.8	7.8
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	1	1.8	1
<i>Bursera copallifera</i>	5	3.8	8.8
<i>Bursera longipes</i>	3	6.5	14
<i>Bursera morelosana</i>	5	4.1	10.7
<i>Celtis caudata</i>	1	4.5	10
<i>Cordia eleagnoides</i>	13	5.2	11.5
<i>Coursetia glandulosa</i>	3	5.5	5.2
<i>Guettarda sp.</i>	1	4.5	7
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	1	2.2	2
<i>Ipomoea arborescens</i>	4	7.5	18.5
<i>Mimosa benthamii</i>	4	2.5	2.5
<i>Phillyrea latifolia</i>	1	8.5	10
<i>Piscidia piscipula</i>	1	3.5	5
<i>Trichospermum sp.</i>	3	1.4	1.7
<i>Zygia sp.</i>	3	5.8	12.3
Total	67		



Figura IV. 5 árbol de *Alvaradoa amorphoides* en el SAR

Tabla IV.4. Riqueza específica del estrato arbustivo en el SAR

Especie	Abundancia	Altura media (m)	Diámetro basal medio (cm)
<i>Acacia farnesiana</i>	7	1.7	2.7
<i>Agave angustiarum</i>	1	0.8	9
<i>Carlowrightia arizonica</i>	2	1.3	0.5
<i>Euphorbia antisiphilitica</i>	1	1	0.5
<i>Lasianthaea helianthoides</i>	5	2.1	1.4
<i>Lippia graveolens</i>	3	1.6	1.2
<i>Manihot rhomboidea</i>	1	1	0.5
<i>Opuntia decumbens</i>	3	1.5	10
<i>Turnera diffusa</i>	1	0.5	0.5
Total	24		



Figura IV.6 Arbusto de *Lippia graveolens* en el SAR

Tabla IV.5. Riqueza específica del estrato herbáceo en el SAR

Especie	Abundancia
<i>Bidens odorata</i>	1
<i>Bouteloua curtipendula</i>	1
<i>Euphorbia cyathophora</i>	1
<i>Euphorbia dentata</i>	2
<i>Ipomoea ternifolia</i>	1
<i>Melampodium divaricatum</i>	2
<i>Sanvitalia procumbens</i>	1
<i>Viguiera cordata</i>	1
Total	10





**Figura IV.7** Hierba de *Euphorbia cyathophora* en el SAR

La riqueza específica de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo son de 16, 9 y 8, respectivamente, a pesar de que la zona se encuentra impactada debido a las actividades agrícolas y pecuarias que se establecieron en la región, aún existe diversidad vegetal que se conserva gracias a los cercos vivos que utilizan también como lienzos para delimitar las parcelas.

#### **IV.4.1.5 Uso de suelo y vegetación en el área del proyecto**

En el área del proyecto se tiene reportada la distribución del siguiente uso de suelo y vegetación.

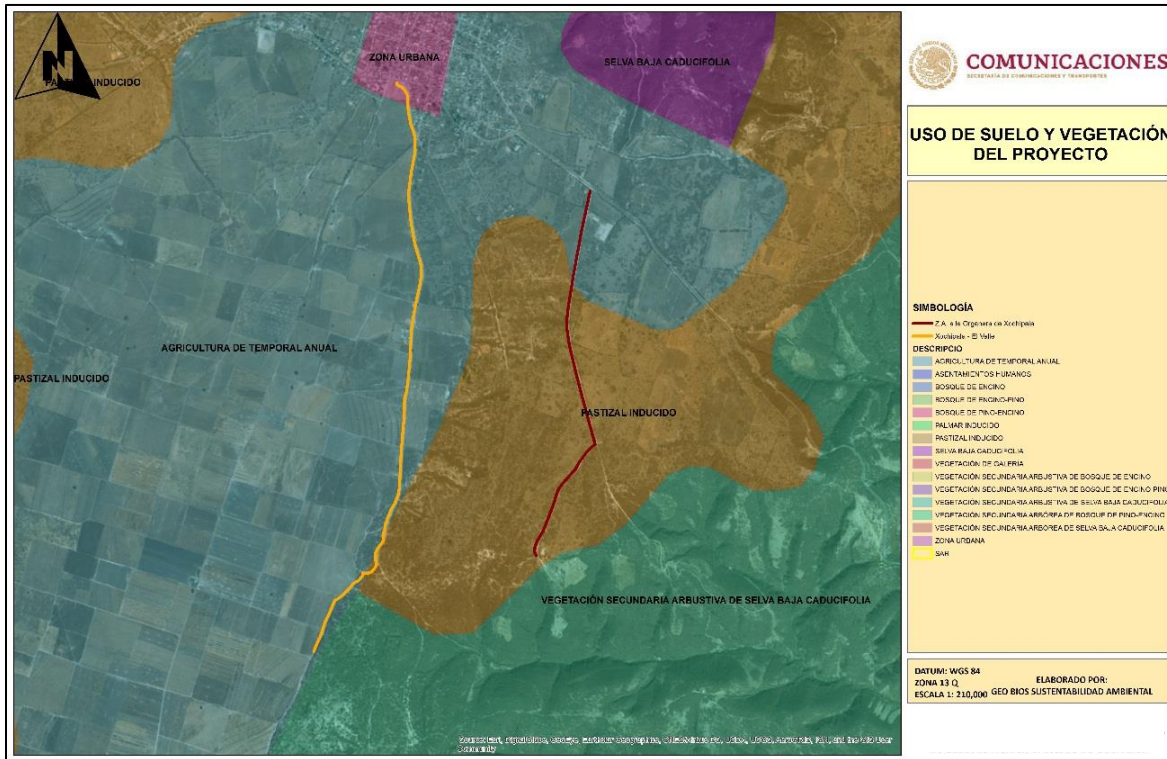


Figura IV.8 Uso de suelo y tipos de vegetación reportados en el área de estudio (*uso de suelo y vegetación serie v, INEGI*)

En el área del proyecto se reporta uso de suelo agrícola (agricultura de temporal anual) y pastizal inducido; Así durante el estudio de campo con la información levantada de los sitios de muestreo, se concluyó que en el área que ocupa el proyecto, actualmente se encuentra establecido un camino de tipo rural, por ello mismo las especies vegetales no se encuentran sobre el camino a modernizar, pero si en los alrededores, ya que se manejan cercos vivos que sirven también para delimitar el camino y las parcelas agrícolas que se localizan a ambos lados y a lo largo del trazo del proyecto (camino de terracería existente).

#### IV.4.1.6 Flora registrada en el área del proyecto.

En el área del proyecto NO se localizó vegetación existente (individuos arbóreos, arbustivos y herbáceos) ya que actualmente se encuentra en uso un camino de tipo rural (camino de terracería), por esta razón se levantaron sitios de muestreo dentro del área de influencia del proyecto.

#### IV.4.1.7 Vegetación registrada en el área de influencia del proyecto

El método y tipo de muestreo es el mismo utilizado para el sistema ambiental regional (muestreo por transectos, sitios rectangulares de 6 x 30 m), se levantaron 3 sitios de muestreo distribuidos en los 2 tramos del proyecto.

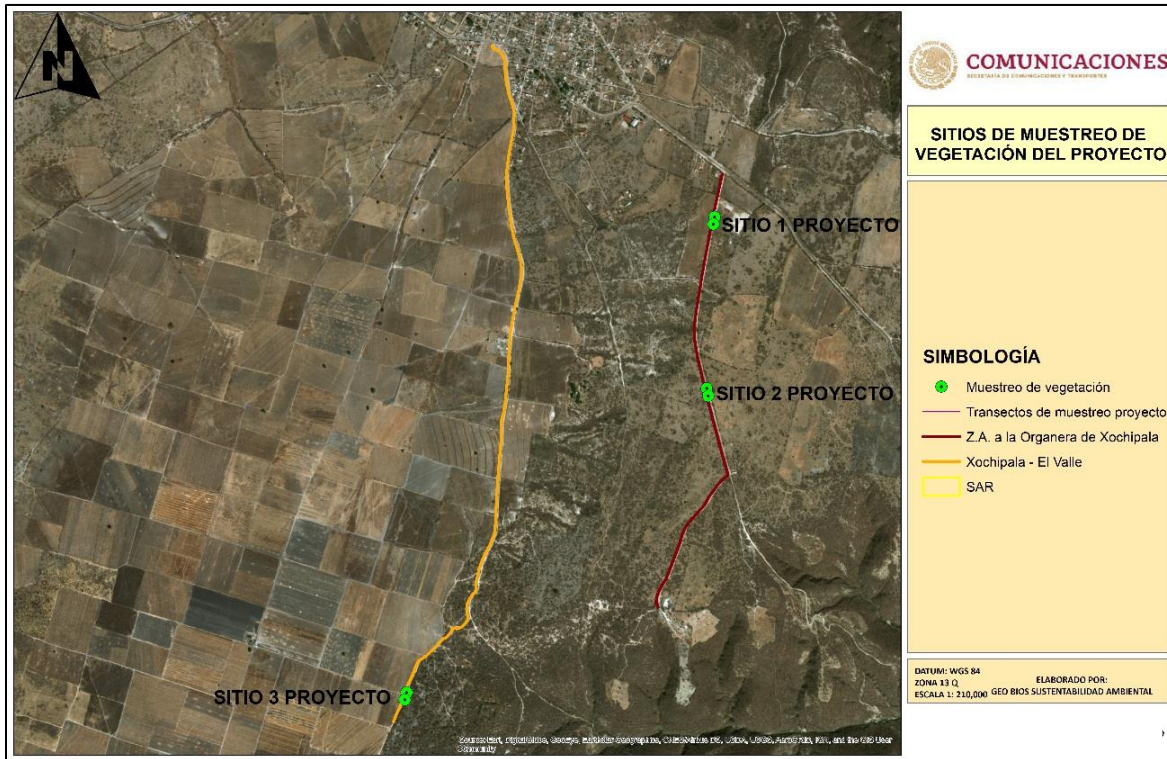


Figura IV.9 Distribución de los sitios de muestreo en el área de influencia del proyecto.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de los sitios de muestreo realizadas en el área de influencia del proyecto.

Tabla IV.6 Coordenadas UTM de los sitios de muestreo en el área de influencia del proyecto.

Transecto	Zona	X	Y	Superficie del muestreo (m <sup>2</sup> )
1	14 Q	433026	1968406	180
		433021	1968377	
2	14 Q	432991	1967698	180
		432997	1967667	
3	14 Q	431737	1966444	180
		431729	1966414	





Figura IV.10 Toma de datos en sitio de muestreo en el área de influencia del proyecto.

#### Riqueza específica del área de influencia del proyecto

En las siguientes tablas se presenta la riqueza específica que se distribuye en el área de influencia del proyecto, la riqueza específica se presenta por estrato.

Tabla IV.7 Riqueza específica del estrato arbóreo en el área de influencia del proyecto.

Especie	Abundancia	Altura media (m)	Diámetro normal medio (cm)
<i>Acacia acatlensis</i>	7	3.0	3.9
<i>Agonandra racemosa</i>	1	4.5	5
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	4	2.1	1.9
<i>Bursera longipes</i>	1	1.5	2
<i>Cascabela ovata</i>	1	4	12
<i>Ceiba aesculifolia</i>	2	6.5	10.8
<i>Celtis caudata</i>	1	1.5	3
<i>Cordia eleagnoides</i>	18	2.42	3.8
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	3	2.03	2
<i>Ipomoea arborescens</i>	1	1.6	2
<i>Malpighia mexicana</i>	1	2.5	4
<i>Mimosa bentharii</i>	2	2.25	2.8
<i>Phillyrea latifolia</i>	6	4.0	6.2
<i>Piscidia grandifolia</i>	3	3.3	6.3
<i>Trichospermum sp.</i>	4	2.2	1.8
Total	55		



La riqueza específica del estrato arbóreo en el área de influencia del proyecto es de 15 especies.



Figura IV.11 Especie arbórea de *Cordia eleagnoides* en el área de influencia del proyecto.

Tabla IV.8 Riqueza específica del estrato arbustivo en el área de influencia del proyecto

Especie	Abundancia	Altura media (m)	Diámetro basal medio (cm)
<i>Cnidoscolus tubulosus</i>	1	1	1
<i>Croton sonorae</i>	3	1.2	0.5
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	1	0.7	0.5
<i>Lippia graveolens</i>	10	1.5	1.1
<i>Opuntia decumbens</i>	1	0.8	6
Total	16		



Figura IV. 12 especie arbustiva de *Cnidocolus tubulosus* en el área de influencia del proyecto.

La riqueza específica del estrato arbustivo en el área de influencia del proyecto es de 5 especies.

Tabla IV.9 Riqueza específica del estrato herbáceo en el área de influencia del proyecto.

Especie	Abundancia
<i>Abutilon abutiloides</i>	1
<i>Acalypha indica</i>	1
<i>Acourtia sp.</i>	1
<i>Bouteloua curtipendula</i>	1
<i>Carlowrightia arizonica</i>	1
<i>Crotalaria pumila</i>	1
<i>Cynodon dactylon</i>	1
<i>Euphorbia dentata</i>	1
<i>Melampodium divaricatum</i>	3
<i>Plantago major</i>	1
<i>Sanvitalia procumbens</i>	1
<i>Senna hirsuta</i>	1
<i>Viguiera cordata</i>	1
<i>Viguiera excelsa</i>	1
Total	16

La riqueza específica que presenta el estrato herbáceo de la vegetación presente en el área de influencia del proyecto es de 14 especies.



Figura IV.13 Especie herbácea de *Sanvitalia procumbens* en el área de influencia del proyecto.

En el área de influencia del proyecto igualmente se distribuyen especies de bejuco como *Ipomoea ternifolia* y *I. purpurea*.

#### **IV.4.1.8 Especies con estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010**

Durante el estudio de campo NO se identificaron especies que se encuentren en alguna categoría de la norma oficial mexicana 059-SEMARNAT-2010.

#### **IV.4.1.9 Conclusión general de vegetación**

El uso de suelo actual en la superficie del proyecto “*Manifestación de impacto ambiental modalidad regional del proyecto: “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, EN EL ESTADO DE GUERRERO”* corresponde a uso de suelo agrícola y pastizal cultivado, sin embargo, actualmente se encuentra en uso un camino de tipo rural (camino de terracería), por lo que no se identificó vegetación establecida en la superficie a modernizar. Por lo anterior se realizó el muestreo de vegetación en el área de influencia del proyecto.

En el área de influencia del proyecto se identificaron especies arbóreas como *Cordia eleagnoides*, *Alvaradoa amorphoides*, *Acacia acatlensis*, *Haematoxylon brasiletto*, entre otras; las especies arbustivas identificadas son *Lippia graveolens*, *Croton sonorae*, *Cnidocolus tubulosus*, *Karwinskia humboldtiana* y *Opuntia decumbens*; las principales hierbas son *Melampodium divaricatum*, *Abutilon abutiloides*, *Cynodon dactylon*, *Sanvitalia procumbens*, *Viguiera excelsa*, entre otras.



Las principales especies vegetales que se encontraron en el SAR son *Cordia eleagnoides*, *Acacia acatzensis*, *Bursera morelosana*, *Ipomoea arborescens*, *Mimosa benthamii*, *Bursera copallifera*, *Bursera longipes*, *Acacia farnesiana*, *Lasianthaea helianthoides*, *Lippia graveolens*, *Opuntia decumbens*, *Melampodium divaricatum*, *Euphorbia dentata*, *Sanvitalia procumbens*, *Viguiera cordata*, entre otras.

El área de influencia del proyecto se encuentra impactada debido principalmente a las actividades que se realizan como pastoreo, cultivos agrícolas, entre otros, por esta razón no fue posible localizar un área con arbolado denso que permitiera un estudio de la vegetación más completo; las especies que se distribuyen en el área de influencia del proyecto son en su mayoría especies pioneras que se establecen generalmente cuando un ecosistema es deteriorado o impactado por actividades humanas. Las especies vegetales del sistema ambiental regional no difieren de las localizadas en el área de influencia del proyecto.

De las especies registradas en el estudio de flora, ninguna se encuentra en la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El objetivo de realizar los sitios de muestreo el área de influencia del proyecto y en el sistema ambiental regional es que el proyecto sea lo más amigable posible con la conservación del medio ambiente, y no se comprometa la biodiversidad del ecosistema que actualmente existe en el área del proyecto.

De acuerdo a lo anterior, se manifiesta y se concluye que no se verá comprometida la vegetación de la zona, ya que no se afectan especies vegetales con la construcción del proyecto “*Manifestación de impacto ambiental modalidad regional del proyecto: “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, EN EL ESTADO DE GUERRERO”* en el municipio de Eduardo Neri, del Estado de Guerrero.

#### **IV.4.2 Fauna silvestre**

México es uno de los cinco países con mayor diversidad y riqueza biótica del planeta, después de Indonesia, Brasil, Colombia y Australia (Mittermeier y Goettsch, 1997). El número total de especies conocidas en México es de aproximadamente 64,878 (SEMARNAT, 2003). Esto debido a la amplia extensión territorial y a la heterogeneidad ambiental dada por la zoogeografía de la república representada por las dos Regiones Biogeográficas del continente americano, la Neártica y la Neotropical.



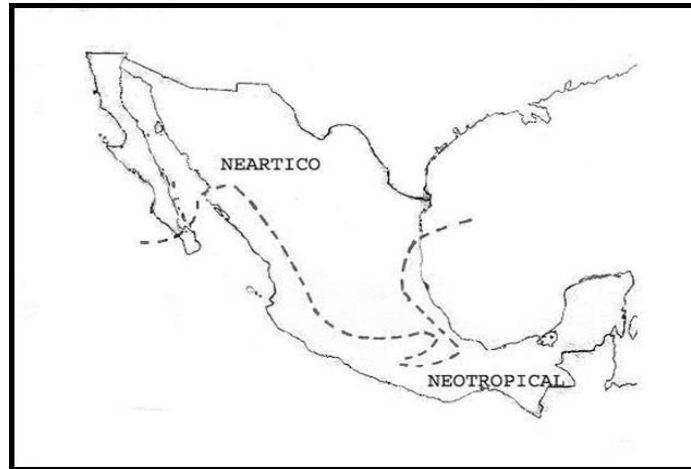


Figura IV.55 Zonas biogeográficas de la República Mexicana.

Por otra parte, la variación topográfica, la compleja historia geológica, el clima y los tipos de suelo encontrados en la superficie del territorio mexicano, crean un mosaico de condiciones ambientales y micro ambientales para que cohabiten especies: 1) de origen o afinidad boreal encontradas en las regiones montañosas, con climas templados y fríos y 2) de afinidad tropical que habitan en las partes bajas o medias, con climas cálidos, secos y húmedos (Flores y Gerez 1994, Roa 1992, Toledo 1988).

*Las tierras emergidas se clasifican en seis regiones zoogeográficas, cada una de las cuales tiene una fauna característica. Dentro de estas regiones, los animales se agrupan por los hábitats que ocupan. La preferencia de un animal por cierto hábitat depende de muchos factores, como alimento y protección natural frente a los depredadores. Por lo que el proyecto se encuentra en la **zona Neártica**, la cual comprende Norteamérica, su fauna carece de caballos y cerdos y, en general, es pobre en ungulados. Alberga como la anterior alces, renos y caribús, y son animales típicos de esta región el bisonte americano, la cabra de las montañas Rocosas, la rata almizclera, castores, osos lavanderos, las mofetas y los topos de nariz estrellada. entre sus anfibios merecen mencionarse los axolotes y el anfiuma; entre sus reptiles, el monstruo de Gila junto con las otras especies de su mismo género, y las serpientes de cascabel; y entre las aves, el guajalote.*

De esta manera se puede enlistar las familias de vertebrados que probablemente se encuentren en el SAR, de acuerdo con los patrones de distribución zoogeográficos. Además, se hace mención de la región a la que se encuentra confinada cada familia, con base a la Zoogeografía de los vertebrados de México según Álvarez y De Lachica (1991).

Tabla IV.31 Zoogeografía de las familias de vertebrados que posiblemente se encuentren en el SAR.

Origen de la Familia	Vertebrados Terrestres		
	Anfibios	Reptiles	Mamíferos
Neártica		Helodermatidae	
Neártica Transicional		Scincidae	Cervidae Vespertilionidae

Origen de la Familia	Vertebrados Terrestres		
	Anfibios	Reptiles	Mamíferos
			Leporidae Heteromyidae Sciuridae
Compartida	Bufo Rana Hyla Microhyla Rana Hyla Microhyla	Kinosternidae Emydidae Eublepharidae Gekkonidae Polychridae Iguanidae Phrynosomatidae Anguidae Loxocemidae Colubridae Elapidae Hydropheidae Viperidae Emydidae Eublepharidae Gekkonidae	Canidae Felidae Mustelidae Procyonidae Cricetidae Geomyidae Muridae Procyonidae Cricetidae Geomyidae Muridae
Neotropical Transicional	Leptodactylidae	Cheloniidae Corytophanidae Teiidae Leptodactyliade Boidae Crocodylia Corytophanidae Teiidae Leptodactyliade Boidae Crocodylia	Tayassuidae Molossidae Mormoopidae Phyllostomidae Dasypodidae Didelphidae Molossidae Mormoopidae Phyllostomidae Dasypodidae Didelphidae
Neotropical		Dermachelyidae	Emballonuridae Natalidae Noctilionidae

#### IV.4.2.1 Fauna registrada en el SAR

De acuerdo a la composición faunística de la región, este posee una gran diversidad. Bajo esta premisa y con el fin de caracterizar la fauna presente en el SAR, se realizaron avistamientos por transectos en la zona del proyecto. Los cuales fueron complementados con técnicas especiales para cada tipo de fauna. Los muestreos fueron realizados en los meses de julio y agosto del 2019.

---

Los métodos de monitoreo empleados en el estudio fueron formulados y ejecutados en función del diseño de muestreo, la etología de la fauna y de las condiciones presentes en el sitio (explícitamente las condiciones de preservación o perturbación ubicadas en el área del proyecto). Así pues, los métodos de monitoreo elegidos para dicho fin se basaron en monitoreos directos e indirectos.

✓ *Observación.*

Las técnicas de observación permiten realizar censos o monitoreo de los individuos que se encuentran en el sitio de estudio, siempre y cuando el total del área o la muestra sea cubierto o sea representativa a la población bajo estudio, que todos los animales sean localizados o tengan la probabilidad de serlo, y que estos sean contados con exactitud y poca variabilidad. Sin embargo, existe la posibilidad de que algún individuo no sea observado; es decir un error estándar determinado (Bautista *et al.* 2004).

✓ *Trampas cámara.*

La utilización de cámaras fotográficas y de video constituye técnicas para la obtención de registros de manera indirecta, o bien combinarse con otras técnicas de observación tanto directa como indirecta. Entre las técnicas de observación indirecta, se recomienda la toma de fotografías de los registros de las huellas, cuando estos no puedan ser identificados en campo, o bien que se requiera evidencia de ellos, o para el caso en que la estimación de la abundancia de las observaciones indirectas deba realizarse en un tiempo corto, o cuando los rastros se observen en gran número (Bautista, 2004).

Bajo este contexto a continuación se describe cada una de las metodologías empleadas para la caracterización de la fauna presente en el área del proyecto:

### **Anfibios, Reptiles**

Se utilizó el método de muestreo en transectos, el cual permite estimar la riqueza específica y la abundancia relativa (Heyer, 1994). El procedimiento correspondió a las siguientes etapas:

- Elección del transecto: el punto de partida quedó definido por el tipo de hábitat y tipo de especie, potencialmente presente. Todos los transectos fueron realizados dentro del área del proyecto.
- Longitud del transecto: cada transecto se realizó en una distancia aproximada de 100 m en la trayectoria del trazo.
- Muestreo: cada transecto se recorrió a pie, se registraron todos los individuos avistados en una franja de 10 metros. Cada 20 m se realizó una exhaustiva revisión del área circundante (dentro de la franja) especialmente bajo piedras y remoción somera de sustratos.

### **Aves**

Se utilizó el método de muestreo en transectos de franja fija, el que permite estimar la riqueza específica y la abundancia relativa (Bibby *et al.* 1993). El procedimiento correspondió a las siguientes etapas.

- 
- Elección del transecto: correspondieron a transectos en el área del proyecto carretero.
  - Longitud del transecto: cada transecto se recorrió de forma lineal, haciendo estancias a cada 20 m y realizando avistamientos en una franja de 10 m, a partir del eje del transecto. Los transectos corresponden a una distancia de 100 m
  - Muestreo: el transecto se recorrió a pie, registrando todos los individuos avistados dentro de la franja, mediante binoculares ornitológicos.

Las aves observadas fueron identificadas con la ayuda de la guía de aves de Peterson y Chalif (2008) y Howell y Webb (1995).

### **Mamíferos**

Para la determinación de mamíferos se recurrió al empleo de algunas técnicas indirectas como la localización e identificación de fecas, huellas, sitios de alimentación, madrigueras y restos óseos, entre otros y, eventualmente, la observación directa de ejemplares, esto por la dificultad para avistarlos.

Los métodos que se han utilizado para conocer las tendencias poblacionales son el uso de transectos, y más reciente el uso de trampas cámara (Wilson y Delahay, 2001).

Los transectos se establecieron en un diseño estratificado abarcando el área del proyecto. Asimismo, la longitud de los transectos fue variada, ya que de acuerdo con Conner *et al.* (1983), Linhart y Knowlton (1976) y Stephens *et al.* (2006) la longitud entre cada transecto o punto de observación puede existir una variación, de acuerdo con el tamaño de la especie. Asimismo, la separación entre transectos depende de la especie en blanco, y está dada por dos parámetros: el diámetro de ámbitos hogareños (Zielinski y Stauffer 1996), esta medida nos permite, por un lado, reducir la probabilidad de contar a un individuo dos veces, y reduce la posibilidad de sobreestimar las poblaciones.

A lo largo de estos transectos se pueden obtener diferentes registros, los más utilizados son el número de huellas/distancia recorrido, número de excretas/distancia recorrido, y en casos excepcionales número de individuos observados por distancia (Wilson y Delahay 2001).

Las trampas-cámara se colocaron en sitios donde se encontraron registros de las especies, no al azar, ya que los carnívoros no se mueven de esta manera y utilizan de manera selectiva ciertas características del paisaje como encrucijadas de veredas o caminos, así como las bases de los árboles y la densidad de la vegetación. Las trampas-cámara se fijaron a un árbol, con la finalidad de obtener una foto de cuerpo completa de las especies en cuestión, esta altura cubre la gama de tamaños para las especies en México.

Como se menciona con anterioridad, los transectos de avistamiento para las especies de fauna se realizaron tratando de cubrir en su totalidad el área del proyecto y la zona de influencia.



Tabla IV.32 Coordenadas de ubicación de las cámaras trampa del SAR.

SAR				
CÁMARA	ZONA	X	Y	
1	14 Q	432625	1966628	
2	14 Q	433336	1966875	
3	14 Q	433865	1966634	
4	14 Q	432224	1966420	
5	14 Q	432206	1965864	
6	14 Q	431652	1964582	

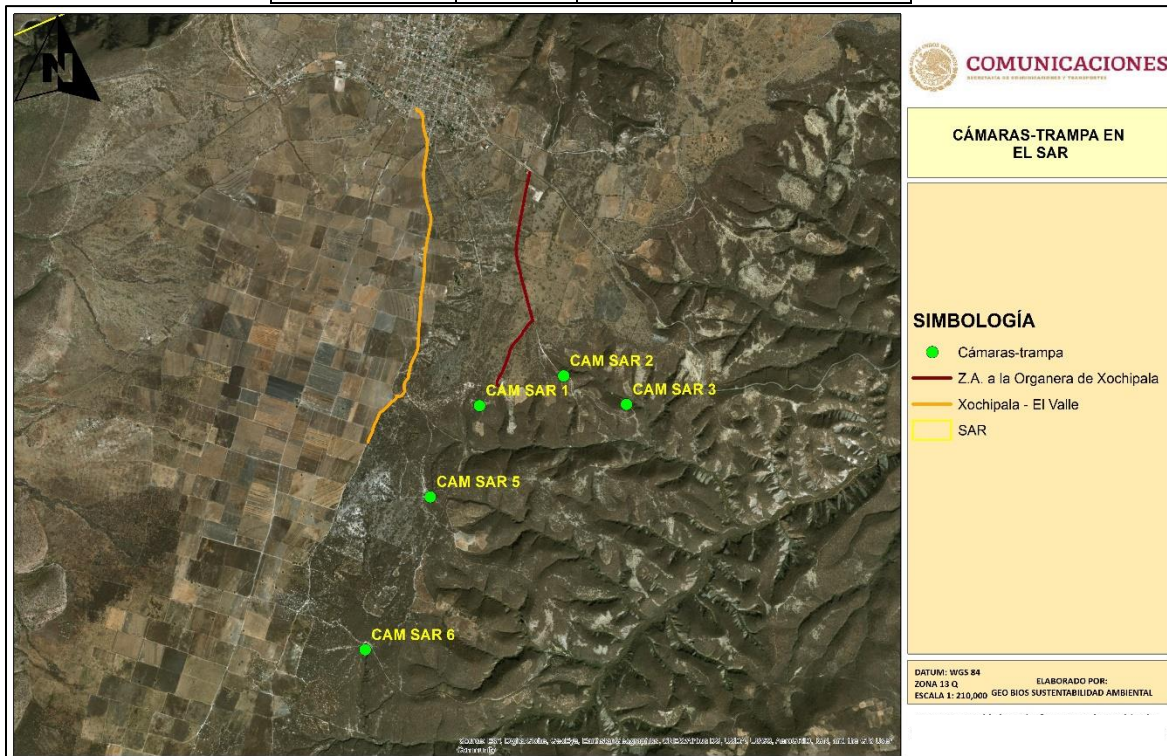


Figura IV. Ubicación de las camaras-trampa colocadas en el SAR.



Figura IV.57 Colocación de las cámaras trampa en el SAR.



*Procyon lotor (Mapache)*

Figura IV.32 Foto-captura de un zorrillo.

Tabla IV.33 Coordenadas de ubicación de los transectos del SAR.

PROYECTO				
TRANSECTO	ZONA	X	Y	LONGITUD
1	14 Q	433003	1967606	200 M
		432809	1967657	
2	14 Q	433280	1966915	200 M
		433155	1967077	
3	14 Q	431416	1965771	200 M
		431486	1965961	
4	14 Q	431151	1964661	200 M
		431205	1968852	

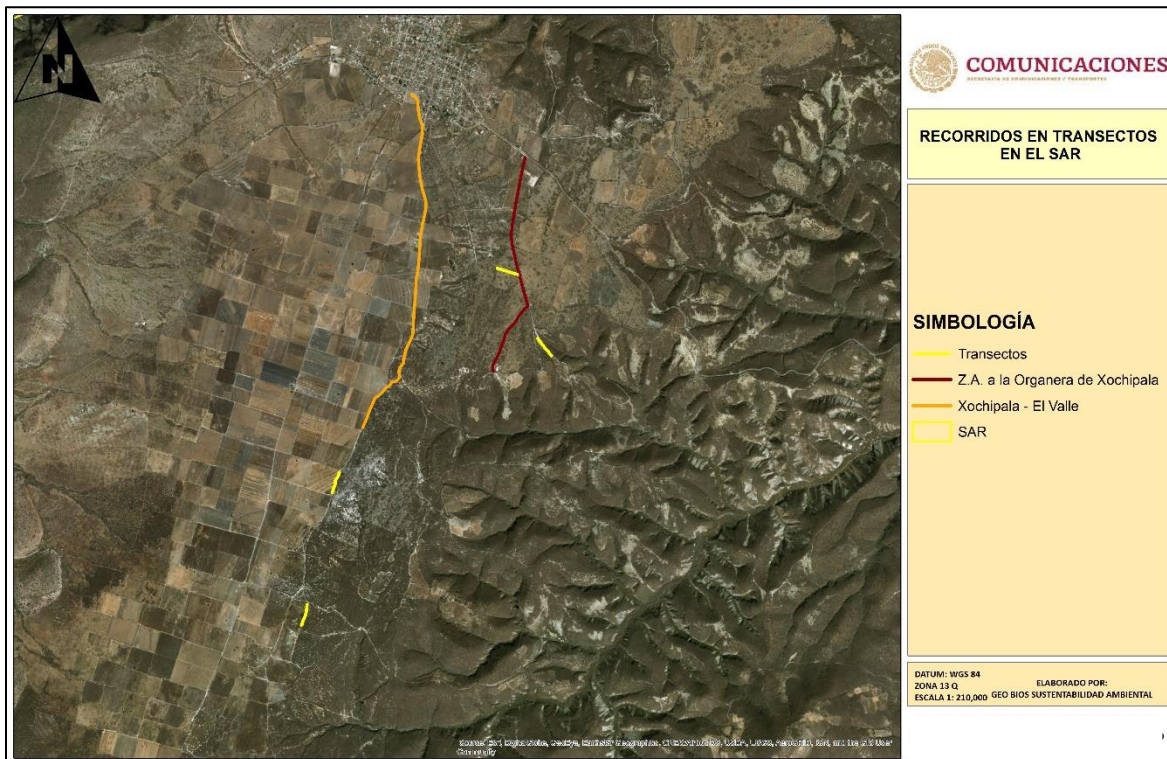


Figura IV. Transectos realizados en el SAR.





Figura IV.60 Avistamientos de especies dentro del SAR. Sapo común (izq.) y Culebra chirriadora (der.).

Derivado de las actividades de campo realizadas dentro del Sistema Ambiental Regional del proyecto “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, EN EL ESTADO DE GUERRERO” se obtuvo el siguiente listado de fauna silvestre.

Tabla IV. Fauna registrada para el SAR.

ESPECIES REPORTADAS BIBLIOGRÁFICAMENTE PARA EL SAR.			
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010.	DISTRIBUCIÓN
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado Cola blanca		Sur de México
<i>Aspidoscelis deppii</i>	Lagartija huico		No endémica
<i>Lynx rufus</i>	Gato montés, lince rojo		Sur de Canadá hasta el Sur de México
<i>Canis latrans</i>	Coyote		América del Norte y América Central.
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo		Sur de Estados Unidos hasta América del Sur
<i>Ctenosaura Pectinata</i>	Iguana Negra	A	Endémica
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr	No endémica
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí		No endémica
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache		No endémica
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla		No endémica
<i>Procyon lotor</i>	Mapache		No endémica

Se tienen registradas 113 aves que posiblemente pudieran distribuirse en el Sistema Ambiental Regional, de las cuales ninguna se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Tabla IV. Avifauna que posiblemente se distribuya en el SAR.**

<b>AVIFAUNA REPORTADA BIBLIOGRÁFICAMENTE PARA EL SAR.</b>			
<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Categoría EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010.</b>	<b>Distribución</b>
<i>Philortyx fasciatus</i>	Codorniz Rayada		Endémica
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán Oliváceo		No endémica
<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca Pálida (West Mexican Chachalaca)		Endémica
<i>Butorides virescens</i>	Garceta Verde		No endémica
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común		No endémica
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura		No endémica
<i>Buteo nitidus</i>	Aguililla Gris		No endémica
<i>Buteo magnirostris</i>	Aguililla Caminera		No endémica
<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla Cola Corta		No endémica
<i>Pandion haliaetus</i>	Gavilán Pescador		No endémica
<i>Circus cyaneus</i>	Gavilán Rastrero		No endémica
<i>Caracara cheriway</i>	Caracará Quebrantahuesos		No endémica
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Guaco		No endémica
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano		No endémica
<i>Falco rufigularis</i>	Halcón Enano		No endémica
<i>Actitis macularius</i>	Playero Alzacolita		No endémica
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Ala Blanca		No endémica
<i>Columbina minuta</i>	Tórtola Pecho Liso		No endémica
<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma Morada		No endémica
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma Huilota		No endémica
<i>Columbina inca</i>	Tórtola Cola Larga		No endémica
<i>Geotrygon montana</i>	Paloma Perdiz Rojiza		No endémica
<i>Columba livia</i>	Paloma Doméstica		No endémica
<i>Coccyzus minor</i>	Cuculillo Manglero		No endémica
<i>Piaya cayana</i>	Cuculillo Canela		No endémica
<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos Tropical		No endémica



<i>Morococcyx erythropygus</i>	Cuclillo Terrestre		No endémica
<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	Cuclillo Pico Negro		No endémica
<i>Dromococcyx phasianellus</i>	Cuclillo Faisán		No endémica
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de Campanario		No endémica
<i>Megascops guatemalae</i>	Tecolote Vermiculado		No endémica
<i>Megascops trichopsis</i>	Tecolote Rítmico		No endémica
<i>Ciccaba virgata</i>	Búho Café		No endémica
<i>Aegolius acadicus</i>	Tecolote Afilador		No endémica
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote Bajeño		No endémico
<i>Otus flammeolus</i>	Tecolote Ojo Oscuro		Semiendémica
<i>Caprimulgus vociferus</i>	Tapacamino Cuerporruín Norteño		No endémica
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras Menor		No endémica
<i>Chordeiles minor</i>	Chotacabras Zumbón		No endémica
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotacabras Pauraque		No endémica
<i>Caprimulgus ridgwayi</i>	Tapacaminom		No endémica
<i>Nyctibius jamaicensis</i>	Pájaro Estaca		No endémica
<i>Cypseloides niger</i>	Vencejo Negro		No endémica
<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux		No endémica
<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo Pecho Blanco		No endémica
<i>Streptoprocne rutila</i>	Vencejo Cuello Castano		No endémica
<i>Campylopterus hemileucurus</i>	Fandanguero Morado		No endémica
<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí Oreja Violeta		No endémica
<i>Anthracothorax prevostii</i>	Colibrí Garganta Negra		No endémica
<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro Oreja Blanca		No endémica
<i>Amazilia beryllina</i>	Colibrí Berilo		No endémica
<i>Phaethornis longirostris</i>	Ermitaño Mexicano		No endémica
<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí Corona Violeta		Semiendémica
<i>Chlorostilbon auriceps</i>	Esmeralda Mexicana		Endémica
<i>Lampornis amethystinus</i>	Colibrí Garganta Amatista		No endémica
<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí Garganta Azul		Semiendémica
<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí Magnífico		No endémica
<i>Helimaster constantii</i>	Colibrí Picudo		No endémica
<i>Cyanocompsa cyanoides</i>	Picogrueso negro		No endémica
<i>Stellula calliope</i>	Colibrí Garganta Rayada		Semiendémica

Atthis heloisa	Zumbador Mexicano		Endémica
Selasphorus platycercus	Zumbador Cola Ancha		Semiendémica
Selasphorus rufus	Zumbador Rufo		No endémica
Trogon mexicanus	Trogón Mexicano		No endémica
Trogon elegans	Trogón Elegante		No endémica
Trogon citreolus	Trogón Citrino		Endémica
Momotus mexicanus	Momoto Corona Café		Cuasiendémica
Megaceryle alcyon	Martín Pescador Norteño		No endémica
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín Pescador Amazónico		No endémica
Chloroceryle americana	Martín Pescador Verde		No endémica
Megaceryle torquata	Martín Pescador de Collar		No endémica
Melanerpes formicivorus	Carpintero Bellotero		No endémica
Melanerpes chrysogenys	Carpintero Enmascarado		Endémica
Sphyrapicus varius	Chupasavia Maculado		No endémica
Picoides scalaris	Carpintero Mexicano		No endémica
Veniliornis fumigatus	Carpintero Café		No endémica
Colaptes auricularis	Carpintero Corona Gris		Endémica
Dryocopus lineatus	Carpintero Lineado		No endémica
Picoides villosus	Carpintero Velloso Mayor		No endémica
Lepidocolaptes affinis	Trepatroncos Corona Punteada		No endémica
Xiphocolaptes promeropirhynchus	Trepatroncos Gigante		No endémica
Anabacerthia variegaticeps	Breñero Cejudo		No endémica
Xiphorhynchus flavigaster	Trepatroncos Bigotudo		No endémica
Lepidocolaptes souleyetii	Trepatroncos Corona Rayada		No endémica
Sittasomus griseicapillus	Trepatroncos Oliváceo		No endémica
Lepidocolaptes leucogaster	Trepatroncos Escarchado		Endémica
Contopus pertinax	Pibí Tengofrío		No endémica
Contopus sordidulus	Pibí Occidental		No endémica

Empidonax albigularis	Mosquero Garganta Blanca		No endémica
Empidonax affinis	Mosquero Pinero		No endémica
Empidonax difficilis	Mosquero Californiano		No endémica
Empidonax occidentalis	Mosquero Barranqueño		No endémica
Empidonax fulvifrons	Mosquero Pecho Leonado		No endémica
Sayornis nigricans	Papamoscas Negro		No endémica
Pyrocephalus rubinus	Mosquero Cardenal		No endémica
Myiarchus tuberculifer	Papamoscas Triste		No endémica
Myiarchus cinerascens	Papamoscas Cenizo		No endémica
Myiarchus nuttingi	Papamoscas de Nutting		No endémica
Empidonax minimus	Mosquero Mímimo		No endémica
Myiarchus tyrannulus	Papamoscas Tirano		No endémica
Empidonax traillii	Mosquero Saucero		No endémica
Myiopagis viridicata	Elenia Verdosa		No endémica
Pitangus sulphuratus	Luis Bienteveo		No endémica
Contopus cooperi	Pibí Boreal		No endémica
Megarynchus pitangua	Luis Pico Grueso		No endémica
Empidonax hammondii	Mosquero de Hammond		No endémica
Myiozetetes similis	Luis Gregario		No endémica
Petrochelidon pyrrhonota	Golondrina Risquera		No endémica
Hirundo rustica	Golondrina Tijereta		No endémica
Progne chalybea	Golondrina Acerada		No endémica
Tachycineta thalassina	Golondrina Verdemar		No endémica
Thryothorus sinaloa	Chivirín Sinaloense		Endémica

Un punto importante de mencionar es que la mayoría de los animales pasan toda su vida en un lugar. Sin embargo, otros migran; se desplazan de un lugar a otro para obtener comida, buscar pareja y reproducirse o para escapar de sus depredadores. Numerosos animales realizan viajes de ida y vuelta entre dos regiones diferentes. Una de ellas es el lugar donde se reproducen y crían a los recién nacidos; la otra región es el lugar donde habitualmente viven. Cuanto más compleja es la estructura vegetal, más grande resulta la diversidad animal.

Bajo este contexto es importante recalcar que la estructura vegetal es baja, por lo tanto, la cantidad faunística del SAR es muy baja en lo que concierne a reptiles, mamíferos y anfibios, sin embargo, la cantidad de aves es alta debido a que estas tienen un radio de distribución amplio.

#### IV.4.2.2 Análisis de la fauna registrada en el SAR

Las especies de fauna silvestre desempeñan un papel ecológico muy importante en la regeneración y funcionamiento del ecosistema y de manera eficaz contribuye a regular las poblaciones de otras especies. La calidad del hábitat está determinada por la disponibilidad de sus recursos vitales, como alimento, agua, protección y resguardo, reproducción y espacio para sobrevivir. Por ello, la fauna es un claro indicador del estado de conservación o perturbación de los ecosistemas. Algunas especies son susceptibles a cambios en su ambiente y su presencia puede indicar el estado de conservación o perturbación que tiene su hábitat.

Por lo cual se aplicaron algunos índices de diversidad como; Índice de Margalef (riqueza), Índice de Simpson (abundancia), Índice de Shannon – Wiener (diversidad) e Índice de Berger y Paker (dominancia); los cuales se describen a continuación;

#### **Índice de Margalef.**

Este índice permite conocer la riqueza de la flora, transformando el número de especies por muestra a una proporción a la cual, las especies son añadidas por expansión de la muestra, esto en base a la relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos; el rango de valores en el que se mide la riqueza se encuentran entre 1.5 (bajo), 3.25 (medio) y 6 (alto), esto en base a lo descrito por Magurran, 1989.

$$Dm=(S-1)/Ln(N)$$

Donde:

- Dm. Índice de Margalef.
- S. Número de especies.
- N. Número total de individuos.

#### **Índice de Shannon – Wiener.**

Este índice permite evaluar la diversidad en relación a la abundancia de las especies dentro de la comunidad; el rango de los valores se encuentran entre 1.5 (bajo), 2.27 (medio) y 3.5 (alto), también descrito por Magurran, 1989.

$$H'=-\sum pi(Ln(pi))$$

Donde:

- H'. Índice de Shannon – Wiener.
- Pi. Proporción de individuos por especie.

#### **Índice de Simpson.**



Este índice permite medir la abundancia, basándose en la abundancia de las especies y no en la riqueza de las especies, y supone que dos individuos cualquiera extraídos de una comunidad grande, pertenecen a diferentes especies, el rango en el que se mide este índice se encuentra entre 0 (baja), 0.5 (media) y 1 (alta), del mismo descrito por Magurran, 1989.

$$D = \sum p_i^2$$

Donde:

- $P_i$ . Es la proporción de individuos dentro de las especies.

### Índice de Berger y Parker.

Este índice permite expresar una medida de dominancia, en base a la importancia proporcional de las especies mas abundantes, por lo tanto, mide la dominancia de forma independiente a la riqueza de las especies, sus rangos de valores se encuentran entre 0 (baja), 0.5 (media) y 1 (alta), según Magurran, 1989.

$$d = (N_{max})/N$$

Donde:

- $N_{max}$ . Es el número de individuos de la especie más abundante.

Como resultado del análisis de la comunidad faunística del Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, EN EL ESTADO DE GUERRERO”, se obtuvo la siguiente información:

**Tabla IV.10 Análisis de la diversidad del SAR.**

ÍNDICE	ATRIBUTO	SAR
Índice de Margalef	Riqueza	22.31
Índice de Shannon	Diversidad	4.56
Índice de Simpson	Abundancia	0.014
Índice de B. Parker	Dominancia	0.05

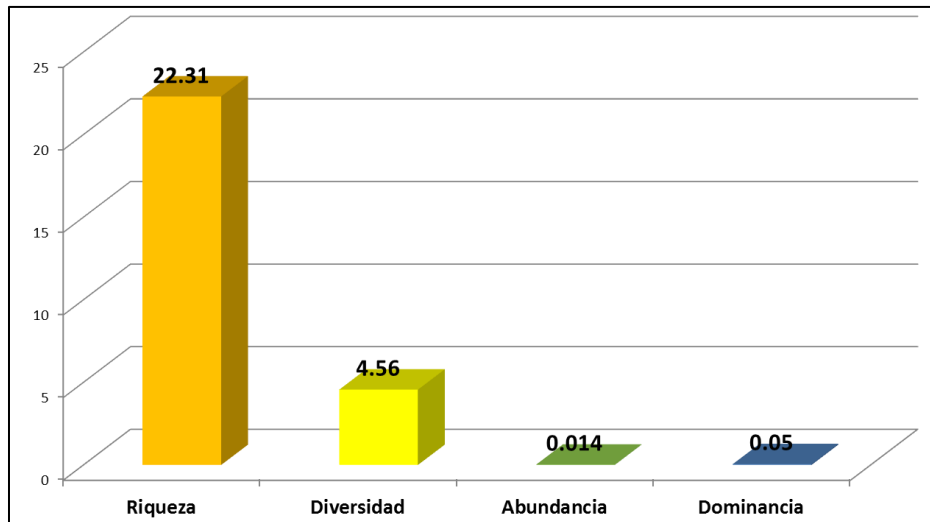


Figura IV.47 Grafico comparativo de los índices de diversidad del SAR.

Como podemos observar en tabla y en el grafico anterior la riqueza y diversidad del proyecto se encuentra en valores muy altos, esto debido a gran número de aves registradas para el SAR, ya que este se encuentra parte del proyecto dentro de la AICA “Cañón del Zopilote”, además la aves son especies de amplia distribución, por lo que el SAR presenta estos valores tan altos de riqueza, sin embargo, más del 50% del SAR es de uso agrícola, por lo que estas especies se encontrarían de manera muy esporádica dentro del mismo; lo contrario pasa con los valores de abundancia y dominancia donde ninguna es la más representativa dentro del SAR o más frecuente de encontrar, esto debido a que la zona del SAR es una región fuertemente impactada por las diversas actividades antrópicas que se realizan. En conclusión, podemos decir, que la fauna del SAR no se verá puesta en riesgo, ya que más 95% del mismo es de uso habitacional, pecuario y agrícola, y en general la fauna trata de alejarse de los asentamientos humanos y zonas perturbadas, para buscar refugio en zonas de mejores grados de conservación.

#### IV.4.2.3 Fauna silvestre registrada en la zona del proyecto

Para la identificación del área del proyecto se realizaron avistamientos por transectos en la zona del proyecto. Los cuales fueron complementados con técnicas especiales para cada tipo de fauna. Los muestreos fueron realizados en los meses de julio y agosto del 2019.

Los métodos de monitoreo empleados en el estudio fueron formulados y ejecutados en función del diseño de muestreo, la etología de la fauna y de las condiciones presentes en el sitio (explícitamente las condiciones de preservación o perturbación ubicadas en el área del proyecto). Así pues, los métodos de monitoreo elegidos para dicho fin se basaron en monitoreos directos e indirectos.

##### ✓ Observación.

Las técnicas de observación permiten realizar censos o monitoreo de los individuos que se encuentran en el sitio de estudio, siempre y cuando el total del área o la muestra sea cubierto o sea representativa

---

a la población bajo estudio, que todos los animales sean localizados o tengan la probabilidad de serlo, y que estos sean contados con exactitud y poca variabilidad. Sin embargo, existe la posibilidad de que algún individuo no sea observado; es decir un error estándar determinado (Bautista *et al.* 2004).

✓ *Trampas cámara.*

La utilización de cámaras fotográficas y de video constituye técnicas para la obtención de registros de manera indirecta, o bien combinarse con otras técnicas de observación tanto directa como indirecta. Entre las técnicas de observación indirecta, se recomienda la toma de fotografías de los registros de las huellas, cuando estos no puedan ser identificados en campo, o bien que se requiera evidencia de ellos, o para el caso en que la estimación de la abundancia de las observaciones indirectas deba realizarse en un tiempo corto, o cuando los rastros se observen en gran número (Bautista, 2004).

Bajo este contexto a continuación se describe cada una de las metodologías empleadas para la caracterización de la fauna presente en el área del proyecto:

### **Anfibios, Reptiles**

Se utilizó el método de muestreo en transectos, el cual permite estimar la riqueza específica y la abundancia relativa (Heyer, 1994). El procedimiento correspondió a las siguientes etapas:

- Elección del transecto: el punto de partida quedó definido por el tipo de hábitat y tipo de especie, potencialmente presente. Todos los transectos fueron realizados dentro del área del proyecto.
- Longitud del transecto: cada transecto se realizó en una distancia aproximada de 100 m en la trayectoria del trazo.
- Muestreo: cada transecto se recorrió a pie, se registraron todos los individuos avistados en una franja de 10 metros. Cada 20 m se realizó una exhaustiva revisión del área circundante (dentro de la franja) especialmente bajo piedras y remoción somera de sustratos.

### **Aves**

Se utilizó el método de muestreo en transectos de franja fija, el que permite estimar la riqueza específica y la abundancia relativa (Bibby *et al.* 1993). El procedimiento correspondió a las siguientes etapas.

- Elección del transecto: correspondieron a transectos en el área del proyecto carretero.
- Longitud del transecto: cada transecto se recorrió de forma lineal, haciendo estancias a cada 20 m y realizando avistamientos en una franja de 10 m, a partir del eje del transecto. Los transectos corresponden a una distancia de 100 m
- Muestreo: el transecto se recorrió a pie, registrando todos los individuos avistados dentro de la franja, mediante binoculares ornitológicos.

Las aves observadas fueron identificadas con la ayuda de la guía de aves de Peterson y Chalif (2008) y Howell y Webb (1995).

### Mamíferos

Para la determinación de mamíferos se recurrió al empleo de algunas técnicas indirectas como la localización e identificación de fecas, huellas, sitios de alimentación, madrigueras y restos óseos, entre otros y, eventualmente, la observación directa de ejemplares, esto por la dificultad para avistarlos.

Los métodos que se han utilizado para conocer las tendencias poblacionales son el uso de transectos, y más reciente el uso de trampas cámara (Wilson y Delahay, 2001).

Los transectos se establecieron en un diseño estratificado abarcando el área del proyecto. Asimismo, la longitud de los transectos fue variada, ya que de acuerdo con Conner *et al.* (1983), Linhart y Knowlton (1976) y Stephens *et al.* (2006) la longitud entre cada transecto o punto de observación puede existir una variación, de acuerdo con el tamaño de la especie. Asimismo, la separación entre transectos depende de la especie en blanco, y está dada por dos parámetros: el diámetro de ámbitos hogareños (Zielinski y Stauffer 1996), esta medida nos permite, por un lado, reducir la probabilidad de contar a un individuo dos veces, y reduce la posibilidad de sobreestimar las poblaciones.

A lo largo de estos transectos se pueden obtener diferentes registros, los más utilizados son el número de huellas/distancia recorrido, número de excretas/distancia recorrido, y en casos excepcionales número de individuos observados por distancia (Wilson y Delahay 2001).

Las trampas-cámara se colocaron en sitios donde se encontraron registros de las especies, no al azar, ya que los carnívoros no se mueven de esta manera y utilizan de manera selectiva ciertas características del paisaje como encrucijadas de veredas o caminos, así como las bases de los árboles y la densidad de la vegetación. Las trampas-cámara se fijaron a un árbol, con la finalidad de obtener una foto de cuerpo completa de las especies en cuestión, esta altura cubre la gama de tamaños para las especies en México.

Como se menciona con anterioridad, los transectos de avistamiento para las especies de fauna se realizaron tratando de cubrir en su totalidad el área del proyecto y la zona de influencia.

**Tabla IV. Coordenadas de ubicación de las cámaras-trampa en la zona del Proyecto.**

PROYECTO			
CÁMARA	ZONA	X	Y
1	14 Q	432944	1967817
2	14 Q	432869	1967079
3	14 Q	432761	1966790
4	14 Q	432180	1968424
5	14 Q	431970	1966730
6	14 Q	431701	1966348





Figura IV. Cámaras trampa colocadas en la zona del Proyecto.

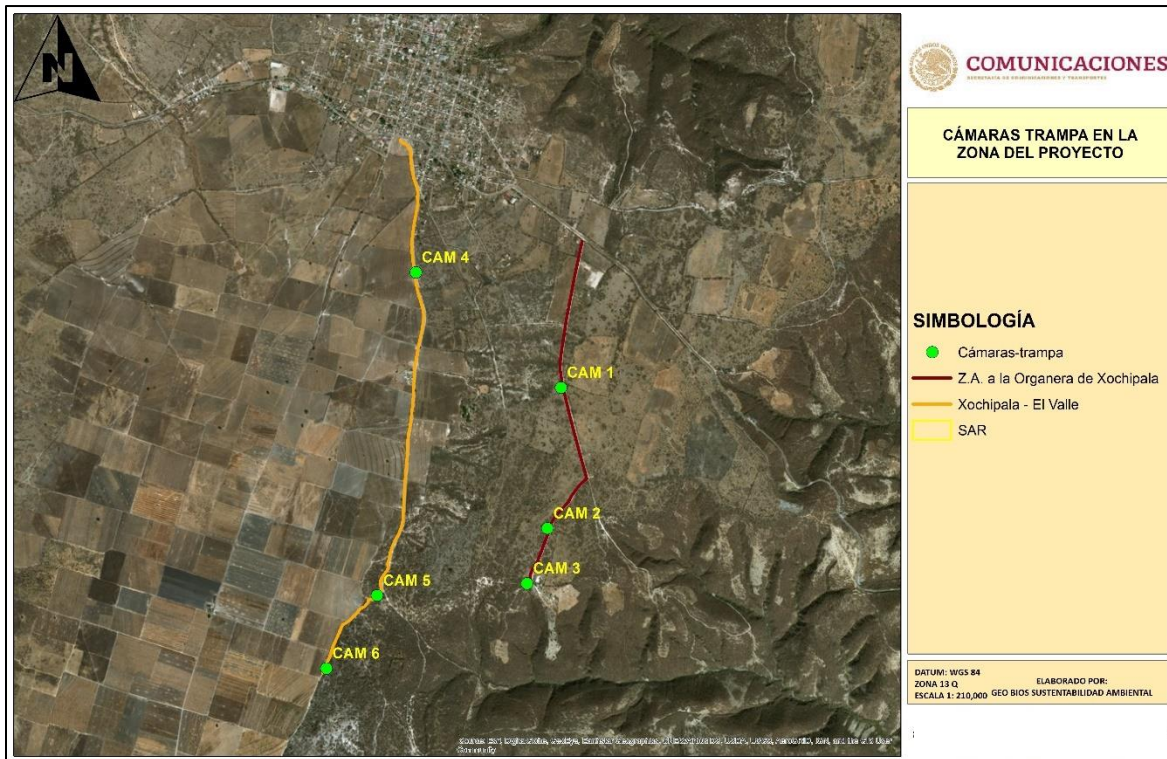


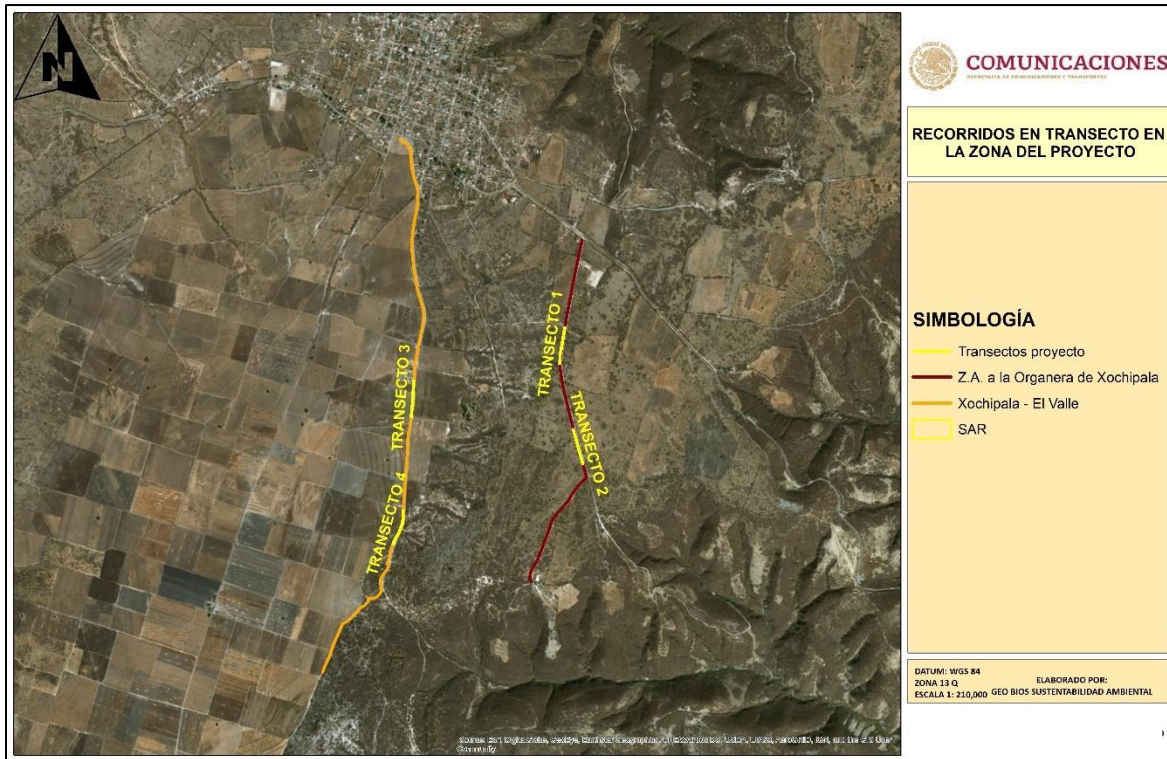
Figura IV. Cámaras trampa en la zona del Proyecto.

Tabla IV. Ubicación de los transectos realizados en la zona del Proyecto.

PROYECTO				
TRANSECTO	ZONA	X	Y	LONGITUD
1	14 Q	432965	1968132	200 M
		432937	1967933	
2	14 Q	433006	1967600	200 M
		433059	1967404	



3	14 Q	432152	1967656	200 M
		432166	1967856	
4	14 Q	432052	1966988	200 M
		432109	1967176	



**Figura IV. Ubicación de los transectos realizados en la zona del Proyecto.**



**Figura IV. Realización de transectos en la zona del Proyecto.**

Derivado de las actividades de campo realizadas dentro del Sistema Ambiental Regional del proyecto “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL

KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, EN EL ESTADO DE GUERRERO”se obtuvo el siguiente listado de fauna silvestre.

**Tabla IV.8 Especies encontradas en el área del proyecto.**

<b>ESPECIES ENCONTRADAS A LAS ORILLAS DEL CAMINO</b>			
<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010</b>	<b>Distribución</b>
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	Sin categoría	No endémica
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	Sin categoría	No endémica
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Sin categoría	No endémica
<i>Aspidoscelis deppii</i>	Lagartija huica	Sin categoría	No endémica

**Tabla IV. 9 Avifauna encontrada en la zona del proyecto.**

<b>AVIFAUNA ENCONTRADA A LAS ORILLAS DEL CAMINO</b>			
<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010</b>	<b>Distribución</b>
<i>Philortyx fasciatus</i>	Codorniz Rayada	Sin categoría	Endémica
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	Sin categoría	No endémica
<i>Columba livia</i>	Paloma Doméstica	Sin categoría	No endémica
<i>Trogon elegans</i>	Trogón Elegante	Sin categoría	No endémica
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote Bajeño	Sin categoría	No endémico
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Ala Blanca	Sin categoría	No endémica
<i>Cyanocompsa cyanoides</i>	Picogrueso negro	Sin categoría	No endémica



Figura IV. Avifauna registrada en la zona del proyecto.

De la fauna registrada, ninguna especie se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que no se pondrá en riesgo alguna especie protegida o en peligro de extinción.

#### IV.4.2.4 Análisis de la fauna registrada en la zona del proyecto

La complejidad de la comunidad faunística se determinó mediante la curva de especies registradas, midiendo la riqueza de especies por medio del índice de Margalef, la diversidad y abundancia por el índice de Shannon-Wiener y Simpson respectivamente y finalmente la dominancia de la comunidad mediante en índice de Berger y Paker. A continuación, se describen los índices utilizados para el análisis de la fauna del área del proyecto.

#### Índice de Margalef.

Este índice permite conocer la riqueza de la flora, transformando el número de especies por muestra a una proporción a la cual, las especies son añadidas por expansión de la muestra, esto en base a la relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos; el rango de valores en el que se mide la riqueza se encuentran entre 1.5 (bajo), 3.25 (medio) y 6 (alto), esto en base a lo descrito por Magurran, 1989.

$$Dm=(S-1)/Ln(N)$$

Donde:

- Dm. Índice de Margalef.
- S. Número de especies.
- N. Número total de individuos.

#### Índice de Shannon – Wiener.



Este índice permite evaluar la diversidad en relación a la abundancia de las especies dentro de la comunidad; el rango de los valores se encuentran entre 1.5 (bajo), 2.27 (medio) y 3.5 (alto), también descrito por Magurran, 1989.

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

Donde:

- H'. Índice de Shannon – Wiener.
- Pi. Proporción de individuos por especie.

### Índice de Simpson.

Este índice permite medir la abundancia, basándose en la abundancia de las especies y no en la riqueza de las especies, y supone que dos individuos cualquiera extraídos de una comunidad grande, pertenecen a diferentes especies, el rango en el que se mide este índice se encuentra entre 0 (baja), 0.5 (media) y 1 (alta), del mismo descrito por Magurran, 1989.

$$D = \sum p_i^2$$

Donde:

- Pi. Es la proporción de individuos dentro de las especies.

### Índice de Berger y Parker.

Este índice permite expresar una medida de dominancia, en base a la importancia proporcional de las especies mas abundantes, por lo tanto, mide la dominancia de forma independiente a la riqueza de las especies, sus rangos de valores se encuentran entre 0 (baja), 0.5 (media) y 1 (alta), según Magurran, 1989.

$$d = (N_{max})/N$$

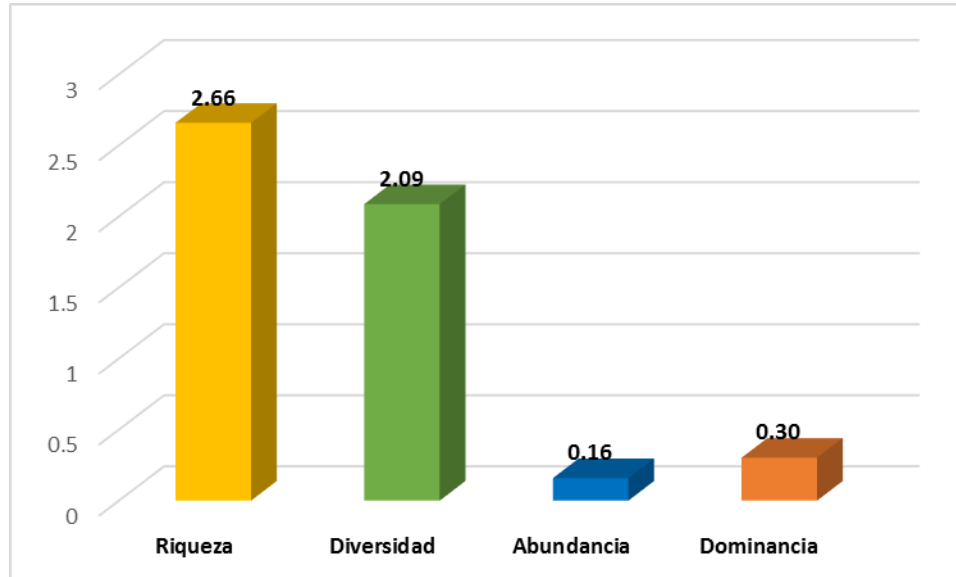
Donde:

- N<sub>max</sub>. Es el número de individuos de la especie más abundante.

Derivado de la aplicación de los índices antes mencionados se obtuvieron los siguientes valores, es importante mencionar, que el análisis de diversidad se realizó por grupo faunístico presente en la zona del proyecto.

**Tabla IV.10 Análisis de la diversidad del SAR.**

ÍNDICE	ATRIBUTO	SAR
Índice de Margalef	Riqueza	2.6587
Índice de Shannon	Diversidad	2.0866
Índice de Simpson	Abundancia	0.1584
Índice de B. Parker	Dominancia	0.3023



La fauna silvestre que se distribuye en el área del proyecto “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, EN EL ESTADO DE GUERRERO” como se puede observar en la tabla anterior la diversidad encontrada en la zona del proyecto es media, ya que existe un número significativo de especies, pero sin representar la dominancia de una especie, es decir, que existe homogeneidad en la comunidad faunística silvestre, aunque existen especies como *Columba inca*, la cual se ha adaptado a la presencia humana y se ha beneficiado exitosamente, lo que ha propiciado que esta especie sea la más abundante como especie, sin embargo, el índice de abundancia presenta un valor bajo, ya que no existe un número elevado de individuos por especie, es decir, que no todas las especies se encuentran adaptadas a las condiciones que presenta la zona del proyecto, ya que en esta zona podemos encontrar áreas agropecuarias, asentamientos humanos, carreteras y vías férreas, lo que ha fragmentado las comunidades vegetales naturales; pero como comunidad la fauna silvestre del área del proyecto presentan una riqueza alta, ya que el número de especies encontradas en la zona del proyecto es alto, sin embargo, muchas de las especies encontradas son características de áreas con fuertes impactos ambientales como, y *Coragyps atratus*, la cual es una especie indicadora de perturbación (Identificación de Indicadores de Biodiversidad en el programa Scole’te. AMBIO 2011) y *Aspidoscelis deppii* el cual se ha adaptado exitosamente a la presencia humana y *Sciurus aureogaster* y *Didelphis virginiana* que requieren un hábitat muy reducido para su ciclo de vida (Rosenzweig, Michael L. (1995).

#### IV.4.2.5 Conclusión general de fauna silvestre

La fauna silvestre encontrada en la zona del proyecto “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, EN EL ESTADO DE GUERRERO” presenta un grado de conservación bajo,

ya que actualmente en la zona del proyecto podemos encontrar zonas pecuarias, centros urbanos y la vegetación natural se encuentra altamente fragmentada, por lo que desplazado a la fauna silvestre a zonas con mejores grados de conservación y alejados de la presencia humana (Ceballos, 1997). Por lo que el proyecto propone un programa de rescate y reubicación de la fauna silvestre con técnicas para cada grupo faunístico, para evitar generar un impacto ambiental mayor a las comunidades faunísticas encontradas en la zona del proyecto.

Así mismo, es importante mencionar que el proyecto se encuentra dentro del área de importancia para la conservación de las aves (AICA) “Cañón del Zopilote”, por lo cual la presencia de aves puede ser significativa, sin embargo, este grupo es de los que más fácilmente se ahuyenta en las obras viales; así mismo, llevando a cabo las estrategias de prevención y mitigación se evitará que la fauna silvestre se vea afectada por la modernización del camino “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, EN EL ESTADO DE GUERRERO” .

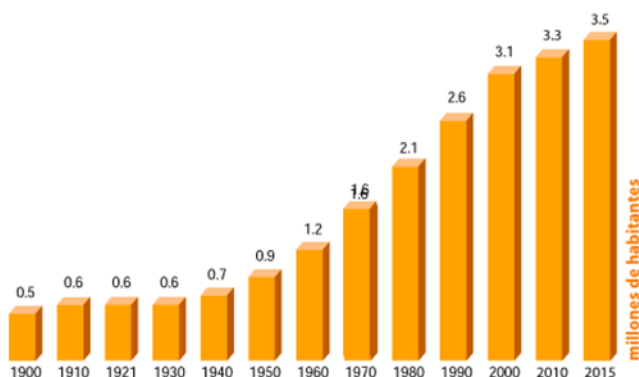
De acuerdo a la comunidad faunística en la zona, se pone de manifiesto que la construcción del proyecto, no afectará la composición de las comunidad faunística, ya que pretende como medida de mitigación el programa de rescate y reubicación de especies faunísticas, además de que la fauna se desplaza principalmente por los cauces de los arroyos y el proyecto contara con la construcción de las obras de drenaje mayor adaptadas como pasos de fauna con lo que se pretende evitar el aislamiento de las comunidades faunísticas sobre todo de mamíferos y reptiles cuyo desplazamiento es terrestre, además de que la fauna presente en el área de estudio se ha adaptado a las perturbaciones que genera las actuales estructuras de la carretera existentes.

#### IV.5 Medio socioeconómico

La población total del estado de Guerrero es de 3,533,251 personas, de las cuales el 51.9% son mujeres y el 48.1% hombres, según la Encuesta Intercensal 2015 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).



La población del estado de Guerrero en los últimos años ha crecido en un 2.3 %.



#### IV.5.1 Municipio de Eduardo Neri

##### IV.5.1.2 Población

La población total en el municipio de Eduardo Nerie n el 2010 era de 46,158 habitantes.

INDICADOR	EDUARDO NERI (MUNICIPIO)	GUERRERO (ESTADO)
Población total, 2010	46,158	3,388,768
Total de hogares y viviendas particulares habitadas, 2010	10,444	805,230
Tamaño promedio de los hogares (personas), 2010	4.4	4.2
Hogares con jefatura femenina, 2010	2,215	216,879
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 o más años, 2010	6.9	7.3
Total de escuelas en educación básica y media superior, 2010	98	10,975
Personal médico (personas), 2010	49	4,825
Unidades médicas, 2010	16	1,169
Número promedio de carencias para la población en situación de pobreza, 2010	2.8	3.4
Número promedio de carencias para la población en situación de pobreza extrema, 2010	3.9	4.1

##### IV.5.1.3 Localidad de Xochipala

Xochipala se localiza en el Municipio Eduardo Neri del Estado de Guerrero México y se encuentra en las coordenadas GPS:

- Longitud (dec): -99.638889
- Latitud (dec): 17.812500

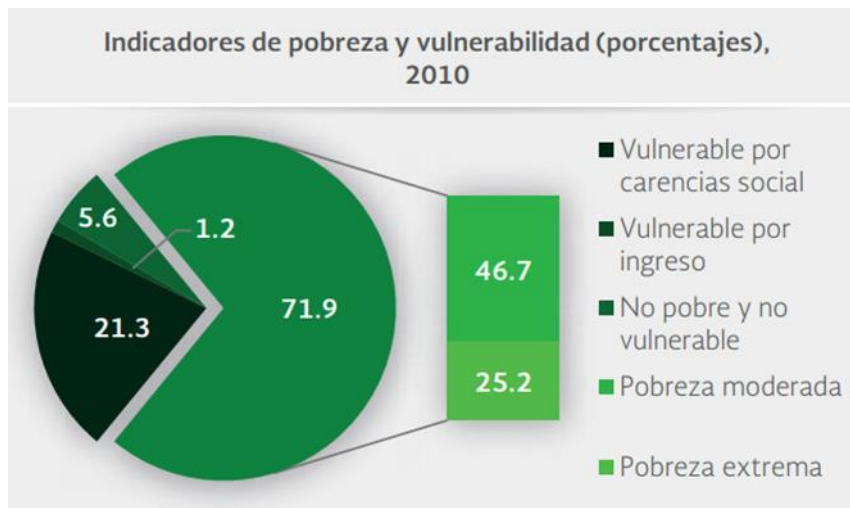
La localidad se encuentra a una mediana altura de 1070 metros sobre el nivel del mar.

La población total de Xochipala es de 3197 personas, de cuales 1519 son masculinos y 1678 femeninas. Los ciudadanos se dividen en 1456 menores de edad y 1741 adultos, de cuales 388 tienen más de 60 años.



#### IV.5.1.4 Índice de pobreza

El estado de Guerrero es uno de los estados más rezagados, tanto económica como socialmente. En el año 2010, la población llegó a los 3,700,977 habitantes, de los cuales el 55% están clasificados como población marginada y el 58.1% del total de los municipios del estado se clasifican como de marginación muy alta, mientras que en el país sólo el 19.5% entra en esa clasificación.



El SAR presenta un índice de marginación alto, ya que la zona presenta pocas oportunidades de desarrollo económico, lo que ha limitado su economía al sector primario (agricultura y ganadería), por lo que la modernización de los caminos propuestos en este documento MIA-R “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, EN EL ESTADO DE GUERRERO”, permitirán el acceso de mejores condiciones económicas y sociales, además de mejorar las condiciones de acceso a la zona arqueológica La Organera, la cual es un sector poco explotado por la localidad por la falta de infraestructura vial.

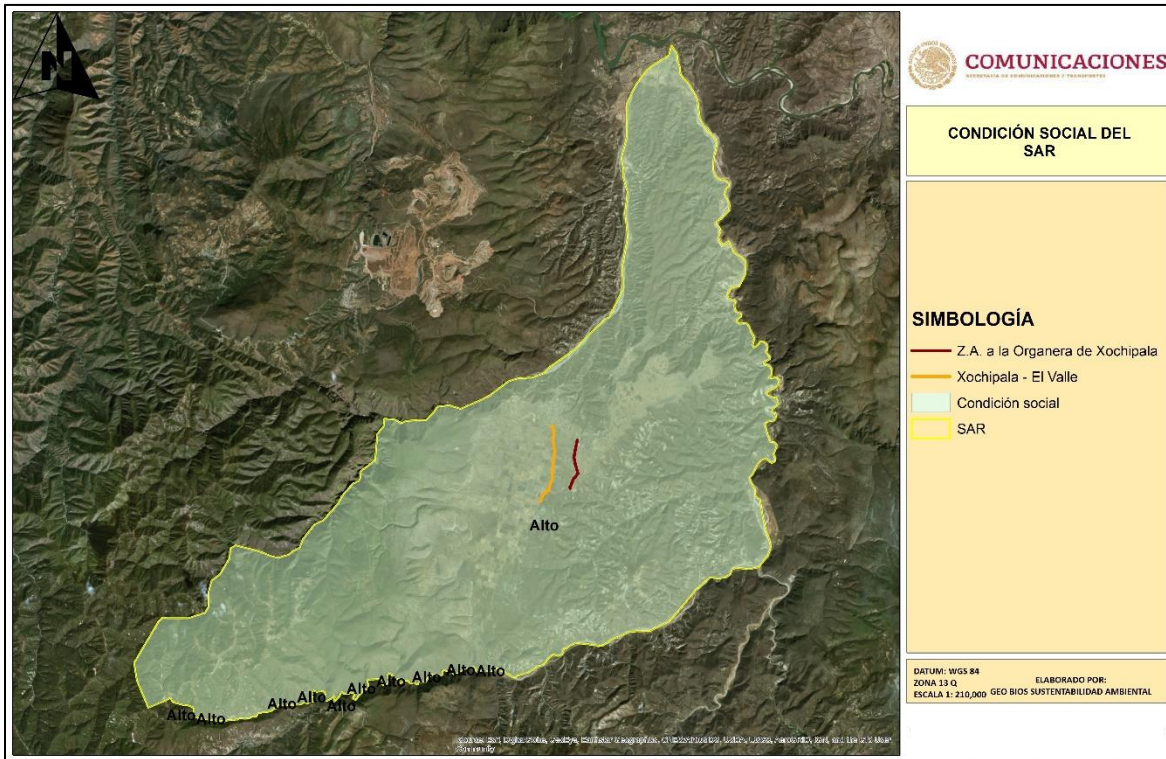
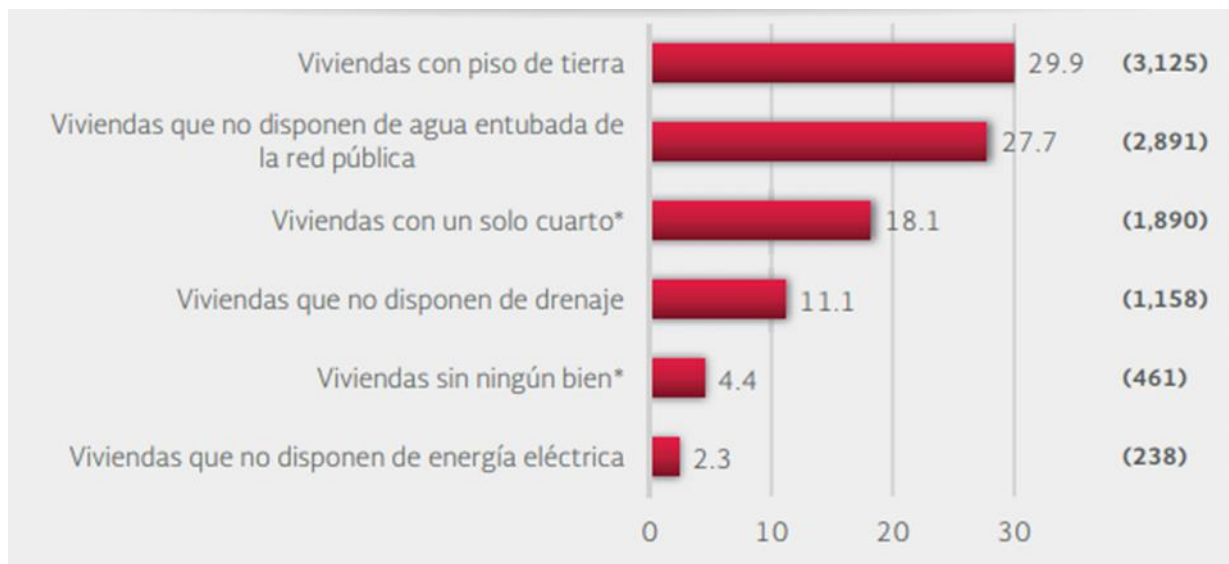


Figura IV. Condición social del SAR.

#### IV.5.1.5 Vivienda en la localidad de Xochipala

El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 40.8% (19,833 personas). El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 38.6%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 18,748 personas.



#### IV.6 Unidades Paisajísticas

En sentido geomorfológico se denomina paisaje al aspecto general de una región, determinado por el conjunto de *geoformas* (relieve tallado o construido sobre un sustrato, resultado tanto de la erosión como de la acumulación de sedimentos sobre los relieves emergidos de las áreas continentales). La geoforma comprende todos los elementos vinculados con la morfología de la superficie terrestre (clima, relieve, litología, geomorfología, suelos y cubierta vegetal con su fauna asociada).

Por otro lado, las ciencias directamente relacionadas con el hombre, como la historia, la arqueología, la etnografía o la sociología, se interesan por el paisaje, no en su acepción natural, sino en aquellos paisajes marcados por las huellas de la actividad humana. Se asume que el paisaje, entendido como entorno natural fue pre-existente al ser humano y cuando éste aparece en el planeta, encuentra en él una fuente de recursos, pero también un lugar inclemente al que debe modificar, adecuándolo a sus necesidades. De esta manera, el paisaje incluye también la presencia de obras antrópicas cuando ellas existen.

Uniendo ambas concepciones, el relieve (fisiografía) constituye la base sobre la que interactúan otros componentes del paisaje. La cubierta vegetal, la presencia del agua o nieve, la frecuencia e intensidad de los vientos y las precipitaciones y la actividad humana, diferencian un determinado paisaje frente a otros de relieves similares, a la vez que contribuyen a su transformación. Esto es, el paisaje sería el aspecto general de una región, resultante de la modelación efectuada por distintos factores (abióticos, bióticos y antrópicos, si los hubiere) cuya particular historia evolutiva y adaptativa le confiere ciertas peculiaridades.

Actualmente se afirma que cualquier fragmento de la superficie terrestre (fondos oceánicos incluidos), intervenido o no por los humanos, configura un paisaje; es decir, un conjunto de referentes físicos y funcionales, susceptible de ser considerado como un fenómeno real en sí mismo. El paisaje refleja la realidad ambiental de cada lugar (geológica, climática, edáfica), a la vez que resume y expresa la historia de procesos biológicos y antrópicos que se hayan podido desarrollar en él (Morlans, 2005).

Hoy en día, en los estudios del medioambiente físico, el paisaje se contempla como un elemento comparable al resto de los recursos, vegetación, suelo, agua, biodiversidad, y ello exige considerarlo en toda su amplitud. Dentro de este enfoque, Dunn (1974), define paisaje como el *“complejo de interrelaciones derivadas de la interacción de rocas, agua, aire, planta, animales y hombres”*. Lo cual precisa la investigación previa del resto de los elementos a inventariar.

Para la elaboración del análisis de paisaje es necesario considerar algunos factores, pues como se ha hecho mención, el paisaje se compone de la interrelación existente entre los diversos agentes presentes en el medio, vegetación, relieve, etcétera. En este tenor los factores que hay que considerar para el análisis son factores que consideren dicha interrelación, los cuales toman por nombre **factores de visualización**.

---

Los factores de visualización a considerar al momento de zonificar el paisaje (la zonificación es necesaria, pues se consideran regiones con características particulares de similitud) corresponden a la cuenca visual y la intervisibilidad.

#### Cuenca visual.

Se define como una zona desde la que son visibles un conjunto de puntos, es decir, la zona visible de un punto o conjunto de puntos. Los métodos para determinar la cuenca visual de un punto dado se basan fundamentalmente en el trazado de emisión visuales desde el punto, y su intersección con la altura que ofrece el relieve circundante (Bolós, 1997).

La determinación de la cuenca visual resulta de gran importancia para la evaluación posterior de impactos visuales en terrenos forestales. El estudio de la cuenca visual orientado a establecer valoraciones de fragilidad visual tiene en cuenta su tamaño, compacidad y forma:

- Tamaño. Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, cuanto mayor es su cuenca visual.
- Compacidad. Las cuencas visuales con menor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son más frágiles.
- Forma. Las cuencas visuales más orientadas y alargadas son más sensibles a los impactos, pues son visualmente más vulnerables que las cuencas redondeadas, debido a la mayor direccionalidad del flujo visual.

#### Intervisibilidad.

Califica un área forestal en función del grado de visibilidad recíproca de todas las unidades entre sí, valorando la existencia de panorámicas amplias en el horizonte visual de cada punto del territorio (MOPU, 1982).

La determinación de la intervisibilidad se realiza emitiendo visualmente desde algunos puntos de observación seleccionados aleatoriamente, o en función de su importancia por ser lugares frecuentados (caminos, miradores).

Para el análisis del estudio se busca homogeneizar, en cierta medida, ambos factores de visualización, esto derivado de la situación del lugar, pues por las características presentes en la región y el SAR, resulta poco satisfactorio trabajar con algún factor de visualización en específico, esto debido a la extensión del mismo.

Para evaluar el Paisaje del área del proyecto se utilizó modelo Rojas y Kong, valorándose los recursos visuales y la calidad visual. Además, se realizó un análisis de visibilidad desde puntos relevantes de observación y afluencia de personas.

La primera etapa es definir las Unidades de Paisaje (UP) presentes en el paisaje en estudio. Las UP corresponden una agregación ordenada y coherente de las partes elementales de un paisaje, y debieran ser lo más homogéneas posible en relación a su valor de paisaje. Cabe señalar que la homogeneidad puede buscarse en la repetición de formas o en la combinación de algunos rasgos



parecidos, no necesariamente idénticos, en un área determinada. Generalmente es la cobertura vegetal y la morfología del terreno los elementos en la base a los cuales se definen las UP.

En el Sistema Ambiental Regional donde se ubica el proyecto de la construcción de la “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, EN EL ESTADO DE GUERRERO”, se delimitaron unidades paisajísticas, identificando en cada una de ellas los elementos visuales favorables del medio abiótico (relieve, ríos, lagos, etc.) y bióticos (cubierta vegetal) así como los elementos del medio socioeconómico que de alguna manera han influido en la transformación del paisaje.

#### Descripción de UP.

Para las UP generadas se hizo una descripción general cualitativa de los recursos presentes, considerando los siguientes aspectos:

- Hitos visuales de interés: Son elementos puntuales que aportan belleza al paisaje natural de forma individual, y que por su dominancia en el marco escénico adquieren significancia para el observador.
- Cubierta vegetal dominante: Se refiere al tipo de cobertura vegetal visualmente dominante en un área determinada.
- Cuerpos de agua: Se define como aquellos cuerpos de agua que poseen una significancia visual en el observador.
- Intervención humana: Son los diversos tipos de estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales (caminos, líneas de alta tensión, urbanización, áreas verdes, cambio de uso de suelo para actividades antrópicas en general).

#### Calidad Visual.

La calidad visual tiene relación con el valor intrínseco que posee cierto paisaje. Se determina a través de la evaluación estética de los elementos que conforman el paisaje, y que en conjunto permiten definir las características y potencialidades que presenta el territorio.

El modelo Rojas y Kong (1998) es actualmente uno de los más utilizados en Chile, y corresponde a una adaptación realizada a partir de los métodos aplicados por diversas instituciones estadounidenses. Esta adaptación define calidad visual a través de un método indirecto de evaluación que separa y analiza de forma independiente los factores que conforman el paisaje (biótico, abiótico, estético y humano).

En la siguiente tabla se presentan los criterios utilizados para evaluar la Calidad visual.

**Tabla IV.46 Criterios para evaluación de calidad visual. (SENATUR, 2006).**

Elemento valorado.	Calidad visual alta. (3)	Calidad visual media. (2)	Calidad visual baja. (1)
Vegetación.	Presencia de masas vegetales de alta	Presencia de vegetación con baja estratificación de	Vegetación con un cubrimiento de suelo bajo.

Elemento valorado.	Calidad visual alta. (3)	Calidad visual media. (2)	Calidad visual baja. (1)
	dominancia visual. Alto porcentaje de especies nativas, diversidad de estratos y contrastes cromáticos.	especies. Presencia de vegetación alóctona. Masas arbóreas aisladas de baja dominancia visual.	Inferior al 50%. Presencia de áreas con erosión evidente y sin vegetación. Dominación de vegetación herbácea, ausencia de vegetación nativa.
Morfología o Topografía.	Pendiente de más de un 30%, estructuras morfológicas muy modeladas y de rasgos dominantes y fuertes contrastes cromáticos. Afloramientos rocosos.	Pendientes entre 15% y 30%, estructuras morfológicas con modelados suaves u ondulados.	Pendientes entre 0% y 15% dominancia del plano horizontal de visualización, ausencia de estructuras de contraste o jerarquía visual.
Fauna.	Presencia de fauna nativa permanente. Áreas de nidificación, reproducción y alimentación.	Presencia de fauna nativa esporádica dentro de la unidad, sin relevancia visual, presencia de animales domésticos (ganado).	No hay evidencias de presencia de fauna nativa. Sobrepastoreo o crianza masiva de animales domésticos.
Formas de agua.	Presencia de cuerpos de agua con significancia en la estructura global del paisaje	Presencia de cuerpos de agua, pero sin jerarquía visual	Ausencia de cuerpos de agua
Acción antrópica.	Libre de actuaciones antrópicas estéticamente no deseadas.	La calidad escénica esta modificadas en menor grado por obras, no añaden calidad visual	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad visual del paisaje.
Variabilidad Cromática.	Combinaciones de color intensas y variadas contrastes evidentes entre suelo, vegetación, roca y agua.	Alguna variedad e intensidad en color y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores homogéneos continuos
Singularidad o rareza.	Paisaje único, con riqueza de elementos singulares.	Característico, pero similar a otros de la región.	Paisaje común, inexistencia de elementos únicos o singulares.

**Tabla IV.47 Resultados para la calidad visual de acuerdo al Modelo de Rojas y Kong (1998).**

Calidad visual	Pesos
Alta	>21.1
Media	11.1 – 21
Baja	<11

La generación de las UP facilitó el entendimiento de los factores de visualización, y a partir de ellos se siguieron los pasos establecidos anteriormente, dichos pasos permitieron la obtención de los siguientes resultados, a partir de los cuales se considera la condición actual del paisaje.

**Tabla IV.48 Resultados de la evaluación del paisaje para el proyecto de carretero.**

Factor	Calidad visual	Peso
Vegetación (densidad).	Alta	3
Vegetación (diversidad).	Alta	3
Morfología o topografía (pendiente).	Alta	3
Singularidad.	Alta	3
Fauna.	Alta	3
Formas de agua.	Alta	3
Acción antrópica.	Media.	2
Variabilidad cromática.	Alta	3
Síntesis de calidad visual.	Alta	25

En este sentido los principales escenarios paisajísticos corresponden a los elementos fisiográficos; zona de planicie y zona montañosa.

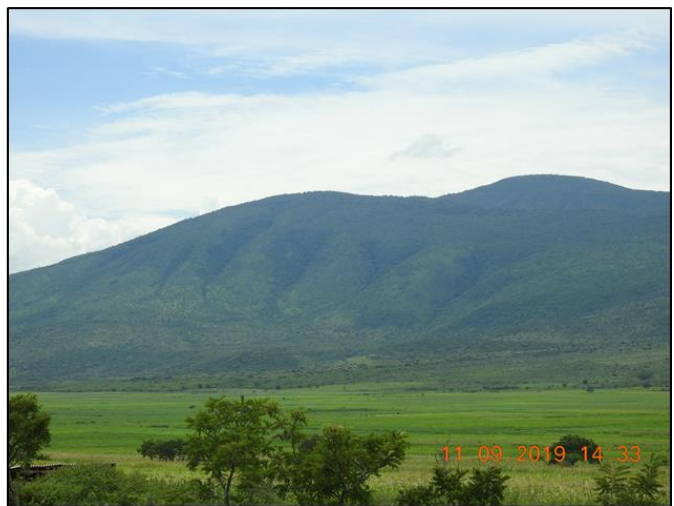


Figura IV.73 Vista de las principales formas topograficas en el SAR.



Figura IV.74 Elementos fisiográficos del SAR.



El proyecto pretende la modernización de dos tramos carreteros (terracerías) que actualmente se encuentran en constante uso y que presentan un fuerte impacto ambiental.



Figura IV.75 vista de las condiciones que guarda la superficie donde se desarrollará el proyecto.

El proyecto pretende la modernización de dos tramos carreteros, que actualmente se encuentran a nivel de terracería y que en conjunto sumen la longitud de 5.0 km y que alcanzará las especificaciones de una carretera tipo "C". Por lo que el proyecto pretende la afectación solo a la actual zona donde se ubican los caminos de terracería, por lo que, la afectación al sistema ambiental regional seguirá de manera constante y continua.

Por otra parte, el proyecto contempla un aserie de medidas de mitigación que ayudarán a mantener o en su caso mejorar las condiciones ambientales y a la belleza paisajística de la región. Una de las medidas de mitigación corresponde a la propuesta de la reforestación en compensación uno a uno por la superficie forestal a afectar la cual quedara a disposición de la promovente en coordinación con las autoridades correspondientes, dentro del SAR y al alcance del proyecto en cuestión



Otro aspecto importante del paisaje corresponde a los cuerpos de agua, los cuales no serán afectados ya que el proyecto contempla la construcción de las obras de drenaje menor adecuadas para evitar la afectación de dichos escurrimientos.



Figura IV.76 Vista del sitio donde se ubicará una obra de drenaje menor.

#### IV.7 Diagnostico ambiental

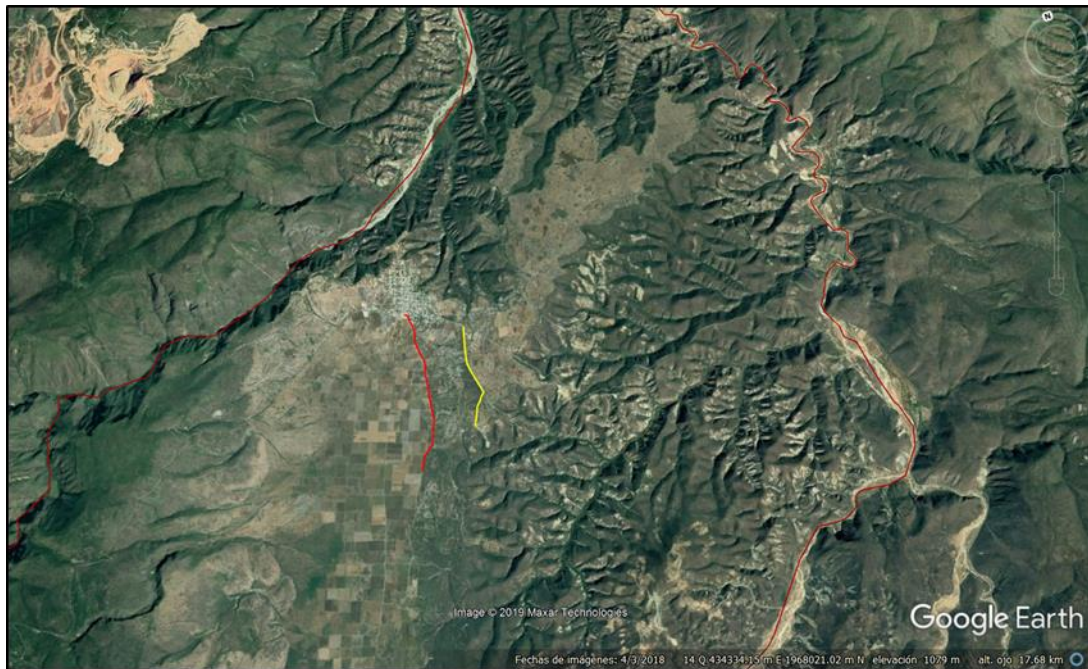
Cuando nos encontramos con una situación de índole ambiental se deben considerar las interacciones entre los factores físicos, biológicos y ecológicos además de aspectos económicos, culturales y sociales, representando un tema controvertido y multidisciplinario entre cada uno de los elementos del componente ambiental (Sánchez-Santillán, 2008).

Actualmente el uso de la perspectiva ecológica, manejo de recursos naturales, climatología y evaluaciones de impacto ambiental, consiste en proporcionar un enfoque que permita abordar los sistemas tan complejos como lo son los ecosistemas ambientales, además de promover el diseño de proyectos mediante una buena toma de decisiones conforme a la sustentabilidad ambiental.

El caso de los ecosistemas involucra sistemas con muchos componentes y el conocimiento de sus relaciones es poco o medianamente conocido, por lo que rara vez se puede realizar una predicción matemáticamente, ya que no existe una solución analítica para el conjunto de ecuaciones que describan al sistema ecológico, Además esto no se puede representar estadísticamente a través de valores promedio debido a que la estructura del sistema genera un comportamiento no aleatorio (Grant, 1986).

El análisis de sistemas y su simulación son apropiados en la solución de estos problemas caracterizados por una “complejidad organizada” en la cual la estructura del mismo, no solo controla, sino que también, está moderada por la dinámica del mismo sistema (Sánchez-Santillán, 2008). Bajo este contexto, resulta importante definir la magnitud del proyecto y su entorno.

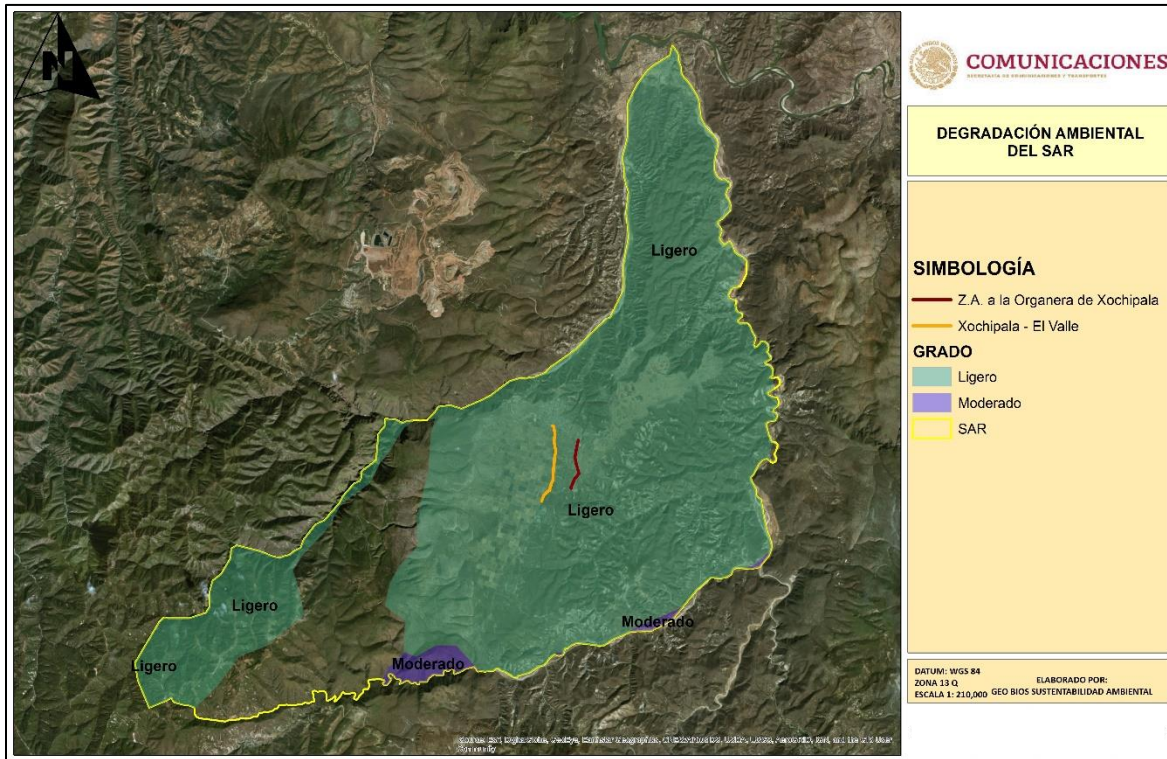
Como se ha descrito anteriormente la modernización de ambos tramos carreteros en la localidad de Xochipala busca que se mejoren las condiciones de tránsito en la zona, además de acercar a las localidades a la capital del estado.



**Figura IV.77 Vista satelital de la ubicación del proyecto.**

Como se ha descrito anteriormente la construcción del proyecto, se encuentra inmersa en la zona de transición entre vegetación natural (forestal), áreas pecuarias, y una zona con actividades antrópicas y asentamientos humanos.

Por lo que resulta importante mencionar que el SAR cuenta con una superficie de **25,664.06 hectáreas**, de las cuales el 50 % presentan vegetación forestal en diversos estados de conservación y 50 % se encuentra desprovisto de vegetación a causa principalmente de las actividades pecuarias. Por otra parte, de acuerdo con el INEGI el SAR de este proyecto presenta un grado de degradación ligero moderado y ligero al sur y norte respectivamente a causa de la erosión hídrica con pérdida del suelo superficial y por ende de la fertilidad y reducción de la materia orgánica.



**Figura IV.78 Degradación ambiental del SAR**

Es importante destacar que la degradación del suelo es principalmente por el cambio de uso de suelo a terrenos agropecuarios, ya que es la principal forma en que la gente de las localidades rurales se apropia de los recursos naturales para abastecerse de bienes y servicios.

Bajo este contexto en las inmediaciones de la trayectoria propuesta para la construcción de la nueva carretera existe una fuerte presión antrópica. Ya que como se menciona en el párrafo anterior y de acuerdo con González-Espinoza et al. (2012), las principales afectaciones a la vegetación corresponden a las actividades humanas de las comunidades que se desarrollan cercanas a este tipo de ecosistema al apropiarse de los recursos naturales que brinda estos bastos ecosistemas, entre las principales afectaciones se encuentra la deforestación del componente arbóreo para la obtención de leña y carbón, el cambio de uso de suelo de los terrenos forestales a cultivos y potreros debido a la alta fertilidad de sus suelos. A pesar de las dificultades de acceso a muchos sitios donde se localizan estos bosques, el clima favorable y sus fértiles suelos han atraído a las poblaciones humanas desde hace siglos. Además, estos ecosistemas representan un capital natural importante para el presente y el futuro de estas poblaciones, las cuales obtienen de ellos de manera directa alimentos, forrajes, madera para leña y construcciones rústicas, agua, hojarasca, medicinas, plantas para ornamento o ceremonias religiosas, entre otros (Miranda 1952; Challenger 1998; Wolf y Konings 2001; Gispert Cruells et al. 2004; Eleutério y Pérez-Salicrup 2006; Endress et al. 2006; Sánchez-Velázquez et al. 2008).

En este sentido, se pone de manifiesto el impacto que ha generado el desarrollo de las actividades ganaderas es muy significativo. Un ejemplo muy claro es el tipo de vegetación presente para el



proyecto, encontrando diversos estados de conservación de selva baja caducifolia, aunque por el estado de regeneración de la vegetación presente en la zona del proyecto, se consideró **vegetación de pie de monte**. Y en cuanto a la fauna la distribución de especies que se han adaptado de alguna manera a las perturbaciones del entorno como tlacuaches, lagartijas y algunas aves como palomas, zopilotes y zanates.

La presión antrópica en la región se mantendrá o en su caso aumentara, mientras no se busque desarrollo rural sustentable de las poblaciones que ocupan área aledaña a los bosques. En este sentido el proyecto pretende en primera instancia, ser un parte aguas en el desarrollo de infraestructura, representado una fuerte inversión en la región, generando nuevas oportunidades de empleo, creando una alternativa de adquisición económica diferente a las tradicionales de la región (pecuarias). No obstante también se encontraron especies tanto de flora como fauna representativas de matorral desértico micrófilo, por lo que el proyecto contempla un aserie de medidas de mitigación y compensación ambiental, entre las cuales destaca los programas de rescate y reubicación de flora y fauna, un programa de reforestación en una superficie igual a la que será afectada por el proyecto, la cual deberá estar dentro del SAR y será puesta a disposición las autoridades correspondientes, y por último la adecuación de las obras de drenaje como pasos de fauna, además de que el proyecto contempla la construcción de cuatro obras de drenaje mayor que también forman parte de pasos de fauna, evitando la fragmentación comunidades faunísticas.



Figura IV.79 Imágenes de las actividades agrícolas de la region.





**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, DEL ESTADO DE GUERRERO.**

---

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

---

## Índice de contenido

<b>V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL; .....</b>	<b>2</b>
<b>V.1 Identificación de impactos.....</b>	<b>2</b>
<b>V.2 Definición de los factores y componentes ambientales .....</b>	<b>3</b>
<b>V.3 Afectaciones a la estructura del sistema ambiental.....</b>	<b>4</b>
<b>V.4. Identificación de impactos generales .....</b>	<b>10</b>
<b>V.4.1 Preliminares .....</b>	<b>10</b>
<b>V.4.2 Preparación del sitio .....</b>	<b>11</b>
<b>V.4.2 Nivelación.....</b>	<b>14</b>
<b>V.5 Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el SAR. ....</b>	<b>17</b>

## V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL;

El proyecto pretende la modernización de dos tramos carreteros en la localidad de Xochipala, la modernización consiste en pavimentar un camino rural (actualmente de terracería) a una carretera tipo C dentro de la localidad de Xochipala en el municipio de Eduardo Neri. La modernización será a una carretera tipo C de 7 metros de ancho de corona de acuerdo con las características y especificaciones de la SCT, implicará un impacto bajo de acuerdo con las obras de construcción y las condiciones ambientales de la región, dado que la modernización seguirá la trayectoria actual del camino y no requerirá superficies adicionales para cumplir con el objetivo.

No obstante, los proyectos viales han sido considerados como obras que representan un beneficio social y económico para las regiones y mejoran la calidad de vida de los habitantes, por tanto, se constituyen en un elemento importante de desarrollo. Sin embargo, la apertura o modernización de carreteras y caminos causa efectos negativos sobre el ambiente, cuya identificación y evaluación es importante con el fin de diseñar estrategias que eviten, mitiguen y compensen estos impactos. Entre los efectos ecológicos más significativos de las carreteras pueden citarse la fragmentación de ecosistemas, dispersión de especies exóticas y disminución de las poblaciones de especies de flora y fauna nativas.

Bajo este contexto el proyecto en cuestión, causará afectaciones a las condiciones ambientales de la zona, sin embargo, resulta imprescindible identificar, describir y evaluar los impactos ambientales, con el fin de mitigarlos y en su caso compensarlos, para mantener un equilibrio tanto social como ecológico dentro del SAR.

### V.1 Identificación de impactos

Las fuentes de cambio (acciones del proyecto), son aquellas actividades que potencialmente podrían traer como consecuencia perturbaciones al SAR. Resulta importante mencionar que el proyecto pretende la construcción de una carretera paralela a una existente, dentro de su área de influencia, minimizando en gran medida los trabajos de construcción al contar con un cuerpo vial establecido.

A continuación, se incluye una lista de las fuentes de cambio que constituyen básicamente las actividades del proyecto por etapas, y también algunos aspectos derivados de tales actividades como son la generación de aguas residuales, residuos sólidos y emisiones a la atmósfera.

#### 1. Etapa de Preparación del sitio:

- Nivelación.
- Cortes y Terraplenes.
- Nivelación y compactación del suelo.
- Generación de residuos sólidos no peligrosos.
- Generación de aguas residuales.
- Movimientos y operación de equipo y maquinaria.



- Transporte y uso de combustibles.
- Operación de plantas eléctricas de energía.
- Uso de diesel y otros combustibles.
- Generación de ruido.

2. Etapa de Construcción de la obra:

- Cimentaciones, levantamiento de estructuras.
- Operación de maquinaria de construcción.
- Uso de diesel y otros combustibles.
- Revestimiento.
- Asfaltado.
- Obtención de agua de servicios.
- Generación de residuos sólidos y aguas residuales.
- Terminados y acabados.
- Generación de ruido.



3. Etapa de Operación y mantenimiento

- Uso de diesel y otros combustibles.
- Bacheo.
- Generación de residuos.
- Generación de ruido.



## V.2 Definición de los factores y componentes ambientales

Los componentes del ambiente son todos aquellos elementos que forman parte del SAR, como factores físicos, biológicos y socioeconómicos. De acuerdo con Garmendia *et al.* (2006) los factores que pudieran ser afectados por las fuentes de cambio del proyecto son las siguientes:

**Tabla V.1 Componentes ambientales posibles a afectar**

COMPONENTES AMBIENTALES		
MACROFACTOR	FACTOR	COMPONENTE
Factores Físicos	Atmosférico	Microclima.
		Temperatura.
		Humedad relativa.
		Calidad de aire.
	Geomorfológicos	Bancos de material.
		Relieve.
	Suelos	Tipo de suelo, calidad y uso.
		Cambio de uso de suelo.
		Erosión.
		Compactación del suelo.
Agua	Disponibilidad.	



COMPONENTES AMBIENTALES					
MACROFACTOR	FACTOR	COMPONENTE			
Factores Biológicos		Afectación del nivel freático.			
		Alteración de los cause.			
		Pozos.			
		Calidad.			
	Vegetación		Tipo de vegetación.		
			Zona y tipo de cultivo.		
			Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010		
			Especies de interés ecológico		
			Especies de interés comercial y turístico.		
			Corredores biológicos.		
			Cobertura de la vegetación.		
			Fauna		Tipo de fauna (mamíferos, reptiles, anfibios y aves).
					Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
					Especies de interés ecológico.
	Especies de interés comercial y turístico.				
	Procesos ecológicos		Corredores biológicos.		
			Aspectos reproductivos.		
			Comportamiento.		
			Cadenas tróficas.		
Hábitat.					
Factores estéticos y de interés humano	Paisaje	Diversidad y abundancia.			
		Vista panorámica agradable.			
	Áreas Protegidas	Áreas Naturales Protegidas.			
	Poblaciones		Asentamientos humanos.		
			Densidad.		
			Migración.		
			Patrones culturales.		
			Salud y seguridad		
			Medios de comunicación y transporte		
	Económicos		Sistemas productivos		
			Empleo.		
			Vivienda.		
			Servicios.		
Plusvalía.					

### V.3 Afectaciones a la estructura del sistema ambiental.

En la tabla V.2 se muestran las afectaciones a la estructura del SAR para cada etapa del proyecto. En la primera columna se incluye la fuente de cambio (acciones del proyecto), en la segunda columna se incluye el impacto sobre el componente ambiental y en la tercera columna es señalada la afectación de cada impacto en la estructura del sistema ambiental.

Para el caso de la modernización se consideran las siguientes afectaciones a SAR.

**Tabla V.2 Afectaciones a las estructuras y funciones del sistema regional ambiental**

<b>AFECTACIÓN A LAS ESTRUCTURAS Y FUNCIONES DEL SISTEMA AMBIENTAL</b>		
<b>Fuente de cambio (Acción del proyecto)</b>	<b>Impacto</b>	<b>Afectaciones a la estructura del sistema Ambiental.</b>
<b>ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO</b>		
<b>Factores atmosféricos</b>		
Desmonte y despalme	Pérdida de la cobertura vegetal y la capa superficial del suelo, modificaciones en los ciclos microambientales.	Microclima, temperatura, humedad relativa y calidad del aire.
Cortes y terraplenes.	Movimiento de material de suelo y emisión de partículas suspendidas (polvo).	
Nivelación y compactación del suelo.	Compactación y pérdida de la productividad del suelo, además de emisiones a la atmósfera y ruido.	Relieve y afectará el desarrollo de la cobertura vegetal en la trayectoria del trazo, además del incremento de la temperatura y afectar la calidad del aire.
Generación de residuos sólidos no peligrosos.	Contaminación atmosférica y afectación al paisaje.	Calidad del aire y contaminación visual.
Movimiento y operación de maquinaria.	Emisiones a la atmósfera de gases y partículas suspendidas, además del ruido ambiental y la alteración a los factores geomorfológicos.	Incremento en la temperatura y disminución en la calidad del aire, además de la generación de ruido influyendo en el comportamiento de la fauna de la zona.
Operación de plantas generadoras de energía eléctrica.	Emisiones de gases y ruido a la atmósfera.	
Uso de diesel y otros combustibles.	Emisión de gases tóxicos a la atmósfera	
Generación de ruido.	Contaminación del aire.	
<b>Factores asociados al suelo</b>		
Desmonte, despalme y limpieza del sitio.	Pérdida del suelo y modificaciones de los ciclos biogeoquímicos.	Erosión y compactación del suelo modificando la cobertura vegetal y estructura del suelo además del tipo de relieve.
Cortes y terraplenes.	Modificación en la estructura y estabilización del suelo.	
Nivelación y compactación del suelo.	Modificaciones de los ciclos biogeoquímicos.	
Generación de residuos sólidos no peligrosos.	Amontonamiento de materiales al aire libre y basura.	Contaminación del suelo y afectación al paisaje.
Generación de aguas residuales.	Sobre la contaminación de cuerpos de agua.	Posible contaminación de cuerpos de agua por la generación de aguas grises.
Movimiento y operación de maquinaria.	Modificaciones de los ciclos biogeoquímicos.	Compactación del suelo.
Uso de Diesel y otros combustibles.	Posibles derrames.	Contaminación del suelo.
<b>Factores asociados con el agua</b>		
Desmonte, despalme.	Recarga del manto freático y contaminación del agua.	Disponibilidad y nivel del manto freático.

<b>AFECTACIÓN A LAS ESTRUCTURAS Y FUNCIONES DEL SISTEMA AMBIENTAL</b>		
<b>Fuente de cambio (Acción del proyecto)</b>	<b>Impacto</b>	<b>Afectaciones a la estructura del sistema Ambiental.</b>
Cortes y terraplenes.	Posible modificación de las escorrentías naturales.	Erosión y arrastre de material de suelo a los escurrimientos naturales.
Nivelación y compactación del suelo.	Pérdida de la infiltración del agua al subsuelo y aumento de los escurrimientos.	Afectación en cuanto a la captura y retención del agua.
Generación de residuos no peligrosos y aguas residuales.	Obtención de agua para los servicios que podrá ser contaminada y generación de aguas residuales mediante las necesidades fisiológicas de los trabajadores.	Posible contaminación de los escurrimientos y cuerpos de agua superficiales o subterráneos deteriorando la calidad del agua.
Transporte de combustible.	Posibles derrames de combustible.	
<b>Factores asociados a la vegetación</b>		
Desmante y despalme	Pérdida de la vegetación en el área de ceros del proyecto.	Pérdida de la cobertura vegetal (Vegetación de pie de carretera en diversos estados de conservación) y modificación en cuanto a su composición.
Cortes y terraplenes.	Modificación de la estructura y relieve del suelo que promoverá la regeneración de la vegetación pionera en la revegetación de la zona.	
Nivelación y compactación del suelo.	Pérdida de la fertilidad del suelo.	
<b>Factores asociados a la fauna</b>		
Desmante, despalme y limpieza del sitio	Eliminación de los hábitats naturales en las inmediaciones de la trayectoria del trazo.	Eliminación de los hábitats aledaños al proyecto y desplazamiento de las especies faunísticas a zonas no alteradas.
Movimientos y operación de maquinaria.	Ahuyentamiento de las especies faunísticas.	
Transporte y uso de combustible.	Durante el transporte de combustible se pueden producir atropellamientos de la fauna de la zona, además de que descuidos en el uso del combustible pueden ocasionar intoxicación de las especies faunísticas expuestas.	Podría ocasionar muerte y pérdida de la diversidad faunística de la zona, sin embargo, es importante mencionar que la fauna ha estado sujeta a la alteración por el camino existente.
Generación de ruido.	Provocará estrés y modificaciones en las conductas de la fauna cercana al proyecto.	Desplazamiento a zonas sin perturbación.
<b>Factores asociados a los procesos ecológicos</b>		
Desmante y despalme	Modificación de las condiciones actuales en la trayectoria del trazo	Disminución de los componentes ambientales de la zona.
Cortes y terraplenes.	Cambio en la estructura del suelo y el relieve de la zona.	Nivelación del terreno para llevar a cabo la modernización de los tramos carreteros.
Generación de residuos sólidos no peligrosos y aguas residuales.	Contaminación del ambiente.	Afectación en el comportamiento de los componentes ambientales

<b>AFECTACIÓN A LAS ESTRUCTURAS Y FUNCIONES DEL SISTEMA AMBIENTAL</b>		
<b>Fuente de cambio (Acción del proyecto)</b>	<b>Impacto</b>	<b>Afectaciones a la estructura del sistema Ambiental.</b>
		(fauna y vegetación), además del decremento de las condiciones naturales de la zona.
<b>Factores asociados al paisaje</b>		
Preparación en general del sitio.	Alteración del paisaje.	Afectación a la vista panorámica de la zona, durante la construcción sin olvidar que el paisaje corresponde a la zona montañosa de la Sierra de Guerrero, en una zona impactada por las actividades antropogénicas.
<b>Factores asociados a la población</b>		
Preparación en general del sitio.	Incremento y formación de empleos temporales para los habitantes de la zona.	Generación de oportunidades diferentes a las cotidianas de la zona, además de la obtención de nuevas alternativas para obtener bienes y servicios.
Generación de todo tipo de residuos.	Factores asociados a los procesos socioeconómicos mediante la sustentabilidad.	Servicios municipales y locales.
<b>ETAPA: CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA</b>		
<b>Factores atmosféricos</b>		
Cimentaciones y levantamiento de estructuras.	Incorporaciones de partículas suspendidas de los materiales cementantes (Cemento, cal, grava arena).	Contaminación del aire disminuyendo la calidad del mismo.
Operación de maquinaria de construcción.	Emisión de gases y la incorporación de partículas suspendidas.	
Uso de diesel y otros combustibles.	Generación de CO <sub>2</sub> .	
Revestimiento.	Incorporación de partículas suspendidas.	
Asfaltado.	Generación de gases tóxicos procedentes del calentamiento del chapopote.	Emisión de gases al ambiente, además de incrementar la temperatura a nivel local.
Terminado y acabado.	Emisión de gases de aerosol mediante el uso de pinturas para la señalización de la carretera.	Contaminación del aire por gases de aerosol CO <sub>2</sub> , SO <sub>3</sub> y NO <sub>3</sub> y algunos hidrocarburos.
Uso de diesel y otros combustibles.	Emisión de gases procedentes de hidrocarburos.	
Generación de ruido.	Los trabajos en su mayoría generarán ruido.	Contaminación del ambiente por ruido.
<b>Factores geomorfológicos</b>		
Cimentación y levantamiento de estructuras.	Modificación en la conformación del suelo e incorporación de agentes externos (Cemento, cal, arena, rocas).	Compactación del suelo y la pérdida total de la productividad del mismo.
Operación de maquinaria de construcción.	Compactación del suelo.	



<b>AFECTACIÓN A LAS ESTRUCTURAS Y FUNCIONES DEL SISTEMA AMBIENTAL</b>		
<b>Fuente de cambio (Acción del proyecto)</b>	<b>Impacto</b>	<b>Afectaciones a la estructura del sistema Ambiental.</b>
Revestimiento.	Incorporación de materiales como grava o granzón.	
Asfaltado.	Incorporación del asfaltado de 7 m correspondientes a la construcción de una carretera tipo "C".	
<b>Factores asociados al suelo</b>		
Cimentación y levantamiento de estructuras.	Modificación de los componentes naturales del suelo, además de la incorporación de agentes externos como lo son los materiales de cementación y asfaltado. Y la Compactación del suelo.	Compactación y pérdida total de la productividad del suelo.
Operación de maquinaria de construcción		
Revestimiento.		
Asfaltado.		
Uso de diesel y otros combustibles.	Contaminación del suelo, en caso de un posible derrame accidental.	Contaminación del suelo.
Generación de residuos sólidos.	Contaminación del suelo por medio de basura y materiales ajenos a los naturales.	
<b>Factores asociados al agua</b>		
Cimentación y levantamiento de las estructuras necesarias.	Compactación del suelo.	Disminución de la infiltración del agua al subsuelo.
Obtención de agua de servicios.	Disponibilidad del agua.	Disponibilidad de agua superficial o subterránea.
Revestimiento y asfaltado.	Aumento de la escorrentía.	Aumento de la escorrentía y poca retención del agua causando erosión.
Generación de aguas residuales.	Contaminación del agua por aguas grises y la posible contaminación del agua en caso de derrame de combustible.	Disminución en la calidad del agua.
Uso de diesel y otros combustibles.		
<b>Factores asociados a la vegetación</b>		
Construcción del nuevo tramo carretero	Modificación del suelo.	Compactación y pérdida de la capacidad productiva del suelo en el área de ceros.
<b>Factores asociados a la fauna</b>		
Construcción del nuevo tramo carretero	Pérdida y modificación de los hábitats en la trayectoria del proyecto, además de la generación de ruidos por los trabajos a realizar.	Desplazamiento de la fauna a zonas no perturbadas.
<b>Factores asociados a los procesos ecológicos</b>		
Construcción del nuevo tramo carretero.	Disminución de la biodiversidad y abundancia de las especies faunísticas y la alteración de los procesos ecológicos de la zona.	Modificación de los procesos ecológicos durante los trabajos de construcción.
<b>Factores asociados al paisaje</b>		
Construcción del nuevo tramo carretero.	Alteración visual al paisaje.	Cambio en el paisaje, mediante la modernización del camino.
<b>Factores asociados a la población</b>		

<b>AFECTACIÓN A LAS ESTRUCTURAS Y FUNCIONES DEL SISTEMA AMBIENTAL</b>		
<b>Fuente de cambio (Acción del proyecto)</b>	<b>Impacto</b>	<b>Afectaciones a la estructura del sistema Ambiental.</b>
Construcción del nuevo tramo carretero.	Mejora de las vías de comunicación, además de la creación de fuentes de empleo.	Mejora en la calidad de vida de los habitantes y elevar la plusvalía a los terrenos aledaños a la carretera.
<b>ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>		
<b>Factores atmosféricos</b>		
Limpieza y mantenimiento de la carretera tipo "A2".	Emisiones contaminantes y partículas suspendidas al aire.	Disminución en la calidad del aire.
Uso de diesel y otros combustibles.		
Generación de ruido.	Contaminación por ruido.	
<b>Factores asociados al suelo</b>		
Generación de residuos de todo tipo.	Contaminación del suelo por basura y residuos del asfalto.	Contaminación del suelo.
Uso de combustibles.		
Limpieza y mantenimiento de la carretera.		
<b>Factores asociados con el agua</b>		
Uso de combustibles.	Contaminación del agua por posibles derrames de combustible y aumento de escurrimientos impidiendo la retención del agua.	Contaminación del agua y disminución en la cantidad y calidad del agua.
Generación de residuos de todo tipo.	Contaminación del agua.	
<b>Factores asociados a la vegetación</b>		
Uso de combustibles.	Daños a la vegetación aledaña.	Disminución de la biodiversidad de la vegetación en las inmediaciones del camino.
Limpieza y mantenimiento del camino.	Deshierbe.	
<b>Factores asociados a la fauna</b>		
Uso de combustibles.	Desplazamiento de sus hábitats.	Disminución local de la biodiversidad mediante el desplazamiento de las comunidades faunísticas a zonas sin perturbación.
Generación de residuos de todo tipo.	Alteración de los patrones naturales de comportamientos.	
Limpieza y mantenimiento del camino.	Desplazamiento de sus hábitats y/o captura de especies exóticas.	
<b>Factores asociados a los procesos ecológicos</b>		
Generación de residuos de todo tipo.	Alteración de los patrones naturales de comportamiento.	Disminución local de la biodiversidad.
Generación de ruido.		
Limpieza y mantenimiento de la carretera.	Desplazamiento de sus hábitats naturales.	
<b>Factores asociados al paisaje</b>		
Presencia física de la carretera tipo "A2".	Alteración visual del paisaje.	Vista panorámica del paisaje mediante la ampliación de la vía de comunicación.
<b>Factores asociados a la población</b>		
Uso de combustibles y generación de todo tipo de residuos.	Riesgos en la salud y seguridad de los trabajadores y usuarios.	Salud y seguridad.
<b>Factores asociados a los procesos económicos</b>		
Generación de todo tipo de residuos.	Abastecimiento de los servicios municipales.	Servicios municipales.
Presencia física de la carretera tipo	Valor adicional a las propiedades	Plusvalía a los terrenos cercanos.

AFECTACIÓN A LAS ESTRUCTURAS Y FUNCIONES DEL SISTEMA AMBIENTAL		
Fuente de cambio (Acción del proyecto)	Impacto	Afectaciones a la estructura del sistema Ambiental.
"A2".	aledañas.	

#### V.4. Identificación de impactos generales

En este apartado se hace una descripción de los impactos generales que ocasionará la modernización de los tramos carreteros en la localidad de Xochipala con una longitud de 5.0 km. Esta descripción se realiza en base a las diferentes etapas de construcción que tiene el proyecto.

##### V.4.1 Preliminares

El proyecto no implica un cambio radical en el entorno ambiental y social del sitio ya que como se menciona este proyecto se modernizará siguiendo la trayectoria actual y en gran parte de la trayectoria se encuentra la influencia de los asentamientos humanos en las inmediaciones de dichos tramos carreteros, además de la presencia de actividades antrópicas en la región.

En este sentido, como primera medida de mitigación respetar el derecho de vía del camino y solo utilizar el área requerida para implementar una carretera tipo C de 7 metros de ancho de corona.

Una vez iniciando la construcción del proyecto, resulta importante realizar la concientización de los trabajadores de la obra en cuanto a mantener las condiciones ambientales de la zona, ya que en muchas ocasiones el desconocimiento de la importancia de la conservación de los recursos naturales es causa de que los trabajadores de la construcción dañen, cacen o maltraten a la flora y fauna del lugar. Resultando necesario la realización periódica de campañas de concientización documentadas para el personal de los diferentes niveles que participará en la obra. En este sentido la empresa constructora deberá realizar un reglamento ambiental y hacer campañas de concientización ecológica para los trabajadores de la obra, tratando de evitar el daño a la biodiversidad por los trabajadores.



Figura V.1 Ejemplo de la concientización ambiental antes de iniciar obras en un proyecto similar

---

#### **V.4.2 Preparación del sitio**

En la preparación del sitio para la construcción de las carreteras se consideran las obras y acciones necesarias para la estabilización de los cortes y terraplenes para establecer la carpeta asfáltica correspondiente al proyecto. Estas actividades corresponden al desmonte y despalme, limpia del área de construcción, estabilización de los taludes y explotación de los bancos de materiales y conformación de la terracería. Estas actividades generan diferentes impactos ambientales, los que se detallan a continuación.

Instalaciones provisionales de obra como oficinas, almacenes y patios de maquinaria. Incluye campamentos y comedores (Generales en todas las etapas de la construcción del proyecto).

Las actividades necesarias para la instalación de personal y equipo en los frentes de trabajo para iniciar las obras conforman una serie de importantes impactos, iniciando por un impacto en el paisaje, ya que implican cambios en la fisonomía del sitio; afectación a vegetación y fauna por el despalme para la ampliación de la infraestructura; así como requerimiento de espacio dentro del derecho de vía y los poblados o centros urbanos más próximos.

Si bien las superficies a ocupar son mínimas de acuerdo a la magnitud del proyecto, se requerirá de la instalación de campamentos y patios de maquinaria en diferentes puntos a lo largo del trazo principalmente durante el tiempo de construcción de la obra, por lo que representan un importante efecto acumulativo.

En este sentido se hace mención de que la modernización de la obra utilizará la carretera actual como frente de obra y que la instalación de los patios de maquinaria y campamentos se establecerán en zonas impactadas dentro del derecho de vía dicha vía de comunicación.

##### ***Campamentos y oficinas:***

En este caso, se estima que los campamentos pueden ser reducidos debido a la proximidad del proyecto con la localidad de Xochipala, así como una gran cantidad de áreas sin vegetación sobre la trayectoria del camino actual, en donde será posible albergar a un grupo considerable de trabajadores. Por otra parte, este proyecto pretende la contratación de personal de la zona con lo que un gran número de empleados corresponderá a las localidades cercanas al proyecto pudiendo trasladarse del frente de obra a sus hogares reduciendo el número de trabajadores con necesidad de albergue.

##### ***Patios de maniobra y almacenes de herramienta y equipo:***

Este tipo de acciones podrá ser realizado dentro del derecho de vía o área de ceros del proyecto, conforme avance el frente de obra, sin dañar las zonas que presenten vegetación forestal.

##### ***Residuos urbanos y de construcción generados.***

La generación de basura en los frentes de obra, campamentos, oficinas. Genera la proliferación de fauna nociva, olores desagradables y posibles focos de infección y además provoca un impacto visual negativo. Por lo que se colocaran contenedores de basura (tambos rotulados) adecuados. Por otra parte, la generación de basura incrementa la demanda de colecta y disposición de residuos en los tiros municipales.



---

La realización de este proyecto generará residuos sanitarios, aguas negras y aguas grises que tendrán que ser manejadas de acuerdo a la NOM-001-SEMARNAT-1996 y la NOM-002-SEMARNAT-1996.

Como residuos de construcción en esta actividad se genera cartón, alambres, madera, bolsas de plásticos, envases de PET, entre otros. Los cuáles serán reciclados y dispuestos de acuerdo con la normatividad aplicable.

***Manejo de Residuos Peligrosos y manejo de combustibles para recarga de equipos y maquinaria:***

Durante esta etapa de la construcción del proyecto se generarán estopas contaminadas con grasas, aceites, combustibles y otras sustancias peligrosas. Estas, si no se manejan adecuadamente contaminan el suelo.

El mantenimiento de maquinaria y equipo genera materiales contaminantes y peligrosos. El uso de combustible representa un riesgo potencial de contaminación del suelo por derrames accidentales y por descuidos en el momento de la recarga de maquinaria. Así como el transporte del combustible al sitio de trabajo. Otro impacto es la generación y acumulación de vapores de solventes en los sitios destinados para su almacenamiento.

***Manejo de residuos:***

Se debe planear y prever adecuadamente el manejo de residuos sólidos y líquidos mediante el almacenamiento, reciclamiento y disposición final de los residuos. En caso de la basura, la empresa contratista deberá colocar contenedores para residuos orgánicos, inorgánicos y residuos peligrosos. En este sentido los residuos orgánicos podrán ser composteados para ocuparlos en el arroje de taludes para dar mayor fertilidad al suelo y propiciar su rápida revegetación. Los residuos inorgánicos deberán ser destinados mediante lo dispuesto por las autoridades municipales, en los rellenos sanitarios del municipio d Eduardo Neri. Por último, los residuos peligrosos deberán ser manipulados y destinados de acuerdo con lo establecido en las normas correspondientes.

Por otra parte, el frente de obra deberá contar con la instalación de servicios de sanitario portátiles, ya que, de no ser así, se practicará la defecación al aire libre con la subsecuente contaminación de suelo, afectaciones a la calidad del sitio e incursión de trabajadores fuera del frente de obra y hacia terrenos aledaños. Además de ser foco de propagación de infecciones gastrointestinales entre los propios trabajadores y con la población aledaña.

Asimismo, se generan considerables cantidades de residuos urbanos por efecto de la actividad de obra, así como residuos de la construcción.

***Residuos peligrosos y combustibles:***







Las reparaciones de maquinaria y equipo y el abastecimiento de combustible requieren muchas veces realizarse in situ, por lo que de no existir un adecuado manejo de residuos peligrosos y combustibles. Estas sustancias contaminarían el espacio de trabajo y con posibles repercusiones ambientales en suelo y agua.

***Riesgo laboral:***

La realización de obras civiles conlleva riesgos o accidentes para el personal trabajador. Riesgos que se incrementan cuando las obras se realizan lejos de centros poblados con instalaciones médicas

adecuadas, como ocurre en el caso de carreteras. Ello puede repercutir en el bienestar de trabajadores. Sin embargo, cabe destacar que la localidad de Xochipala cuentan con centros médicos adecuados para poder atender a algún accidentado en caso de requerirlo. Haciendo mención de que el municipio de Chilpancingo cuenta con mejores instalaciones médicas en caso de requerirlas y que su traslado del punto más lejano del proyecto es de aproximadamente 45 minutos.

Bajo esta premisa la empresa constructora deberá promover el bienestar de los trabajadores previéndolos con las herramientas y equipo necesario para la realización de los trabajos, ya sean de bajo riesgo o alto riesgo, entre los materiales y herramientas con los que la empresa constructora dotará a los trabajadores de la obra se mencionan a continuación:

Equipo de Protección Personal			
Región Anatómica	Equipo de Protección	Región Anatómica	Equipo de Protección
Cabeza	 Casco contra impacto	Aparato Respiratorio	 Respirador contra partículas desechable
Ojos	 Lentes de seguridad	Cara	 Careta para soldadura
Manos	 Guantes para carga, uso eléctrico y químicos	Pies	 Botas de Seguridad
Oído	 Tapones Auditivos	Otros	 Arnés de Seguridad (alturas)

**Figura V.2 Equipo de seguridad para los trabajadores de la obra**

**Riesgos a la salud:**

Además de lo anterior, las obras de este tipo suelen detonar el surgimiento de puestos de comida en los frentes de obra y las proximidades de instalaciones. Estos expendios carecen de infraestructura adecuada, formas de manejo de residuos y agua, con lo que resulta fácil la contaminación de alimentos y la acumulación de desperdicios de los que nadie se hace responsable.

La falta de higiene en los alimentos y el entorno laboral puede ocasionar enfermedades entre el personal, que pueden ser fuertemente contagiosas; particularmente enfermedades virales y bacterianas (como rota-virus y hepatitis), además de las características enfermedades gastrointestinales. Su propagación fuera de la obra y hacia zonas urbanas puede implicar un importante impacto en la salud del personal y la población.

Para prevenir este tipo de enfermedades la empresa constructora deberá seleccionar e instalar campamentos, almacenes generales y comedores adecuados, manejar de buena manera los residuos sólidos y líquidos, así como la instalación de servicios de sanitarios portátiles con su respectivo mantenimiento.

#### V.4.2 Nivelación

La nivelación consiste en emparejar el terreno para poder llevar a cabo la construcción de la subbase, base y pavimentos de la modernización de ellos 2 tramos carreteros.



Figura V.3 Ejemplo de la nivelación en un proyecto similar

Se estima que este proceso corresponde al impacto ambiental más importante de la construcción de una vía de comunicación, no obstante, y como se ha mencionado el proyecto se desarrollará en las inmediaciones de una vía de comunicación existente y dentro de su zona de influencia, ya que se pretende la modernización de dicha vía que actualmente resulta insuficiente y peligrosa para sus usuarios.

Por otra parte, el impacto al paisaje será mínimo, ya que como se ha mencionado el proyecto se llevará a cabo en su trayectoria actual y el actual camino se encuentra en constante tránsito, por lo que la modernización del camino será imperceptible en el paisaje.



Figura V.4 Ejemplo de las actividades de construcción de un avía de comunicación similar

El despilme del área de ceros para la construcción de la carretera en cuestión generará material del suelo con la capacidad de regeneración vegetacional, este suelo será amontonado en lugares estratégicos dentro del área del proyecto para utilizarlo posteriormente en el arroje de taludes facilitando el desarrollo vegetal.



Figura V.6 Ejemplo del amontonamiento del suelo natural resultado del despalme

### **B.3) Impactos a la Fauna.**

La nivelación y despalme para la modernización del proyecto “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, DEL ESTADO DE GUERRERO”, afectará de forma directa al componente faunístico, ya que a pesar de que la zona del proyecto se encuentra en una zona altamente influenciada por la presencia de asentamientos humanos y agricultura, la zona de estudio presenta un índice de diversidad faunístico de bajo; además de no encontrar especies enlistadas en la NOM-059-SAMARNAT-2010. Sin embargo, previo al inicio de obras se deberán tomar las medidas adecuadas para evitar la afectación al componente faunístico, como lo es la concientización de los trabajadores y la estipulación de un reglamento para evitar la cacería u extracción de la fauna como mascotas, además del llevar a cabo el programa de rescate y reubicación de fauna. Asimismo, como se menciona en el capítulo IV de este estudio, existe fauna que representa especies que de alguna manera se ha adaptado a la actividad antrópica y el funcionamiento de la carretera actual.

### **C) Construcción del camino**

Esta etapa del proyecto se caracteriza por la estabilización de los cortes, terraplenes y terracerías para albergar una carretera con las especificaciones técnicas correspondientes a una carretera tipo “C” de acuerdo con la SCT.





**Figura V.7 Ejemplo de cortes y terraplenes en un proyecto similar**

Como se menciona anteriormente la carretera en cuestión contará con la construcción de estructuras que permitan el buen funcionamiento del proyecto, entre las cuales se incluyen las obras de drenaje menor, cunetas, contra cunetas, bordillos y lavaderos que se encuentran previstos en proyecto constructivo.



**Figura V.8 Ejemplo de construcción de obras de drenaje menor**

No obstante, la modernización del camino en su etapa de construcción generara algunos impactos como lo son:

#### ***C.1.1) Impactos en el aire***

El impacto a ocasionar en el aire es por la quema de combustible generando emisiones de gases tóxicos e hidrocarburos al ambiente, además de las emisiones de partículas suspendidas en el aire, por la acción de la maquinaria y camiones de carga que se usaran en esta etapa de la obra.

Para reducir las emisiones de monóxido de carbono al aire, la empresa constructora deberá tener en buen estado la maquinaria y camiones de carga con sus afinaciones correspondientes.

#### ***C.1.2) Impacto en suelo***

El impacto al suelo será causado por la colocación del material de revestimiento y compactación del mismo. En este sentido se menciona que el área de afectación será de 7 metros sobre el terreno existente.



Figura V.9 Ejemplo de una carretera tipo "C" con la calzada pavimentada.

### C.1.3) Impacto en cuerpos de agua

El proyecto no cruza ningún cuerpo o escurrimiento natural, sin embargo, con el objetivo de evitar el deterioro del cuerpo carretero se llevará a cabo la construcción de obras de drenaje menor, las cuales encausarán el agua de la carpeta asfáltica a las orillas del camino.



Figura V.10 Ejemplo de una obra de drenaje menor

## V.5 Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el SAR.

La estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el SAR se presenta de manera resumida en la siguiente tabla:

Tabla V.3 Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el SAR.

ESTIMACIÓN CUALITATIVA	ESTIMACIÓN CUANTITATIVA
Cambio de uso de suelo en el predio.	Considerando un derecho de vía de 20 m en una longitud de 5.0 km, se pretende que el tramo carretero cuente con una superficie de 3.63 hectáreas.
Alteración del paisaje.	La presencia de una carretera tipo "C" en las inmediaciones de la región de la montaña del estado de Guerrero.
Modificación de la calidad del aire por ruido.	Por el tiempo que tarde la obra de 8:00 am hasta 6:00 pm.

ESTIMACIÓN CUALITATIVA	ESTIMACIÓN CUANTITATIVA
Modificación de la calidad del aire por emisiones a la atmósfera.	No disponible. (Sin embargo, debido a la condición actual del uso de la carretera y los vientos de la región, este factor no será afectado drásticamente).
Generación de empleos.	65 empleos directos y aproximadamente 100 empleos indirectos
Modificación de la calidad ambiental por la generación de residuos sólidos.	Generación de 0.5 kg al día por persona, durante la obra.
Modificación de la calidad ambiental por la generación de residuos peligrosos.	No disponible.
Modificación de la calidad ambiental por la generación de aguas residuales.	No disponible.

Concluyendo la tabla anterior los principales cambios por la ejecución del proyecto se pueden resumir en la presencia del cuerpo del tramo carretero a construir.

Por otra parte, la ejecución de este proyecto provocará la estimulación de empleos en la zona contribuyendo al crecimiento económico de las poblaciones involucradas, principalmente de la localidad de Xochipala en el municipio de Eduardo Neri, Guerrero.





**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, DEL ESTADO DE GUERRERO.**

---

**CAPITULO VI**

**ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL**



---

## Índice de contenido

<b>VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL;</b> .....	<b>2</b>
<b>VI.1 Clasificación de las Medidas de Mitigación</b> .....	<b>2</b>
<b>VI.2 Medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para el proyecto</b> .....	<b>2</b>
<b>VI.2.1 Medidas de prevención, mitigación y compensación por etapa del proyecto</b> .....	<b>3</b>
<b>VI.3 Descripción de las estrategias de prevención, mitigación y compensación</b> .....	<b>14</b>
<b>VI.3.1 Concientización ambiental</b> .....	<b>14</b>
<b>VI.3.2 Acciones de rescate y reubicación de fauna silvestre</b> .....	<b>16</b>
<b>VI.3.3 Acciones de reforestación</b> .....	<b>22</b>
<b>VI.4 Conclusión</b> .....	<b>29</b>

---

## CAPÍTULO VI.

### ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL;

#### VI.1 Clasificación de las Medidas de Mitigación

Las medidas de prevención, mitigación y compensación se buscan moderar, aplacar o disminuir el efecto negativo de las obras realizadas por la construcción del proyecto “Zona Arqueológica a la Organera de Xochipala”; por lo que estas medidas se refieren a lo siguiente:

**Prevención.** - Aquellas obras o acciones tendientes a evitar que el impacto se manifieste.

**Mitigación.** - Aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la inicial.

**Compensación.** - Acciones o medidas que compensen el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración. Estas medidas deberán ser proporcionales al impacto ocasionado.

**Control.** - Su propósito es asegurar el cumplimiento de acciones correctivas sobre ciertos factores ambientales y/o acciones del proyecto.

Hay que recordar que la modernización del camino de terracería mediante el proyecto “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, DEL ESTADO DE GUERRERO” no afectará vegetación natural, ya que la modernización se realizará en su totalidad sobre el actual camino de terracería existente.

La importancia de las medidas de mitigación está dada por diferentes aspectos. Las medidas preventivas adquieren gran relevancia porque su correcta ejecución evitará que ocurran ciertos impactos. En este sentido, las medidas de prevención son prioritarias no obstante las medidas de mitigación son de gran importancia para tratar de minimizar los impactos producidos por las acciones que propicien los impactos más significativos.

En este capítulo se presentan las principales medidas que se deberán practicar a fin de maximizar la compatibilidad del proyecto en su ambiente biótico, físico y socioeconómico.

#### VI.2 Medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para el proyecto

Como se mencionó en el capítulo V, el proyecto se compone de varias etapas: preliminar, preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento; en este sentido, este capítulo describe las medidas para minimizar los impactos al ambiente que provoque el proyecto “Zona Arqueológica a la Organera de Xochipala”.

La modernización del camino afectará el sistema ambiental regional, que se compone de diferentes factores que no pueden ser aislados como tal ya que forman parte de un complejo sistema ecológico compuesto por factores biológicos, físicos y sociales, por lo que las medidas de prevención y mitigación

trataran de satisfacer en su totalidad los impactos causados por la realización del proyecto “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, DEL ESTADO DE GUERRERO” .

## **VI.2.1 Medidas de prevención, mitigación y compensación por etapa del proyecto**

### **VI.2.1.1 Etapa preliminar**

#### *Liberación del derecho de vía*

Antes de realizar un proyecto de esta magnitud tener la certeza de que no existirá descontento por los propietarios de los terrenos afectados, por lo que como medidas de prevención se propone la negociación necesaria para no generar conflictos sociales.

En este sentido se pone de manifiesto que los habitantes de las localidades que se ubican en la trayectoria del proyecto consideran como un factor prioritario la modernización de este camino, ya que contarán con una vía de comunicación que facilitara e impulsará el comercio entre estas localidades, activando de esta forma la economía de la región, además de que este proyecto le brindará empleo de manera temporal.

#### *Autorización en Materia de Impacto Ambiental*

Este estudio corresponde a la Manifestación de Impacto Ambiental para su respectiva evaluación y posterior autorización, para dar cumplimiento a todos los reglamentos y leyes establecidas para la zona del proyecto en cuestión ambiental.



**Figura VI.1 Actividades para la elaboración de la MIA-R para el Proyecto.**

#### *Preparación ambiental del personal*

Con estas acciones se pretende hacer conciencia de la importancia de mantener las condiciones ambientales en buen estado, promoviendo un desarrollo del proyecto socialmente aceptable y ecológicamente viable.

---

Los mecanismos para la comunicación de los procedimientos y la concientización sobre el medio ambiente se realizarán de acuerdo a lo siguiente:

1. Lograr acuerdos con el encargado de la obra, residente de obra, supervisor o responsable de la modernización del proyecto “Zona Arqueológica a la Organera de Xochipala” y prestadores de servicios, para organizar sesiones de capacitación sobre los procedimientos a utilizar durante el desarrollo del proyecto.
2. Asignar responsabilidades en diferentes niveles, para la realización de las medidas de prevención y conservación ambiental (particularmente en las acciones de reforestación y acciones de rescate y reubicación de fauna silvestre).
3. Considerando la moderada rotación del personal en este tipo de obras, es necesario de por lo menos una campaña de concientización ambiental cada tres meses durante el tiempo que dure la obra, incluyendo al personal nuevo al inicio de cada etapa, como herreros, carpinteros, soldadores, etc., y en atención a la actividad que desarrollan dentro de la obra.
4. Considerar un lugar y las fechas para llevar a cabo las pláticas de concientización sobre la protección de flora, fauna, suelo y agua, así como de residuos generados por los trabajadores involucrados en la etapa de construcción del proyecto.
5. Determinar el número de sesiones de capacitación para presentar los diferentes procedimientos de acuerdo al nivel de conocimiento de los involucrados.
6. Definir los medios de comunicación precisos para una mejor comprensión de cada programa, por parte de los involucrados.
7. Distribuir material impreso (folletos, trípticos carteles, catalogo ilustrado de las especies que se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, etc.) sobre la importancia del cuidado del medio ambiente entre el personal que participe en la ejecución de las distintas etapas del proyecto, así como a la gente de las comunidades o poblados aledaños al proyecto.
8. Establecer los controles posibles sobre las actividades que se realizaran para la comunicación de los planes (listas de asistencias, notificación, conocimiento de los procedimientos, etc.)
9. Se recomienda la contratación de un especialista en fauna (sobre todo durante las etapas iniciales de construcción del camino), con la finalidad de dirigir y ejecutar las medidas propuestas, llevara a cabo una mejor aplicación y obtener buenos resultados.
10. Negociar y establecer los controles sobre las amonestaciones por el No cumplimiento de una actividad entre los trabajadores en las diferentes etapas del proyecto.
11. Se deberán registrar todas las actividades de rescate, conservación y buenas prácticas ambientales en una bitácora y tomar evidencias fotográficas, con la finalidad de comprobar el cumplimiento ambiental que haya establecido la autoridad competente.





**Figura VI.2 Ejemplo de un Equipo de Supervisión Ambiental aplicando la concientización y sensibilización al personal de una obra.**

### VI.2.1.2 Etapa de preparación del sitio y Construcción

En esta etapa se presentan los impactos ambientales más significativos por lo que se proponen las siguientes medidas de mitigación.

#### *Prevención*

1. La empresa constructora deberá realizar campañas de capacitación y concientización ambiental, para los trabajadores antes de iniciar la obra. Estas acciones generaran buenas prácticas ambientales en lo referente a manejo de residuos y uso de sanitarios, así como dar conocimiento de la presencia de especies animales y vegetales que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o que tengan alguna importancia regional (mediante folletos informativos), y que por lo mismo deban ser protegidas.



**Figura VI.3 Ejemplo de carteles informativos en inmediaciones de un proyecto similar.**

2. La empresa constructora deberá realizar un reglamento de comportamiento ecológico, que regule las actividades del personal e incluya sanciones y medidas de auto-regulación, con las que se asegure su cumplimiento.

3. Se debe planear y prever adecuadamente el manejo de residuos sólidos (urbanos y de construcción), líquido y peligroso, el manejo de combustibles y planes de contingencia, ya que, de no ser así, se ocasionan importantes impactos en suelo, agua, vegetación, fauna y el bienestar social. Por ello se debe elaborar un Plan de Manejo de Residuos para toda la obra.
4. La ubicación de instalaciones provisionales como oficinas, almacenes, patios de maquinaria, campamentos y/o comedores que requiera el proyecto obedece a las necesidades de proximidad y acceso que tiene la obra. No obstante, la empresa contratista debe cumplir además con ciertos criterios ambientales para seleccionar los sitios de ubicación de estas instalaciones:
  - Se deben elegir prioritariamente sitios ya perturbados, desmontados, compactados.
  - Los sitios deben localizarse por lo menos a 100 m de cuerpos de agua perennes.
  - Verificar con el CENAPRED las condiciones de riesgo en los sitios elegidos, particularmente ante la incidencia de tormentas y fuertes crecientes.
  - Seleccionar en lo posible sitios que cuenten con instalaciones de servicios de gas, luz, drenaje y agua potable. En este sentido se pone de manifiesto que este proyecto se ubica en una zona totalmente urbana en donde podrán abastecerse de los servicios básicos, como son gas, luz, hospedaje, etc.
5. Es preferible evitar la instalación de campamentos y se deberá procurar el aprovechamiento de la infraestructura urbana de la localidad de Xochipala, ya que esta cuenta con los servicios básicos que requiere la obra. Por otra parte, se hace mención de que la empresa constructora deberá emplear en su mayoría a gente de estas tres localidades con la finalidad de que los trabajadores puedan trasladarse de la obra a sus hogares reduciendo el número de empleados que requieran hospedaje en los campamentos. De ser el caso, la selección del sitio para campamentos se debe dar preferencia a lugares perturbados como áreas agrícolas o pecuarias.

Los campamentos deberán ser construidos con panel aislado para asegurar un carácter temporal, con pisos de concreto e instalaciones sanitarias adecuadas, preferentemente conectados a la red de drenaje municipal. De no ser posible, se deben incluir sanitarios portátiles en número suficiente (no menos de 2 sanitario por cada 15 trabajadores) con servicio periódico de mantenimiento por parte del proveedor. Deberán de abastecer de agua a partir de la red municipal o en caso de no ser posible la conexión, a través de pipas y su almacenamiento en tinacos. Para ello deben de contar con la autorización del municipio o en su caso de las delegaciones correspondientes.

Se deberá evitar la proliferación de puestos de vendedores ambulantes en las inmediaciones del campamento ya que éste deberá tener su servicio de comedor con controles de higiene apropiados. El servicio de comedor debe de prever los alimentos en las horas fijadas a los

frentes de trabajo. Los campamentos deberán tener su zona de regaderas y área para baño de los trabajadores, con pisos de concreto y drenaje conectado a la red municipal o a fosas de desecación. Se deberá vigilar que solamente sean aguas grises las que se viertan en estas fosas.

6. Los almacenes de herramientas y equipo deben ser construidos en sitios previamente perturbados, con materiales provisionales como madera o lámina, con firme de concreto. Con señalamientos y disposición ordenada del equipo y material. Con accesos libres de obstrucción y ventilación apropiada. Los equipos deben colocarse de forma clasificada y con un administrador del almacén fijo.
7. Las oficinas centrales se deberán ubicar en zonas pobladas y con instalaciones sanitarias, electrificación y agua potable adecuadas. Las oficinas o casetas de campo deberán construirse con materiales temporales como panel aislante con pisos de concreto que posteriormente sea removido. De ser factible será preferente el uso de casas rodantes conectados a las redes de electrificación y servicio sanitario y de agua potable municipales, o cisternas y plantas generadoras.

Se deben seleccionar sitios perturbados con escasa vegetación en los que se pueda conformar el terreno para nivelarlo. La caseta de vigilancia deberá ser de panel aislado para poder removerla al final de la obra.

### *Mitigación*

Los residuos sólidos no peligrosos deberán disponerse en apego a lo establecido por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como las disposiciones y requerimientos para el permiso del depósito de basura en el Reglamento Municipal para el Servicio Público de Limpieza, Manejo de los Residuos Sólidos No peligrosos y Sanidad del municipio de Eduardo Neri.

Se deberán colocar para su uso en diferentes sitios de la obra, contenedores adecuados y rotulados. A fin de reducir el volumen de residuos por manejar, se deben prever mecanismos de reaprovechamiento de los residuos de obra y urbanos, por lo que su clasificación y separación son importantes.



**Figura VI.4 Contenedores de residuos en obras similares.**

Se debe definir anticipadamente el sitio hacia donde serán llevados estos, en estricto apego a la autorización que emita para el efecto las autoridades correspondientes.

Se deberá contar con una recolección periódica de los residuos de toda índole de los frentes de trabajo y su transporte a un sitio determinado de acopio, de donde serán recolectados para su disposición final por el servicio de limpia municipal. Este acopio temporal deberá realizarse en instalaciones y contenedores adecuados según se señala en la legislación correspondiente.



**Figura VI.5 Ejemplo de la recolección de residuos**

Se deberá establecer con la autoridad competente la recolección periódica de los residuos en estos sitios de acopio estratégicos.

Los residuos clasificados como peligrosos son aquellos que se señalan en la NOM-052-SEMARNAT-2005. Para su manejo y disposición temporal y final se deberán tomar en consideración las medidas señaladas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Se deberá contar con la autorización correspondiente como generador de residuos peligrosos, en caso de generar este tipo de residuos. Además, presentar ante la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental para su autorización, un Programa de Mantenimiento Periódico de Equipo y Maquinaria de Obra en el que se incluya el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de residuos peligrosos en los términos señalados por la legislación.

Asimismo, deberá elaborarse para su autorización y ejecución un programa de manejo de residuos peligrosos y tóxicos. Estos Programas deberán considerar como mínimo el manejo y maniobra de estos residuos al realizar labores de carga de combustible y reparación mecánica. Su recolección temporal y su almacenamiento en sitio de confinamiento. Asimismo, deberá incluir el contrato correspondiente con alguna empresa autorizada para la recolección y disposición final de estos residuos o en su defecto contar con las autorizaciones correspondientes por las delegaciones o municipios involucrados.

La empresa constructora deberá seleccionar un sitio para el acopio y almacenamiento temporal de los residuos peligrosos. Este sitio deberá ser techado, ventilado, con piso de cemento y contenedores adecuados para cada tipo de residuo (estopas con combustible y aceite gastado, baterías y



---

acumuladores). Deberá contar con señalamientos correspondientes y dispositivos para atención a contingencias (derrame e incendios).

Las reparaciones de maquinaria y equipo que deban hacerse *in situ*; así como las maniobras de carga de combustible, deberán contemplar la colocación de lonas impermeables bajo el equipo por reparar o cargar, y la limpieza y recolección total de los residuos generados sobre esta superficie una vez concluidas las acciones, de tal forma que se garantice que no habrá contaminación del suelo o agua durante las mismas.

En caso de accidente o derrame, se deberán seguir los señalamientos establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

El manejo de aguas residuales requiere en la construcción de instalaciones provisionales de infraestructura sanitaria. Por ello la ubicación de los sitios deberá considerar espacios en zonas pobladas, en donde se brinden este tipo de servicios. No obstante, ello no será posible en todos los sitios, por lo que, en caso de no existir posibilidades de conexión a la red sanitaria municipal, se deberá dotar a las instalaciones provisionales, con servicios sanitarios portátiles.

Aunque en varios Reglamentos de Construcción a nivel nacional se considera la colocación de 1 sanitario portátil por cada 20 trabajadores, se estima que este número de sanitarios es reducido para las condiciones en que se realizan este tipo de obras; lo que implica mayores problemas para mantenerlo aseado y para hacer obligatorio su uso. Por ello se sugiere la colocación de por lo menos 2 sanitarios portátiles por cada 20 trabajadores en todas las instalaciones provisionales y frentes de obra. El contrato con el prestador de servicio de sanitarios portátiles deberá considerar acciones de limpieza y recolección periódica de los mismos, papel necesario y aseo continuo, para que estos sanitarios se encuentren en condiciones adecuadas de uso, a fin de evitar problemas de propagación de enfermedades, además de mantener condiciones que promuevan su utilización.

Para la recarga de combustible de vehículos automotores, se deberá procurar el uso de estaciones de servicio franquicias PEMEX en los centros urbanos más próximos.

En frentes e instalaciones localizadas alejadas de estaciones de servicio, se utilizarán vehículos proveedores de combustibles (orquesta) siempre que cumplan con las regulaciones para el almacenamiento y manejo de combustibles establecidas por la autoridad. Estos vehículos deberán además contar con señalamientos y aditamentos adecuados para el despacho de combustible y atención a contingencias.

El sitio de carga de combustible deberá ser fijado con atención dentro del área considerada para la construcción de instalaciones provisionales, y deberá ser el mismo sitio a lo largo de la vida útil de dichas instalaciones.

En caso de abastecimiento de combustibles *in situ*, previo al mismo se deberá colocar un geotextil o lona resistente e impermeable bajo el vehículo por abastecer para proteger el suelo de cualquier derrame accidental.

Asimismo, antes de realizar el despacho de combustible se debe asegurar que existan aditamentos para atención a contingencias.

En caso de derrame accidental sobre el suelo, éste se deberá recoger inmediatamente y se deberán seguir las indicaciones señaladas en la Normatividad Oficial correspondiente.

En lo referente a la construcción de instalaciones provisionales para almacenamiento de combustibles, éstas deberán seguir las normas establecidas por PEMEX en función del volumen por almacenar. Dentro del almacén de combustibles, los contenedores deben estar claramente rotulados y cerrados. El piso con un firme de concreto y barreras de contención en caso de derrames. Se deberá contar con aditamentos para control de incendios, tales como palas, baldes, extintores y arena, entre otros.

El manejo, transporte, control y disposición final de los residuos contaminantes se deberá realizar conforme al reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y normas oficiales mexicanas.

Se deberán contemplar en un Plan de seguridad e higiene, las medidas a realizar ante un accidente. En cuanto a la seguridad y atención a emergencias del personal, en los frentes de trabajo e instalaciones deberá existir un botiquín de primeros auxilios con un manual y personal capacitado en la aplicación de éstos. Se deberá tener ubicado el hospital o centro de salud más cercano y forma de contacto o comunicación con algún vehículo disponible para transporte en caso de accidente. Todos los trabajadores deberán portar chalecos distintivos y membretes de identificación, así como equipo de seguridad y ropa adecuada al tipo de trabajo. Si el trabajador no tiene los medios para proveerse de ésta, la contratista deberá suministrarla.

Equipo de Protección Personal			
Región Anatómica	Equipo de Protección	Región Anatómica	Equipo de Protección
Cabeza	 Casco contra impacto	Aparato Respiratorio	 Respirador contra partículas desechable
Ojos	 Lentes de seguridad	Cara	 Careta para soldadura
Manos	 Guantes para carga, uso eléctrico y químicos	Pies	 Botas de Seguridad
Oído	 Tapones Auditivos	Otros	 Arnés de Seguridad (alturas)

Figura VI.6 Equipo de protección para el personal de la obra

---

Para evitar la propagación de enfermedades contagiosas, una medida de mitigación es el control de servicios para el personal. En donde la contratista deberá tener control y supervisión de los alimentos que ingiera el personal. Para ello, la empresa podrá proveer de este servicio de forma directa, o bien se puede recurrir a la contratación de algún servicio de apoyo local, con instalaciones limpias y comida preparada bajo condiciones higiénicas. Este servicio deberá además contemplar el suministro de alimentos y agua a los frentes de trabajo en las horas de descanso de los trabajadores, y la recolección de los residuos generados por su ingesta.

La contratación de servicios de comedor de instalaciones locales, además traerá beneficios económicos por el tiempo que duren las obras, y forma parte de la aceptación social del proyecto. Sea cual fuere la opción optada por la empresa contratista, ésta deberá asegurarse de que las instalaciones de comedor establecidas sean removidas en su totalidad al finalizar la construcción del proyecto, y que los sitios sean descompactados y restaurados con una cobertura vegetal como se indica en otras medidas más adelante.

En cuanto a la mitigación de los impactos ambientales se pone de manifiesto que los impactos más significativos son sobre los factores biológicos, entre los cuales se encuentran la vegetación y fauna. Sin embargo, hay que recordar que en la zona del proyecto hay un camino de terracería existente por lo que su modernización a una carretera Tipo C continuará con la transformación del Paisaje. Más sin embargo se tomarán en cuenta las medidas correspondientes para que el impacto al ambiente sea el mínimo.

### *Restauración*

Una vez concluido el uso provisional del sitio para el emplazamiento de oficinas, almacenes, patios de maquinarias, campamentos y corredores (en zonas perturbadas, sin vegetación como áreas agrícolas), deberán aplicar medidas de restauración consistentes en la descompactación, y se deberá de reforestar el lugar con especies nativas. No obstante, la vegetación reforestada no será igual a la existente al inicio, lo que implicara un impacto residual en el paisaje y la vegetación; impacto que eventualmente se irá reduciendo al ocurrir la colonización y restauración de una comunidad secundaria que cada vez incluya un mayor número de especies de la comunidad existente a lo largo del tiempo (proceso de sucesión natural de especies en comunidades).

### *Compensación*

Se realizará la reforestación de zonas aledañas al sitio, que se encuentren susceptibles a degradación, además de realizar una restauración ecológica al lado de la carretera que se modernizará. Se recomienda implementar un proyecto de rehabilitación de la vegetación, que incluya la reforestación con especies nativas de la región y que este enfocado en recuperar algunas de las funciones del ecosistema, como mejorar las condiciones del suelo y recuperar parte de la diversidad que

originalmente había en la región. La reforestación con especies arbóreas y arbustivas con adaptaciones a condiciones de perturbación es una alternativa viable para rehabilitar zonas perturbadas, ya que con el tiempo la biomasa que producen estas especies permitirá la recuperación de la fertilidad del suelo, generando un microclima similar al original y restablecerán al menos parte de la flora y fauna de la región.

Las especies que se utilicen en el proyecto de rehabilitación deberán presentar las siguientes características:

1. Fácil propagación.
2. Resistir condiciones limitantes como baja fertilidad, sequía y suelos compactados.
3. Tener crecimiento rápido y buena producción de materia orgánica, de preferencia la hojarasca debe tener una alta relación C/N.
4. No debe propagarse excesivamente ni incontrolablemente como las malezas.
5. Presencia de nódulos fijadores de nitrógeno o micorrizas para mejorar la fertilidad de los suelos perturbados.
6. Que favorezcan el restablecimiento de la flora y fauna nativa proporcionándoles un hábitat y alimento.

Las plantas requeridas para el proyecto de rehabilitación se pueden propagar en un vivero cercano al área de modernización del proyecto “Zona Arqueológica a la Organera de Xochipala”. El empleo de un vivero para propagar especies nativas permite controlar el vigor y la calidad de las plantas, controlar y prevenir efectos nocivos de plagas y enfermedades, y facilitar los cuidados y las labores culturales. El desarrollo adecuado de plantas en vivero genera mayores posibilidades de supervivencia cuando son trasplantadas a su lugar definitivo. La propagación exitosa de especies nativas puede lograrse si se conocen las técnicas de propagación y el ciclo de vida de las especies, en particular, la época en que maduran la mayor cantidad de semillas, el porcentaje de germinación y los periodos de latencia y crecimiento (Landis, 2001). Utilizar el germoplasma local (semillas, esquejes, etc.) es relevante porque una misma especie puede distribuirse en ambientes muy heterogéneos generando variedades.





---

**Figura VI.7 Las plantas propagadas a partir de semillas contribuyen a conservar la diversidad genética de una población**

Las especies que se recomiendan para reforestar en la zona de afectación del proyecto “Zona Arqueológica a la Organera de Xochipala” son las siguientes:

- *Prosopis glandulosa*
- *Fouquieria selendens*

**Se anexa la ficha de identificación de las especies con las que llevarán a cabo las acciones de reforestación**

### *Control*

El control de las medidas de mitigación se realizará mediante un seguimiento de cada una de estas actividades propuestas en todo el transcurso de la obra. Dicho seguimiento de condicionantes será reportado a las autoridades correspondientes conforme a lo dispuesto por esa dependencia.

### **VI.2.1.3 Etapa de Operación y mantenimiento**

Durante esta etapa las principales actividades generadoras de posibles impactos ambientales serán las realizadas durante las actividades de mantenimiento del cuerpo de la carretera, la señalización y limpieza del derecho de vía; por lo que estas actividades estarán guiadas por el manual de conservación de carreteras de la SCT. Por lo que la empresa encargada de dichas actividades tendrá que;

- La empresa constructora deberá realizar campañas de capacitación y concientización ambiental, para los trabajadores de las actividades de operación y mantenimiento. Estas acciones generaran buenas prácticas ambientales en lo referente a manejo de residuos y uso de sanitarios, así como dar conocimiento de la presencia de especies animales y vegetales que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o que tengan alguna importancia regional (mediante folletos informativos), y que por lo mismo deban ser protegidas.
- La empresa constructora deberá realizar un reglamento de comportamiento ecológico, que regule las actividades del personal e incluya sanciones y medidas de auto-regulación, con las que se asegure su cumplimiento.
- Se debe planear y prever adecuadamente el manejo de residuos sólidos, líquido y peligroso, el manejo de combustibles y planes de contingencia, para evitar afectaciones ambientales a la vegetación circundante a la vía de comunicación.

Cabe mencionar, que para las diversas etapas del proyecto se proponen las mejores acciones de prevención, mitigación y compensación, con el objetivo de no alterar la estructura natural del sistema ambiental regional del proyecto.

### VI.3 Descripción de las estrategias de prevención, mitigación y compensación

Las estrategias de prevención y mitigación que a continuación se describen se enfocarán en preservar la diversidad biológica y ecológica de la zona, por lo que su adecuada implementación conservará la naturalidad del ecosistema. Las estrategias de prevención y mitigación son las siguientes;

1. Acciones de concientización ambiental
2. Acciones de rescate y reubicación de fauna silvestre
3. Acciones de reforestación

#### VI.3.1 Concientización ambiental

Las acciones de concientización ambiental se encuentran encaminadas principalmente a los trabajadores de la obra, en los cuales se les dará a conocer la normatividad ambiental del proyecto, las especies de flora y fauna silvestre que deben ser respetadas y en su caso, avisar al responsable ambiental de la obra, para su rescate y reubicación, así como las acciones a seguir en caso de una eventualidad que ponga en riesgo los recursos naturales de la zona.



Figura VI.8 Pláticas de concientización ambiental al personal de la obra.

Como parte fundamental de la concientización ambiental, es la implementación de pláticas de educación ambiental, en las cuales se les dará a conocer a los trabajadores de la obra la importancia del cuidado del medio ambiente y las posibles consecuencias tanto ambientales como jurídicas por no respetar el reglamento ambiental del proyecto.

Dentro de las principales reglas o puntos que se deben considerar son:

1. Respetar las superficies de cambio de uso de suelo.
2. Evitar la extracción y transporte de especies de flora y fauna sin autorización ambiental o del representante ambiental de la obra.
3. Respetar la flora y fauna silvestre enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
4. En caso de encontrar alguna especie de flora y fauna dentro del área del proyecto, reportar al representante ambiental de la obra.
5. Respetar y tomar en cuenta los lineamientos establecidos en las normas oficiales mexicanas de: Manejo y disposición de residuos sólidos peligrosos y No peligrosos, emisión de contaminantes a la atmosfera, emisión de ruido, disposición final del agua producto de la obra y todas las normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto.
6. Evitar la contaminación de suelo y agua.

Dentro de las acciones de concientización ambiental, estará también, la colocación de los sitios de almacenamiento de materiales solidos peligrosos y No peligrosos, así como su traslado al sitio de disposición final y la debida señalización de las acciones no permitidas en la zona del proyecto.



Figura VI.9 Ejemplo de señalización de las acciones ambientales no permitidas en la zona del proyecto.



Figura VI.10 Ejemplo de contenedores de residuos sólidos en obras similares.

### VI.3.2 Acciones de rescate y reubicación de fauna silvestre

El proyecto de modernización del camino “Zona Arqueológica a la Organera de Xochipala” se ubica en el municipio de Eduardo Neri y el cual pretende mejorar la comunicación vial en dicha localidad.

Debido a que el proyecto se desarrollará sobre el actual camino existente no afectará los sitios de anidamiento, hábitat, echaderos, sitios de caza o la dinámica poblacional de la fauna silvestre registrada a las orillas del camino, sin embargo, debido a que la fauna silvestre tiende a desplazarse en la zona se aplicarán medidas preventivas para evitar afectar a este grupo.



Figura VI.12 Búsqueda de fauna silvestre.

#### Objetivo general

Establecer acciones de ahuyento, rescate, reubicación, protección y conservación de especies faunísticas que se pudieran encontrar en el área del proyecto antes de la ejecución del mismo.

#### Alcances

Los alcances que se buscan con el programa de protección y conservación de fauna silvestre son la sobrevivencia y adaptación del mayor número de especies faunísticas presentes en el área del proyecto, con la intención de compensar el desequilibrio ecológico generado por las acciones o actividades ya establecidas para la preparación del sitio en que se llevará a cabo el proyecto.

#### Metodología de rescate y reubicación de fauna silvestre

En las acciones previas al inicio de la obra la empresa constructora deberá contar con la colaboración de una brigada especialista en fauna para que realice acciones de reubicación o en su caso, la captura cuidadosa y reubicación de organismos que pudieran presentarse en los frentes de obra; esto obedece a que cabe la posibilidad de encontrar especies que pueden tornarse peligrosas para los trabajadores de la obra.

Durante la construcción de una infraestructura carretera como la que nos ocupa, se ocasionan daños al hábitat de la fauna, sin embargo, dentro de los principales impactos ocasionados en esta etapa, está la mortandad y tráfico de individuos por personal de la construcción, por tal motivo, se deberá llevarse a



---

cabo las acciones de concientización ambiental y poner un énfasis particular a las acciones de conservación y protección de fauna silvestre al personal de la obra, principalmente las consideradas como peligrosas. Este curso deberá realizarse de manera periódica, ya que con frecuencia el personal en este tipo de obras va cambiando. Tanto en el reglamento como en el curso, deberá quedar claro la prohibición de captura y tráfico de especies, y no se deberá molestar a la fauna a menos que sea para ahuyentarla.

En estas acciones se debe señalar que se deberán poner en marchas dos fases: (1) Antes del inicio de la obra y (2) Durante el desarrollo de la obra.

- **Rescate y reubicación.** Estas acciones se desarrollarán un mes antes del inicio del proyecto y tendrán como objetivo rescatar y reubicar a la fauna silvestre que se encuentre dentro del área del proyecto.
- **Ahuyentamiento.** Estas acciones se desarrollarán durante la etapa de preparación del sitio y construcción y tendrán como objetivo ahuyentar a la fauna que llegase a encontrarse en la zona del proyecto en el momento del desarrollo de los trabajos de modernización.

Se conoce que las medidas preventivas como el ahuyentamiento y reubicación de fauna, son las más eficaces y económicas para evitar afectaciones significativas a las poblaciones del sitio. Los estudios realizados sobre carreteras y fauna (Muller y Mognetti 1991), mencionan que la utilización de técnicas adecuadas para ahuyentar fauna en determinadas zonas por la apertura de nuevas obras reduce de manera significativa la muerte de muchos organismos.

El Ahuyentamiento será una medida de tipo preventiva y se desarrollará a lo largo del trazo del proyecto, se desarrollará en la etapa de la preparación del sitio, empezando un mes antes de iniciar el desmonte. Con estas acciones se mitigará el impacto de pérdida de hábitat, efecto barrera, efecto de borde y afectaciones asociadas sobre la fauna silvestre. El objetivo principal es evitar que se afecte o dañe a la fauna silvestre que este habitando en el área, durante las obras de preparación y construcción del trazo.

Los métodos de ahuyentamiento eficientes provocan las siguientes reacciones en la fauna silvestre:

- Estado de alerta.
- Interrupción de la alimentación (debido al estado de alerta)
- Huida de la zona del proyecto
- Mantenimiento de una distancia prudente de la zona del proyecto

Las acciones específicas para el ahuyentamiento de la fauna silvestre serán:

1. Encendido de la maquinaria 30 minutos antes del inicio de los trabajos
2. Recorrido 1 hora antes por una brigada especializada en manejo de fauna silvestre para en su caso realizar las acciones de rescate y reubicación en la zona del proyecto para ahuyentar y/o reubicar a la fauna encontrada en el sitio.

Las acciones de rescate y reubicación de fauna silvestre se desarrollarán un mes antes del inicio de la obra y se desarrollarán sobre el área del proyecto, poniendo énfasis en las zonas de remoción de vegetación forestal, por lo cual la brigada especializada en fauna silvestre realizará recorridos sistemáticos en dichas áreas por medio de un barrido de la zona, para realizar ya sea el ahuyentamiento y/o rescate y reubicación de la fauna que se llegase a encontrar en la zona.

Primeramente, el personal que estará a cargo del programa de rescate y reubicación de fauna, debe estar capacitado en el manejo general de fauna silvestre, se recomienda, que el encargado del programa sea un biólogo y para cada grupo faunístico se necesita tener un especialista en el área.

### Anfibios y reptiles

Los reptiles son organismos que presentan limitados parámetros de distribución, muchos se limitan a unos cuantos metros de sus zonas de resguardo (lagartijas y algunas serpientes), otras tantas se encuentran en una búsqueda constante de alimento, lo que provoca que se alejen paulatinamente.

La colecta y reubicación se ejecutará en dos periodos; el primero entre las 9:00 - 12:00 horas y el segundo entre 15:00 – 18:30 horas. Se dispondrán de una brigada que avanzará conforme al eje del proyecto, los integrantes de la brigada se distribuirán de tal manera que cada integrante pueda recorrer una distancia de 500 m largo x 10 m de ancho con ello se cubrirá una superficie de 5 000 m<sup>2</sup>.

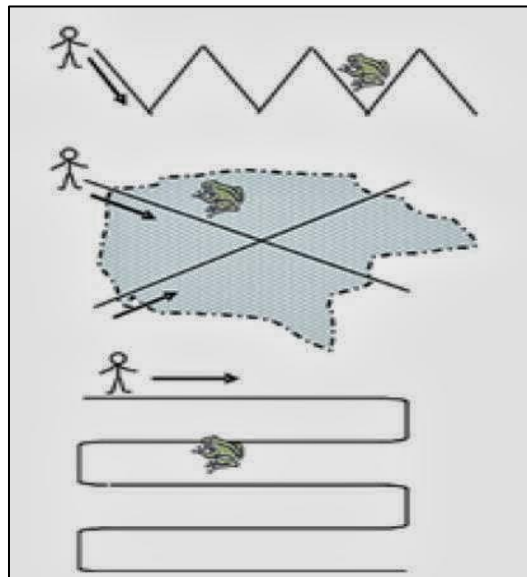


Figura VI.13 Técnica de recorrido en transectos.

Los integrantes de la brigada removerán vegetación y rocas con ayuda del gancho herpetológico, se buscará entre las hierbas y agujeros; en el caso de encontrar una serpiente se fotografiará y colocará dentro del saco de manta con la leyenda que diga “peligro animal venenoso”. Para el caso de los lagartos, lagartijas, iguanas, etc., se procurará no quitarles la cola, se tiene que tener en cuenta que estos animales se refugian entre piedras y troncos, por lo que su remoción se realizará cuidado. Se anotará en libreta de campo la referencia geográfica, fecha y hora. Si el biólogo puede realizar la

identificación en campo de la especie lo anotará en su libreta, si no, lo intentará después con la ayuda de fotografías.



Figura VI.14 Búsqueda de anfibios y reptiles en la zona del proyecto.

### **Mamíferos**

Para la captura y posterior reubicación de mamíferos, se utilizarán trampas tipo Tomahawk y Sherman, estas trampas permiten capturar al animal sin lastimarlo, el estrés que genera es solo al momento de la captura y en la liberación.

Para el traslado y reubicación de las especies se contará con sacos de tela, que se utilizarán para especies de talla pequeña como ratones y ardillas. En el caso de especies medianas como tlacuaches, mapaches, zorros, etc.; se transportarán en la trampa. Los periodos de reubicación se llevarán a cabo antes de las 8:00 am. Los individuos se retirarán de la trampa con mucho cuidado, para evitar dañarlos. Las trampas Sherman, están diseñadas para la captura de mamíferos de talla pequeña (ratones, ardillas, etc.); estas evitan dañar a los especímenes colectados, debido a los mecanismos de acción que contienen. Para la colecta y posterior reubicación se utilizarán 20 trampas por sitio de muestreo y se cebarán con avena y vainilla, se colocarán antes del crepúsculo y se recogerán antes del amanecer del día siguiente, se dispondrán de la siguiente manera:

- Se colocarán 2 trampas sobre el eje del proyecto, intercalando una trampa Sherman y una Tomahawk cada 50 m cubriendo una superficie de 500 m lineales.

Los individuos colectados serán transportados en sacos de tela o manta, con la finalidad de evitar que se asfixien. Serán fotografiados, georreferenciados, identificados (si es posible) y trasladados a 1 km del sitio donde se les encontró, para su liberación.



**Figura VI.15 Ejemplo de captura de fauna silvestre.**

Las trampas Tomahawk están diseñadas para la captura de animales de talla mediana, como los tejones, armadillos, tlacuaches, zorros, mapaches, etc. Su mecanismo con dos entradas impide que el animal sufra algún daño al momento de su captura. Además la manipulación evita que los organismos sean lesionados al momento de su liberación. De estas trampas existen diferentes tamaños, la más apropiada es la de 36" de largo x 11" de ancho. Estas trampas serán cebadas con sardina o atún y se colocarán antes del crepúsculo y se recogerán antes del amanecer. Se dispondrán de la siguiente manera:

Se toma en cuenta que muchos de los mamíferos medianos necesitan amplios terrenos para su distribución. En el caso de los mamíferos de talla mediana (tlacuaches, armadillo y mapaches) su reubicación estará orientada a los sitios menos perturbados al original, debido a que necesitan amplios terrenos para su desarrollo, y la búsqueda constante de alimento puede orillarlos a regresar a los sitios cercanos entorno al trazo.

Se debe enfatizar que la liberación de estos organismos estará dada en las características biológicas de los animales colectados, es decir;

- a) Que por sus hábitos alimenticios (carnívoros, omnívoros y herbívoros) pueda influenciar en la dinámica de las comunidades presentes.
- b) Que los niveles de reproducción que presenten pueda causar el desplazamiento de otras especies, por lo tanto:
- c) La liberación de carnívoros (Tlacuaches, Mapaches, Zorrillos, Armadillos, etc.) se hará cada 500 m del sitio elegido (1 Individuo/sitio); con la finalidad de reducir la competencia interespecífica, y el estrés que se ejercería sobre el resto de las comunidades presentes.
- d) La liberación de individuos de talla pequeña (ratones, ardillas, etc.) podrá ser en zonas donde se desarrollan actividades agrícolas o zonas donde la perturbación es moderada, ya que estos presentan fácil adaptación y su distribución es limitada, por lo que no necesitan amplios



terrenos. Podrán ser liberados hasta dos individuos por sitio (se recomienda que sean de la misma especie), cada sitio deberá estar mínimo a 150 m uno del otro.



Figura Vi.16 Ejemplo de rescate y reubicación de fauna Silvestre.

### Aves

Las aves son un grupo muy sensible a la presencia de agentes externos a su entorno, por lo que para este grupo solo bastará con el encendido de la maquinaria 30 minutos antes del inicio de los trabajos para que esta sea ahuyentada de la zona del proyecto.

### Sitio de reubicación de fauna silvestre

El sitio seleccionado para la reubicación de la fauna silvestre del área del proyecto cuenta con las características ecológicas adecuadas para la reinserción de las especies que llegase a encontrar en la trayectoria del camino cuando se lleven a cabo la modernización, es importante señalar, que esta zona se encuentra dentro del SAR, específicamente en la zona conocida como “Cañón del Zopilote”; dicha zona se encuentra a 2 km de la localidad de Xochipala, zona donde se ubica el inicio del proyecto.

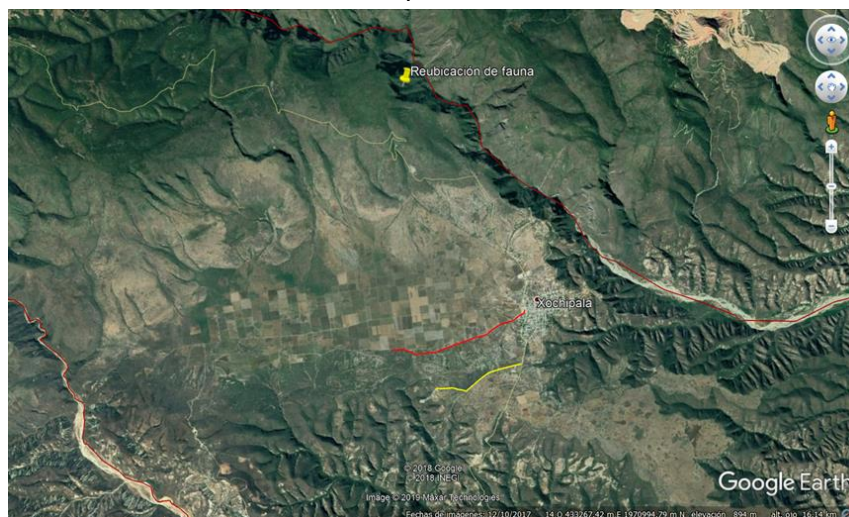


Figura VI.17. Sitio de reubicación de fauna silvestre.

Con el fin evitar el impacto a la fauna por atropellamiento se pretende que la promovente (SCT Guerrero) en coordinación con la SEMARNAT estatal y que mediante la generación de empleos con la participación de las comunidades locales, se realice un monitoreo de fauna silvestre y registro de atropellamientos durante los primeros dos años de operación de la carretera, esto con el fin de identificar las zonas y planeación de la colocación de señalización para concientizar a los usuarios de la vía de comunicación y reducir la velocidad.



**Figura VI.18 Ejemplo de señalización para protección de fauna en vías de comunicación**

La colocación de la señalización se realizará mediante un programa de señalización previamente avalado por la autoridad correspondiente.

Asimismo, realizar la colocación del cerco que delimite el derecho de vía de la carretera modernizada, el cual deberá estar conformado de postes de concreto anclados al suelo con cinco hilos de alambre: Los cuatro superiores de alambre de púas para evitar que tanto el ganado doméstico o la fauna mayor ingresen al derecho de vía y pudieran ocasionar un accidente.

### **VI.3.3 Acciones de reforestación**

De acuerdo con el proyecto técnico-constructivo no se afectará vegetación natural, en ninguna etapa del proyecto, por lo que no se registraron especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y por consiguiente en ningún momento se pondrá en riesgo la estructura vegetal ni la diversidad florística de la zona cercana al proyecto. Sin embargo, el proyecto pretende ser propositivo en cuanto a aumentar la calidad ambiental de la zona, por lo que propone llevar a cabo la reforestación en una superficie de 49 hectáreas con especies nativas de la zona.

#### **Objetivo general**

Realizar la reforestación dentro de la superficie de una superficie similar a la afectada por el desarrollo del proyecto “Zona Arqueológica a la Organera de Xochipala”.

#### **Alcances**

El programa de reforestación tendrá como finalidad mitigar y restaurar las afectaciones ambientales realizadas durante la modernización del presente proyecto, por lo cual la reforestación permitirá restaurar los factores biológicos de la zona, en concreto para el factor fauna, ya que se estarán generando sitios de resguardo, anidación y provisión de alimentos a diversas especies; para el factor flora, se estará protegiendo la diversidad biológica y genética de las especies vegetales del proyecto; factor agua, se estará beneficiando la recarga de los mantos freáticos y la disminución de la erosión hídrica; para el factor suelo, se estará evitando la erosión y pérdida de suelo.

La reforestación es una de las medidas de mitigación y restauración más completas, ya que solo una actividad permite cubrir afectaciones de varios factores afectados por el desarrollo de infraestructura, por lo que la implementación de las actividades de reforestación resulta benéfico ya que permite restablecer las condiciones naturales de un entrono deteriorado.

Las especies que se recomiendan para reforestar en la zona de afectación del proyecto “Zona Arqueológica a la Organera de Xochipala” son las siguientes:

- *Prosopis glandulosa*
- *Fouquieria selendens*

Ya que estas especies son características de la selva baja caducifolia (pie de monte) de México, de difícil regeneración y su desarrollo en vivero es tardado, por lo que estas especies serán las propuestas para su rescate, almacenamiento temporal y posterior reubicación en las zonas seleccionadas para dicho fin. *Se anexa la ficha de identificación de las especies a rescatar.*

## **Manejo técnico de la reforestación**

### **Actividades previas a la plantación**

La práctica más común en la preparación del terreno consiste en intervenir sólo el sitio específico en donde se trasplantará o sembrará la planta. Es por ello que se harán cepas individuales:

La construcción de la cepa debe hacerse en la época seca del año, antes del periodo de lluvias, para que el suelo y las paredes de la cepa se aireen y con ello se prevengan plagas y enfermedades del suelo. Por el contrario, si el suelo se encuentra muy compacto, las cepas pueden realizarse después de la primera lluvia. Además de que:

Las plantas deberán ser cubiertas únicamente hasta el cuello de la raíz para evitar podredumbres.

Las plantas no deberán ser manipuladas o cambiadas continuamente de ubicación para evitar que las raíces interrumpan su crecimiento

No se deberán agregar ningún tipo de sustancia o fertilizante, a excepción de los insecticidas orgánicos.

Las plantas deberán estar agrupadas por especie y tamaños para poder ejecutar los riegos y tener el manejo de acuerdo a su talla y especie.

### **Apertura de cepas**

Consiste en hacer una apertura de suelo de 40 cm de largo por 40 cm de ancho y 40 cm de profundidad, depositando a un lado de la cepa la tierra de los primeros 20 cm (es la tierra más fértil y, en el otro lado, la tierra de los 20 cm más profundos.

Al momento de la plantación hay que tener las siguientes consideraciones:

- I. Previo a la plantación, se recomienda hacer una poda de raíz si ésta es necesaria, recortando las puntas para evitar que se doblen y crezcan hacia arriba o en forma circular. Si se poda la raíz es necesario podar un poco de follaje lateral para compensar la pérdida de raíces y evitar la deshidratación de la planta en tanto se arraiga en el terreno.
- II. Se quita el envase sin dañar la raíz.
- III. Antes de colocar el árbol en la cepa, se agrega la tierra superficial, para que la planta tenga mejor disposición de nutrientes.
- IV. Después de haber colocado la planta, se rellena con la tierra más profunda y se compacta la tierra de tal forma que no quede tan fuerte para permitir la aireación y drenaje en el suelo.
- V. Se recomienda apisonar ligeramente el suelo para que no queden espacios de aire en la cepa y evitar la deshidratación de la raíz de la planta, ya que desde su extracción del vivero hasta la plantación está sujeta al estrés físico por el traslado.

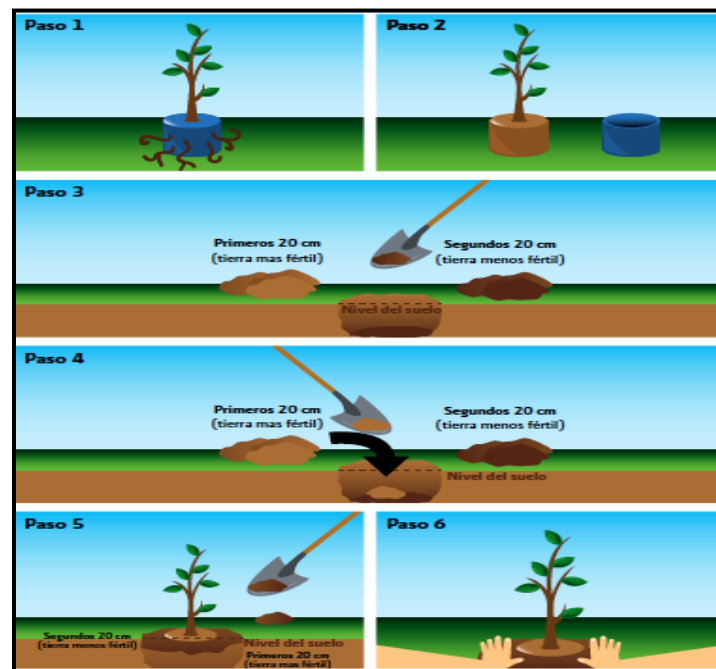


Figura VI.19 Sistema de cepa común

### Control de plagas y enfermedades

La prevención del incremento de insectos plaga, su combate y control, son parte fundamental para obtener éxito en las plantaciones; desde la producción de plantas en vivero, hasta la cosecha,



---

incluyendo la silvicultura de la plantación, mediante la cual se favorece el incremento constante de vigor de la población forestal en desarrollo y por lo tanto su resistencia y fortaleza.

Es por ello, que es de suma importancia hacer una selección correcta de las especies adecuadas y que estén bien adaptadas a las condiciones del sitio en el campo.

Las especies que se desarrollan fuera de su hábitat natural, crecen en condiciones de estrés y por lo tanto, usualmente son más susceptibles a los insectos plaga y las enfermedades, recuperándose más lentamente del daño.

Algunas acciones preventivas propuestas a aplicar para mantener un buen estado fitosanitario de las plantaciones son las siguientes:

- Se realizarán recorridos de inspección (cada 15 días a partir de la plantación hasta el término del programa).
- Se realizarán recorridos periódicos al acercarse la temporada de ataque de plagas o enfermedades.
- Se procederá inmediatamente a la limpieza del área afectada, si es necesario se sustituirá la plántula infectada por otra sana.
- Las plántulas enfermas y/o plagadas, se trasladarán a un sitio de resguardo provisional para su posterior manejo adecuado, ya sea destrucción total o incineración.

#### **Reconformación de la topografía, método y distancia de plantación de acuerdo con las características biológicas de las especies a utilizar**

De acuerdo a las características topográficas de la zona así como a la distribución misma de las especies forestales presentes, se determinó que la técnica más apropiada para la reforestación es la de marco real, ya que se realizara en terrenos planos.

Es importante considerar que la distancia entre planta y planta dependerá del espaciamiento que la especie demande al ser adulta, tomando en cuenta que en sus etapas juveniles la plantación debe tener por lo menos el doble de densidad que cuando es adulta.

Para este caso se utilizará el método de marco real con una distancia de dos metros entre cada planta. Este trazado en un principio dará la impresión de ser una plantación uniforme, pero con el transcurso del tiempo se modificará de manera natural como resultado del crecimiento espontáneo de nuevos individuos originados de la dispersión de semillas.

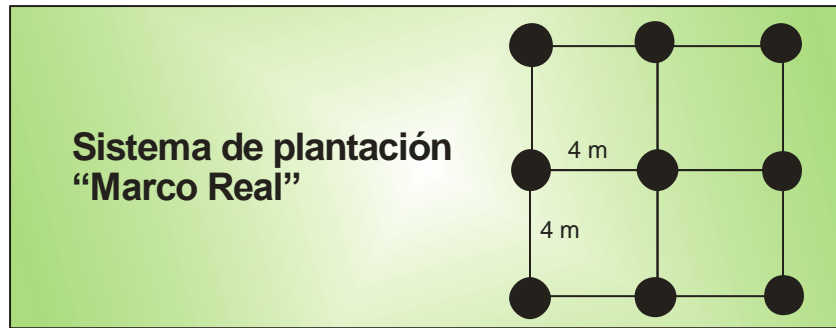


Figura VI.20 Diseño de plantación a marco real de 4m x 4m

Las etapas previas para la realización de este método, son:

- El trazado de los cuadrados empieza con la marcación de la distancia entre hileras a nivel.
- En las hileras, se marcan las distancias entre las plantas.
- Para trazar cuadrados en marco real, se marcan los sitios de la hilera siguiente con un cordel.

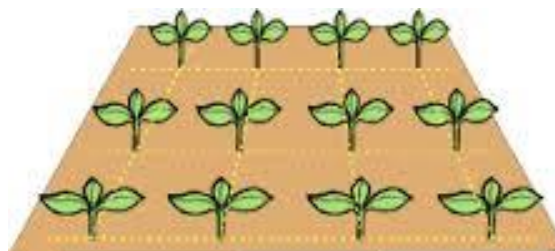


Figura VI.21 Ejemplo de una plantación en marco real.

Una distribución regular de las especies facilita los trabajos de mantenimiento y de aclareo en la plantación. Es importante orientar las líneas para el manejo de la luz. Se recomienda que la orientación de las líneas sea de este a oeste para captar la mayor cantidad de luz disponible durante el día, donde las condiciones del terreno lo permitan.

El diseño del programa de reforestación en hileras con las diferentes especies distribuidas de manera proporcional. Con ello se pretende proteger los suelos y mejorar las condiciones hidrológicas de la región.

El espaciamiento en una plantación dependerá de las propiedades genéticas de las especies a plantar, del objetivo económico, de los riesgos de mortalidad y de la calidad del suelo. Con la finalidad de cumplir con el objetivo de mayor prendimiento de las especies seleccionadas y de acuerdo a las características ecológicas de las mismas, en conjunto con las características de los sitios que se pretenden restaurar, el espacio más adecuado de espaciamiento entre árboles será un marco de plantación de 4x4 metros, con el método de marco real.

El patrón de equidistancia es un parámetro aproximado ya que lo que se busca es una asociación de especies con reforestaciones de tipo irregular dentro de los terrenos seleccionados. La reubicación se debe realizar al inicio del periodo de lluvias, cuando el suelo tiene una humedad mínima de 20 cm de

profundidad, lo antes posible dentro de los dos primeros tercios del periodo de lluvias (CONAFOR, 2007).

### **Densidad de plantación determinada por unidad de superficie**

El proyecto de la modernización del “Zona Arqueológica a la Organera de Xochipala” se encuentra rodeado de vegetación de pie de carretera, conformada principalmente por especies arbustivas; por lo que las especies seleccionadas para las acciones de reforestación serán similares a las registradas a las orillas del proyecto.

Para calcular la densidad de plantas por hectáreas se utilizó la metodología empleada en la técnica denominada Marco Real, la cual utiliza la siguiente formula:

$$\frac{P}{ha} = \frac{10000m^2}{d^2} = \frac{10000 m^2}{4^2} = \frac{10000 m^2}{16} = 625 \text{ plantas/hectarea}$$

De acuerdo a la formula anterior tenemos que serán reforestadas 625 plantas por hectáreas, teniendo en cuenta que la superficie total de reforestación es de 2 ha, se plantara un total de 1,250 plantas.

### **Medidas de corrección en caso de supervivencia menor al 80 % de individuos plantados en los sitios definidos**

Para el punto específico de la supervivencia, se realizarán revisiones de todas las líneas de plantación sobre las cuales se contarán las fallas existentes para sustituir las plantas muertas o dañadas. Las revisiones se harán de manera práctica, después de 30 días posteriores a la plantación y lo más pronto posible para evitar que las nuevas plantas se encuentren en desventaja con las ya establecidas, se prevé que para este programa de reforestación exista una mortandad de 20% como máximo, que es el porcentaje de plantas a reponer.

Se recomienda limpieza de maleza al menos 2 veces al año, durante dos años, para evitar así la pérdida de la plantación. Se debe procurar que las áreas reforestadas estén siempre limpias, de plantas extrañas a las que se colocaron y no se establezca una competencia por las materias nutritivas, al menos durante los primeros dos meses de establecida la reubicación. Este trabajo puede hacerse de manera manual o mecánica empleando diferentes tipos de equipo y herramientas. La maleza removida es susceptible de ser utilizada como arropo para guardar humedad.

### **Indicador de sobrevivencia**

Para realizar los cálculos del índice de sobrevivencia se considerarán varios aspectos referentes a las condiciones en que se encontrarán las plantaciones, tales como: número de plantas vivas, muertas, vigorosas e íntegras.

El índice de sobrevivencia se obtendrá a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{SOBREVIVENCIA} = \text{No de plantas vivas} / (\text{No de plantas vivas} + \text{muertas encontradas en los polígonos reforestados})$$

Dentro del proceso de reforestación las principales dificultades para lograr una plantación de calidad están relacionadas con la propia calidad de las plantas (muy pequeña) y la especie no apropiada al sitio, los cuales son factores que afectan en el corto plazo la sobrevivencia.

### **Indicador de desempeño y éxito para evaluar la eficiencia del programa**

Para poder evaluar el desempeño y éxito de las actividades de reforestación y que estas estén cumpliendo con los objetivos planteados al inicio del programa, se tienen que llevar a cabo ciertas evaluaciones que nos indicaran si el programa ha tenido éxito, estas se describen a continuación.

#### **Indicadores**

Estos indicadores serán medidos en base al porcentaje de supervivencia, estado sanitario y vigor de la plantación y estarán enfocados a definir el éxito del programa de manera tangible, lo cual permitirá llevar a cabo las medidas preventivas y correctivas que permitan reducir la mortandad de la plantación.

#### **Indicador de supervivencia de la plantación**

Esta tarea permite tener una estimación cuantitativa del éxito de la plantación bajo la influencia de los factores del sitio. El valor que se obtiene es la proporción de árboles que están vivos en relación con los árboles efectivamente plantados. Para obtener la sobrevivencia de la plantación se extrapolan los datos de la superficie de muestreo a la totalidad de la plantación.

$$p = \frac{\sum_{i=1}^n ai}{\sum_{i=1}^n mi} \times 100$$

**Donde:**

$\sum_{i=1}^n$  = sumatoria de los datos de acuerdo a la variable  $a$  o  $m$ .

$p$  = proporción estimada de árboles vivos.

$ai$  = número de plantas vivas en el sitio de muestreo  $i$ .

$mi$  = número de plantas vivas y muertas en el sitio de muestreo  $i$ .

#### **Indicador del estado sanitario de la plantación**

Permite conocer la proporción de árboles sanos respecto a los árboles vivos en la plantación. Se considera que un individuo está sano cuando no presenta daños por plagas o síntomas de enfermedades en cualquiera de sus estructuras.

$$ps = \frac{\sum_{i=1}^n Si}{\sum_{i=1}^n ai} \times 100$$

**Donde:**

$\sum_{i=1}^n$  = sumatoria de los datos de acuerdo a la variable  $S$  o  $a$ .

$ps$  = proporción estimada de árboles sanos.

$Si$  = número de árboles sanos en el sitio de muestreo  $i$ .

$ai$  = número de árboles vivos en el sitio de muestreo  $i$ .

#### **Indicador de vigor de la plantación**

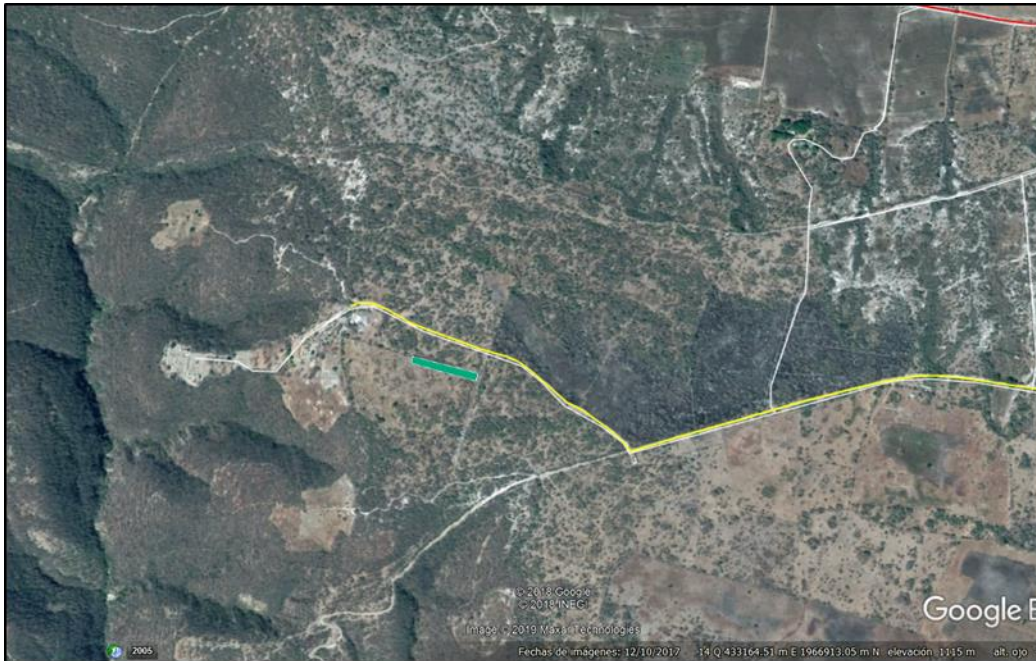
Describe la proporción de órganos vigorosos del total de los árboles vivos. El vigor se clasifica de la siguiente forma: bueno, cuando la planta presenta un follaje denso, color verde intenso y tiene amplia



cobertura de copa; regular, cuando el árbol muestra un follaje menos denso, color verde seco a amarillento y follaje medio; malo, cuando el follaje es amarillento, ralo y de hojas débiles.

### **Ubicación del área de reforestación**

La reforestación se realizará en un predio ejidal de la localidad de Xochipala (queda a libre selección del área de reforestación entre el promovente (SCT Guerrero) y las autoridades ejidales de Xochipala), es importante mencionar, que debido a que en la modernización del camino no se afectara vegetación natural o forestal, solo se pretende llevar a cabo la reforestación en una superficie de 2 hectáreas.



**Figura VI.22 Vista satelital del área de reforestación.**

### **VI.4 Conclusión**

Es importante mencionar que las acciones preventivas y mitigación propuestas en este capítulo están enfocadas a preservar las condiciones ambientales y ecológicas de la zona del proyecto, esto con el objetivo de compensar las afectaciones por la modernización del proyecto “Zona Arqueológica a la Organera de Xochipala” y en lo posible aumentar la calidad ambiental de la zona; así mismo, es importante mencionar que el éxito de las medidas propuestas radica en el cumplimiento de las mismas; por lo cual el promovente se encuentra en la mejor disposición de acatar cualquier otra medida preventiva o de mitigación que considere pertinente la autoridad pertinente. Bajo este contexto se establece lo siguiente:

1. La promovente (SCT Guerrero) en coordinación con las autoridades ambientales estatales y municipales deberá establecer un convenio para llevar a cabo una adecuada supervisión y seguimiento de la modernización del camino para dar cumplimiento a lo que la autoridad (SEMARNAT) determine mediante el resolutivo que emita.

- 
2. El proyecto no contempla el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en ningún momento, ya que solo se pretende la modernización del camino de terracería existente y los patios de maquinaria, así como las casetas de vigilancia deberán quedar comprendidas en zonas desprovistas de vegetación o en su caso en zonas vivienda de las localidades involucradas.
  3. Incluir señalización del cruce de fauna y reductores de velocidad de acuerdo a un monitoreo de fauna durante dos años de operación del proyecto. El cual deberá ser evaluado por la autoridad correspondiente.
  4. Deberán instalarse letreros y señalización de las comunidades indicando rumbo y distancia a cada entronque y caminos reales que llevan a las comunidades involucradas en el trayecto de la carretera modernizada.
  5. Se deberá realizar el cercado y delimitación del derecho de vía con cerca de cinco hilos de alambre de púas, también con el fin de conducir a la fauna a las obras de drenaje.
  6. Las acciones de reforestación quedaran a consideración de las autoridades correspondientes, siempre que estén al alcance del proyecto en cuestión.
  7. Se dará aviso oportuno a las autoridades correspondientes de las actividades de modernización y cumplimiento de condicionantes y términos que la autoridad determine



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, DEL ESTADO DE GUGUERRERO.**

**CAPITULO VII**  
**PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

---

## CONTENIDO

<b>VII. 1. PRONOSTICO DEL ESCENARIO</b>	<b>1</b>
<b>VII. 2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL</b>	<b>17</b>
<b>VII. 2.1 OBJETIVOS</b>	<b>20</b>
<b>VII. 2.2 INDICADORES Y UMBRALES DE EVALUACIÓN POR FACTOR AMBIENTAL</b>	<b>20</b>
VII. 2.2.1 AIRE	21
VII. 2.2.2 SUELO Y AGUA	23
VII. 2.2.3 AGUA (CONSUMO)	28
VII. 2.2.4 VEGETACIÓN	29
VII. 2.2.5 FAUNA	32

---



## CAPÍTULO VII.

### PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

#### VII. 1. Pronostico del escenario

Para el desarrollo del presente capítulo se ha considerado la identificación de impactos potenciales del proyecto que hayan resultado de la evaluación de impactos presentada en el Capítulo V. Tomando como referencia el análisis del sistema ambiental regional presentado en el Capítulo IV.

Conforme a lo anterior se propone presentar una valoración cualitativa de los factores ambientales que potencialmente puedan presentar una modificación derivada del desarrollo del proyecto. Para esto, se toman en cuenta los criterios presentados en la siguiente Tabla (donde a mayor valor se presenta menor modificación al factor ambiental derivado del proyecto):

**Tabla VII. 1. Criterios cualitativos para el Pronósticos de los escenarios del proyecto**

Criterio	Valoración
Sin perturbación	5
Escasamente modificado	4
Moderadamente modificado	3
Altamente modificado	2
Totalmente modificado	1

Además, se toma en cuenta la descripción de los posibles escenarios para cada componente ambiental sin proyecto, con proyecto y sin la implementación de medidas, y con el proyecto con medidas (Véase Tabla VII. 2)

**Tabla VII. 2. Pronósticos de los escenarios para el proyecto**

Suelo		
Escenario actual	Escenario con desarrollo del proyecto SIN implementación de medidas de mitigación	Escenario con desarrollo del proyecto CON implementación de medidas de mitigación
<p>El SAR presenta 4 unidades edafológicas; Cambisol, Litosol, Luvisol y Rendzina, para el caso específico del proyecto se ubica en la unidad edafológica <b>Cambisol</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambisoles. Por la superficie que ocupan son los segundos en importancia dentro del estado; se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa que parece más suelo que roca, ya que en ella se forman terrones; además, se pueden presentar acumulaciones no abundantes de materiales como arcilla, carbonato de calcio, hierro y manganeso.</li> </ul>	<p>Las actividades de preparación del sitio implican el cambio de uso de suelo en todas aquellas áreas en las que según el diseño del proyecto sea necesario derivando en afectaciones al suelo por el desmonte y despilme (nótese que no se trata de cambio de uso de suelo en terrenos forestales).</p> <p>En este sentido, ejecutar el proyecto sin las medidas adecuadas provocaría un aumento en la intensidad de los impactos ambientales descritos sobre el suelo que podrían provocar su deterioro y en un caso extremo se potencializaría la pérdida de las características de este componente en áreas fuera del diseño</p>	<p>El desarrollo del proyecto con las respectivas medidas, puede llevar al mismo a la sustentabilidad.</p> <p>Si bien la naturaleza del proyecto no conlleva el aprovechamiento de recursos del suelo y subsuelo, se afectará necesariamente en aquellas zonas que se destinen a la adecuación del trazo.</p> <p>El tomar en cuenta las medidas generales previene el deterioro inmediato y descontrolado del suelo dado la actividad de desmonte y despilme.</p> <p>El eficiente manejo y control de sustancias, materiales e insumos minimizarán las probabilidades de potenciales derrames que, aunque la</p>

Suelo		
Escenario actual	Escenario con desarrollo del proyecto SIN implementación de medidas de mitigación	Escenario con desarrollo del proyecto CON implementación de medidas de mitigación
	<p>del proyecto o su derecho de vía.</p> <p>Es importante recalcar que es necesario colocar carpeta asfáltica sobre el trazo del proyecto, lo que provocara una compactación y la presencia de un material que no permitirá la infiltración al suelo cambiando totalmente las características de la capa superficial del mismo, en este sentido el no realizar las actividades referentes a compactación y asfaltado podría derivar en contaminación al suelo por un mal manejo de materiales y/o residuos en áreas que no se contemplaba modificar (nótese que se trata solo de la superficie a modernizar en el ancho de corona.</p>	<p>naturaleza del proyecto no prevé una gran cantidad de los mismos, es importante tomar en cuenta el peor caso.</p> <p>El adecuado manejo de residuos minimizara la contaminación del suelo a causa de los mismos.</p> <p>Como se ha mencionado, la modernización del proyecto consta básicamente de adecuaciones del trazo y asfaltado, en este sentido realizar las actividades contempladas con la ejecución de las medidas de mitigación pertinentes provocara impactos ambientales solo en áreas controladas, ubicadas y específicas con lo cual podrán establecerse las medidas de compensación y/o restauración necesarias.</p> <p>En cuanto a las medidas que mitigan el</p>

<b>Suelo</b>		
<b>Escenario actual</b>	<b>Escenario con desarrollo del proyecto SIN implementación de medidas de mitigación</b>	<b>Escenario con desarrollo del proyecto CON implementación de medidas de mitigación</b>
		impacto se encuentran las actividades de reforestación, las actividades de restauración y el control de la erosión con el establecimiento de terrazas individuales.
<b>Geología y geomorfología</b>		
<b>Escenario actual</b>	<b>Escenario con desarrollo del proyecto SIN implementación de medidas de mitigación</b>	<b>Escenario con desarrollo del proyecto CON implementación de medidas de mitigación</b>
Para el caso del SAR, este presenta tres tipos de rocas; Arenisca – Conglomerado, Caliza y Lutita – Arenisca, todas de carácter sedimentario, para el caso específico del proyecto, este se ubica en la clase de roca: <b>Lutita – Arenisca</b> de carácter sedimentario. El paisaje geomorfológico de la zona se caracteriza por estar constituido por	Ejecutar el proyecto sin las debidas medidas provocaría pérdidas económicas dadas por la inadecuada cimentación o adecuación del terreno, además no implementar las medidas podría también resultar en una mala preparación del sitio lo que podría afectar de más el relieve (dentro y fuera de las áreas	Ejecutar el proyecto con las medidas pertinentes fomentara que se logre una adecuada preparación del sitio, particularmente en los movimientos de tierra modificando el relieve de manera paulatina. Realizar los trabajos de movimientos de tierra con las medidas adecuadas se traduce en las menores pérdidas económicas para



<b>Geología y geomorfología</b>		
<b>Escenario actual</b>	<b>Escenario con desarrollo del proyecto SIN implementación de medidas de mitigación</b>	<b>Escenario con desarrollo del proyecto CON implementación de medidas de mitigación</b>
sierras, barrancas profundas y valles intermontanos estrechos; las laderas de las barrancas y valles definen pendientes mayores de 35%.	destinadas a la modernización del proyecto) y también podría potencializarse la ocurrencia de accidentes.	este caso y la reducción de accidentes.

<b>Hidrología</b>		
<b>Escenario actual</b>	<b>Escenario con desarrollo del proyecto SIN implementación de medidas de mitigación</b>	<b>Escenario con desarrollo del proyecto CON implementación de medidas de mitigación</b>
El SAR por encontrarse en una zona con una geomorfología muy abrupta presenta numerosas corrientes de agua intermitentes o de temporal, que proveen de agua a la localidad de Xochipala y localidades vecinas. El proyecto no afectará el cauce de algún cuerpo o corriente de agua, por lo que la hidrología superficial del SAR no será	Si el proyecto se desarrollase sin la construcción de obras de drenaje se podría provocar daños a la vialidad que se traducen en costos económicos por la necesidad de dar mantenimiento a la misma en un menor periodo de tiempo al que se pudiera tener contemplado	El proyecto contempla desde su diseño y también como medida de mitigación la construcción de obras de drenaje menor por lo que la escorrentía que actualmente se presenta en el sitio tendrá una ligera redirección sin que sea modificada o impedida en su totalidad.

<p>modificada en ningún momento.</p>	<p>además de que sin las obras de drenaje pertinentes se podrían provocar inundaciones leves en el camino lo que podría provocar accidentes.</p>	<p>El desarrollo del proyecto con la construcción de obras de drenaje permitirá la operación de la vialidad minimizando daños por desgaste debido al intemperismo provocado por lluvias o escorrentía.</p>
<b>Aire</b>		
<b>Escenario actual</b>	<b>Escenario con desarrollo del proyecto SIN implementación de medidas de mitigación</b>	<b>Escenario con desarrollo del proyecto CON implementación de medidas de mitigación</b>
<p>Actualmente el trazo del proyecto se encuentra con las especificaciones de un camino tipo C por lo que existe dispersión de polvos y partículas derivado del tránsito local</p>	<p>Si el desarrollo del proyecto se realizara SIN medidas de mitigación, se estarían alterando de manera puntual la calidad del aire por el levantamiento de polvos y partículas principalmente. Por otro lado, se considera que si el desarrollo del proyecto se realizara SIN medidas de mitigación, se incrementarían los niveles de ruido en la región de manera puntual.</p>	<p>Para mitigar la generación y dispersión de polvos, se realizará un mantenimiento a los equipos que potencialmente fueran a utilizarse, además las actividades se llevaran a cabo paulatinamente. Si bien las emisiones y el levantamiento de partículas por la preparación del sitio para el proyecto se consideran mínimas, con las medidas ese nivel podría mantenerse por debajo, garantizando una disminución a la afectación al componente ambiental. Se pronostica que las condiciones de la calidad del aire y de ruido se modifiquen, de</p>

<b>Aire</b>		
<b>Escenario actual</b>	<b>Escenario con desarrollo del proyecto SIN implementación de medidas de mitigación</b>	<b>Escenario con desarrollo del proyecto CON implementación de medidas de mitigación</b>
		acuerdo al comportamiento que tendría el sistema ambiental sin proyecto; sin embargo, tras aplicar las medidas de mitigación propuestas, se espera la minimización de los impactos en este componente.
<b>Flora</b>		
<b>Escenario actual</b>	<b>Escenario con desarrollo del proyecto SIN implementación de medidas de mitigación</b>	<b>Escenario con desarrollo del proyecto CON implementación de medidas de mitigación</b>
El uso de suelo y vegetación en el sistema ambiental regional reportado por INEGI en su serie v de uso de suelo y vegetación, corresponde a selva baja caducifolia, agricultura de temporal, vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia, pastizal inducido, bosque de encino, entre otros. En la mayor superficie del sistema ambiental regional se distribuyen vegetación secundaria arbustiva de selva baja	Las actividades de desmonte y el despalme del terreno constituyen las actividades que más afectan de manera directa a este componente. Sin medidas de mitigación se generaría un deterioro a la vegetación presente en los predios, inclusive podría afectarse vegetación que no pertenece	El retiro de la cobertura vegetal por el desarrollo del proyecto será de forma gradual para evitar la exposición innecesaria de terreno desmontado. Todas las áreas que serán afectadas por desmonte y despalme deberán estar

Flora		
Escenario actual	Escenario con desarrollo del proyecto SIN implementación de medidas de mitigación	Escenario con desarrollo del proyecto CON implementación de medidas de mitigación
<p>caducifolia, selva baja caducifolia, agricultura de temporal anual y bosque de encino.</p> <p>El uso de suelo actual en la superficie del proyecto “Manifestación de impacto ambiental modalidad regional del proyecto: “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, DEL ESTADO DE GUERRERO” corresponde a uso de suelo agrícola y pastizal cultivado, sin embargo, actualmente se encuentra en uso un camino de tipo rural (camino de terracería), por lo que no se identificó vegetación establecida en la superficie a modernizar. Por lo anterior se realizó el muestreo de vegetación en el área de influencia del proyecto.</p> <p>En el área de influencia del proyecto se identificaron especies arbóreas como <i>Cordia eleagnoides</i>, <i>Alvaradoa amorphoides</i>, <i>Acacia acatlensis</i>, <i>Haematoxylon brasiletto</i>, entre otras; las especies arbustivas identificadas son</p>	<p>a la delimitación del diseño del mismo lo que provocaría una afectación a otros factores como el suelo y la fauna.</p>	<p>debidamente delimitadas y se realizarán los trabajos indicados únicamente donde se deban realizar, garantizando la presencia de un área sin afectación.</p> <p>Los trabajos se realizarán de manera tal que se pueda garantizar la menor perturbación a la vegetación no considerada para retirarla.</p> <p>Se deberán llevar a cabo las medidas de compensación y/o restauración para este componente en áreas cercanas.</p> <p>Para el Proyecto se contempla la ejecución de un Programa de Rescate y reubicación de Flora,</p>



Flora		
Escenario actual	Escenario con desarrollo del proyecto SIN implementación de medidas de mitigación	Escenario con desarrollo del proyecto CON implementación de medidas de mitigación
<p><i>Lippia graveolens</i>, <i>Croton sonorae</i>, <i>Cnidocolus tubulosus</i>, <i>Karwinskia humboldtiana</i> y <i>Opuntia decumbens</i>; las principales hierbas son <i>Melampodium divaricatum</i>, <i>Abutilon abutiloides</i>, <i>Cynodon dactylon</i>, <i>Sanvitalia procumbens</i>, <i>Viguiera excelsa</i>, entre otras.</p> <p>Las principales especies vegetales que se encontraron en el SAR son <i>Cordia eleagnoides</i>, <i>Acacia acatlensis</i>, <i>Bursera morelosana</i>, <i>Ipomoea arborescens</i>, <i>Mimosa benthamii</i>, <i>Bursera copallifera</i>, <i>Bursera longipes</i>, <i>Acacia farnesiana</i>, <i>Lasianthaea helianthoides</i>, <i>Lippia graveolens</i>, <i>Opuntia decumbens</i>, <i>Melampodium divaricatum</i>, <i>Euphorbia dentata</i>, <i>Sanvitalia procumbens</i>, <i>Viguiera cordata</i>, entre otras.</p> <p>El área de influencia del proyecto se encuentra impactada debido principalmente a las actividades que se realizan como pastoreo, cultivos agrícolas, entre otros, por esta razón no fue posible localizar un área con arbolado denso que permitiera un estudio de la vegetación más completo;</p>		<p>Programa de Reforestación y Programa de Restauración para los cuales se pretende privilegiar el uso de individuos de especies que se distribuyen en el SAR con énfasis en especies de importancia ecológica para el tipo de vegetación presente en el AP.</p>

<b>Flora</b>		
<b>Escenario actual</b>	<b>Escenario con desarrollo del proyecto SIN implementación de medidas de mitigación</b>	<b>Escenario con desarrollo del proyecto CON implementación de medidas de mitigación</b>
<p>las especies que se distribuyen en el área de influencia del proyecto son en su mayoría especies pioneras que se establecen generalmente cuando un ecosistema es deteriorado o impactado por actividades humanas. Las especies vegetales del sistema ambiental regional no difieren de las localizadas en el área de influencia del proyecto.</p> <p>De las especies registradas en el estudio de flora, ninguna se encuentra en la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>		

<b>Fauna</b>		
<b>Escenario actual</b>	<b>Escenario con desarrollo del proyecto SIN implementación de medidas de mitigación</b>	<b>Escenario con desarrollo del proyecto CON implementación de medidas de mitigación</b>
<p>La fauna silvestre encontrada en la zona del proyecto presenta un grado de</p>	<p>La principal actividad del proyecto que podrá afectar a la fauna es el desmonte y</p>	<p>Con el propósito de que la perturbación a la fauna se limite a las superficie a ocupar por</p>

Fauna		
Escenario actual	Escenario con desarrollo del proyecto SIN implementación de medidas de mitigación	Escenario con desarrollo del proyecto CON implementación de medidas de mitigación
<p>conservación bajo, ya que actualmente en la zona del proyecto podemos encontrar zonas pecuarias, centros urbanos y la vegetación natural se encuentra altamente fragmentada, por lo que desplazado a la fauna silvestre a zonas con mejores grados de conservación y alejados de la presencia humana . Por lo que el proyecto propone un programa de rescate y reubicación de la fauna silvestre con técnicas para cada grupo faunístico, para evitar generar un impacto ambiental mayor a las comunidades faunísticas encontradas en la zona del proyecto.</p> <p>Así mismo, es importante mencionar que el proyecto se encuentra dentro del área de importancia para la conservación de las aves (AICA) “Cañón del Zopilote”, por lo</p>	<p>despalme del terreno.</p> <p>Por otra parte, la distribución natural de los grupos faunísticos terrestres se verá desplazada hacia fuera del área contemplada para las obras, al darse la modificación del hábitat y por las actividades del proyecto algunas de ellas generadoras de ruido.</p> <p>Por otro lado, las actividades de desmonte y despalme sin una apropiada ejecución de medidas de rescate pondrían en riesgo a los individuos de lento desplazamiento o a crías de diferentes especies SOLO EN CASO DE QUE DICHS EJEMPLARES SE ENCUENTREN EN LAS ÁREAS DE AFECTACIÓN DEL PROYECTO.</p>	<p>el proyecto, se contempla la preparación y ejecución de medidas encaminadas a la no perturbación de la fauna, para que previo y desde la etapa de preparación del sitio, se rescate y trasladen los individuos de lento desplazamiento hacia las afueras de la superficie de proyecto, así como un programa de desmonte gradual, bajo la supervisión de un técnico ambiental que permita el desplazamiento de las especies sin dañarlas.</p> <p>Así mismo, quedará estipulado que todos los empleados del proyecto tienen prohibida la recolección, captura y caza de especies de fauna silvestre, tanto en el área del proyecto como en los alrededores.</p> <p>Se pronostica que con las actividades del proyecto la distribución de la fauna actual</p>

Fauna		
Escenario actual	Escenario con desarrollo del proyecto SIN implementación de medidas de mitigación	Escenario con desarrollo del proyecto CON implementación de medidas de mitigación
<p>cual la presencia de aves puede ser significativa, sin embargo, este grupo es de los que más fácilmente se ahuyenta en las obras viales; así mismo, llevando a cabo las estrategias de prevención y mitigación se evitará que la fauna silvestre se vea afectada por la modernización del camino “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, DEL ESTADO DE GUERRERO”.</p> <p>De acuerdo a la comunidad faunística en la zona, se pone de manifiesto que la construcción del proyecto, no afectará la composición de las comunidad faunística, ya que pretende como medida de</p>		<p>se vea levemente modificada, de acuerdo al comportamiento que tendría el AP sin proyecto; sin embargo, tras aplicar las medidas de prevención propuestas, no se prevé una mayor incidencia del proyecto sobre el componente ambiental.</p>



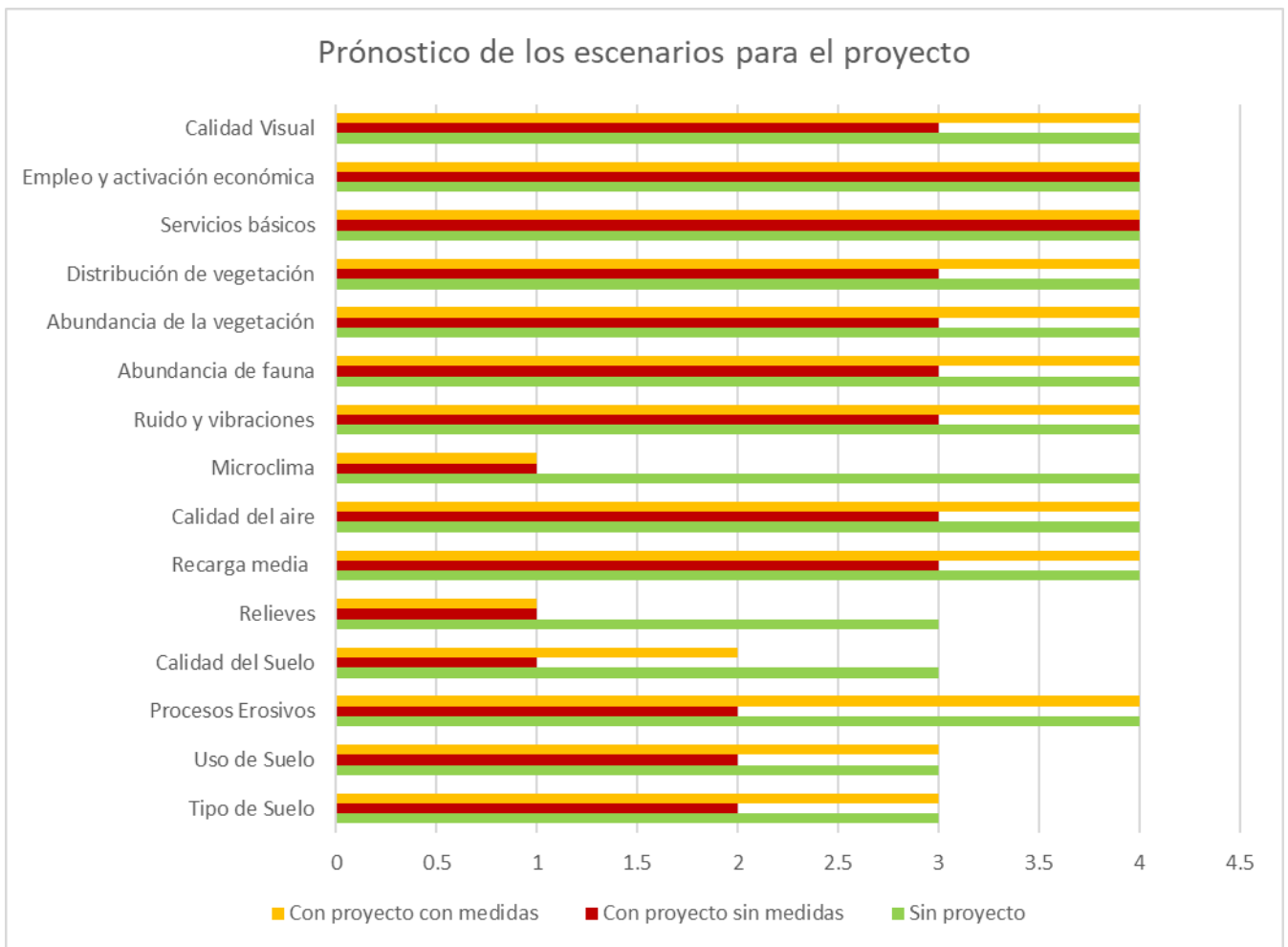
Fauna		
Escenario actual	Escenario con desarrollo del proyecto SIN implementación de medidas de mitigación	Escenario con desarrollo del proyecto CON implementación de medidas de mitigación
<p>mitigación el programa de rescate y reubicación de especies faunísticas, además de que la fauna se desplaza principalmente por los cauces de los arroyos y el proyecto contara con la construcción de las obras de drenaje mayor adaptadas como pasos de fauna con lo que se pretende evitar el aislamiento de las comunidades faunísticas sobre todo de mamíferos y reptiles cuyo desplazamiento es terrestre, además de que la fauna presente en el área de estudio se ha adaptado a las perturbaciones que genera las actuales estructuras de la carretera existentes.</p>		

Socioeconómico		
Escenario actual	Escenario con desarrollo del proyecto SIN implementación de medidas de mitigación	Escenario con desarrollo del proyecto CON implementación de medidas de mitigación
<p>La población total en el municipio de Eduardo Nerie n el 2010 era de 46,158 habitantes.</p> <p>La población total de Xochipala es de 3197 personas, de cuales 1519 son masculinos y 1678 femeninas. Los ciudadanos se dividen en 1456 menores de edad y 1741 adultos, de cuales 388 tienen más de 60 años.</p> <p>El SAR presenta un índice de marginación alto, ya que la zona presenta pocas oportunidades de desarrollo económico, lo que ha limitado su economía al sector primario (agricultura y ganadería), por lo que la modernización de los caminos propuestos en este documento MIA-R “ZONA ARQUEOLÓGICA A LA ORGANERA DE XOCHIPALA TRAMOS DEL KM 0+000 AL 2+060.20, Y DEL KM 0+000 AL KM 3+123.41, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE EDUARDO NERI, DEL ESTADO DE GUERRERO”, permitirán el acceso de mejores condiciones económicas y sociales, además de mejorar las condiciones de acceso a la zona arqueológica La Organera, la cual es un sector poco explotado por la localidad por la falta de infraestructura vial.</p>	<p>Para el caso específico de este componente no se consideran medidas de mitigación debido a que la naturaleza de los impactos identificados y evaluados es positiva. El escenario de la implementación del proyecto contempla los siguientes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitir el paso de vehículos motorizados que puedan llevar artículos varios</li> <li>• Proveer de una vía de acceso pavimentada y en buenas condiciones que evite la apertura de brechas en lugares inadecuados o de cubierta vegetal importante</li> <li>• Detonar el crecimiento socio-económico de la región con la provisión de una vialidad más adecuada para disminuir los tiempos de traslado</li> <li>• Incrementar las condiciones de seguridad al transitar por un camino con infraestructura que cumple con especificaciones técnicas necesarias para su óptimo funcionamiento.</li> <li>• Fomentar el turismo en la zona arqueológica.</li> </ul>	

El resultado de la valoración cualitativa se presenta en el Tabla VII. siguiente y la gráfica subsecuente:

**Tabla VII. 3. Resultado de la valoración cualitativa para los Pronósticos de los escenarios del proyecto**

Componente ambiental	Factores ambientales	Sin proyecto	Con proyecto sin medidas	Con proyecto con medidas
Suelo	Tipo de Suelo	3	2	3
	Uso de Suelo	3	2	3
	Procesos Erosivos	4	2	4
	Calidad del Suelo	3	1	2
Geología y geomorfología	Relieves	3	1	1
Agua	Recarga media	4	3	4
Aire	Calidad del aire	4	3	4
	Microclima	4	1	1
	Ruido y vibraciones	4	3	4
Fauna	Abundancia de fauna	4	3	4
Vegetación	Abundancia de la vegetación	4	3	4
	Distribución de vegetación	4	3	4
Socioeconómico	Servicios básicos	4	4	4
	Empleo y activación económica	4	4	4
Paisaje	Calidad Visual	4	3	4



**Gráfica 1. Resultado de la valoración cualitativa para los Pronósticos de los escenarios del proyecto**

Como se puede observar en la gráfica anterior de manera general se puede mencionar que los escenarios para los distintos periodos de tiempo se presentan sin cambio aparente en relación a la línea base, ya que en teoría las condiciones ambientales no sufrirán modificaciones si no se lleva a cabo el proyecto, aunque por cuestiones ajenas a este, la calidad ambiental actual puede ser modificada en términos del uso de la tierra que los pobladores de la zona le dan hoy en día, tanto para pastoreo como para agricultura.

Las tendencias en los cambios ambientales se pueden ver claramente si el proyecto fuera ejecutado sin las medidas de mitigación correspondientes así por ejemplo, el suelo sufrirá principalmente una pérdida importante de material edáfico en las etapas iniciales y que sería agravado a paso de los años. Donde podría notarse una mayor incidencia del proyecto al medio es sobre el componente vegetación debido al necesario retiro de



---

ejemplares para la adecuación del trazo. Sin embargo, estos impactos y su importancia serían relevantes ante la ejecución del proyecto siempre que no se tomen las medidas de mitigación que corresponden.

Analizando los posibles escenarios ante la ejecución del proyecto, pero considerando la aplicación de las medidas de mitigación y prevención propuestas en el capítulo VI, se puede decir que algunos factores ambientales tomarían una calidad similar a la actual como es el caso de la calidad del suelo, el paisaje, la vegetación, fauna y aire. Con la implementación de medidas el proyecto puede desarrollarse en un contexto donde se puede llegar a un estado funcional en términos ecológicos.

Cual sea la situación que contraiga la ejecución de la carretera, siempre es posible lograr ciertas mejorías en algunos factores importantes del ambiente cuando se aplican en los tiempos indicados las medidas de mitigación que se indican en los proyectos de cambio de uso de suelo.

## **VII. 2. Programa de Vigilancia Ambiental**

Dentro de las estrategias de mitigación y prevención de impactos, se considera indispensable que durante las etapas de instalación del proyecto se cuente con por lo menos un profesional especialista como supervisor ambiental que a su vez cuente con el apoyo de profesionales sectoriales: asesor en manejo de fauna, flora y asesor en aspectos socioeconómicos con el fin de supervisar que las actividades propuestas como medidas de mitigación sean llevadas a cabo correctamente y en los tiempos planeados, que se coordinen de las acciones del personal que participa en la construcción, así como su capacitación, desde la óptica ambiental; y en su momento se tenga la capacidad de toma de decisiones en caso de que las medidas propuestas no funcionen como se han previsto y/o que se detecten impactos que por su naturaleza no sean perceptibles en etapas previas.

Por lo tanto, el equipo de profesionales será responsable de la vigilancia y seguimiento del desarrollo de las diferentes actividades contempladas en las de acciones de rescate y reubicación flora, las actividades de rescate y reubicación de herpetofauna, de proporcionar capacitación ambiental y de seguridad e higiene, lo cual está diseñado para mitigar o prevenir los impactos identificados en diversos factores ambientales previendo un pronóstico ambiental amigable hacia el SAR en estudio.

---

Será necesario que dicho equipo realice sus trabajos con la suficiente antelación a la ejecución de las tareas por parte del contratista, a fin de controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación, así como facilitar la evaluación de los impactos reales, para adoptar y de ser necesario modificar las medidas de mitigación propuestas para el proyecto.

Con la finalidad de establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en la presente MIA, se recomienda a la SCT, como responsable de la adecuada operación y mantenimiento, que una vez autorizado el proyecto se elabore un programa para realizar el monitoreo del comportamiento de los factores ambientales, que indiquen cambios en el comportamiento del Sistema Ambiental Regional como resultado de la interacción con el proyecto.

El programa de monitoreo tendrá que incluir lo siguiente:

- Plan de Mitigación
  - Programa de Reforestación
  - Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre
  - Programa de manejo de residuos sólidos
  - Monitoreo base
- Plan de Emergencia para accidentes y emergencias con los siguientes elementos:
  - Construcción y manejo de estructuras,
  - Acciones de Capacitación,
  - Plan de Evacuación Médica,
  - Plan de Control de Derrames,
  - Plan de Accidentes Terrestres,
  - Plan contra Incendios.

- 
- En su caso, Plan de Abandono con los siguientes elementos:
    - Demolición de cimentaciones, retiro de residuos metálicos inertes, retiro de estructuras, etc.
    - Plan de restauración con las acciones de seguimiento

De tal manera que para el cumplimiento normativo y de las medidas de prevención y mitigación propuestas para las etapas de preparación del sitio y construcción, se propone, cumplir con el siguiente programa de vigilancia ambiental:

En ese sentido, para lograr cumplir con los objetivos de prevenir, reducir y mitigar los impactos ambientales identificados, es importante incorporar por lo menos un profesional especialista como Supervisor Ambiental que cuente con el apoyo de profesionales sectoriales: asesor en manejo de fauna, flora y asesor en aspectos socioeconómicos y culturales con el fin de supervisar que las actividades propuestas como medidas de mitigación sean llevadas a cabo correctamente y en los tiempos planeados.

Los especialistas también estarán encargados de que se coordinen de las acciones del personal que participa en la construcción, así como su capacitación. Eventualmente tendrán la capacidad de toma de decisiones en caso de que las medidas propuestas no funcionen como se han previsto y/o que se detecten impactos que por su naturaleza no sean perceptibles en etapas previas.

Así, el equipo de profesionales será responsable de la vigilancia y seguimiento del desarrollo de las diferentes actividades contempladas en las actividades de rescate y reubicación de la fauna, de proporcionar capacitación ambiental y de seguridad e higiene, diseñados para mitigar o prevenir los impactos identificados en diversos factores ambientales previendo un pronóstico ambiental amigable hacia el SAR en estudio.

Será necesario que dicho equipo realice sus trabajos con la suficiente antelación a la ejecución de las tareas por parte del contratista, a fin de controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación, así como facilitar la evaluación de los impactos reales, para adoptar y de ser necesario modificar las medidas de mitigación propuestas para el proyecto.

## **VII. 2.1 Objetivos**

Los objetivos a cumplir dentro del programa son:

- Verificar si durante el desarrollo del mismo se cumple con las disposiciones de las leyes y reglamentos aplicables en materia de impacto ambiental, contaminación atmosférica, residuos peligrosos, contaminación originada por la emisión de ruido y normas oficiales mexicanas aplicables.
- Garantizar que se lleven a cabo las medidas de prevención y mitigación y asegurar su cabal cumplimiento, así como valorar y verificar su eficiencia.
- Llevar a cabo, en su caso, ajustes o modificaciones a dichas medidas para evitar afectaciones ambientales, o establecer nuevas medidas para atender los impactos ambientales

Por otra parte, el programa permitirá también cuantificar los impactos cuya afectación fue difícil prever durante la evaluación del impacto ambiental, para así modificar o establecer las medidas de mitigación adecuadas, en caso de que las ya aplicadas no sean suficientes. Igualmente podrá detectar impactos o alteraciones no previstos en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso, adoptarse medidas de remediación o compensación.

## **VII. 2.2 Indicadores y umbrales de evaluación por factor ambiental**

El Seguimiento Ambiental se realizará físicamente mediante la supervisión, y se basará en indicadores y umbrales para evaluar la eficiencia del cumplimiento y aplicación de las medidas ambientales.

Los indicadores servirán para medir el grado de integración ambiental logrado por el proyecto y el alcance de los objetivos de cada uno de los instrumentos de aplicación de las medidas ambientales. Por el comportamiento de los indicadores se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas correctoras y de carácter complementario.

Los indicadores que se usarán serán de realización y de efectos. Los primeros medirán la aplicación efectiva de las medidas y los segundos, los resultados de tales medidas.

---



En cuanto a los umbrales, se tendrán de Alerta e Inadmisibles: los de alerta señalan el punto en el que deben entrar en funcionamiento las medidas correctoras o complementarias, y los inadmisibles, se refieren al punto en el que será difícil o ya no se puede aplicar la medida ambiental (Gómez Orea, 1999).

Los indicadores y umbrales serán usados en cada comprobación de aplicación de medidas, y el resultado se registrará en Términos de la Conformidad del Cumplimiento y la Aplicación.

#### VII. 2.2.1 Aire

El seguimiento ambiental en el aspecto Aire se realizará a partir del registro contenido en el Programa y la Bitácora de mantenimiento de cada unidad de equipo, maquinaria y automotor, y la evaluación se basará en los indicadores señalados en la siguiente Tabla.

**Tabla VII. 4. Medidas ambientales para la Calidad del Aire**

Factor	Aire
Medida	<b>Supervisión de vehículos y maquinaria sujetos a mantenimiento periódico según las especificaciones del fabricante.</b>
Tipo de medida	Mitigación
Instrumento	Programa y bitácora de mantenimiento de maquinaria y vehicular que atienda las recomendaciones del fabricante y cumpla con la normatividad vigente.
Indicador de Realización	Presencia de humos generados por la operación de vehículos automotores y maquinaria en la ejecución del proyecto, durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
Indicador de Efectos	Porcentaje de vehículos usados en la construcción, que cumplen la medida preventiva.
Umbral de Alerta	Entre el 1 y 10% del parque vehicular y maquinaria con mantenimiento inadecuado, verificando en la bitácora el mantenimiento periódico de acuerdo con lo indicado por el fabricante.
Umbral Inadmisible	Más del 10% del parque vehicular y maquinaria con mantenimiento inadecuado, verificando en la bitácora el mantenimiento periódico

	de acuerdo con lo indicado por el fabricante.
Cronograma de comprobación	<p>Calendario de trabajo para el proyecto: 60 meses para la obra <i>Automotores</i></p> <p>Primera comprobación con supervisión será en el mes 1 (durante la preparación de sitio)</p> <p>Segunda comprobación con supervisión será seis meses después</p> <p>Tercera comprobación con supervisión en el mes 12, y así sucesivamente cada seis meses.</p> <p><i>Equipo y maquinaria</i></p> <p>En el caso de equipo y maquinaria se fijará el periodo de comprobación en función de las recomendaciones de los fabricantes.</p>
Puntos de Comprobación	<p>Los puntos de comprobación de la aplicación de la medida serán en:</p> <p>El campamento o la sede de la Residencia de Obra</p> <p>En el sitio de construcción. En estos, se encontrará la información documental referente a la verificación del funcionamiento de equipo, maquinaria y automotores.</p>
Personal	El personal que realizará la comprobación mediante supervisión será un Biólogo, Ecólogo o Ingeniero Ambiental.
Registros de Control de la Supervisión Ambiental	Bitácora Ambiental. Se levantará la no conformidad y se definirán las Medidas correctoras o complementarias y los compromisos adquiridos por el Encargado de Obra
Medidas correctoras o complementarias	<p>Resultado de la Supervisión: Indicará la conformidad.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se establece el compromiso obligatorio de regularizar el mantenimiento o reemplazo de la unidad.</li> <li>2. Se establece la fecha de cumplimiento una semana posterior a la supervisión.</li> </ol>

## VII. 2.2.2 Suelo y agua

El seguimiento ambiental del Suelo se apegará a las medidas de protección y de conservación de suelos y en los indicadores mostrados en los siguientes Tabla VII.s.

**Tabla VII. 5. Medidas ambientales para el Suelo**

Factor	Suelo
Medida	<b>Troceo, mezclado y esparcimiento de residuos vegetales (productos del desmonte, poda y despunte) para mantener los suelos.</b>
Tipo de medida	Preventiva
Instrumento	Medidas de protección y Conservación de Suelos
Indicador de Realización	Porcentaje de la superficie total de los tramos programados del proyecto donde se realice la disposición de los residuos vegetales.
Indicador de Efectos	El resultado de la superficie de disposición real de los residuos vegetales y la superficie de disposición programada del proyecto sea igual al 100%.
Umbral de Alerta	Cuando el 10% de superficie de disposición, esparcimiento y mezclado de residuos vegetales no sea ejecutada frente a la programada sin justificación alguna.
Umbral Inadmisibile	Cuando la superficie de disposición, esparcimiento y mezclado no realizada sea superior al 10 %.
Cronograma de Comprobación	Calendario de trabajo para el proyecto: 60 meses por obra Cada dos meses, a partir del primer mes de inicio de la obra.
Puntos de Comprobación	Los puntos de comprobación de la aplicación de la medida serán en cada uno de los tramos donde se estén realizando labores a largo del Derecho. Se hará en presencia del personal que ejecute las medidas de Protección y Conservación de Suelos. Éstos presentaran su Bitácora en la cual se encontrará la información documental.
Personal	El personal que realizará la comprobación mediante

	supervisión será un Ingeniero Ambiental o Ingeniero con conocimiento afín, y en la relación ambiental con el proceso constructivo.
Registros de Control de la Supervisión Ambiental	Bitácora Ambiental. Se levantará la no conformidad cuando se alcance el umbral de alerta en las supervisiones bimensuales que se practicarán al ejecutor del Programa y se definirán las Medidas correctoras o complementarias y los compromisos.
Medidas correctoras o complementarias	Resultado de la Supervisión: Indicará la no conformidad. Una semana posterior a la supervisión: Compromiso de regularizar la no conformidad con el Programa.
<b>Factor</b>	<b>Suelo</b>
Medida	<b>Colocación de la trampa concreto-arena-grava o tarimas con charolas recolectoras para la disposición de tambos con aceite y combustible en las trampas.</b>
Tipo de medida	Preventiva
Instrumento	Bitácora de residuos peligrosos
Indicador de Realización	Se verificará en campo que el combustible y aceites utilizados sean dispuestos en las trampas o tarimas con charolas recolectoras. El impacto se presentará en caso de que la disposición se realice fuera de las trampas y exista contacto entre el suelo y los combustibles.
Indicador de Efectos	Se verificará que el número de tambos reportados sea igual al número de tambos manejados en las trampas o sea igual a 1.
Umbral de Alerta	Cuando se tenga el 2 % de los tambos colocados fuera de la trampa y/o tarima con charolas recolectoras.
Umbral Inadmisibile	Cuando se supere el 2 % de los tambos colocados fuera de la trampa y/o tarima con charolas recolectoras.
Cronograma de Comprobación	Calendario de trabajo para el proyecto: 60 meses por obra Cada semana una vez iniciada la obra
Puntos de Comprobación	Los puntos de comprobación de la aplicación de la medida serán en cada una de las áreas dispuestas para almacenar los tambos con aceite y combustible. Se hará en presencia del Encargado de Obra. Éstos presentaran su Bitácora en la cual se



	encontrará la información documental.
Personal	El personal que realizará la comprobación mediante supervisión será un Biólogo, Ecólogo o Ingeniero Ambiental y en relación ambiental con el proceso constructivo.
Registros de Control de la Supervisión Ambiental	Bitácora Ambiental. Se levantará la no conformidad en las supervisiones semanales que se practicarán al encargado de Obra y se definirán las Medidas correctoras o complementarias y los compromisos que se deberán cumplir.
Medidas correctoras o complementarias	Resultado de la Supervisión: Indicará la no conformidad Una semana posterior a la supervisión: Compromiso de regularizar la conformidad con el Programa.

Factor	Suelo y Agua
Medida	<b>Los residuos sólidos municipales se depositarán en contenedores con tapas y en sitios temporales de acopio adecuadamente señalizados, y se dispondrán conforme a lo que establezca la normatividad aplicable.</b>
Tipo de medida	Preventiva
Instrumento	Bitácora de manejo de Residuos Sólidos Municipales
Indicador Realización	Se verificará en campo y bitácora que los residuos sólidos municipales generados sean manejados conforme a la normatividad aplicable (municipal, estatal o federal). El impacto se presentará en caso de una mala disposición de los residuos afectando el suelo.
Indicador Efectos	Se comprobará en campo que no existan residuos regados o depositados sobre el suelo. En bitácora se verificarán los permisos correspondientes por parte de las autoridades.
Umbral de Alerta	Cuando el 10 % de los residuos no se dispongan conforme a la normatividad aplicable.
Umbral Inadmisible	Cuando el 10% o más de los residuos producidos no sean manejados o no cumpla con las disposiciones de la normatividad aplicable.
Aplicable. Cronograma de	Calendario de trabajo para el Camino de 60 meses La comprobación con supervisión se realizará cada semana

comprobación	en los 60 meses del Calendario de Trabajo.
Puntos de Comprobación	Los puntos de comprobación de la aplicación de la medida serán en: Cada uno de los tramos donde se realicen labores en el Camino y en las áreas donde se destinen para el depósito temporal de los residuos. Se comprobará en presencia del Encargado de Obra. Éste presentará la Bitácora de Manejo de Residuos Sólidos Municipales, en la cual se encontrará la información documental de los residuos generados por la obra y dispuestos en el depósito municipal.
Personal	El personal que realizará la comprobación mediante supervisión será un Biólogo, Ecólogo o Ingeniero Ambiental y la relación ambiental con el Proceso constructivo del proyecto.
Registros de Control de la Supervisión Ambiental	Bitácora Ambiental. Se levantará la no conformidad cuando se alcance el umbral de alerta en las supervisiones semanales y se definirán las Medidas correctoras o complementarias y los compromisos.
Medidas correctoras o complementarias	Resultado de la Supervisión. La no conformidad Una semana posterior a la supervisión: Compromiso obligatorio de regularizar la recolección y disposición de residuos sólidos municipales de inmediato y conservar las áreas limpias. Retiro de los residuos sólidos no peligrosos y disposición adecuada En su caso, restauración de áreas afectadas Se levantará no conformidad al contratista, la cual sólo podrá ser cerrada hasta que se compruebe el adecuado manejo de los residuos y, en su caso, la restauración del sitio afectado; en el caso contrario se le aplicarán sanciones administrativas y tendrán que responder por las que eventualmente aplican las autoridades competentes.

<b>Factor</b>	<b>Suelo y Agua</b>
<b>Medida</b>	<b>Recolección y disposición de Residuos Peligrosos generados en</b>

	<b>el proceso constructivo del proyecto en cumplimiento de la Normativa.</b>
Tipo de medida	Preventiva
Instrumento	Bitácora de Residuos Peligrosos
Indicador de Realización	Manejo y disposición de residuos peligrosos de acuerdo con el Reglamento y Normativa aplicables. El impacto se presentará en caso de que exista contacto entre el suelo, agua y algún residuo.
Indicador de Efectos	Se verificará en campo que no existan suelos contaminados con residuos peligrosos. En bitácora, se verificará que el volumen de residuos peligrosos reportados (R/R) sea igual al volumen de residuos manejados (RM) (almacenados, /o tratados, reciclados y/o dispuestos) conforme a la normatividad vigente $RR/RM = 1$
Umbral de Alerta	Cuando se localicen a lo largo de la trayectoria manchas de residuos en el suelo y se presente que el 2 % del volumen de residuos manejados no cumplan con la normatividad aplicable.
Umbral Inadmisible	Cuando el volumen de residuos manejados que no cumplan con la normatividad aplicable sea superior al 2 %.
Cronograma de Comprobación	Cronograma de comprobación Primera comprobación. Se realizará en el mes seis, en Segunda comprobación. Se realizará en el mes doce Tercera comprobación. Se realizará en el mes 18.
Puntos de Comprobación	Los puntos de comprobación de la aplicación de la medida serán en: la Residencia de Obra y en cada área de construcción a lo largo de la línea de ceros se comprobará en presencia del Encargado de Obra. Éste presentará Bitácora de Residuos Peligrosos e información documental del Cumplimiento de la normatividad vigente aplicable, en la cual se encontrará la información documental referente a los residuos generados por la Obra.
Personal	El personal que realizará la comprobación mediante supervisión será un Biólogo, Ecólogo o Ingeniero Ambiental y de la relación ambiental con el proceso constructivo del proyecto.
Registros de Control de la	Bitácora Ambiental. Se levantará la no Conformidad cuando se alcance el umbral de alerta y se definirán las Medidas correctoras

Supervisión Ambiental	o complementarias y los compromisos
Medidas correctoras o complementarias	<p>Resultado de la Supervisión. Indicará la no conformidad.</p> <p>En la siguiente supervisión: Compromiso obligatorio de regularizar la Recolección, Almacenamiento y Disposición de Residuos Peligrosos con la aplicación de la normatividad vigente aplicable.</p> <p>Restauración de suelos contaminados con residuos peligrosos.</p> <p>Se levantará una no conformidad al contratista, la cual sólo podrá ser cerrada hasta que compruebe la restauración del sitio afectado y el adecuado manejo de los residuos; en el caso contrario se le aplicarán sanciones administrativas y tendrán que responder por las que eventualmente aplicaran las autoridades competentes.</p>

### VII. 2.2.3 Agua (Consumo)

El seguimiento ambiental en el aspecto Agua, se basará en términos del permiso municipal y en la supervisión de la fuente de abastecimiento.

**Tabla VII. 6. Medidas para el cuidado del consumo de Agua**

Duración	Preparación de Sitio y Construcción
Factor	Agua
Medida	<b>Utilizar agua únicamente de la Toma Municipal</b>
Tipo de medida	Preventiva
Instrumento	Permiso Municipal
Indicador de Realización	Se verificará en la bitácora del contratista los comprobantes correspondientes de que el agua que será utilizada durante la preparación del sitio y construcción será suministrada de la toma municipal autorizada.
Indicador de Efectos	Se medirá la relación proporcional a los m <sup>3</sup> de agua que sean utilizados durante las actividades de la obra contra los m <sup>3</sup> que se abastezcan de la toma municipal. Los volúmenes utilizados deben coincidir con los volúmenes adquiridos.



Umbral de Alerta	Cuando al revisar la bitácora se encuentren diferencias entre el 1 y 5% entre los volúmenes utilizados y los adquiridos.
Umbral Inadmisible	Cuando al revisar la bitácora se encuentren deferencias superiores al 5% entre los volúmenes utilizados y los adquiridos
Cronograma de Comprobación	Calendario de trabajo para el proyectó: 60 meses por obra Supervisión durante la Etapa de Construcción.
Puntos de Comprobación	Los puntos de comprobación de la aplicación de la medida serán en la Residencia de Obra. Se hará en presencia del Encargado de Obra el cual presentará su Bitácora en la cual se encontrará la información documental: Permiso Municipal y registro del Abastecimiento.
Personal	El personal que realizará la comprobación mediante supervisión será un Biólogo, Ecólogo o Ingeniero Ambiental y la relación ambiental del uso del agua en el proceso constructivo del proyecto.
Registros de Control de la Supervisión Ambiental	Bitácora Ambiental. Se levantará la no conformidad cuando se alcance el umbral de alerta en las supervisiones semanales que se practicarán al Encargado de Obra. Se definirán las Medidas correctoras o complementarias y los compromisos.
Medidas correctoras o complementarias	Resultado de la Supervisión: Indicará la no conformidad Una semana posterior a la supervisión: Determinar las causas de las diferencias entre los volúmenes. Se pedirá al contratista que compruebe que el suministrado provenga exclusivamente de la toma municipal autorizada; en caso contrario se le aplicarán sanciones administrativas y tendrán que responder por las que eventualmente aplicaran las autoridades competentes.

#### VII. 2.2.4 Vegetación

Para este componente ambiental, las medidas se presentan en los siguientes Tabla VII.s.

**Tabla VII. 7. Medidas para Vegetación**

<b>Factor</b>	<b>Vegetación</b>
Medida	<b>Delimitación de las zonas de trabajo, para evitar afectar al máximo otras áreas que no sean las destinadas a la ejecución del proyecto</b>
Tipo de medida	Preventiva
Instrumento	Bitácora de Obra
Indicador de Realización	Verificar que las áreas de afectación estén correcta y claramente señalizadas desde el inicio de las actividades de desmonte y despilme.
Indicador de Efectos	El resultado del algoritmo (área de afectación real/área de afectación planeada) debe ser igual o menor a 1.
Umbral de Alerta	Cuando el resultado del algoritmo (área de afectación real / área de afectación planeada) sea mayor a 1 pero menor a 1.1.
Umbral Inadmisible	Cuando el resultado del algoritmo (área de afectación real / área de afectación planeada) sea mayor a 1.1.
Cronograma de Comprobación	Calendario de trabajo para el proyecto: 60 meses por obra La supervisión se realizará semanalmente en los 60 meses del Calendario de Trabajo
Puntos de Comprobación	Los puntos de comprobación de la aplicación de la medida serán en cada uno de las áreas donde se estén realizando labores a largo de la línea de ceros se hará en presencia del Encargado de Obra. Éstos presentarán su Bitácora en la cual se encontrará la información documental.
Personal	El personal que realizará la comprobación mediante supervisión será un Biólogo, Ecólogo o ingeniero ambiental y de la relación ambiental con el proceso constructivo del proyecto.
Registros de Control de la Supervisión Ambiental	Bitácora Ambiental. Se levantará la no conformidad cuando se alcance el umbral de alerta en las supervisiones semanales que practicarán al Encargado de Obra o a los ejecutores del derribo, y se definirán las Medidas correctoras o complementarias y los compromisos.
Medidas	Resultado de la Supervisión: Indicará la no conformidad

correctoras o complementarias	Una semana posterior a la supervisión: Compromiso de regularizar la no conformidad con lo establecido en el programa. Restauración de zonas afectadas Reparación o restitución de la señalización No conformidades y sanciones administrativas a los contratistas.
Factor	Vegetación
Medida	<b>Efectuar la poda para no modificar la vegetación contigua a los sitios autorizados</b>
Tipo de medida	Preventiva
Instrumento	Bitácora de Obra
Indicador de Realización	Porcentaje de vegetación afectada en áreas contiguas a aquellas autorizadas para el proyecto
Indicador de Efectos	El porcentaje de la vegetación afectada por las obras en los 10 m exteriores y colindantes a la señalización.
Umbral de Alerta	Cuando 10% de superficie contigua a la aquella autorizada para el proyecto sufra algún tipo de afectación negativa.
Umbral Inadmisible	Desviación superior al 10% de superficie contigua a la aquella autorizada para el proyecto sufra algún tipo de afectación negativa.
Cronograma de Comprobación	Calendario de trabajo para el proyecto: 60 meses por obra La supervisión se realizará semanalmente en los 60 meses del Calendario de Trabajo.
Puntos de Comprobación	Los puntos de comprobación de la aplicación de la medida serán en cada una de las áreas donde se estén realizando labores a largo de la línea de ceros
Personal	El personal que realizará la comprobación mediante supervisión será un Biólogo, Ecólogo o Ingeniero Ambiental y de la relación ambiental con el proceso constructivo del proyecto.
Registros de Control de la Supervisión Ambiental	Bitácora Ambiental. Se levantará la no conformidad cuando se alcance el umbral de alerta en las supervisiones semanales que se practicarán a los ejecutores de los programas y se definirán las Medidas correctoras o complementarias y los compromisos.
Medidas	Resultado de la Supervisión: Indicará la no conformidad

correctoras o complementarias	Una semana posterior a la supervisión: Compromiso de regularizar la no conformidad con el programa
-------------------------------	--

### VII. 2.2.5 Fauna

El seguimiento ambiental de la Fauna se basará en un reglamento de Protección y Conservación de Fauna Silvestre y en los indicadores mostrados en los siguientes Tabla VII.s.

**Tabla VII. 8. Medidas para Fauna Silvestre**

Factor	Fauna
Componente	<b>Especies con estatus</b>
Medida	Protección de Fauna silvestre
Tipo de la medida	Preventiva
Instrumento	Reglamento de Protección y Conservación de Fauna Silvestre
Indicador de Realización	Efectuar la protección de fauna silvestre durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Se medirá por el número de especies sobrevivientes contra el número de especies rescatadas con especial atención a las incluidas con alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Indicador de Efectos	El número de individuos rescatados sea igual a número de sobrevivientes durante el rescate hasta su liberación.
Umbral de Alerta	Cuando se alcance un 5 % de mortandad de las especies rescatadas.
Umbral Inadmisibile	Cuando se supere el 5 % de mortandad de las especies rescatadas.
Cronograma de Comprobación	Calendario de trabajo para el proyecto: 60 meses por obra La supervisión se realizará diariamente y la revisión de la bitácora ambiental será semanalmente en los 60 meses del Calendario de Trabajo de cada obra.
Puntos de	Los puntos de comprobación de la aplicación de la medida serán



Comprobación	en cada uno de las áreas donde se estén realizando labores a largo del Camino. Esta actividad se hará en presencia del personal que supervise el reglamento de protección de Fauna Silvestre, quienes presentarán su Bitácora en la cual se encontrará la información documental.
Personal	El personal que realizará la comprobación mediante supervisión será un Biólogo, Ecólogo o Ingeniero Ambiental y de la relación ambiental con el proceso constructivo del proyecto.
Registros de Control de la Supervisión Ambiental	Bitácora Ambiental. Se levantará la no conformidad en las supervisiones semanales que se practicarán a los ejecutores de los programas y se definirán las medidas correctoras o complementarias y los compromisos.
Medidas correctoras o complementarias	Resultado de la Supervisión: Indicará el levantamiento de no conformidades al que proceda Una semana posterior a la supervisión: Compromiso de regularizar la no Conformidad con el Programa y la aplicación de las medidas arriba señaladas. Se pedirá al contratista que aclaren las causas de la desviación; se reforzarán las campañas de difusión y concienciación, enfocándose al personal que no haya adquirido la conciencia de la protección de la fauna silvestre.

Componente	Fauna
Medida	<b>Concienciar al personal sobre la importancia de proteger la fauna silvestre</b>
Tipo de medida	Preventiva
Instrumento	Programa de Rescate, Protección y Conservación de Fauna Silvestre
Indicador de Realización	Se medirá la relación proporcional del número de personas a las que se impartió la capacitación, respecto del total de empleados que laboran en la construcción.
Indicador de Efectos	Cuando el resultado del algoritmo (número de empleados que laboran en la construcción / número de personas a las que se imparte el curso de capacitación/) es igual a 1.
Umbral de Alerta	Cuando el resultado del algoritmo (número de empleados que laboran en la construcción / número de personas a las que se imparte el curso de capacitación) sea mayor a 1 pero menor a 1.1.

Umbral Inadmisible	Cuando el resultado del algoritmo (número de empleados que laboran en la construcción / número de personas a las que se imparte el curso de capacitación) sea mayor a 1.1
Cronograma de Comprobación	Calendario de trabajo para el proyecto: 60 meses por obra. La supervisión se realizará semanalmente en los 60 meses del Calendario de Trabajo de cada obra.
Puntos de Comprobación	Los puntos de comprobación de la aplicación de la medida serán en cada uno de los tramos donde se estén realizando labores a largo del Camino. Se hará en presencia del personal que supervise el proyecto. Éstos presentarán su Bitácora en la cual se encontrará la información documental (Mediante las listas de asistencia de las pláticas de capacitación).
Personal	El personal que realizará la comprobación mediante supervisión será un Biólogo, Ecólogo o Ingeniero Ambiental y en la relación ambiental con el Proceso constructivo del proyecto.
Registros de Control de la Supervisión Ambiental	Bitácora Ambiental. Se levantará la no conformidad en las supervisiones semanales que se practicarán a los ejecutores de los programas y se definirán las Medidas correctoras o complementarias y los compromisos.
Medidas correctoras o complementarias	Resultado de la Supervisión: Indicará la no conformidad y se intensificará la supervisión. Una semana posterior a la supervisión: Compromiso de regularizar la no Conformidad y la aplicación de las medidas arriba señaladas. Se pedirá al contratista que aclaren las causas de la desviación; se reforzarán las campañas de difusión y concienciación, enfocándose al personal que no haya adquirido la conciencia de la protección de la fauna silvestre

Componente	Fauna
Medida	<b>Disposición de garrocha y/o tarimas para cubrir las cepas abiertas.</b>
Tipo de medida	Preventiva
Instrumento	Programa de Protección y Conservación de Fauna Silvestre
Indicador de	Se colocarán garrochas en las cepas abiertas y/o tarimas para cubrir las cepas

Realización	abiertas Se medirá la relación proporcional del Número de cepas abiertas en las obras que comprende el proyecto contra número de cepas abiertas con disposición de garrocha y/o tarimas para cubrirlas
Indicador de Efectos	El número de cepas abiertas sea igual al número de cepas con disposición de garrocha y/o tarima para cubrirla.
Umbral de Alerta	Cuando se encuentre el 5 % de las cepas abiertas sin garrocha y/o tarimas para cubrirlas.
Umbral Inadmisible	Una vez que se haya superado el umbral de alerta.
Cronograma de Comprobación	Calendario de trabajo para el proyecto: 60 meses por obra La supervisión se realizará diariamente en los 60 meses del Calendario de Trabajo.
Puntos de Comprobación	Los puntos de comprobación de la aplicación de la medida serán en cada una de las áreas donde se estén realizando labores a largo del Camino. Se hará en presencia del personal que supervise el proyecto. Éstos presentaran su Bitácora en la cual se encontrará la información documental.
Personal	El personal que realizará la comprobación mediante supervisión será un Biólogo, Ecólogo o Ingeniero Ambiental y en la relación ambiental con el proceso constructivo del proyecto.
Registros de Control de la Supervisión Ambiental	Bitácora Ambiental. Se levantará la no conformidad en las supervisiones semanales que se practicarán a los ejecutores del programa y se definirán las medidas correctoras o complementarias y los compromisos.
Medidas correctoras o complementarias	Resultado de la Supervisión: Indicará la no conformidad Una semana posterior a la supervisión: Compromiso de regularizar la conformidad con el Programa y la aplicación de las medidas arriba señaladas.



---

## **CAPITULO VIII**

### **IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMNTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**



## **CONTENIDO**

<b>VIII. 1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN</b>	<b>1</b>
<b>VIII. 2. DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO</b>	<b>1</b>
<b>VIII. 3. CARTOGRAFÍA</b>	<b>2</b>
<b>VIII. 4. DIAGRAMAS Y OTROS GRÁFICOS</b>	<b>3</b>
<b>VIII. 5. ANÁLISIS CLIMÁTICO, TOPOGRÁFICO, EDAFOLÓGICO E HIDROLÓGICO</b>	<b>3</b>
<b>VIII. 6. ANÁLISIS DE LA VEGETACIÓN</b>	<b>3</b>
<b>VIII. 7. ANÁLISIS DE LA FAUNA</b>	<b>4</b>
<b>VIII. 8. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO</b>	<b>4</b>
<b>VIII. 9. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES</b>	<b>5</b>
<b>VIII. 9.1 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS</b>	<b>6</b>
<b>VIII. 10. PARA LA ELABORACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN</b>	<b>7</b>
<b>VIII. 11. OTROS ANEXOS</b>	<b>7</b>

---

## **VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **VIII. 1. Presentación de la información**

Los documentos que conforman el presente estudio son:

- Capítulo I.
- Capítulo II.
- Capítulo III.
- Capítulo IV.
- Capítulo V.
- Capítulo VI.
- Capítulo VII.
- Capítulo VIII.
- Anexos:

### **VIII. 2. Determinación del área de estudio del proyecto**

A fin de definir el Sistema Ambiental Regional (SAR) donde se pretende construir el Proyecto, se analizaron los componentes físicos, bióticos y sociales registrados en la zona; posteriormente, y tomando como referencia la dimensión del proyecto y la interacción del mismo con dichos componentes, se procedió a delimitar las unidades de análisis.

En dicho espacio regional por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente. Por lo que, derivado del análisis se tomaron algunos criterios para definir dicha unidad, tales como: dimensiones del proyecto, que para el área de estudio tiene como base una visión integradora de los elementos del ecosistema, tomando en cuenta las características de los componentes y procesos ambientales que potencialmente pudieran interactuar con el desarrollo del proyecto para determinar en qué medida afectará la ejecución de las obras a los diferentes atributos, con el objeto de poder realizar su evaluación

---

correspondiente, para inferir finalmente en qué sentido estos últimos pueden interactuar con el desarrollo de las actividades propuestas por la promovente en el sitio.

La intención de identificar o seleccionar el mejor SAR no fue solo definir el contexto espacial con base en el cual se identificarán los impactos ambientales que pudiera generar el proyecto, sino identificar los recursos que conforman los ecosistemas presentes, realizando un diagnóstico general acerca de las condiciones actuales de conservación o deterioro (incluyendo además un análisis de las actividades socioeconómicas que se desarrollan en el área desde una perspectiva ambiental) a fin de establecer las medidas necesarias (acordes con el impacto real generado) que prevengan o mitiguen los efectos que pudieran disminuir su integridad funcional.

### **VIII. 3. Cartografía**

Para la ubicación del área del proyecto, tanto a nivel macro como micro, así como del área de influencia del proyecto, poblados cercanos, vías de acceso, hidrología superficial, usos del suelo, reconocimiento de unidades ambientales, etc., se consultó la cartografía publicada del INEGI, escalas 1:50 000 y 1:250 000.

Para los aspectos abióticos, bióticos y socioeconómicos se recurrió a la información de bibliotecas de institutos de investigación, recorridos de campo y visitas a estaciones climatológicas, así como consultas de páginas electrónicas de Internet, de instituciones como INEGI, SEMARNAT, CNA, CONAPO, CONABIO, Gobierno del Estado de Quintana Roo.

Para su interpretación fueron las Guías para la interpretación cartográfica. Para el trabajo de las cartas con la inserción del proyecto se utilizó los Programas AutoCad y ArcGis 10.1.

La información técnica y el diseño del proyecto, está basado en la normativa y especificaciones que la SCT ha desarrollado para su aplicación en diferentes partes del país y según el tipo de proyecto eléctrico de que se trate.

Los criterios, técnicas, procedimientos, resultados, materiales, equipo, etc., se explican brevemente en los siguientes puntos y algunos se anexan al documento de la MIA cuando es posible incluirlos.

---

#### **VIII. 4. Diagramas y otros gráficos**

Los diagramas y esquemas que se incluyen en el texto de la manifestación se elaboraron mediante los programas de Microsoft Excel y Microsoft Power Point versión 2013. Cada uno con su título, número consecutivo y página correspondiente. En el índice general del documento se puede identificar los cuadros, figuras y gráficas que resultaron del análisis de los datos tratados.

#### **VIII. 5. Análisis climático, topográfico, edafológico e hidrológico**

Para el desarrollo de los aspectos climatológicos, se tomaron en cuenta las estaciones meteorológicas más cercanas a la trayectoria de la línea de transmisión. Asimismo se complementó la descripción con los datos reportados en el libro de E. García (1988), “Modificaciones al Sistema de Clasificación de Köppen”.

Para el caso de la topografía, edafología, hidrología superficial y subterránea, se consideraron las cartas topográficas editadas y publicadas por INEGI, temática Geología, Hidrología Superficial e Hidrología Subterránea y en escala 1: 250 000. La información que se plasma en dichas cartas se corroboró con el recorrido del proyecto.

#### **VIII. 6. Análisis de la vegetación**

Para la realización de este apartado se llevó a cabo un trabajo de gabinete. De la revisión y análisis de la cartografía temática y bibliográfica ambiental que se ha elaborado para el área del proyecto, se reconocieron y diferenciaron las unidades ambientales (tipos de vegetación). Asimismo, se realizó un trabajo de campo consistente en muestrear los estratos arbóreo, arbustivo, de epifitas y herbáceo.

En el capítulo IV, se presenta la descripción de los tipos de vegetación presentes en el SAR.



### **VIII. 7. Análisis de la fauna**

Se consultaron las publicaciones existentes sobre de la fauna de vertebrados terrestres de la zona de estudio, así como la base de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), así como la información que se ha ido generando en otros estudios dentro del área de trabajo, con la finalidad de integrar un listado preliminar.

### **VIII. 8. Análisis Socioeconómico**

Los datos que se presentan en el presente estudio fueron tomados de los Censos Generales de Población y Vivienda editados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

---

## VIII. 9. Identificación y evaluación de impactos ambientales

Para identificar y caracterizar los impactos ambientales, tanto benéficos como adversos, se utilizaron dos métodos de matrices complementarias entre sí. La primera es una matriz de interacción con la que únicamente se identifican los impactos probables; la segunda matriz fue de evaluación de impactos, en la que estos fueron caracterizados de acuerdo al beneficio o perjuicio derivado del proyecto.

En concreto, el procedimiento de evaluación fue el siguiente:

1. Definición de las actividades del proyecto
2. Identificación de impactos
3. Definición de los indicadores de impacto
4. Definición de los criterios de valuación
5. Elaboración de la matriz de evaluación del impacto ambiental
6. Análisis de los resultados por factor ambiental
  - a. Medio físico
  - b. Medio biológico
  - c. Medio socio-económico
  - d. Medio cultural - perceptual

La información a detalle de cada una de las etapas se describe en el Capítulo V. Identificación y evaluación de impactos. Finalmente, la edición final de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, correspondiente al proyecto, se utilizaron los programas de Microsoft Word, Excel y PowerPoint y para edición de fotografías y cartografía se utilizó Paint Brush

### **VIII. 9.1 Matriz de identificación de impactos**

Con esta matriz se identificaron los impactos con base a la interacción entre componentes del sistema ambiental y las actividades a realizar para el desarrollo del proyecto.

La elaboración de dicha matriz fue conforme a lo siguiente:

- Se definieron los siguientes componentes evaluar:
  - a) **Suelo**
  - b) **Geología y geomorfología**
  - c) **Hidrología superficial**
  - d) **Aire**
  - e) **Fauna**
  - f) **Flora**
  - g) **Socioeconómico**
  - h) **Paisaje**
  
- Se enlistaron las actividades a realizar para el proyecto de acuerdo al programa de trabajo presentado en el capítulo II y a la información proporcionada por el promovente. Esto desde la perspectiva de los impactos que ocasionarán en el medio ambiente.

---

## **VIII. 10. Para la elaboración de las medidas de Prevención, mitigación y compensación**

Las medidas de mitigación que se propusieron se sustentan en el análisis ambiental realizado en el capítulo IV y en la evaluación de impactos realizada en el capítulo V.

## **VIII. 11. Otros anexos**

Con relación a otros anexos, se presenta el cadenamamiento del proyecto, sin dejar de mencionar que con relación a lo indicado en la *Guía para la presentación de la manifestación de ambiental, Modalidad: REGIONAL*, respecto a que se podrán incluir términos que se utilicen y que no estén contemplados en el glosario que en ella se presentan, se señala que la presente MIA se enmarca en teóricamente en los conceptos en él definidos por lo que se considera no necesaria la presentación de un glosario particular.