COMISIÓN DE INFRAESTRUCTURA CARRETERA Y AEROPORTUARIA DEL ESTADO DE GUERRERO

OPD-CICAEG

ESPAM

Estudios y Proyectos Ambientales

RESUMEN EJECUTIVO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL.

PROYECTO:

Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero.

OCTUBRE 2025

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

I.1. Nombre del proyecto.

Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero.

I.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero, se ubica entre el entronque carretero El Paraíso - Puerto del Gallo y la localidad de Corralitos (El Banco de Grava) dando inicio en las Coordenadas X: 372648, Y: 1934758 y finalizando en las Coordenadas X: 372640, Y: 1935127; perteneciente al municipio de Gral. Heliodoro Castillo, del estado de Guerrero. La ubicación fisiográfica del trazo del proyecto, no se ubica en zonas de riesgo como paredes de cañones, lechos y cauces de arroyos, zonas de fallas geológicas, deslizamiento, inundación, ni en desembocaduras.

I.3. Duración del proyecto.

El proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero, se contempla construir en un periodo de 4 meses, a partir de la autorización de la presente Manifestación de Impacto Ambiental. El tiempo de ejecución del proyecto comprende las etapas de Preparación del Sitio, Construcción y Abandono de la Obra.

I.4. Datos generales del promovente

I.4.1. Nombre o razón social

Comisión de Infraestructura Carretera y Aeroportuaria del Estado de Guerrero **(O.P.D. CICAEG).**

I.4.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

RFC: OPD010601599

I.4.3. Nombre y cargo del representante legal.

Ing. Martin Vega González. Director General del O.P.D. CICAEG

I.4.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:

Av. Ruffo Figueroa No. 9, Col. Burócratas, C.P. 39090, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero. [redacted]

I.4.5. Nombre del responsable técnico del estudio

Biól. Celestino Mateo Andrés.

No. Cédula Profesional 8667148

[redacted]

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, plan o programa.

El proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero, es considerado de competencia Federal debido a que una vez ejecutado el proyecto pasara a ser parte de las vías generales de comunicación. El proyecto a que se refiere el presente estudio de Impacto Ambiental es la Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero. Actualmente existe un camino de terracería, sin embargo este camino no cuenta con las especificaciones técnicas necesarias, ya que no presenta los anchos requeridos, ni los ángulos necesarios para las curvas, entre otros, por lo que ante la necesidad de brindar un servicio integral a las localidades de Los Arrayanes, El Iris (Puerto el Iris), La Selva del Tesoro, Puerto Gallo (Campamento), La Guitarra, Corralitos (El Banco de Grava) y El Zancudo; se somete a evaluación el proyecto que se describe a lo largo del presente estudio de Impacto Ambiental.

El camino proyectado pretende ejecutarse en su mayor parte sobre el camino de terracería existente, iniciando en el km 2+300 y finalizando en el km 3+320, sumando una longitud de 1,020 m y un ancho de corona de 7 m, el tramo a modernizar se encuentra sobre un tipo de vegetación de Bosque Mesófilo de Montaña. La ejecución del Proyecto de Modernización del camino estará a cargo del OPD CICAEG, con recursos Federales, mediante el Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de las Entidades Federativas (FAFEF). El Proyecto de Modernización consistirá en la colocación de pavimentos, cunetas, bordillos, tubo para manejar el agua pluvial y señalamientos.

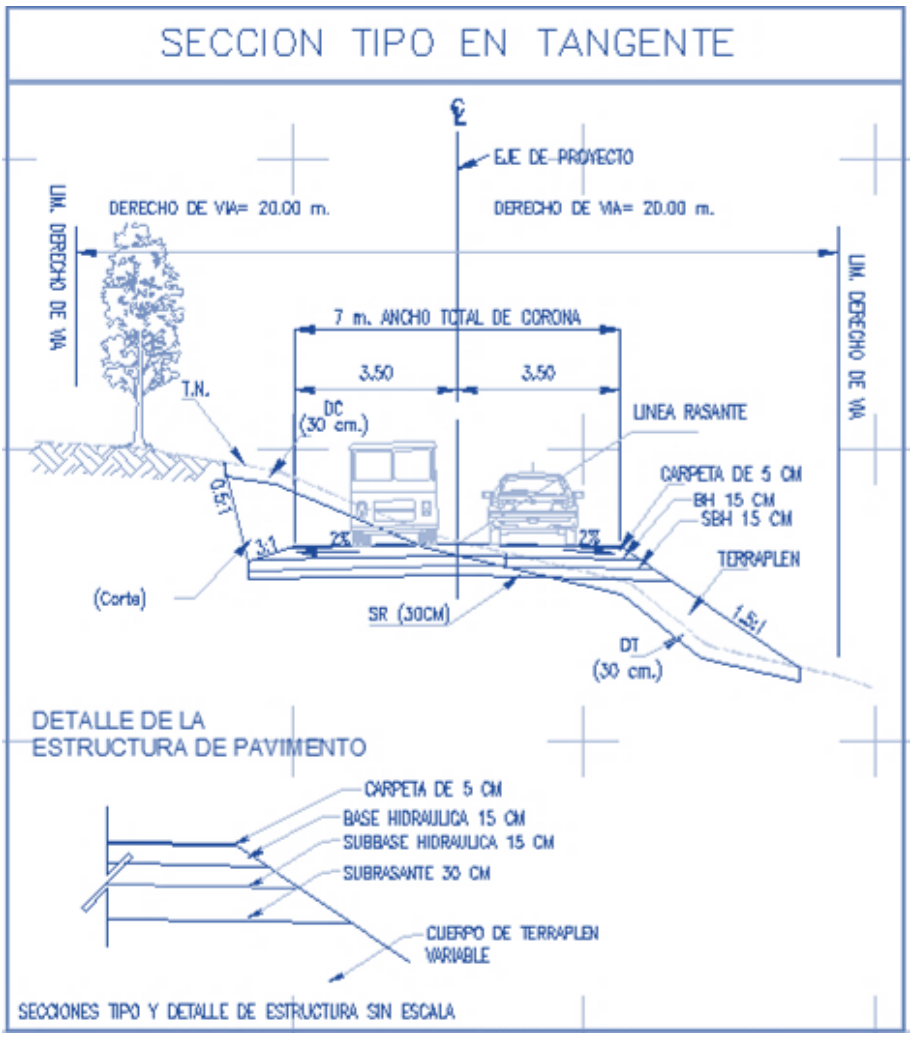


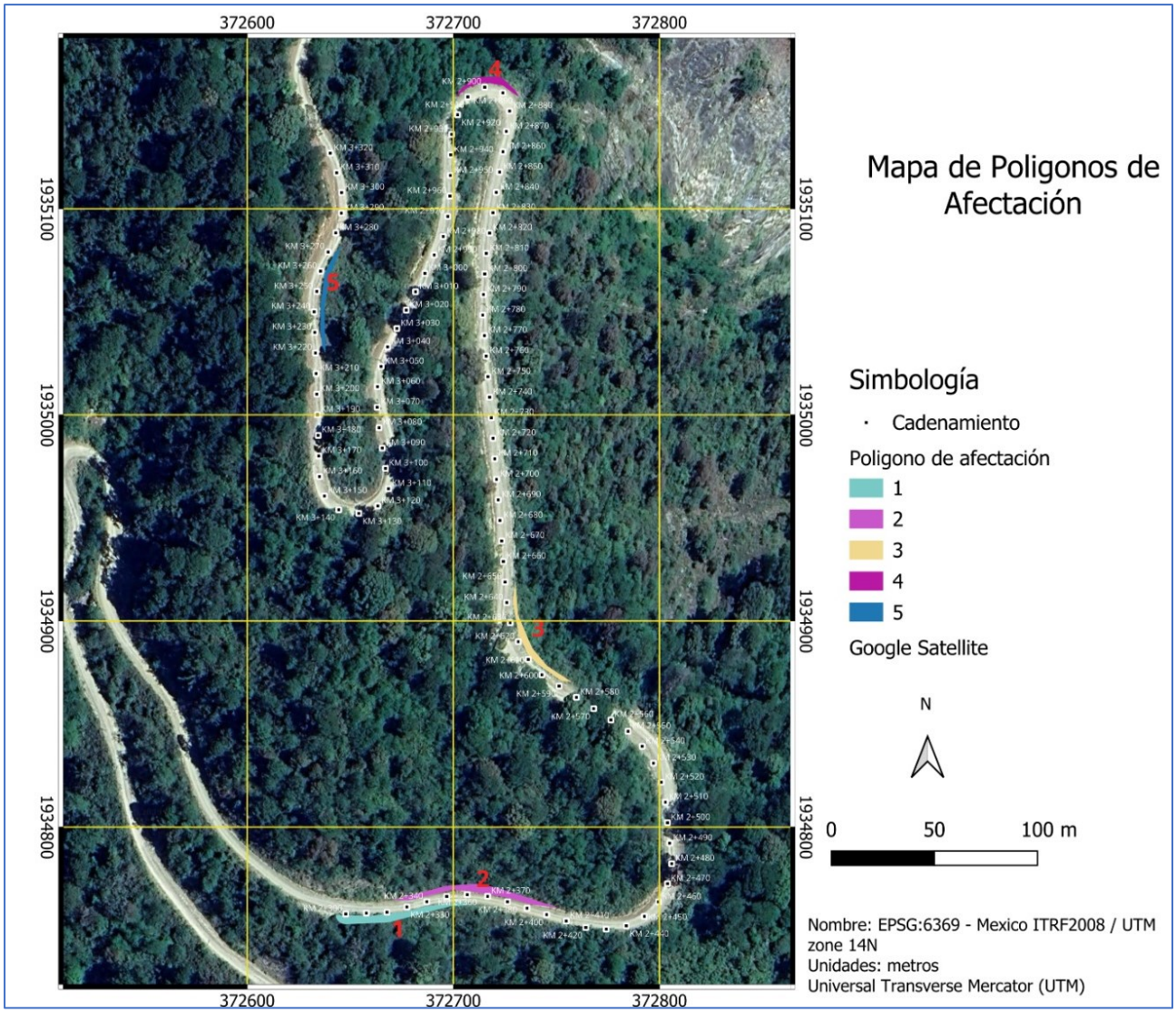
Ilustración 1. Sección tipo en tangente del proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero.

Se considera que habrá la instalación de obras provisionales, las cuales servirán para llevar a cabo las actividades propias de los trabajadores, como los almacenes de materiales pétreos, de construcción, patios de maquinaria y vehículos, sanitarios portátiles y contenedores de residuos sólidos.

El proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km

3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero, se desarrollará en su mayor parte sobre el camino de terracería existente, iniciando en el km 2+300 y finalizando en el km 3+320, sumando una longitud de 1,020 m y debido a que se realizara la rectificación del camino para mejorar su geometría actual y así cumplir con la normativa y especificaciones técnicas, se han identificado 5 polígonos de afectación en sitios específicos de ampliación y enderezamiento; sobre un tipo de vegetación de Bosque Mesófilo de Montaña.

La obtención de la superficie de alineación al ancho de corona del camino a modernizar, se tomó desde las áreas del cuerpo nuevo, hasta la línea de ceros y su cálculo se realizó mediante la utilización del programa AutoCAD. En el proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero, se han identificado la delimitación de 5 polígonos de afectación en sitios específicos de ampliación y enderezamiento; sobre un tipo de vegetación de Bosque Mesófilo de Montaña, sumando 64 individuos arbustivos a derribar para la ejecución del proyecto, destacando que ninguno está sujeto a algún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059SEMARNAT-2010.



Mapa 1. Polígonos de afectación en sitios específicos de ampliación y enderezamiento del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero.

Tabla 1. Ubicación de los Polígonos de afectación y la suma de individuos arbustivos a derribar, producto de la ampliación y enderezamiento del camino a modernizar.

Polígono	área	Perímetro	Vértice	X	Y	Especies a remover	No. de arbustos
1	194.2625479	134.9021682	0	372643	1934757	*Sommera grandis*	1
			1	372660	1934757	*Liquidambar styraciflua*	2
			2	372676	1934759	*Prunus rhamnoides*	2
			3	372686	1934761	*Psychotria elata.*	1
			4	372694	1934763	*Calliandra grandiflora*	1
			5	372705	1934763	*Topobea laevigata*	3
			6	372708	1934762	*Sapindus saponaria*	2
			7	372698	1934762	*Miconia anisotricha*	1
			8	372669	1934754		
			9	372668	1934754		
			10	372648	1934753		
			11	372646	1934753		
			12	372645	1934754		
			13	372644	1934755		
			14	372643	1934756		
			15	372643	1934757		
2	207.2790263	166.06548	0	372751	1934761	*Sommera grandis*	1
			1	372738	1934762	*Liquidambar styraciflua*	2
			2	372726	1934766	*Prunus rhamnoides*	2
			3	372707	1934769	*Psychotria elata.*	2
			4	372700	1934770	*Calliandra grandiflora*	3
			5	372693	1934768	*Topobea laevigata*	2
			6	372678	1934764	*Sapindus saponaria*	1
			7	372670	1934764	*Miconia anisotricha*	4
			8	372696	1934771		
			9	372697	1934771		
			10	372711	1934772		
			11	372712	1934772		

			12	372722	1934770		
			13	372722	1934770		
			14	372751	1934761		
3	135.7459703	123.1442508	0	372757	1934870	*Sommera grandis*	2
			1	372753	1934871	*Liquidambar styraciflua*	1
			2	372742	1934878	*Prunus rhamnoides*	3
			3	372736	1934883	*Psychotria elata.*	1
			4	372732	1934894	*Calliandra grandiflora*	2
			5	372729	1934909	*Topobea laevigata*	1
			6	372730	1934920	*Sapindus saponaria*	2
			7	372731	1934903	*Miconia anisotricha*	1
			8	372738	1934887		
			9	372746	1934878		
			10	372757	1934870		
4	83.57012756	73.32272485	0	372732	1935154	*Sommera grandis*	2
			1	372724	1935160	*Liquidambar styraciflua*	1
			2	372715	1935161	*Prunus rhamnoides*	1
			3	372707	1935159	*Psychotria elata.*	1
			4	372701	1935154	*Calliandra grandiflora*	2
			5	372703	1935157	*Topobea laevigata*	1
			6	372704	1935158	*Sapindus saponaria*	1
			7	372709	1935163	*Miconia anisotricha*	1
			8	372710	1935163		
			9	372712	1935164		
			10	372721	1935164		
			11	372722	1935164		
			12	372723	1935164		
			13	372724	1935163		
			14	372730	1935157		
			15	372731	1935156		
			16	372732	1935154		
5	109.6717283	110.3908093	0	372638	1935030	*Sommera grandis*	1
			1	372637	1935033	*Liquidambar styraciflua*	1

			2	372635	1935041	*Prunus rhamnoides*	2
			3	372635	1935053	*Psychotria elata.*	2
			4	372638	1935069	*Calliandra grandiflora*	1
			5	372642	1935078	*Topobea laevigata*	2
			6	372646	1935083	*Sapindus saponaria*	1
			7	372640	1935068	*Miconia anisotricha*	1
			8	372637	1935052		
			9	372638	1935030		
	730.5294004						64

Debido a que se realizara la rectificación del camino para mejorar su geometría actual y así cumplir con la normativa y especificaciones técnicas, se identificaron 5 polígonos de afectación en sitios específicos de ampliación y enderezamiento; sobre un tipo de vegetación de Bosque Mesófilo de Montaña, sumando 64 individuos arbustivos a derribar para la ejecución del proyecto. Ocupando una superficie de desmonte de 0.073 hectáreas, destacando que ninguna especie arbustiva está sujeto a algún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059SEMARNAT-2010. Como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2. Individuos arbustivos a remover por la producto de la ampliación y enderezamiento para la Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero.

Especies arbustivas afectadas	**Suma de No. de arbustos**	**NOM-059SEMARNAT-2010**
Prunus rhamnoides	10	_
Calliandra grandiflora	9	_
Topobea laevigata	9	_
Miconia anisotricha	8	_
Liquidambar styraciflua	7	_

Sommera grandis	7	_
Sapindus saponaria	7	_
Psychotria elata.	7	_
	64	_

Para la obtención de la superficie total a desmontar, se tomaron en cuenta las áreas de rectificación y mejoramiento de geometría actual y su cálculo se realizó mediante la utilización del programa AutoCAD.

El área del proyecto se localiza en una zona con un tipo de vegetación de Bosque Mesófilo de Montaña, cabe señalar que en la visita de campo se observaron e identificaron para el área de influencia del Camino las siguientes especies *Prunus rhamnoides, Calliandra grandiflora, Topobea laevigata, Miconia anisotricha, Liquidambar styraciflua, Sommera grandis, Sapindus saponaria, Psychotria elata;* estas especies se encuentran sobre el margen del camino, en el que se realizaran los mejoramientos de geometría. Para el desarrollo del mismo, se realizará el derribo de 64 individuos arbustivos en una superficie de 0.073 hectáreas, por lo cual No se tramitará ante la Dirección General de Gestión Forestal, Suelos y Ordenamiento Ecológico (DGGFSOE) de la SEMARNAT el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.

II.1.4. Inversión requerida

La inversión total del proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero, será de $12,000,000.00 (Doce millones de pesos 00/100 M.N.). Los recursos económicos para la ejecución corresponden a los asignados Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de las Entidades Federativas (FAFEF) 2025.

II.2.1. Programa de trabajo.

El proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero; se contempla construir en un periodo de 4 meses a partir de la autorización de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Tabla 3. Programa de trabajo para la ejecución del proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero.

ETAPAS DEL PROYECTO/ACTIVIDADES	TIEMPO DE EJECUCIÓN MESES			
	1	2	3	4
01.- TERRACERIAS				
DESMONTE				
DESPALMES				
TERRAPLENES				
SUBRASANTE				
EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE				
02.- DRENAJES Y SUBDRENAJES				
Tubos de concreto de 1.22 m Ø				
CUNETAS DE CONCRETO HIDRAULICO DE F'C= 150 KG/CM2				
LAVADEROS DE CONCRETO HIDRAULICO F´C=150 KG/CM2				
BORDILLOS DE CONCRETO HIDRAULICO F'C=150 KG/CM2				
03.- PAVIMENTOS				

SUBBASE HIDRAULICA				
BASE HIDRAULICA				
RIEGO DE IMPREGNACIÓN CON EMULSION				
POREO CON ARENA				
CARPETA ASFALTICA CON MEZCLA EN CALIENTE				
04.- SEÑALAMIENTOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD				
MARCAS EN EL PAVIMENTO RAYA EN LAS ORILLAS COLOR BLANCO				
MARCAS EN EL PAVIMENTO RAYA CENTRAL COLOR AMARILLO				
05.- MEDIDAS DE MITIGACION				

II.2.2. Preparación del sitio y construcción.

La etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero; comprende las actividades de:

a) Superficie total del predio o del trazo:

El derecho de vía del camino es de 40 m (20 m a cada lado del centro del camino), la longitud del camino a modernizar es de 1020 m, por lo que la superficie total será de 4.08 hectáreas.

b) Superficie que se planea desmontar en sitios de ampliación y enderezamiento.

La superficie adicional al camino existente que se requiere para los trabajos y obras del proyecto es de 0.073 hectáreas. La cual resulta de la suma de 5 polígonos de afectación en sitios específicos de ampliación y enderezamiento; sobre un tipo de vegetación de Bosque Mesófilo de Montaña..

c) Superficie que se ocuparán con infraestructura para la operación del proyecto.

La superficie destinada a la infraestructura de modernización para la operación del proyecto será 0.714 hectáreas, resultado de 420 m de largo por un ancho de corona de 7 m.

d) Superficie que ocuparán las obras y servicios de apoyo como campamentos, patios de maquinaria, etcétera.

Los campamentos, patios de maquinaria, se establecerán en la localidad de Corralitos (El Banco de Grava), por ser la más cercana al proyecto, ocupando una superficie de 400 m2, esta zona será definida en su momento por la empresa encargada de realizar la Modernización del Camino.

e) Señalar si se eliminarán especies vegetales incluidas en la NOM-059-SEMARNAT2010 y el grado de afectación en la población de dichas especies.

En la superficie del proyecto no se cuenta con especies vegetales en alguna categoría de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se proyecta realizar actividades de reubicación de especies susceptibles, esto lo definirá la empresa supervisora en materia ambiental.

f) Técnicas a emplear para la realización de los trabajos de desmonte y despalme.

Con objetivo de no contaminar el material de las terracerías con materia orgánica, dentro del trazo donde el proyecto considere trazo nuevo y ampliaciones de corte y terraplén, para cumplir con la sección especificada en el área de influencia, se realizará un despalme de 20 cm de espesor promedio; depositando en cubrimiento de los taludes de terraplén, o en pisos de excavaciones; en áreas donde no impida el drenaje, para favorecer el desarrollo de la vegetación.

Ampliación en cortes. Se procederá a realizar el corte del material en el espesor necesario hasta llegar al nivel de desplante de proyecto (30 cm abajo del nivel superior de la capa subrasante); compactando el piso del mismo al 95% ± 2%

como mínimo de sus P.V.S.M., calculado con la prueba AASHTO estándar, en 20 cm de espesor. El material producto de corte se depositará en el lugar indicado por el Residente de Obra. Para la estabilidad del talud en corte se recomienda una relación de 0.5:1. El despalme se efectuará con máquina y se depositará donde indique la supervisión para su posterior utilización en el arrope de los taludes.

El despalme solo se ejecutará en material A. El material A es el blando o suelto, que puede ser eficientemente excavado con motoescrepa de noventa (90) a ciento diez (110) caballos de potencia sin auxilio de arados o tractores empujadores, aunque ambos se utilicen para obtener mayores rendimientos. Además, se consideran como Material A, los suelos poco o nada cementados, con partículas hasta de 7.6 cm (3"). Los materiales más comúnmente clasificables como Material A, son los suelos delgados como los regosoles, agrícolas, los limos y arenas.

g) Especies de fauna silvestre.

En el caso de la fauna, durante los recorridos de campo no se observaron especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo se realizarán medidas de protección como el que se ahuyenten a las especies para que se desplacen a otros nichos, se implementará un Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre.

h) Métodos que se van a emplear para prevenir la erosión y garantizar la estabilidad de taludes.

En los taludes de los cortes, no se dejarán fragmentos rocosos o porciones considerables de material susceptibles de desplazarse hacia el camino con el material producto de despalme, se deberán arropar los taludes de los terraplenes durante el proceso y hasta el término de la obra, esto aplica para todo el trazo del camino a modernizar.

i) Obras de drenaje pluvial que se instalarían con el propósito de conservar la escorrentía original del terreno.

En todo el proyecto se tiene contemplado conservar la escorrentía original del terreno, en los km 2+349, 2+552 y 3+290 se colocarán tubos de concreto de 1.5 m de diámetro, con la finalidad de permitir el paso fluvial en temporada de lluvias. La construcción de obras de drenaje se hará antes de iniciar la construcción de terracerías; concluidas tales obras, deberán arroparse adecuadamente para evitar cualquier daño a la estructura de las mismas durante la construcción. Deberá considerarse el drenaje complementario como son: ampliaciones de alcantarillas o construcción de obras nuevas en las zonas donde fije el proyecto geométrico, el zampeado de cunetas con losas de concreto hidráulico, construcción de bordillos, guarniciones y lavaderos, empleando para estos últimos y las cunetas concreto de f´c=150 kg/cm².

j) Forma de manejo, traslado y disposición final del material sobrante.

El movimiento de los volúmenes de excavación será movido a los terraplenes mediante el uso de camiones de volteo.

El material que se emplee para realizar actividades de relleno se obtendrá de los cortes que se realizarán para el proyecto, siendo material tipo, con las características de suelo natural, sin que este implique algún tipo de contaminación al sitio en que será depositado. El traslado o movimiento del material de relleno se realizará mediante el uso de camiones de volteo o cargadores y su manejo en el sitio del proyecto será mediante retroexcavadoras o motoconformadoras.

Previa eliminación superficial de la materia vegetal en el área de influencia, se compactará la superficie descubierta al 90% como mínimo de su P.V.S.M. en 20 cm de profundidad, calculado con la prueba AASHTO estándar; enseguida se construirá el terraplén en capas de 30 cm de espesor máximo y compactación

del 90% como mínimo de su P.V.S.M., calculado con la prueba AASHTO estándar, hasta llegar a 40 cm abajo del nivel de la subrasante de proyecto.

Ampliación en Cortes.

Se procederá a realizar el corte del material en el espesor necesario hasta llegar al nivel de desplante de proyecto (30 cm abajo del nivel superior de la capa subrasante); compactando el piso del mismo al 95% ±2% como mínimo de sus P.V.S.M., calculado con la prueba AASHTO estándar, en 20 cm de espesor. El material producto de corte se depositará en el lugar indicado por el Residente de Obra. Para la estabilidad del talud en corte se recomienda una relación de 0.5:1.

Ampliaciones en Terraplén.

Previa eliminación superficial de la materia vegetal en el área de influencia, compactar la superficie descubierta al 90% como mínimo de su P.V.S.M. en 20 cm de profundidad, calculado con la prueba AASHTO estándar; enseguida se construirá el terraplén en capas de 30 cm de espesor máximo y compactación del 90% como mínimo de su P.V.S.M., calculado con la prueba AASHTO estándar, hasta llegar a 40 cm abajo del nivel de la subrasante de proyecto. Para la estabilidad del talud en terraplén, se recomienda una relación de 1.50:1.00.

Capa Subrasante.

Sobre la capa tratada y debidamente terminada como anteriormente se indicó, construir una capa subrasante, con espesor de 30 cm de material compactado al 95 ± 2% de su P.V.S.M. calculado con la prueba AASHTO estándar, utilizando material de los bancos que más adelante se indican, de acuerdo al tratamiento indicado.

Compactación de la base y la subbase.

Se procede de la siguiente manera; la motoconformadora deja el material tendido con la humedad adecuada después de sus operaciones de mezclado tanto en seco como en húmedo, con el número de rotadas necesarias al material. Sobre la capa de material tendido se procede a dar una pasada a todo el ancho del revestimiento haciéndolo de las orillas al centro y desplazando la máquina el ancho total de ella, procurando ir borrando la huella anterior de pasada. Estas operaciones se hacen a una velocidad baja para ir compactando el material lentamente, pues en muchas ocasiones se desplaza el material por estar muy flojo. En estas dos operaciones y para mantener la humedad superficial e impedir que se evapore el agua de la capa por compactar, se dan riegos superficiales de agua. Las pipas tienen que ir a una velocidad tal que no encharquen la superficie, cuando el agua es más de la necesaria, conviene esperar un poco de tiempo a que evapore. La siguiente operación consiste en pasar la máquina igual al ancho de la rueda trasera del rodillo, procurando que el operador borre la huella de la anterior pasada. Las siguientes pasadas se efectúan igualmente de las orillas al centro y a una velocidad mayor de la máquina, desplazándola un ancho igual a la mitad del ancho de la rueda trasera, se da el número de pasadas necesarias hasta alcanzar la compactación requerida.

Las operaciones descritas anteriormente no son forzosas y se pueden cambiar según la experiencia que se tenga con los materiales que se van compactando, pero generalmente casi todos los materiales pueden compactarse con las operaciones descritas.

Riego de Impregnación. Sobre la capa de base hidráulica debidamente terminada, superficialmente seca y barrida, se aplicará en todo el ancho de la sección y en los taludes del material que forme de dicha capa, un riego de impregnación a base de emulsión asfáltica para impregnar del tipo ECI-45, en

cantidades de 1.4 a 1.6 L/m² dependiendo de la textura de la superficie por impregnar.

Carpeta de Concreto Asfáltico en Caliente.

Sobre la capa de rodamiento impregnada y libre de material suelto, (barrida) se procederá a aplicar el riego de liga con emulsión asfáltica de rompimiento rápido del tipo ECR-65, a razón de 0.5 a 0.7 L/m² una vez alcanzado el rompimiento de la emulsión asfáltica del riego de liga, se procederá a la construcción de la carpeta de concreto asfáltico, con mezcla elaborada en planta estacionaria, en caliente, utilizando agregado pétreo a tamaño máximo de ¾", debiendo tener un espesor (compacto) de 10 cm mínimo y compactación del 95% como mínimo de su Peso Volumétrico Máximo Marshall. Durante la construcción de la carpeta asfáltica, se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

El concreto asfáltico utilizado en la construcción de la carpeta, deberá cumplir con las "Normas de Calidad" indicadas en este estudio. Con la finalidad de mantener la temperatura del concreto asfáltico que marca la Normativa, es importante que, durante su transportación de la planta de producción, al lugar de su colocación, esta se cubra perfectamente con lonas. Para alcanzar los parámetros de calidad de la carpeta asfáltica, se debe cuidar que el equipo que se utilice en todo el proceso, se encuentre en buenas condiciones de operación, además de que sea el adecuado para cada etapa, principalmente en lo que respecta a la compactación de la mezcla, donde será necesario contar con un rodillo metálico liso tipo tándem con peso de 4 a 6 ton. El tendido de la mezcla de concreto asfáltico en caliente, será a temperatura mínima de 120° C. Para lograr resultados satisfactorios en la compactación, esta se iniciará entre los 100° C y 110° C de temperatura mínima, debiendo alcanzar el 95% mínimo de compactación, respecto al diseño Marshall. El acabado de la superficie de la carpeta asfáltica no deberá presentar zonas con depresiones mayores a los 5

mm. El grado de permeabilidad determinado sobre la superficie de la carpeta asfáltica, no deberá ser mayor del 10%.

Drenaje.

Deberá considerarse el drenaje complementario como son: ampliaciones de alcantarillas en las zonas donde fije el proyecto geométrico, el zampeado de cunetas con losas de concreto hidráulico, construcción de bordillos, guarniciones y lavaderos, empleando para estos últimos y las cunetas concreto de f´c=150kg/cm².

Especificaciones.

Los procedimientos descritos para la ejecución de este proyecto de modernización, deberá apegarse en lo que se refiere a la ejecución de los trabajos a lo que establecen las normas de construcción, mientras que la calidad de los materiales deberá cumplir con las especificaciones del presente estudio.

Especificaciones Particulares.

La fabricación y colocación de las señales está sujeta a los lineamientos marcados en el Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras.

Marcas en el pavimento.

El pintado de rayas, signos, letras y cifras en el pavimento, deberá efectuarse de acuerdo a lo señalado en el proyecto y/o lo ordenado por la supervisión. Previamente a la aplicación de la pintura y el material reflejante, las superficies deberán barrerse y limpiarse en una franja de ancho mínimo igual al de la señal más 25 cm por cada lado a fin de eliminar el polvo y materias extrañas que puedan afectar la adherencia de la pintura. La cantidad de pintura que se aplique en el ancho estipulado deberá ser de treinta y ocho (38) micrones (1.5

milésimas de pulgada) de pintura húmeda siendo en este caso cuando se aplique el material reflejante (esferas de vidrio) en una proporción de setecientos (700) gramos por litro de pintura. Las esferas deberán cumplir con los requisitos señalados en la cláusula anteriormente mencionada. La raya central continua y discontinua como se indica en el proyecto se pintará en una faja de 10 cm de ancho. Deberá contarse en la obra en cada uno de los frentes de trabajo con el señalamiento de protección de la obra con la cantidad y calidad suficientes para garantizar la seguridad del personal de construcción, y supervisión, así como de los conductores que transitan por el camino durante el proceso de construcción.

Descripción de los servicios requeridos.

A continuación, se describen de manera integral y detallada la infraestructura de bienes y servicios requeridos para el desarrollo del proyecto (agua, combustibles, entre otros).

Combustible. Los combustibles como gasolina y diésel necesarios para la operación de la maquinaria pesada y vehículos ligeros, podrán ser suministrados por las estaciones de servicio que se encuentren más cercanas. Su traslado se hará en camiones pipa con capacidad de 7 m3 y se almacenará en los patios de maquinaria en tanques metálicos, se estima se realice un viaje a la semana de cada combustible.

Agua. En las diversas etapas del proyecto, se utilizará únicamente agua purificada (garrafón) para el consumo del personal que labora en la obra que será adquirido en la localidad de Puerto del Gallo, para el desarrollo del proyecto el abastecimiento de agua se realizará a través de pipas que actualmente brindan el servicio en el Municipio de Atoyac de Álvarez.

Instalaciones sanitarias. Los servicios sanitarios deberán ser de tipo portátiles, a razón de 1 por cada 15 trabajadores en planta de trabajo y deberán ser cambiados con una frecuencia máxima de cada tercer día.

Energía eléctrica. Si bien la mayor parte de la maquinaria y equipos requerirán de gasolina o diésel para su desempeño, la energía eléctrica necesaria en campo para el funcionamiento de algún tipo de maquinaria puede ser suministrada a base de plantas portátiles generadoras de electricidad de 500 KW.

No se prevé la construcción de patios de maquinaria y vehículos, toda vez que se contempla que las maniobras serán sobre la superficie del proyecto que tiene las condiciones necesarias para operar en la zona correspondiente a los ceros de los cortes y terraplenes y conforme al avance de la obra.

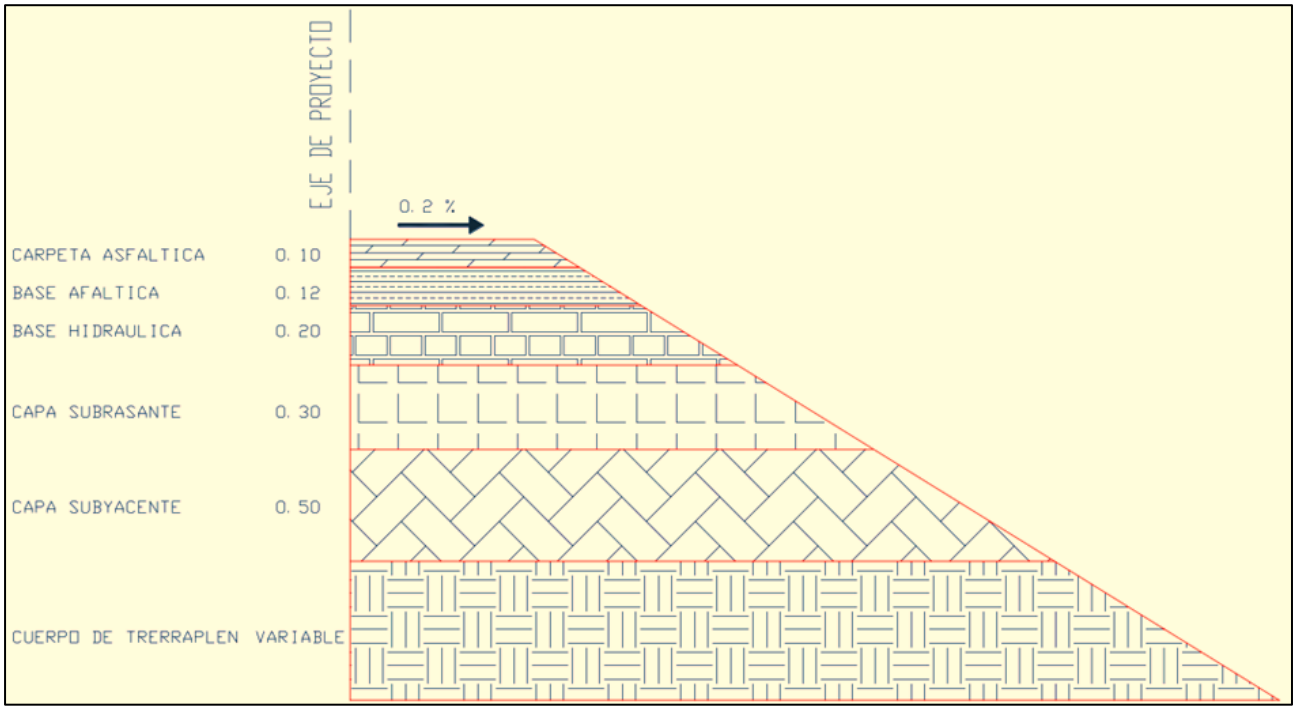


Ilustración 2. Estructura vertical de los componentes del proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero.

II.2.3. Operación y mantenimiento.

En este apartado, los trabajos a realizar son los de operación y conservación del tramo de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero, Sobre la carpeta asfáltica, se deben pintar las líneas divisorias de los carriles, posicionar fantasmas, señalamientos, realizar una limpieza periódica de la carpeta, del derecho de vía y de las obras hidráulicas, así como el mantenimiento de las áreas verdes. Programa de conservación preventiva y correctiva.

1. Prever el programa quincenal inicial de conservación preventiva y correctiva, que deberá actualizarse anualmente.
2. Obtener el índice de servicio actual o IRI 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 el estado de las cunetas y lavaderos, y reparar aquellos que presenten problemas en el momento de la inspección. Para la realización de los estudios correspondientes, proceder como se indica en el anexo PC-2 correspondiente al Programa de Conservación Preventiva de la SICT.
4. Inspeccionar los sitios y señales con problemas. Para la evaluación de la señalización, se deberá proceder como se indica en el anexo PC-5 correspondiente al Programa de Conservación Preventiva de la SICT.
5. Supervisar los trabajos durante su proceso de ejecución de manera permanente hasta concluirlos, realizando el control de calidad de la obra.

Programa de conservación rutinaria sobre el camino a modernizar.

1. Realizar inspecciones diariamente en la vialidad para detectar problemas y corregirlos en: Cercado e invasión de derecho de vía. Reforestación en su caso.

2. Retiro de derrumbes, basura y limpieza de la superficie de rodamiento. Falta de señales que pongan en riesgo al usuario o lo desorienten.

3. Realizar inspecciones semanales o cuando se requiera en la vialidad para detectar problemas y corregirlos en: Defensas y señales de tipo normal, Obras de drenaje, como en los km 2+349, 2+552 y 3+290 se colocarán tubos de concreto de 1.5 m de diámetro, con la finalidad de permitir el paso fluvial en temporada de lluvias, Obras complementarias de drenaje, Baches, calavereo, grietas, deformaciones, etc. del pavimento Retiro o censura de propaganda no autorizada, limpieza de cunetas y derecho de vía.

4. Daños en el camino por efecto de accidentes, contracunetas y subdrenajes cajas y/o canales de entrada y salida de obras de drenaje Fallas locales de cortes Postes y fantasmas, deshierbe y poda de vegetación, Pintura en general.

Programa de Mantenimiento

5. Se repondrán las señales una vez que se requiera por maltrato o extravío, con el fin de proporcionar una adecuada señalización y prevenir accidentes. Para realizar el mantenimiento de taludes, hay que verificarlos diariamente, así como los cortes para reportar si existe un derrumbe o deslizamiento. El mantenimiento general del pavimento se puede realizar de manera constante como mantenimiento rutinario llevando a cabo tareas como los trabajos de calavereo, riego de sello, reposición de material pétreo, fantasmas, pintura, etc. Este mantenimiento se realizará diario y estado de deterioro.

6. De la misma manera deberá darse un mantenimiento periódico en el que se incluyan actividades como bacheo, renivelación, reencarpetado y mantenimiento general.

7. La periodicidad deberá incluirse según los reportes del estado del pavimento y el programa de mantenimiento general a lo largo de la vida útil de la carretera.

8. Mantenimiento preventivo, esta etapa consiste en la realización de trabajos de conservación en los que no se requieren herramientas especiales o de gran tamaño para procedimientos tales como reposición de señales, mantenimiento de taludes, chequeo de luminarias en zona urbana, pintura, reposición de material de la superficie de rodamiento, poda y mantenimiento de las áreas verdes.

9. Mantenimiento Mayor. Este tipo de mantenimiento consiste en trabajos que requieran el cierre de un carril a la vialidad para realizar trabajos de reencarpetado, mantenimiento mayor de la superficie de rodamiento, colocar señales de peligro, derrumbes provocados en épocas de lluvia, estabilización de taludes y/o terraplenes.

10. Verificación del nivel de servicio. Esta actividad consiste en la realización de recorridos de prueba con un vehículo de diseño y con cuatro pasajeros que determinarán el nivel de servicio de la vialidad que cubre todos los aspectos de los cuales por mencionar algunos se tienen: confiabilidad, señalamiento adecuado, comodidad, maniobrabilidad y visibilidad.

11. Recorridos de chequeo. Estas actividades están encaminadas al control y supervisión de los trabajos de mantenimiento y de operación del camino.

12. Listado de maquinaria y equipo. La maquinaria empleada en la operación consta de una camioneta tipo pick-up para el transporte de personal y cuadrillas de trabajo requeridas para la operación del camino. De manera

adicional se requiere de un camión para la recolección de residuos sólidos generada por la limpieza de la carpeta y obras anexas como alcantarillas, drenes y cunetas, así como para el transporte de las cuadrillas de trabajo. En este sentido, de manera eventual se requerirá de equipos para mantenimiento menor en actividades como el bacheo y calavereo o para la colocación o reposición de señales y pintura en la superficie de rodamiento.

13. En el rubro de operación y mantenimiento no se hace necesario presentar un cronograma de actividades, debido a que todos los puntos anteriormente mencionados se realizarán de manera continua durante la vida útil de la obra, que se tiene proyectada de 25 años.

II.2.4. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

Comprende la implementación de medidas de cierre, abandono y restauración de las facilidades que forman parte de la infraestructura temporal en el ámbito de influencia del proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero.

Por citar algunas de las actividades, desmantelamiento del lugar, Limpieza del lugar, Disposición de residuos, Inspección del lugar: Esta visita se hará para determinar las labores que son necesarias, así como identificar el volumen de residuos que tendrán que ser retirados de la instalación.

Desmantelamiento de Infraestructura Temporal: Las instalaciones que hayan sido construidas para la etapa de construcción, serán demolidas, y posteriormente ubicada en forma ordenada en el área específica del área de los frentes de trabajo. Las piezas, productos, subproductos o residuos que se generen por el desmantelamiento, serán dispuestos de acuerdo al plan de manejo de residuos del proyecto.

Limpieza del lugar: Luego de haber dispuesto los materiales, equipos y otros que tengan un reúso, o sean trasladados para su explotación en otras zonas distintas, se procederá a hacer una limpieza general del lugar, debiendo acopiar los residuos de manera segregada, para proceder al traslado a su disposición final.

II.2.5. Residuos.

Manejo de residuos sólidos, no peligrosos y su disposición final.

Durante la operación y el mantenimiento que se le pudiera proporcionar a la maquinaría y/o equipo en campo, se tomará en cuenta que todas la grasas, aceites, solventes y cualquier residuo peligroso sean acopiados en contenedores especiales y manejados conforme a lo estipulado en los Reglamentos de Residuos Peligrosos y demás normativas aplicables.

Para evitar el derrame de aceites y grasas en la zona, el mantenimiento de los vehículos se realizará en talleres especializados, en la cabecera municipal del Municipio de Atoyac de Álvarez, Guerrero.

Energía y combustibles: la energía eléctrica necesaria en campo para el funcionamiento de algún tipo de maquinaria puede ser suministrada a base de plantas portátiles generadoras de electricidad de 500 KW. Los combustibles como gasolina y diésel necesarios para la operación de la maquinaria pesada y vehículos ligeros, podrán ser suministrados por las estaciones de servicio que se encuentren más cercanas. Su traslado se hará en camiones pipa con capacidad de 7 m3 y se almacenará en los patios de maquinaria en tanques metálicos, se estima se realice un viaje a la semana de cada combustible.

Residuos Vegetales: Durante la ejecución del proyecto, el producto del desmonte a la vegetación, se acomodará en curvas a nivel, para evitar la erosión laminar y tenga una función de retención de suelo y agua en las áreas adyacentes al proyecto de Modernización.

Residuos sólidos: Durante la ejecución del proyecto se van a generar residuos sólidos producto de las actividades de los trabajadores, como material de construcción, envases de plástico, latas, restos de comida, etc.; para ello, se colocarán contenedores de plástico de 200 litros para su almacenamiento en lugares específicos. En esta etapa los trabajadores generan desechos orgánicos sanitarios para lo cual se instalarán letrinas móviles.

Manejo de residuos sólidos peligrosos, no peligrosos y su disposición final.

Residuos Peligrosos Residuo es aquel material y/o sustancia que se origina posterior a un proceso y el cual no tiene una utilización. Tomando como base este concepto podemos mencionar que dentro de todo el proceso del proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero, no se generarán residuos considerados como peligrosos, los residuos que provengan del mantenimiento de la máquina, equipo y vehículos utilizados en las actividades del proyecto, serán manejados acorde a la normatividad vigente. Para ello se dará aviso a todo el personal laboral de la prohibición de efectuar algún mantenimiento en el sitio del proyecto, estableciendo que éste se efectuará en la cabecera municipal de Atoyac de Álvarez al contar con talleres de servicios a las poblaciones aledañas. Por lo anterior no se considera generar residuos peligrosos sólidos y evidentemente los prestadores de los servicios de mantenimiento serán los responsables del manejo de los residuos que se generen por motivo de las actividades de modernización del camino.

En caso de que se llegará almacenar algunos lubricantes, diésel, gasolina, grasas o aceites serán en proporciones minoritarias para disminuir los riesgos en su manejo, estos tendrán que ser almacenados en tambos metálicos junto a los residuos de lubricantes que lleguen a generarse y serán entregados a una

empresa especializada que cuente con permiso por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para llevar a cabo estas actividades.

Para evitar que la gente que labore en las diferentes etapas y actividades del proyecto defeque al aire libre, se colocarán letrinas móviles, las cuales deberán ser suministradas por la empresa encargada de ejecutar la obra o en su caso por alguna empresa subcontratada que dé seguimiento a la mitigación de impactos negativos. El retiro de las letrinas lo realizará la empresa autorizada para llevar a cabo estas actividades, por lo que el manejo y la disposición final de los residuos sanitarios será responsabilidad del prestador del servicio. En el caso de los residuos sólidos no peligrosos como lo son las latas, envases de plástico, vidrio, cartón, etc., serán recolectados para su disposición final en un centro de acopio o en su caso serán recolectados para su disposición final donde indique el municipio.

Fuentes emisoras de ruido Las fuentes generadoras de ruido son las maquinas como la motoconformadora, compactador vibratorio, retroexcavadora, mezcladora de concreto, equipo de trituración y diversas herramientas. En virtud de que todas las fases del proyecto, se realiza a cielo abierto y alejado de los centros de población, los niveles de ruido que se generan no afectarán de forma significativa, ni rebasan los niveles permitidos por las Normas aplicables en la materia.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Los residuos biodegradables serán reincorporados al suelo como materia orgánica y aquellos residuos no biodegradables serán depositados en contenedores para su posterior traslado y disposición en el relleno sanitario municipal, cabe mencionar que en el proyecto no es necesaria la utilización de rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas residuales, servicios de separación, manejo, tratamiento, reciclamiento o confinamiento de residuos,

ya que no es trascendente la generación que se realiza en las actividades de Modernización del camino, los residuos resultantes se depositaran en el relleno sanitario del municipio de Atoyac de Álvarez.

II.2.6. Generación de gases efecto invernadero.

II.2.7. Identificar por etapas del proyecto, en su caso las fuentes generadoras de gases de efecto invernadero.

En las tres etapas del proyecto, la emisión de humos, producto de la quema de combustible, emitirá a la atmosfera algunos gases de efecto invernadero, sin embargo, se ha planteado que todo el lote de vehículos y maquinaria deberán previamente sujetarse a un mantenimiento con la finalidad de reducir la emisión de gases contaminantes.

II.2.8. Determinación de los gases de efecto invernadero que se generaran durante las diferentes etapas del proyecto, como sea el caso de vapor de agua, C02, CH4, N20, CFC, O3, entre otros.

Generación de Gases Efecto Invernadero: En la fase de construcción, se generarán emisiones a la atmósfera por los automotores, para lo cual se estima que el umbral máximo será de 38 Unidades/hora (horas pico en temporada vacacional). Con esta carga vehicular, se prevé una generación de emisiones ligera para una vía rápida.

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

El proceso de análisis de los instrumentos normativos y de planeación para el proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero, se orienta a la revisión de los Planes, Programas y Ordenamientos que, a nivel nacional, estatal, regional y municipal, definan de manera general o particular las características, condicionantes, limitantes y prohibiciones que deban ser tomadas en cuenta en cualquier etapa del proyecto, estableciendo las estrategias y mecanismos requeridos para cumplir con la planeación general y específica del proyecto, en el tema de la protección al ambiente.

Por las actividades y etapas que integran la modernización del camino, el análisis de los instrumentos normativos y de planeación incluye aquellos que definen las condiciones económicas y sociales que generan la necesidad del desarrollo del proyecto y los que establecen orientaciones o lineamientos para el desarrollo de actividades en el área del proyecto; particularmente aquellos que definen las necesidades y normativas de protección al ambiente.

Se requiere que el promovente identifique los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan las obras y/o actividades que integra su proyecto, inmediatamente deberá hacer un análisis que determine la congruencia o cómo se ajusta el proyecto a las disposiciones de dichos instrumentos. En el escenario de que el proyecto no se ajuste a lo que dispone literalmente el instrumento aplicable respectivo, el consultor podrá presentar las propuestas (de modificación del diseño, ubicación o de corrección de algún proceso) cuyo objetivo sea el de ajustar el proyecto para que satisfaga el requerimiento de la disposición correspondiente. Se reitera que lo antes señalado aplica, sobre todo, cuando la aplicación literal de la norma o de la

disposición respectiva pudiera no cumplirse con el diseño o el proceso propuesto en el proyecto.

Si existieran consideraciones o medidas complementarias, congruentes y objetivas, que cumplan el mismo objetivo de la norma, el promotor del proyecto puede incorporarlas como una alternativa de cumplimiento al objetivo de la disposición correspondiente. En la presente MIA-R se identifican las restricciones derivadas de la aplicación de todos los instrumentos jurídicos que regulan las obras. En el caso de que haya restricciones derivadas de esos instrumentos jurídicos, el promovente deberá indicar cómo pretende ajustar su proyecto a las mismas. La vinculación normativa permitirá demostrar la viabilidad jurídica del proyecto, así como definir una primera propuesta de medidas de prevención y mitigación. Entre los instrumentos jurídicos que aplican al proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero, se encuentran los siguientes:

III.1. Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET).

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.

El Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial (**POET**) es un instrumento que se refiere a la regionalización del espacio físico del país de acuerdo a dos criterios básicos:

- Uso y aprovechamiento del suelo.
- Elementos que componen al medio: atributos físicos y bióticos.

Se asignan a partir de la evaluación de ambos parámetros, valores ecológicos y económicos para las distintas unidades del paisaje y a las subdivisiones, las cuales se denominan: Unidades de Gestión Ambiental (**UGA´s**), estos valores determinan el estatus de los recursos naturales y restringen su aprovechamiento con el fin de garantizar el equilibrio ecológico en las zonas consideradas como prioritarias, así como la identificación de las zonas previamente decretadas como Áreas Naturales Protegidas, cabe señalar que en la evaluación se identifican además puntos de interés arqueológico por tratarse del patrimonio cultural de la región.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

A diferencia de los Programas de Ordenamiento estatales, regionales o locales, el POEGT se construyó a partir de la delimitación de Unidades Ambientales Biofísicas (**UAB**). Dado el carácter nacional del Programa y considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, las UAB se definieron como unidades de análisis en la fase de Diagnóstico del Programa; y en la etapa de Propuesta fueron empleadas como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecológicas de las que forman parte. Esto marca una diferencia con los demás Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial (**POET**), ya que éstos se construyen a partir de la definición de Unidades de Gestión Ambiental (**UGA**), que además de las características de las UAB citadas en el párrafo anterior, incluyen la cuestión administrativa. Esto

quiere decir que en las UGA, la identificación de unidades territoriales homogéneas enfocadas hacia la planeación territorial y el manejo de recursos naturales tienen su antecedente más directo en el proceso de regionalización (ambiental o ecológica) y en la ecología del paisaje. Las unidades resultantes pueden ser segmentadas en función de las características económicas de las comunidades, o las características sociales y culturales de la población que ahí habita, o bien por la presencia de conflictos o problemas ambientales. También pueden ser subdivididas por cuestiones de competencias en la aplicación de la administración.

III.3.3. Plan Nacional de Desarrollo 2025 – 2030.

El Plan Nacional de Desarrollo es la guía de los objetivos y acciones del Gobierno de México en los próximos años. Estos objetivos consisten en consolidar la transformación del país bajo un modelo de desarrollo con bienestar, justicia social y sustentabilidad.

Todas las expectativas que un estado tiene como parte de su desarrollo, están basadas en un documento similar, en México, es facultad y obligación del poder ejecutivo, a través de las instituciones organizadas en los tres niveles de competencia y operación: Federal, Estatal y municipal, y es a nivel federal que de acuerdo a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el artículo 25° que establece la correspondencia del Estado en la ”Rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca 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 del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales.” Además, representa el vínculo directo de este con las actividades que en su ejercicio y fin tengan las máximas establecidas en la Carta Magna de: Desarrollo Nacional

sustentable; que se encuentren además contemplados en el PND y sus objetivos, como es el caso de la infraestructura carretera.

El Plan Nacional de Desarrollo (2025 - 2030) tiene los siguientes Ejes generales:

Eje General 1: Gobernanza con justicia y participación ciudadana.

Eje General 2: Desarrollo con bienestar y humanismo.

Eje General 3: Economía moral y trabajo.

Eje General 4: Desarrollo Sustentable.

Eje transversal 1: Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres

Eje transversal 2: Innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional.

Eje transversal 3: Derechos de las comunidades indígenas y afromexicanas.

En el **Eje General 4. Desarrollo Sustentable**, El Proyecto de Nación de la Cuarta Transformación tiene como base el impulso de un desarrollo sustentable, es decir, lograr un equilibrio entre desarrollo económico, social y ambiental que preserve el medio ambiente y evite un daño irreversible, al tiempo que busca evitar que se agoten los recursos naturales y permitir su disfrute a las generaciones futuras. La justicia social debe ir acompañada de una justicia ambiental, de un modelo de sociedad que disminuya su huella ecológica y respete los ciclos naturales de reproducción de la vida.

El desarrollo sustentable requiere un enfoque integral en la protección y el uso responsable de los recursos naturales. Es prioritario implementar políticas para reducir y revertir el daño ambiental, proteger los ecosistemas estratégicos del país como bosques, selvas y cuerpos de agua y fomentar el aprovechamiento de residuos mediante la economía circular. Esto implica incentivar el reciclaje de materiales, el aprovechamiento energético de residuos orgánicos y la gestión eficiente de desechos para reducir la contaminación y optimizar el uso de recursos.

Es importante destacar que del PND se emanan programas sectoriales para atender problemáticas nacionales, regionales y locales, basadas en el mismo documento, el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT), particularmente se vincula el presente proyecto.

En el marco del Plan Nacional de Desarrollo, entendiendo el documento como el rector de las políticas públicas en nuestro país, de acuerdo a la naturaleza del proyecto y el análisis anterior, existen elementos viables y factibles que se vinculan directamente con el Proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero. Representando un factor de progreso y un vínculo físico entre los pobladores beneficiarios de la misma, facilitando además su entrada a las cadenas productivas locales y regionales.

Normas oficiales mexicanas relacionadas con comunicaciones y transportes.

NOM-003-SICT2-1994

Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. Características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas al transporte de materiales y residuos peligrosos (AEF, 2012).

NOM-006-SICT2-1994

Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al auto transporte de materiales y residuos peligrosos (AEF, 2012).

NOM-011-SICT2-1994

Condiciones para el transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos en cantidades limitadas (AEF, 2012).

III.5. Otros instrumentos a considerar:

Leyes y reglamentos en materia de protección al ambiente.

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Al Ambiente (LGEEPA)

Esta Ley es reglamentaria de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

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

Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos

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

La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas; Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños.

Durante todas la etapas de ejecución del proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero, la recolección, almacenamiento, reúso de los residuos sólidos generados y material sobrante de la obra, serán recolectados en tambos de 200 litros para que funcionen como depósitos de residuos sólidos

temporales, con su respectiva etiqueta para su mejor visualización, los cuales serán trasladados en forma periódica al sitio de disposición final de la cabecera municipal de Petatlán.

Ley general de cambio climático última reforma DOF 01-04-2024.

Artículo 1o. La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Artículo 2o. Esta Ley tiene por objeto:

I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;

II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma.

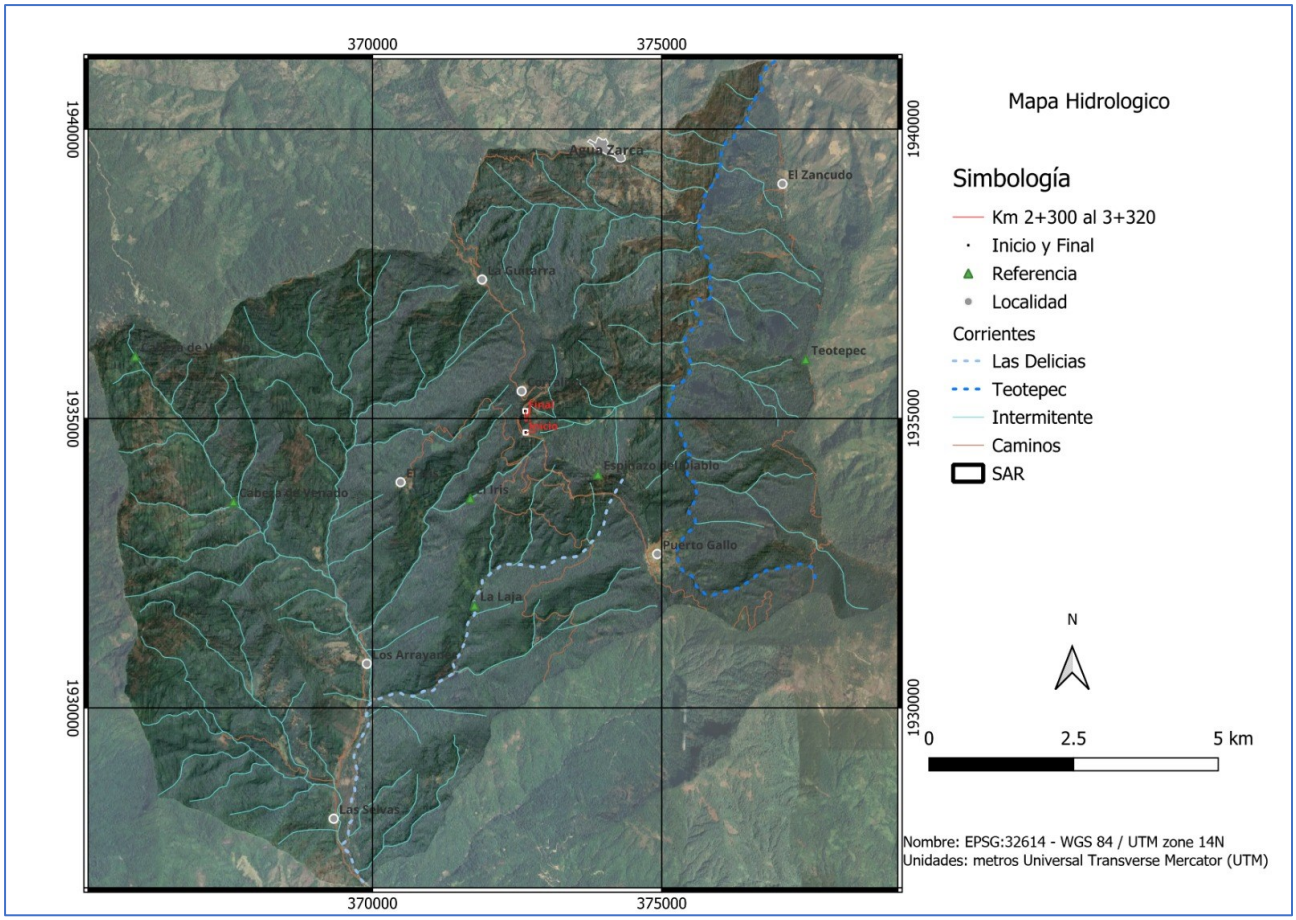
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

En el presente capítulo se caracteriza el medio biótico, abiótico, así como el componente socioeconómico, en sus diferentes elementos que los conforman; describiendo y analizando, en forma integral, todos los componentes del Sistema Ambiental Regional del sitio donde se desarrollará el proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero. Con el análisis se pretende identificar correctamente las condiciones ambientales que prevalecen en el área de estudio del SAR, de tal forma que sea posible prever las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro por la ejecución y con ello se propongan el conjunto de medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental.

IV.1. Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.

Para la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR), se tomaron en cuenta los rasgos fisiográficos de la zona y los rasgos hidrológicos (parte aguas). De acuerdo a la fisiografía, el estado de Guerrero se divide en dos provincias: Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur, en esta última se ubica el Proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero, dentro de la subprovincia Cordillera Costera del Sur. Hidrográficamente el sitio del Proyecto se ubica en la región hidrológica “Costa Grande” a la cuenca hidrológica “1924 Río Coyuca 1”. Esta ubicación geográfica sitúa al Proyecto en una zona con un

importante potencial hídrico. De acuerdo a los criterios establecidos, el espacio del SAR se limita al área donde inciden de manera directa las obras en las dinámicas ecológicas, bien por afectación directa, o por interferencia, considerando el desplazamiento de las especies que allí ocurren, así como de las inferidas dinámicas tróficas que se presentan, por medio de los corredores biológicos que corresponden a los ríos y arroyos, es por ello que la delimitación del SAR está basada a este conjunto de componentes abióticos de la zona. Por su parte, para las descripciones referidas al medio socioeconómico, se tomaron de los datos de los Principales resultados por localidad (ITER) INEGI, 2020; con estadísticas municipales, así como de las poblaciones beneficiadas directamente con la modernización del proyecto. La metodología para determinar el SAR, fue a través de un Sistema de Información Geográfica, en la que se sobrepusieron las capas de información de fisiografía e hidrología.



Mapa 2. Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional.

El Sistema Ambiental Regional (SAR) en el que se encuentra el proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero, se caracteriza por contar con una variedad de elementos físicos y bióticos que confieren atributos distintivos en la zona, permitiendo su identificación a través de un análisis de todos sus componentes. La delimitación del SAR, tal como se describe en este

estudio de Impacto Ambiental, posibilitó la evaluación del territorio en el que se ubica el Proyecto. Esto conlleva a la jerarquización de la importancia ecológica de la zona con el fin de definir el área de estudio del Proyecto; facilitar la detección de posibles impactos ambientales y proponer medidas de prevención, mitigación y compensación adecuadas.

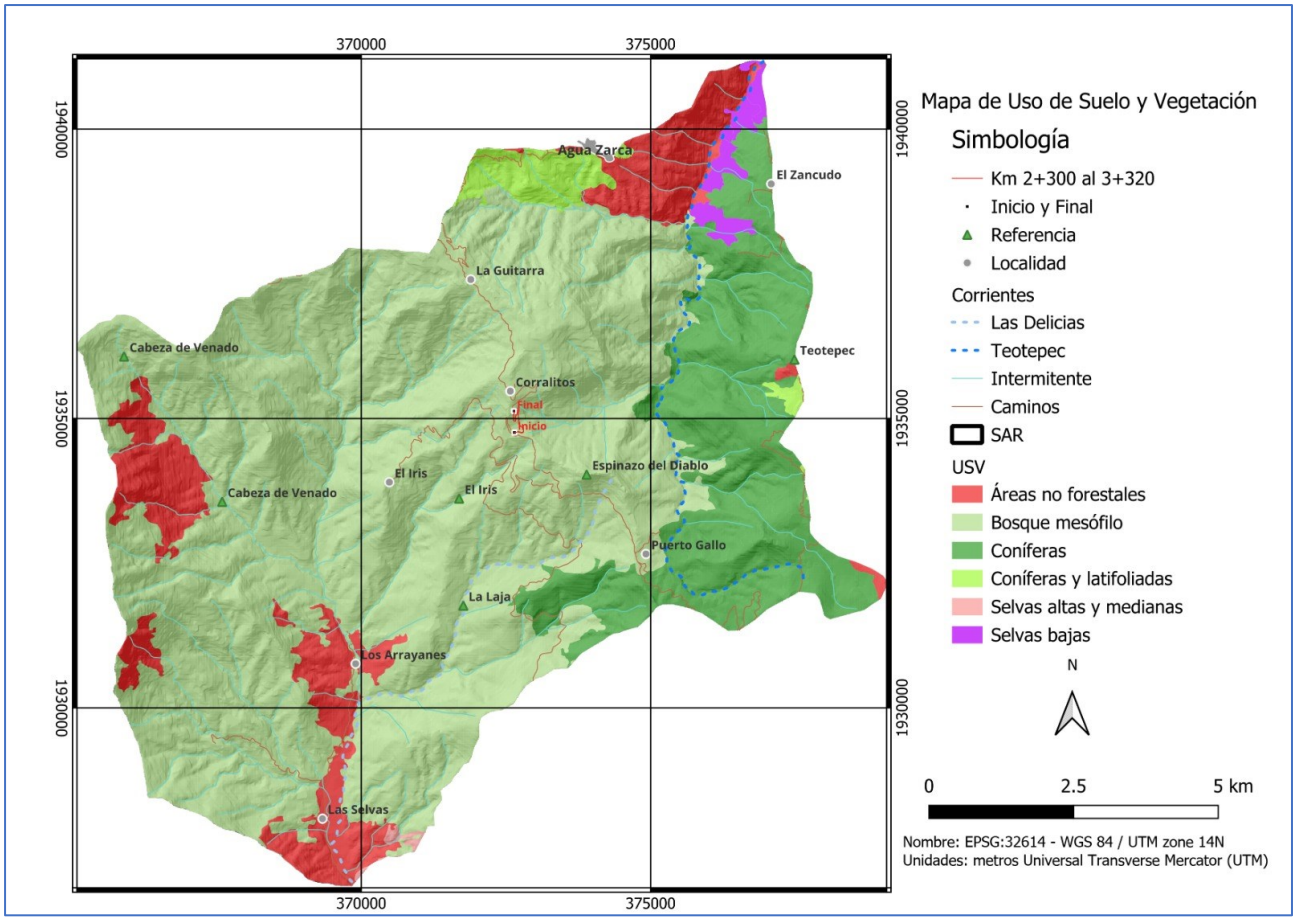
áreas de mayor altitud.

IV.3.1.2. Medio biótico.

Vegetación

Para determinar el uso del suelo y tipo de vegetación presentes dentro del SAR, en el que se encuentra el proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero; se utilizó la carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI escala 1: 250, 000 (Serie VII) 2018; identificándose Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de coníferas, coníferas y latifoliadas, selvas altas y medianas, así como selvas bajas.

Los asentamientos humanos (**AH**): Son establecimientos de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que la integran. Al interior del SAR se encuentran las localidades de Agua Zarca, El Zancudo, La Guitarra, Corralitos (El Banco de Grava), Puerto del Gallo, El Iris (Puerto el Iris), Los Arrayanes, Las Selvas.



Mapa 3. Mapa de tipos de vegetación que se encuentran en el interior del SAR.

IV.3.1.3. Medio socioeconómico.

Demografía

En el interior del SAR, se ubican 6 localidades rurales, con un índice demográfico menores a 110 habitantes, las cuales son; Los Arrayanes, El Iris (Puerto el Iris), La Selva del Tesoro, Puerto Gallo (Campamento), La Guitarra, Corralitos (El Banco de Grava) y El Zancudo. Los cuales en un porcentaje mayor al 70 % se dedica a actividades agropecuarias en la zona y el resto posee trabajos por contratación en la cabecera municipal de Petatlán.

Tabla 4. Localidades y población total dentro del SAR.

LOCALIDAD	POBTOT	POBFEM	POBMAS	P18YM_PB	PDER_SS	TOTHOG	VPH_C_ELEC
Puerto Gallo [Campamento]	105	44	61	2	64	24	23
Los Arrayanes	97	46	51	10	74	25	25
El Zancudo	55	27	28	6	41	12	10
El Iris (Puerto el Iris)	9	5	4	2	7	4	3
Corralitos (El Banco de Grava)	6	*	*	*	*	*	*
La Selva del Tesoro	5	*	*	*	*	*	*

POBTOT: Población total.
POBFEM: Población femenina.
POBMAS: Población masculina.
P18YM_PB: Población de 18 años y más con educación posbásica.
PDER_SS: Población afiliada a servicios de salud.
TOTHOG: Total de hogares censales**.**
VPH_C_ELEC: Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica.

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

Las evaluaciones de los impactos ambientales comprenden metodologías que permiten ver el grado de un diagnóstico ambiental ante las alteraciones que puede generar la construcción de obras o el desarrollo de actividades humanas, tanto de manera favorable como adversa. Estas evaluaciones permiten que el desarrollo económico y social se integre de una manera óptima con los diversos proyectos y sin detrimento en el uso de los recursos naturales requeridos para tales proyectos. La evaluación de un Impacto Ambiental tiene la finalidad de determinar los impactos generados sobre el entorno natural y socioeconómico por obras o de procesos de producción de la economía o de otras actividades que genera la humanidad.

Tabla 5. Escenarios ambientales del Sistema Ambiental Regional.

Actual	**Modificado (con el proyecto)**
Clima: En el SAR prevalecen los climas **Aw2 (w)** Cálido-subhúmedo, **(A)C(m)(w)** Semicálido húmedo, **A (C)w2(w)**. Semicálido subhúmedo y **C (w2)(w)**. Templado subhúmedo Todos con lluvias en verano.	**Clima:** con la ejecución del proyecto, dadas sus dimensiones y trayectoria, no contribuirá al deterioro de zonas microclimáticas de la región.
Aire: Cuenca atmosférica abierta y expuesta a la influencia de los vientos estacionales muy marcados. Generalmente los vientos dominantes tienen una dirección en verano hacia el suroeste, siendo esta la que predomina la mayor parte del año; y en el invierno hacia el noroeste con una intensidad de 2	**Aire:** La realización del proyecto contribuirá a agilizar el flujo vehicular y a reducir las mínimas emisiones de contaminantes de las fuentes móviles.

a 14.5 km/hr.	
Agua superficial: El área de influencia del proyecto no cruzará escurrimientos perennes, en los km 2+349, 2+552 y 3+290 se colocarán tubos de concreto de 1.5 m de diámetro, con la finalidad de permitir el paso fluvial en temporada de lluvias.	**Agua superficial:** La ejecución del proyecto no modificará los patrones naturales de drenaje de las corrientes intermitentes que se presentan a lo largo del trazo; para evitar cortar el flujo de estos se considera la construcción y adecuación de obras de drenaje. Además de que no se prevé ningún aprovechamiento de agua superficial.
Hidrología subterránea: Unidad geohidrológica de material consolidado, de permeabilidad alta. El subsuelo del Sistema Ambiental Regional se considera con buenas perspectivas y potencial de aporte.	**Hidrología subterránea:** la ejecución del proyecto no generará ningún efecto sobre el potencial de recarga del subsuelo. No se prevé ningún aprovechamiento de agua subterránea.
Suelo: La asociación de suelos **Ah+Hh+Bh/3** Acrisol Húmico, **Ao+I+Th/2/L** Acrisol Órtico, **Bd+Ah+I/2/L** Cambisol dístrico y **Th+To+Ah/2** Andosol Húmico, hacen posible el intercambio de materia y energía en el ecosistema local.	**Suelo:** el desarrollo del proyecto afectará puntualmente solo la estructura de las unidades de suelo presentes a lo largo y ancho de su trayectoria, debido a la realización de cortes y terraplenes del terreno, así como la colocación de la carpeta asfáltica. El proyecto incluye medidas de estabilización de taludes, así como de manejo, control y protección caso de derrumbes. La pérdida de superficie de infiltración ocurrirá sobre la carpeta asfáltica.
Geomorfología: En el SAR se presentan Sierras altas complejas mismas que no serán modificadas por el proyecto.	**Geomorfología:** Los cortes y terraplenes del terreno que requiere el proyecto serán localizados y poco pronunciados, ya que el trazo se localiza en una zona de Sierra baja.

Vegetación: en el interior del SAR prevalece el Bosque mesófilo de montaña y bosque de coníferas en un estado de conservacion optimo.	**Vegetación:** El área del proyecto se localiza en una zona sobre un tipo de vegetación de Bosque Mesófilo de Montaña, en la visita de campo se observaron e identificaron para el área de influencia del Camino las siguientes especies *Sommera grandis, Liquidambar styraciflua, Prunus rhamnoides, Psychotria elata, Calliandra grandiflora, Topobea laevigata, Sapindus saponaria, Miconia anisotrichaestas;* especies se encuentran sobre el margen del camino, en el que se realizaran los mejoramientos de geometría. Para el desarrollo del mismo, se realizará el derribo de 64 individuos arbustivos en una superficie de 0.073 hectáreas la cual es mínima con respecto al SAR.
Fauna: La fauna silvestre se constituye con gran infinidad de especies, citando algunas de ellas: venado, coyote, zorra, conejo, tuzas, armadillo, ardilla, tlacuache, iguana y diversa variedad de aves.	**Fauna:** El desarrollo del proyecto generará efectos adversos sobre el componente faunístico por la eliminación de 0.073 hectáreas, la remoción de la vegetación será, en el caso particular del proyecto, confinada a las superficies mínimas indispensables para la ejecución de la obra.
Ecosistemas: Bosque mesófilo de montaña y bosque de coníferas en un estado de conservacion optimo.	**Ecosistemas:** Con la ejecución del proyecto la alteración del ecosistema ocurrirá, pero en baja magnitud y extensión limitada, dadas las dimensiones de la obra y su incidencia parcial en áreas actualmente perturbadas. La modificación de la biodiversidad alfa y beta no será significativa. La

	productividad del área y los servicios ambientales no se verán reducidos. La fragmentación del ecosistema será limitada dentro del conjunto y no alterará los patrones de distribución de las especies florísticas y faunísticas, efectos que se pretenden compensar con la introducción de pasos de fauna, a través de la colocación de tubos de 1.5 m en sitios específicos de drenajes superficiales naturales, para así proteger y ayudar a la fauna que pudiera presentarse en la zona.
Paisaje: Actualmente el paisaje del área de estudio corresponde mayoritariamente al de un área natural de sierras altas.	**Paisaje:** La ejecución del proyecto no presentará una alteración significativa del paisaje, debido a los trabajos de modernización del camino, las cuales se restituirán con la reforestación de vegetación nativa al concluir el proyecto, como medida de compensación ambiental y dará una mejoría a la estética del paisaje.
Demografía: En la zona del proyecto el índice de marginación es alto debido que las comunidades no cuentan con los servicios básicos necesarios, también el índice de migración es alto, ya que no existen las condiciones económicas para crear empleos, por lo que la gente se desplaza a otros poblados o fuera del país en busca del poder adquisitivo.	**Demografía:** El proyecto no impactará de manera significativa en los procesos demográficos y migratorios de la región, debido a que los involucrados en las etapas de proyección, ejecución de la obra y mantenimiento, no cambiaran su lugar de residencia a las localidades próximas.
Economía: La economía de la zona es baja debido a que no	**Economía:** La ejecución del proyecto contribuirá a mejorar las condiciones de

existen los medios para crear fuentes de empleo, por lo que los jóvenes y adultos, se desplazan hacia otros Municipios, Ciudades e incluso fuera del País en busca de empleo para poder subsistir.	la infraestructura de comunicaciones. En la etapa de preparación de sitio y constructiva se generarán fuentes temporales de empleo; y en la etapa operativa mejorará el flujo de bienes y servicios de la región.

V.3. Valoración de los impactos.

Obtenida la lista de impactos ambientales benéficos y adversos del Proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero, a través del desarrollo de la **Matriz de Leopold**, se procedió a emplear una técnica de valoración cualitativa de impactos ambientales que permitiera valorar a dichos impactos. A través de esta técnica de valoración se evalúa una serie de atributos de los impactos ambientales, obteniendo así un valor numérico y grado de importancia. El cálculo numérico de la valoración cualitativa o importancia de cada uno de los impactos, solamente se suman las puntuaciones asignadas a los atributos del impacto en cuestión.

Tabla 6. Identificación de impactos ambientales a través de la Matriz de Leopold, del proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero.

Componentes ambientales	Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero.															Valoración		
	Impactos ambientales		Preparación del sitio		Construcción									Operación				
	(-1) Adverso No significativo																	
	(-2) Adverso Relativamente bajo																	
	(-3) Adverso intermedio																	
	(-4) Adverso relativamente alto																	
	(-5) Adverso significativo																	
	(1) Benéfico No significativo																	
	(2) Benéfico Relativamente bajo																	
	(3) Benéfico intermedio																	
	(4) Benéfico Relativamente alto																	
	(5) Benéfico Significativo																	
	* Mitigable		Desmonte	Despalme	Excavaciones en corte	Tendido, conformación y compactación de terraplenes	Obras de drenaje	Concreto hidráulico	Cunetas de concreto hidráulico	Lavaderos y bordillos de concreto	Alcantarillas tubulares	Carpetas asfálticas con mezcla en caliente	Manejo de residuos durante la obra	Señalamientos	Puesta en marcha	Mantenimiento	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de Impactos
Abióticos	Agua	Propiedades físico-químicas	-5	-3	-4	-3	-3	-2	-2	-3	-2	-3	-3	2	-3	2	-36	4	-32
		Corriente	-2	-3	-3		-2	-2	1	1	1	-2	-1			1	-15	4	-11
	Suelo	Erosión	-5	-5	-4	-3	-3	-3	-3		-1						-27	0	-27
		Propiedades físico-químicas	-5	-4	-2	-3	-2	-3	-3	-1	-3	-4	-2				-32	0	-32
		Geomorfología	-4	-4	-2	-2	-2	-2	1	2	1						-16	4	-12
	Aire	Ruido	-4	-4	-4	-3	-2	-3	-2		-2	-2	-2				-28	0	-28
		Propiedades físico-químicas	-4	-3	-3	-4	-2	-3	-2	-2	-3	-1	-1				-28	0	-28
	Paisaje	Estética	-4	-3	-3	-1	-1	-1	-2	2	3	2	2	1	1	2	-15	13	-2
		Dinámica	-3	-2	-3	-3	-2	-2	-1	1	1	2	1			1	-16	6	-10
Bióticos	Flora	Estructura horizontal y vertical	-5	-4	-4												-13	0	-13
		Protegida															0	0	0
		Interés Comercial	-2	-2													-4	0	-4
	Fauna	Silvestre	-4	-3	-2	-1	-2	-2	2	2	2			1		1	-14	8	-6

		Protegida															0	0	0
		Interés Comercial	-3	-2													-5	0	-5
Socioeconómicos	**Economía regional**	**Sector primario**	2	1	1	2	1	1	1						4	4	0	17	17
		Sector secundario	2	1		1		1	1			1			5	4	0	16	16
		Sector terciario	5	4	3	4	4	2	3	3	3	3	3	2	3	1	0	43	43
		Empleo	5	4	4	5	4	4	4	3	3	5	3	3	4	3	0	54	54
		Estilo y calidad de vida				1			1			2	2	3	3	5	0	17	17
	Aspectos sociales	**Infraestructura**					4	3	5	3	5	3	3	4	3	3	0	36	36
		Servicios						2	3	3	3	4	3	2	4	3	0	27	27
		Vialidad			2	2		5	3	3	4	3	3	3	3	3	0	34	34
		Centros urbanos			2			4	3	2		4		3		3	0	21	21
		Propietarios de terrenos		4	2	2	3			2	3		3		4	3	0	26	26
		Áreas de interés histórico															0	0	0
Totales	**Impactos Adversos**		-50	-42	-34	-23	-21	-23	-15	-6	-11	-12	-9	0	-3	0	**-249**		
	Impactos Benéficos		14	14	14	17	16	22	28	27	29	29	23	24	34	39		**330**	
	Evaluación Total		-36	-28	-20	-6	-5	-1	13	21	18	17	14	24	31	39			**81**

La ejecución del proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero, tiene una valoración de **(-249**) para impactos adversos y (**330**) para impactos benéficos, habiendo una diferencia de **81** unidades de evaluación que resultan ser benéficas y positivas al realizar el recuento de los impactos ambientales y socioeconómicos. Por lo que se puede concluir que a lo largo del desarrollo del Proyecto de modernización no se propiciarán alteraciones ambientales significativas que pongan en riesgo la preservación de especies o la integridad funcional del ecosistema en el sitio.

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

Con base en la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales del proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero; se identificaron y analizaron las medidas de prevención, mitigación y control ambiental, con probabilidades efectivas de aplicación en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.

En este capítulo se propone un conjunto de medidas y acciones que aportan a la ejecución del proyecto, elementos de control y seguimiento necesarios para garantizar su compatibilidad con los principios éticos y legales de protección al medio ambiente y los recursos naturales; consignados en la legislación ambiental vigente. Dado que el proyecto incorpora en su diseño acciones que tienen efectos positivos en la consecución de los objetivos señalados, éstas han sido incluidas en este documento.

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

En las tablas siguientes se tipifican y describen las medidas ambientales del proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero, para cada componente e impacto ambiental, identificando en cada caso la etapa de ejecución de las obras en que la medida debe ser instrumentada, así como el nivel y significancia del impacto que pretenden mitigar y los resultados que se espera obtener con su aplicación.

Tabla 7. Medidas propuestas en materia de aire por incremento de partículas suspendidas y gases contaminantes.

Componente ambiental	**Aire**
Impacto	Incremento en la concentración de partículas suspendidas y gases contaminantes.
Actividades que generan el impacto	Realización de cortes y terraplenes, construcción de obra, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, operación del camino y mantenimiento de obras.

Medida	**Tipo**
Durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, se aplicarán riegos de agua en el suelo, cuando sea necesario y con la frecuencia que se requiera.	Prevención
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada, por frentes de trabajo, para evitar dejar áreas del terreno expuestas de forma innecesaria, que se constituyan en fuentes de liberación de material particulado por la acción del viento.	Mitigación
En las áreas del derecho de vía, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de partículas suspendidas.	Mitigación
Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.	Mitigación
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental.	Mitigación
Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se evitará la quema de vegetación y residuos sólidos.	Prevención
Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales del	Control

proyecto.	
Efectos esperados	Prevenir y mitigar la liberación y dispersión de partículas de polvo, evitando con ello concentraciones anómalas de partículas suspendidas totales en el aire. Prevenir y mitigar la generación de emisiones contaminantes fuera de los límites normativos, provenientes de la operación de maquinaria y vehículos. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que el desarrollo del proyecto no contribuya a deteriorar la calidad del aire de la zona.

Tabla 8. Medidas propuestas en materia de aire por incremento de ruido y vibraciones.

Componente ambiental	**Aire**
Impacto	Incremento en el nivel de ruido y vibraciones.
Actividades que generan el impacto	Transporte de materiales y operación de maquinaria y equipo.
Medida	**Tipo**
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.	Control
Los trabajos de preparación del sitio y construcción se realizarán en horario diurno.	Control
En las áreas del derecho de vía se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de emisiones sonoras y se mitigue la perturbación de hábitat y la migración de fauna silvestre.	Mitigación
Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio,	Control

construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales del proyecto.	
Efectos esperados	Mitigar los niveles de ruido que se generen durante la preparación del sitio y construcción del proyecto. Atenuar los efectos de perturbación de hábitat y ahuyentamiento de fauna silvestre. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para mitigar los niveles de emisión de ruido del proyecto cuando éstos sobrepasen los estándares aceptables para la actividad.

Tabla 9. Medidas propuestas en materia de suelo por modificación a la topografía.

Componente ambiental	**Suelo**	
Impacto	Modificación de la topografía en el área de desplante del proyecto.	
Actividades que generan el impacto	Realización de cortes y terraplenes.	
Medidas		**Tipo**
Únicamente se realizarán cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables, respetando en todo momento las dimensiones establecidas en el proyecto ejecutivo de la obra.		Control
Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo, con el propósito de prevenir la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes.		Prevención
En los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación, de ser requerido se conformarán bermas cortas de protección.		Prevención
El corte de taludes en rocas se realizará considerando el patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una		Prevención

mayor estabilidad del material parental.	
Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales del proyecto.	Control
Efectos esperados	Evitar la afectación de áreas del terreno donde no sea indispensable la ejecución de cortes o terraplenes. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que los trabajos de preparación del sitio se ajusten a las especificaciones técnicas del proyecto.

Tabla 10. Medidas propuestas en materia de suelo por exposición del suelo a erosión y la inestabilidad física.

Componente ambiental	**Suelo**
Impacto	Exposición del suelo a la erosión y la inestabilidad física.
Actividades que generan el impacto	Terracería y realización de cortes y terraplenes.
Medida	**Tipo**
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal y preservando su función en la retención del suelo y la estabilidad del terreno.	Prevención
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno al efecto erosivo de la precipitación.	Prevención
Durante la etapa de preparación del sitio, se recuperará el suelo fértil para su conservación y uso en las actividades finales de restauración de áreas afectadas, disponiéndolo en un sitio protegido del efecto de la lluvia.	Mitigación

Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo, con el propósito de prevenir la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes.	Prevención
Los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación, de ser requerido se conformarán bermas cortas de protección.	Prevención
El corte de taludes en rocas se realizará considerando el patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.	Prevención
Los taludes deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.	Mitigación
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión por obstrucción de cauces.	Prevención
Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales del proyecto.	Control
Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva del camino, en la etapa de operación del proyecto, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes.	Control
Efectos esperados	Prevenir y mitigar la pérdida de suelo por erosión física e hídrica. Prevenir cualquier riesgo de deslizamiento de taludes por inestabilidad física del suelo, que ponga en riesgo la integridad biótica del área y la seguridad de las personas. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar la estabilidad física del terreno en las áreas próximas al proyecto, así como la seguridad de la obra.

Tabla 11. Medidas propuestas en materia de suelo por instalación y funcionamiento de patio de maquinaria, construcción de obra, generación de residuos y operación de maquinaria y equipo.

Componente ambiental	**Suelo**	
Impacto	Riesgo potencial de contaminación del suelo.	
Actividades que generan el impacto	Instalación y funcionamiento de patio de maquinaria, construcción de obra, generación de residuos y operación de maquinaria y equipo.	
Medida		**Tipo**
Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo.		Prevención
El material producto del desmonte será troceado; los residuos maderables podrán ser utilizados en el proyecto o puestos a disposición de los ejidatarios cercanos. Los restos que no sean empleados serán triturados antes de ser dispuestos en curvas a nivel como obras de retención de suelo y agua.		Control
Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos sólidos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad en la materia.		Control
Los patios de maquinaria de obra contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos sólidos.		Prevención
En el frente de trabajo se colocarán contenedores con tapadera para la disposición temporal de residuos de tipo municipal (orgánicos, envases de agua, papel, cartón, restos de comida, etc.), en número suficiente de acuerdo con las necesidades.		Prevención
Los residuos sólidos urbanos serán separados en orgánicos		Control

e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición. Los residuos susceptibles de reutilizarse, tales como madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separarán y enviarán a empresas para su reciclaje.	
Todos los residuos sólidos que se generen se almacenarán temporalmente en contenedores especiales con tapa, para evitar su derrame o el acceso de la fauna a ellos.	Prevención
Los contenedores con residuos municipales serán periódicamente transportados al sitio de disposición del servicio de limpia municipal.	Prevención
Los residuos de combustible serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.	Prevención
Los contenedores temporales de combustibles se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable.	Prevención
Los residuos de combustibles serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.	Control
Los residuos pétreos de la construcción y aquéllos procedentes de los cortes de terreno, se emplearán preferentemente en la estabilización de taludes y terraplenes, procurando minimizar el volumen que deba enviarse a sitios de disposición oficiales.	Mitigación
Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos.	Prevención
Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o carga de combustible, que por necesidad deban realizarse *in situ*, se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.	Prevención

El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivo o lubricante.	Prevención
El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame, lejos de los escurrimientos naturales.	Prevención
La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas.	Control
En caso de algún derrame accidental de combustible o aceite, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.	Control
En la etapa de preparación del sitio y construcción, se emplearán sanitarios portátiles en número suficiente para todos los trabajadores, a los que se prestará mantenimiento regular. La empresa prestadora del servicio de sanitarios portátiles se encargará de la frecuente limpieza y retiro de los residuos.	Prevención
Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.	Prevención
Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales del proyecto.	Control
Efectos esperados	Prevenir la contaminación del suelo por la disposición inadecuada de residuos; el derrame de combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia tóxica. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción

	correctiva que fuera necesaria.

Tabla 12. Medidas propuestas en materia de suelo en sitios de ampliación de geometría.

Componente ambiental	**Suelo**	
Impacto	Remoción de suelo	
Actividades que generan el impacto	Desmonte y despalme	
Medida		**Tipo**
El desmonte y despalme se realizará exclusivamente en las áreas estrictamente necesarias para la construcción del camino.		Control
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patio de maquinaria provisionales de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.		Restauración
Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales del proyecto.		Control
Efectos esperados	Prevenir la afectación de áreas adyacentes al proyecto. Recuperar las condiciones favorables a la revegetación en las áreas del proyecto afectadas por la obra.	

Tabla 13. Medidas propuestas en materia de agua superficial por terracería y realización de cortes y terraplenes.

Componente ambiental	**Agua superficial**
Impacto	Incremento en los niveles de sedimentación de las

	corrientes intermitentes por aporte de sedimentos del suelo en las áreas de corte.
Actividades que generan el impacto	Terracería y realización de cortes y terraplenes.

Medida	**Tipo**
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal y preservando su función en la retención del suelo.	Prevención
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno y el aporte excesivo de sedimento a los drenes naturales de la zona.	Control
En caso de no emplearse inmediatamente en la estabilización de taludes, el suelo y material procedente de los cortes del terreno se conservará en un sitio especialmente destinado y con las características de contención y protección necesarias para evitar el arrastre del material hacia los drenes naturales del terreno. Por ningún motivo se depositará dicho material en cañadas o el cauce de escurrimientos superficiales (en época de estiaje) o cercanos a ellos.	Control
Los taludes en terraplén deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.	Prevención
Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración para evitar dejar áreas del terreno expuestas que se constituyan en fuentes potenciales de arrastre de sedimentos hacia los drenes naturales del sitio.	Mitigación
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y	Prevención

prevenir la erosión y el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces.	
Para las reparaciones y mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, o carga de combustible, que por necesidad deban realizarse *in situ*, se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.	Prevención
En caso de algún derrame accidental de combustible o aceite, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión ambiental y de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.	Mitigación
Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame sobre el suelo.	Prevención
Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales del proyecto.	Control
Efectos esperados	Controlar el aporte de sedimentos a los drenes naturales del área. Evitar y controlar contaminación por combustibles.

Tabla 14. Medidas propuestas en materia de fauna por transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, y operación del camino.

Componente ambiental	**Fauna silvestre**
Impacto	Disminución de abundancia faunística de la zona y reducción de la superficie de hábitat de fauna silvestre.
Actividades que generan el impacto	Desmonte y despalme. transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, y operación del camino.
Medida	**Tipo**

Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate de ejemplares de fauna silvestre presentes en las proximidades del trazo carretero que no puedan desplazarse por sí mismos, y su relocalización en áreas con vegetación natural y condiciones ambientales similares.	Mitigación
Las actividades de rescate serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de ahuyentamiento, captura, manejo y cuidados que requieren los ejemplares.	Mitigación
Previamente al desmonte se identificará la existencia de nidos de aves. En caso de presentarse nidos activos, se procurará la preservación de los huevos o polluelos y los padres.	Mitigación
El retiro de vegetación se realizará de forma programada, gradual, direccional y por estratos, con el propósito de permitir el desplazamiento autónomo de los animales hacia las zonas colindantes que conservarán su vegetación original.	Mitigación
En caso de encontrar madrigueras activas o nidos de anfibios y reptiles a lo largo del trazo del proyecto, se tomarán las acciones necesarias para evitar su afectación, de acuerdo con el diagnóstico específico de la supervisión y la asesoría ambiental. En la medida de lo posible, se procurará su conservación *in situ*; de no ser ello posible, se realizará su reubicación conforme a los métodos idóneos a cada situación.	Mitigación
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.	Mitigación
Los trabajadores de la obra recibirán capacitación respecto de la importancia de la conservación de la fauna silvestre; se prohibirá la caza o captura de ejemplares	Mitigación

de fauna y se les informará sobre las acciones requeridas para evitar el daño o muerte imprudencial de ejemplares por manejo de maquinaria.	
Las rutas de traslado de materiales en las zonas próximas al trazo se limitarán a las mínimas necesarias, con el propósito de reducir el excesivo trasiego en el área y la perturbación del hábitat de fauna silvestre.	Mitigación
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.	Mitigación
Se colocarán señalizaciones que permitan identificar a los conductores la localización de áreas de tránsito o cruce de fauna silvestre, restringiendo la velocidad para prevenir el atropellamiento de animales.	Mitigación
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental de las áreas afectadas por la obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales favorables para el repoblamiento natural de fauna silvestre.	Compensación
Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales del proyecto.	Control
Efectos esperados	La abundancia de especies de fauna en el área. La cobertura de hábitat de fauna silvestre. Asimismo, se promoverá de las condiciones favorables a la revegetación con la plantación de especies nativas.

VI.2. Programa de vigilancia ambiental.

Objetivos del Programa.

Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el Proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero, y en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

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

Aplicadas de forma puntual todas y cada una de las medidas preventivas, de mitigación, compensación, restauración y control ambiental; los procesos de interacción de los componentes bióticos y abióticos mantendrán su integridad ecológica del ecosistema, manteniendo en equilibrio en su estructura y funcionamiento; posterior a la ejecución del Proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero.

La Modernización del camino, representa un acto de justicia social para mejorar las condiciones de traslado de la población de las localidades de Los Arrayanes, El Iris (Puerto el Iris), La Selva del Tesoro, Puerto Gallo (Campamento), La Guitarra, Corralitos (El Banco de Grava) y El Zancudo, que se ubican dentro del SAR y se verán directamente beneficiadas.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Sin la ejecución del proyecto de Modernización del camino E.C. (Paraíso - Puerto del Gallo) – Toro Muerto – Linda Vista – Petlacala (tercera etapa), tramo del km 2+300 al km 3+320 en el municipio Gral. Heliodoro Castillo; Estado de Guerrero, el SAR continuará siendo una unidad natural, sobre un tipo de vegetación de Bosque mesófilo de montaña; en las que las actividades agropecuarias que comprenden los sectores primarios y secundarios de los centros de población continuaran desarrollándose de forma paulatina.

Dada la baja presión ambiental que representan estas actividades para el ecosistema, continuarán dándose los procesos de interacción de los componentes bióticos y abióticos que hacen posible el funcionamiento de las cadenas tróficas y el ecosistema local.