Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional del proyecto:

Crucero Ocotito - Aztatepec, tramo del km 1+500 al km 5+754.65, con una meta de 4.25 km, ubicado en el estado de Guerrero.



RESUMEN EJECUTIVO

Contenido

Datos generales del proyecto 2
Justificación 3
Objetivos 4
Ubicación del proyecto 4
Sistema Ambiental Regional 5
Criterio de delimitación del SAR 5
Características generales bióticas y abióticas 9
Medio abiótico 9
Fisiografía 9
Clima 10
Geomorfología 11
Edafología 12
Hidrología superficial 14
Medio Biótico 17
Regiones florísticas 17
Uso de suelo y vegetación del SAR 18
Fauna silvestre del área de proyecto 19
Áreas de importancia ecológica 23
Áreas naturales protegidas 23
Áreas de importancia para la conservación de las aves 24
Regiones terrestres prioritarias 25
Regiones hidrológicas prioritarias 26
Sitios terrestres prioritarios 27
Ordenamiento ecológico aplicable 28
Impactos ambientales 30
Identificación de los impactos ambientales 30
Estimación cuantitativa de los impactos 35
Preparación del sitio 36
Construcción 37
Operación y mantenimiento 38
Medidas de prevención y mitigación 38
Pronostico ambiental 40

Resumen Ejecutivo

Datos generales del proyecto

El proyecto consiste en la modernización de un camino a nivel de terracería a una carretera tipo D de 7.0 metros de ancho, con dos carriles de 3.5 metros en cada sentido, con una longitud de 4.25 km, el cual inicia en el km 1+500 del camino crucero Ocotito - Aztatepec y termina en el km 5+754.65 en la localidad de Aztatepec, cabe mencionar, que los primeros 1,500 metros del proyecto ya se encuentran pavimentados, por lo que solo se continuara con la modernización del camino, por lo que, requerirá de una ampliación a las orillas del camino, para alcanzar las especificaciones técnicas de una carretera tipo D, por lo que se afectarán áreas agrícolas y vegetación forestal perteneciente a la comunidad secundaria de bosque de encino – pino.

El proyecto carretero tendrá una longitud de 4.25 km y cumplirá con las características técnicas de un camino tipo D modificado, con un ancho de corona y calzada de 7.0 metros (3.5 metros en cada sentido sin acotamientos), una pendiente gobernadora de 12.0%, una curvatura máxima de 85° y una velocidad promedio de 30 km/hr.

La construcción de este nuevo tramo carretero es un proyecto integral que pretende mejorar la comunicación hacia la localidad de Aztatepec, así como mejorar la conectividad de la localidad con la capital del estado de manera segura y rápida. Así mismo, se pretende mejorar el estilo de vida de los habitantes de estas localidades, haciendo más fácil el acceso de materias primas que satisfagan las necesidades básicas de los pobladores, además de contar con una vía de comunicación que les permita el traslado más seguro y rápido de personas, productos, bienes y servicios.



Actual forma de comunicación de la localidad de Aztatepec.

La región “Centro” del estado de Guerrero tiene un importante potencial para el desarrollo agrícola y ganadero tecnificado, pero la falta de vías de comunicación a limitado el desarrollo de estos proyectos y a su vez el desarrollo económico de la región; por lo que al contar con una vía de comunicación segura y en excelentes condiciones de tránsito, se favorecerá el desarrollo de proyectos productivos en la región y que generarán mayores ingresos a la

localidad de Coyul Grande y localidades cercanas, y por consecuencia la reducción del rezago social que actualmente vive la región.



Vista de la localidad de Aztatepec

La construcción de este tramo carretero requiere la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional, de acuerdo con lo establecido en el artículo 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y 5to inciso (B) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del impacto ambiental (LGEEPA. 2003).

Justificación

La modernización de este tramo carretero es indispensable para los pobladores de Aztatepec, ya que actualmente el camino que pretende modernizarse se encuentra en condiciones poco transitables, lo que se traduce en un mayor tiempo de traslado, aumento de costos o falta de algunos servicios básicos, como el transporte público, servicios de emergencias, etc. El tiempo de traslado hacia la cabecera municipal de Quechultenengo aumenta considerablemente por las condiciones del camino, lo que ha generado, que la población económicamente activa de la localidad prefiere migrar a otras localidades que cuentan con infraestructura vial que les permita movilizarse de manera fácil y rápida. Por lo cual, la modernización del camino resulta de vital importancia para mejorar las condiciones de tránsito entre la localidad de Aztatepec con la cabera municipal y capital del estado de Guerrero.



Condiciones del actual camino que pretende modernizarse.

Objetivos

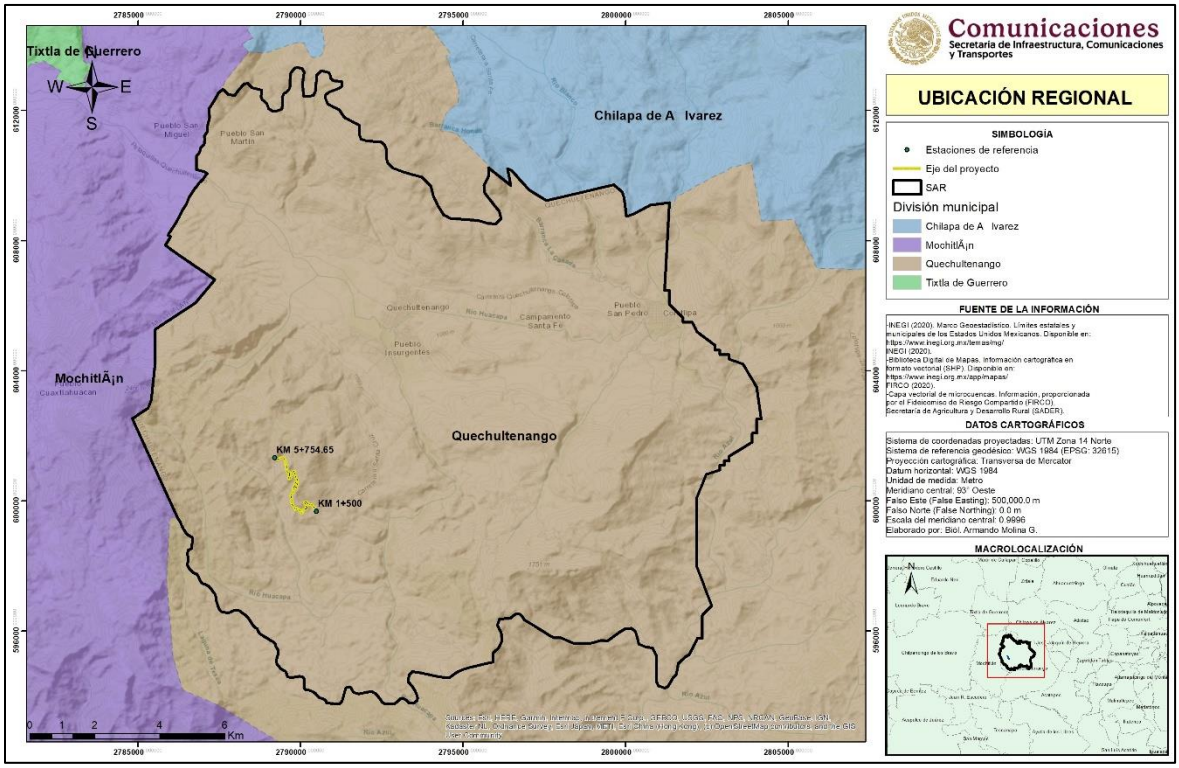
El objetivo general del proyecto es mejorar la conectividad e integración de la localidad de Aztatepec con el resto del municipio y estado, por medio de una carretera tipo D, de acuerdo a las normas técnicas vigentes de la SICT, además, resolviendo el problema de tránsito, tiempo y costo de traslado.

Dentro de los objetivos específicos del proyecto se encuentran;

- Modernizar el camino que conduce a la localidad de Aztatepec a una carretera tipo D.
- Dar cumplimiento a la política de construcción de vías de comunicación, dentro del programa de construcción estratégica de la red carretera, e integrar diseños geométricos y dispositivos de control de tránsito actualizados de acuerdo a la normatividad de la SICT.
- Disminuir accidentes al proporcionar una nueva vía, más eficaz y segura para los usuarios, mejorando el nivel de servicio que la actual carretera brinda actualmente.
- Generar empleos directos e indirectos, así como impulsar el potencial económico a nivel regional y estatal.

Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en el municipio de Quechultenengo, en la región “Centro” del estado de Guerrero. El proyecto inicia en el km 1+500 (sitio donde termina la carretera pavimentada) del camino Crucero Ocotito – Aztatepec y termina en el km 5+754.65 en la localidad de Aztatepec, teniendo una longitud de 4.25 km; el camino cumplirá con las especificaciones técnicas de un camino tipo D de 7 metros de ancho de corona y calzada (un carril de 3.5 m para cada sentido sin acotamientos).



Macrolocalización del SAR y proyecto.

Coordenadas UTM de inicio y final del camino.

Estación		Zona	X	Y
Inicio	1+500	14 Q	471597	1919334
Final	5+754.65	14 Q	470351	1921010

Sistema Ambiental Regional

Criterio de delimitación del SAR

El proyecto corresponde a un proyecto de modernización del camino que comunica a la localidad de Aztatepec, que actualmente se encuentra a nivel de terracería a una carretera tipo D, con una longitud de 4.25 km, la modernización de este tramo carretero mejorará la comunicación entre Aztatepec y la cabecera municipal de Quechultenengo y la capital del estado, así mismo, se reducirán los tiempos de traslado, se reducirán los costos de trasporte de productos, bienes y servicios. Además, las zonas cercanas a Aztatepec cuenta con excelentes zonas para el desarrollo de actividades agropecuarias, las cuales son poco explotadas por falta de vías de acceso, por lo cual, al contar con una vía de comunicación segura, el atractivo para la inversión privada y beneficiará directamente a los pobladores de Aztatepec y localidades cercanas.

Al tratar de caracterizar ambientalmente un proyecto de esta naturaleza, resulta importante mencionar que los componentes ambientales corresponden a los elementos bióticos y

abióticos de una región que interactúan entre sí formando los ecosistemas. Bajo este criterio existen diversas herramientas que pueden ser utilizadas para delimitar el área de estudio o de influencia del proyecto en cuestión que será nombrado como Sistema Ambiental Regional (SAR).

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

En este contexto, el proyecto se encuentra comprendido en la subcuenca del río Azul, perteneciente a la cuenca denominada río Papagayo, en la región hidrológica RH-20 “Costa Chica” (INEGI, 2016).

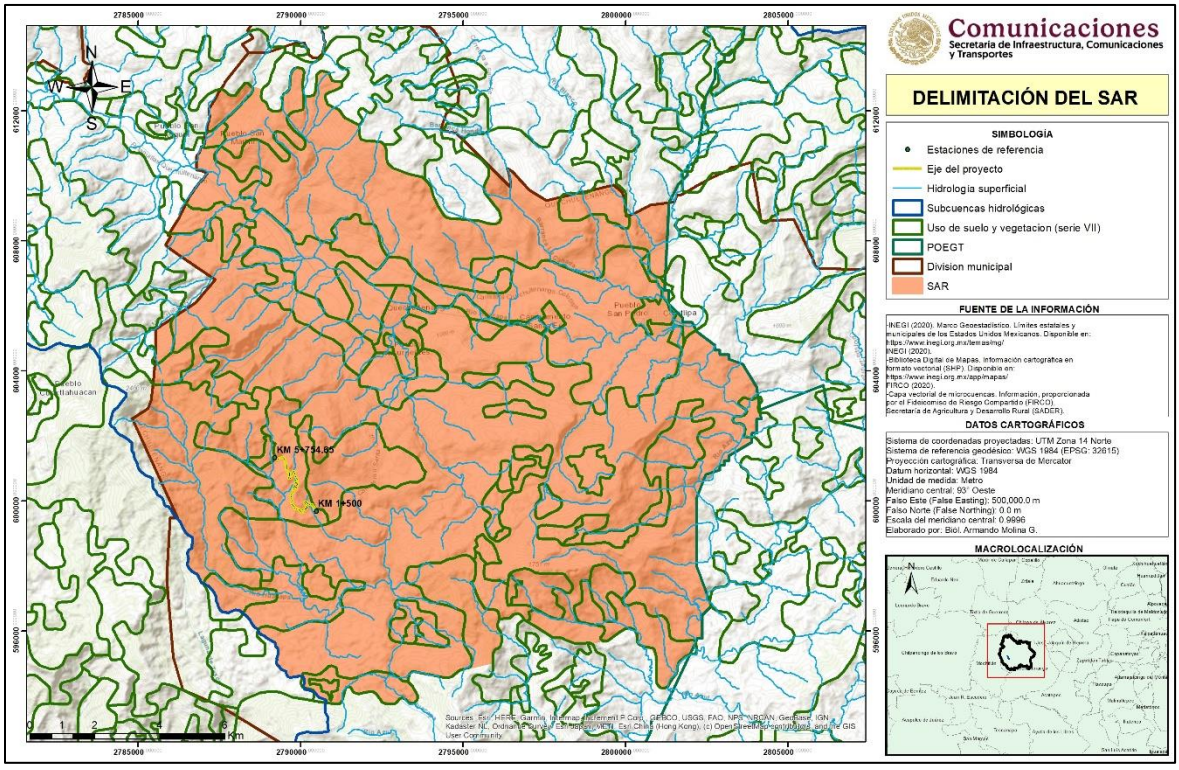
Sin embargo, por la magnitud del proyecto en comparación de la subcuenca es preciso delimitar el SAR con el fin de caracterizar las condiciones ambientales específicas en relación al proyecto.

La delimitación del SAR se realizó considerando los siguientes parámetros:

- Curvas de nivel
- Hidrología superficial
- Uso de suelo y vegetación (serie VI de INEGI)
- Limites geopolíticos
- Subcuencas hidrológicas
- Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Además, se utilizaron las cartas topográficas E14C38 y E14C39.

Es importante mencionar, que dentro del Sistema Ambiental Regional del proyecto se encuentran representados todos los factores biológicos, ecológicos, físicos, sociales y económicos, que pudieran verse afectados de manera positiva y negativa por el desarrollo del proyecto y que, a su vez prevenidos y mitigados, para evitar el deterioro ambiental del SAR.



Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto.

De cada factor, se tomaron los elementos más relevantes que representaran a los vectores afectados de manera positiva y negativa por el desarrollo del proyecto.

- Curvas de nivel. Se tomo en cuenta las variaciones de altitud presentes en el área de estudio, ya que estas funcionan como barreras físicas en la distribución de flora y fauna silvestre.
- Hidrología superficial. El proyecto al encontrarse rodeado de una zona montañosa, existen diversos escurrimientos de agua, tanto, intermitentes como perennes, por lo cual es un factor delimitante en la distribución de la flora, fauna y de los factores abióticos en la región.
- Uso de Suelo y Vegetación. El tipo de uso que se le da al suelo en un área determinada, es un factor relevante en la distribución de los recursos bióticos y abióticos de un área, por lo cual para, este fue un vector importante en la delimitación del área de estudio del proyecto.
- Limites geopolíticos. Este factor socioeconómico, se utilizó para determinar la influencia positiva y negativa del desarrollo del proyecto en las poblaciones involucradas directa e indirectamente.
- Subcuenca hidrológica. Este factor toma relevancia, ya que dentro de las subcuencas hidrológicas se llevan a cabo los procesos ecológicos que desencadenan los cambios

más significativos en una región, además, las subcuencas funcionan como unidades mínimas de análisis para la flora y fauna de una región.

- Ordenamientos ecológicos. Es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias, y por consiguiente el contar con un instrumento de planeación territorial es de primordial importancia para identificar, prevenir y revertir los procesos de deterioro ambiental, como la escasez y contaminación del agua, la afectación y pérdida de especies de flora y fauna, la degradación del suelo y la pérdida de la cobertura vegetal, entre otros, además de disminuir la vulnerabilidad de las poblaciones humanas ante eventuales desastres naturales.

Derivado de la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto se obtuvo que el SAR tiene una superficie de 24,648.13 hectáreas. El SAR del proyecto se encuentra delimitado por el siguiente polígono.

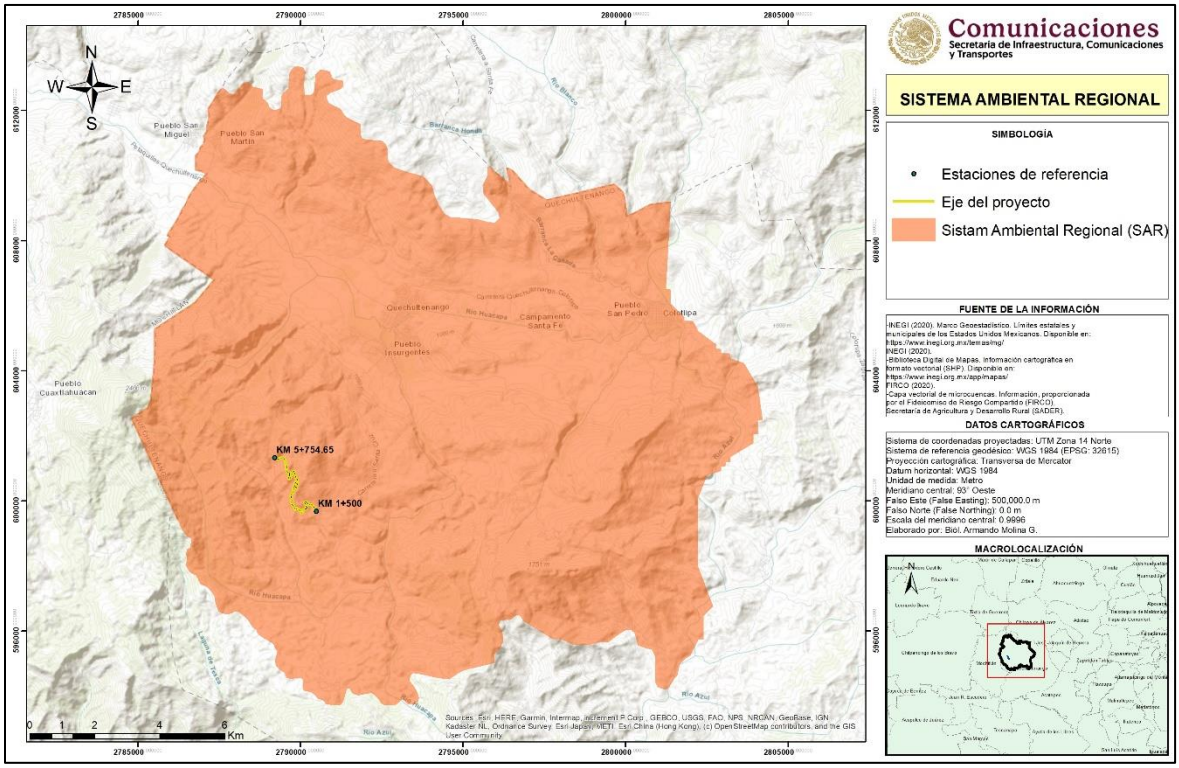
A continuación, se describe el factor delimitante a cada lado de orientación del Sistema Ambiental Regional del proyecto.

Norte. Los factores limitantes del SAR en este punto fueron, el uso de suelo y vegetación (serie VI de INEGI), corrientes de agua (ríos) y el límite municipal de Quechultenengo.

Oeste. El factor limitante es la subcuenca hidrológica del río Azul y el límite municipal de Quechultenengo.

Sur. El principal factor limitante fue la subcuenca del río Azul y el uso de suelo y vegetación (serie VI de INEGI).

Este. La delimitación se basó en el POEGT, corrientes de agua (ríos) y el uso de suelo y vegetación (serie VI de INEGI).



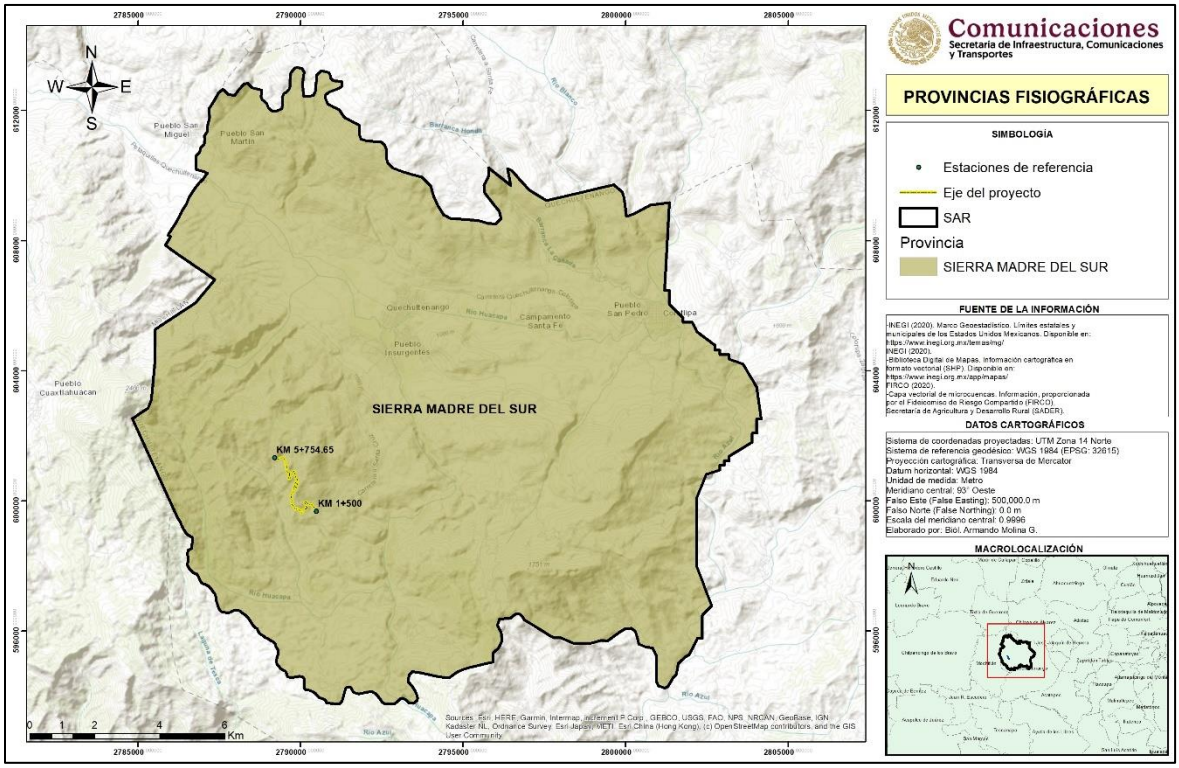
Sistema Ambiental Regional del proyecto.

Características generales bióticas y abióticas

Medio abiótico

Fisiografía

La República Mexicana ha sido dividida en 15 diferentes provincias fisiográficas, dentro de las cuales sobresale la Sierra Madre del Sur, en la cual se ubica el SAR del proyecto. La provincia de la Sierra Madre del Sur se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del Pacífico con una dirección general de noroeste a sureste. Se inicia al sureste de la Bahía de Banderas, en el estado de Jalisco donde hace contacto con la Cordillera Neovolcánica, y continúa hasta el Istmo de Tehuantepec en el estado de Oaxaca. Tiene una longitud de 1.200 kilómetros, una anchura promedio de 150 kilómetros y una altura media de 2.000 msnm.; su punto más alto es el cerro QuieYelaag a una altura de 3710 msnm, en el sur de Oaxaca. Este sistema montañoso tiene la característica de situarse muy cerca de la costa del océano Pacífico (promedio 75 km), razón por la cual la planicie costera es sumamente angosta y hasta llega a desaparecer. La Sierra Madre Sur es la provincia de mayor complejidad geológica de México, y sus montañas están formadas por rocas de diversos tipos. Podemos encontrar rocas ígneas, sedimentarias y la mayor abundancia de rocas metamórficas del país. El choque de las placas tectónicas de Cocos y la placa norteamericana, provocó el levantamiento de esta Sierra y ha determinado en gran parte su complejidad.

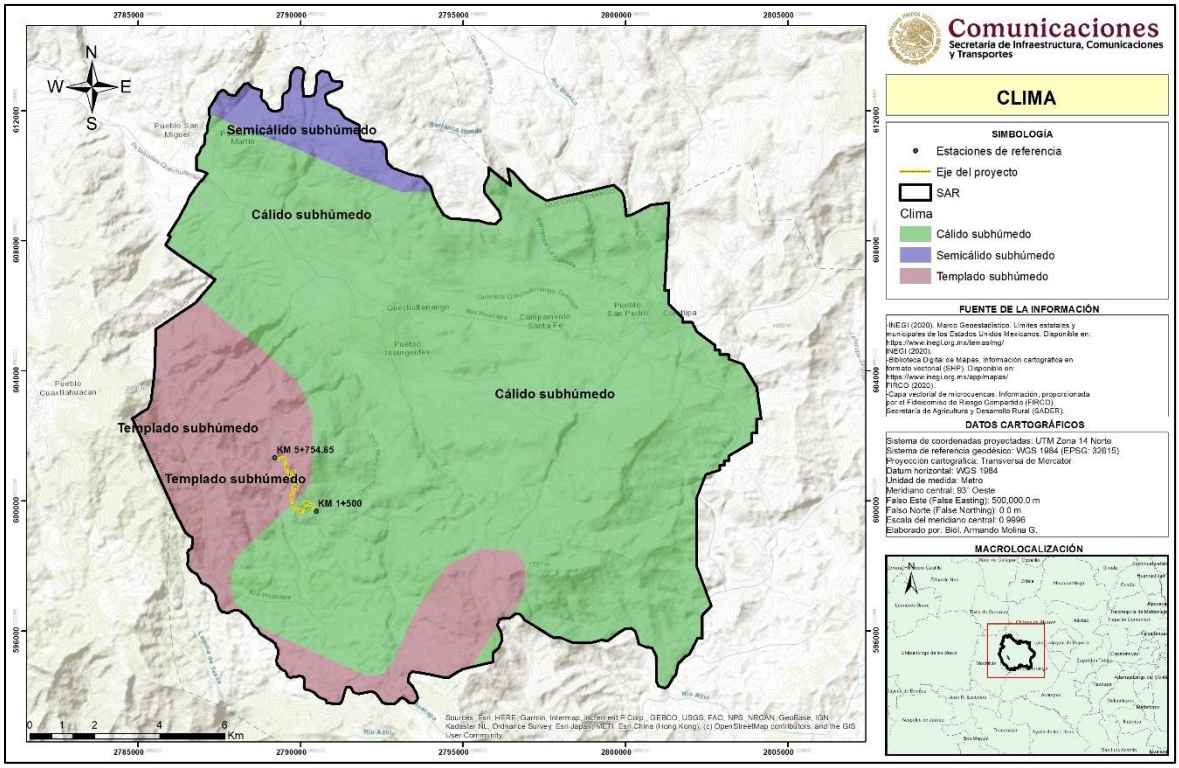


Provincia fisiográfica en que se ubica el SAR.

Clima

En Guerrero sólo existen dos de ellos: el cálido subhúmedo y el templado subhúmedo. Para el caso del SAR del proyecto, este se ubica dentro de los tipos de clima cálido subhúmedo y templado subhúmedo, siendo dominante el primero en casi el 95% del SAR.

- Cálido subhúmedo. Temperatura media anual mayor de 22ºC y temperatura del mes más frio mayor de 18ºC. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
- Templado subhúmedo. Temperatura media anual entre 12ºC y 18ºC, temperatura del mes más frío entre -3ºC y 18ºC y temperatura del mes más caliente bajo 22ºC. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

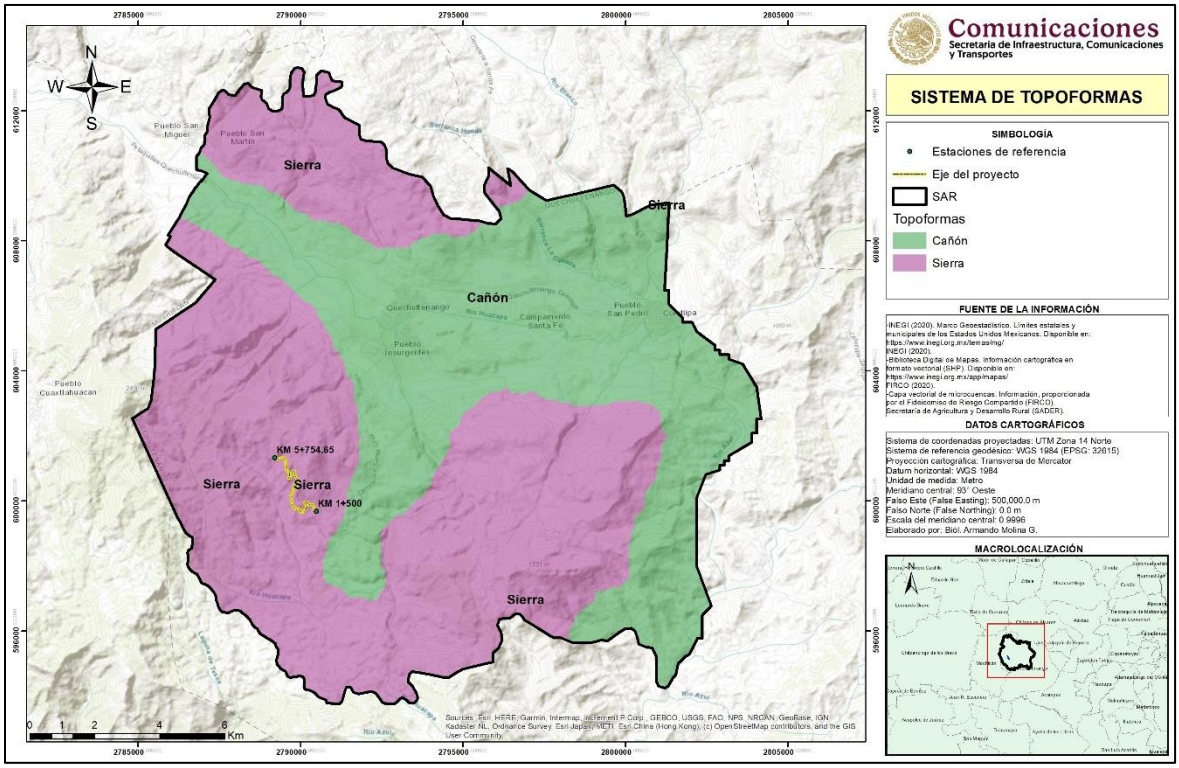


Clima que se ubica en el SAR del proyecto.

Geomorfología

El SAR del proyecto se encuentra en una zona con diversos accidentes geomorfológicos (cañadas, planicies y valles), esto a consecuencia de la orografía de Sierra Madre del Sur, para el área del proyecto, la zona es semiplana, ya que va rodeando las elevaciones cercanas a la localidad de Azytatepec.

El proyecto se encuentra en una zona semiplana, por lo que la altura mínima con respecto al nivel del mar es de 1,345 metros y la mayor altura con respecto al nivel del mar es de 1,690 metros.



Sistemas de topoformas en el SAR.

Edafología

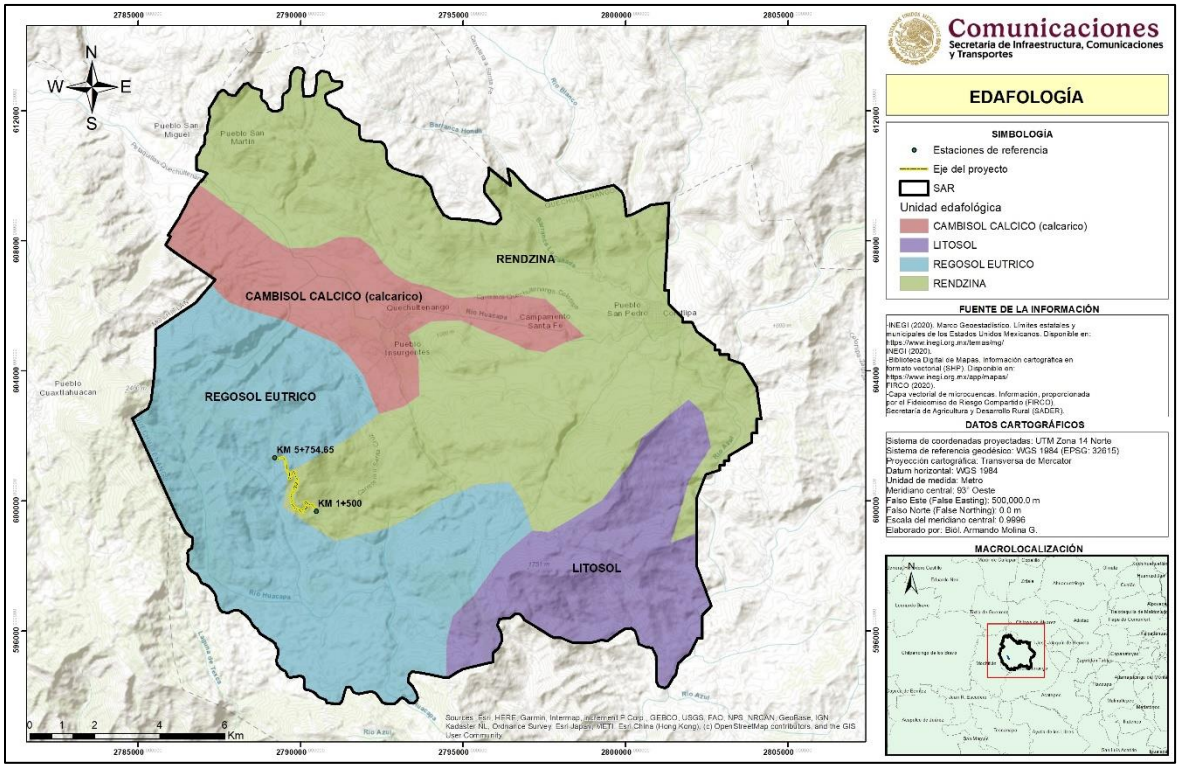
El SAR del proyecto se encuentra en 4 unidades edafológicas (1) Cambisol, (2) Litosol, (3) Regosol y (4) Redzina.

- **Cambisol.** Estos tipos de suelo son jóvenes, pocos desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Estos suelos presentan una moderada a alta susceptibilidad a la erosión.
- **Litosol.** Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lamerías y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se

puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua.

- Regosol. Se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad. Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque.

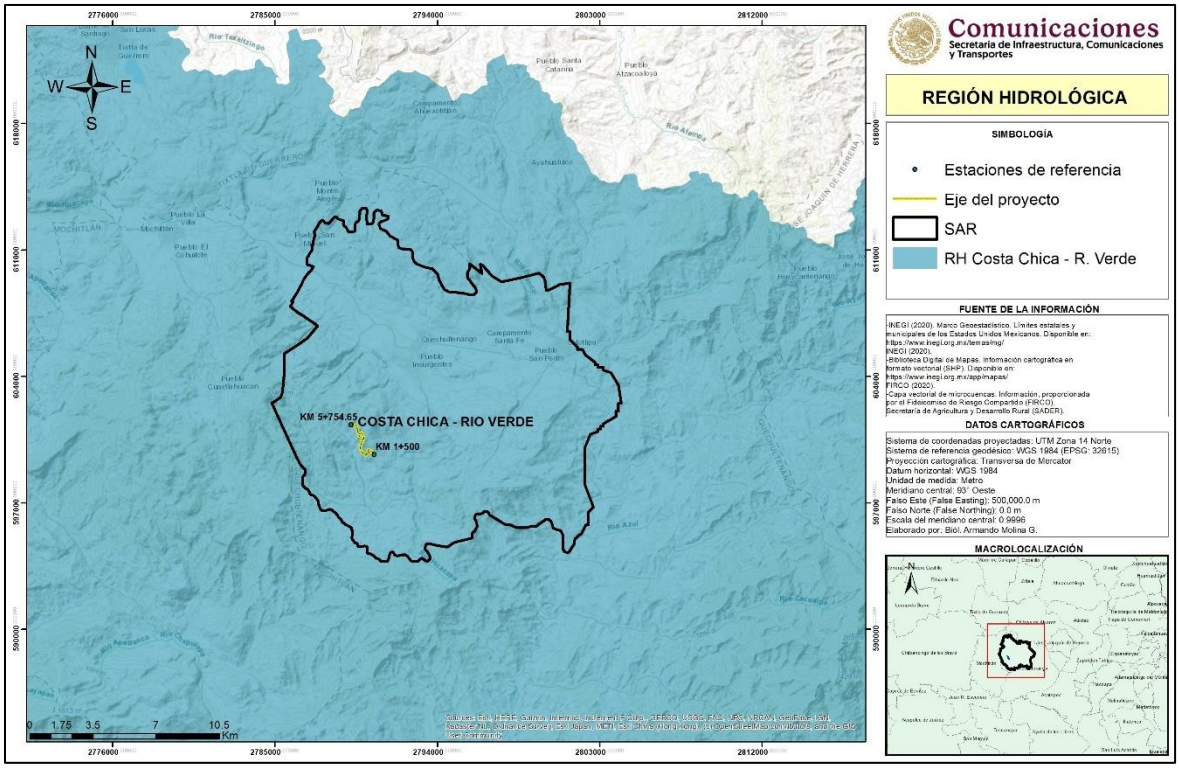
- Redzina. Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos -por debajo de los 25 cm- pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia. En el estado de Yucatán se utilizan también para la siembra de henequén con buenos rendimientos y para el maíz con rendimientos bajos. Si se desmontan se pueden usar en la ganadería con rendimientos bajos a moderados, pero con gran peligro de erosión en laderas y lomas. El uso forestal de estos suelos depende de la vegetación que presenten. Son moderadamente susceptibles a la erosión.



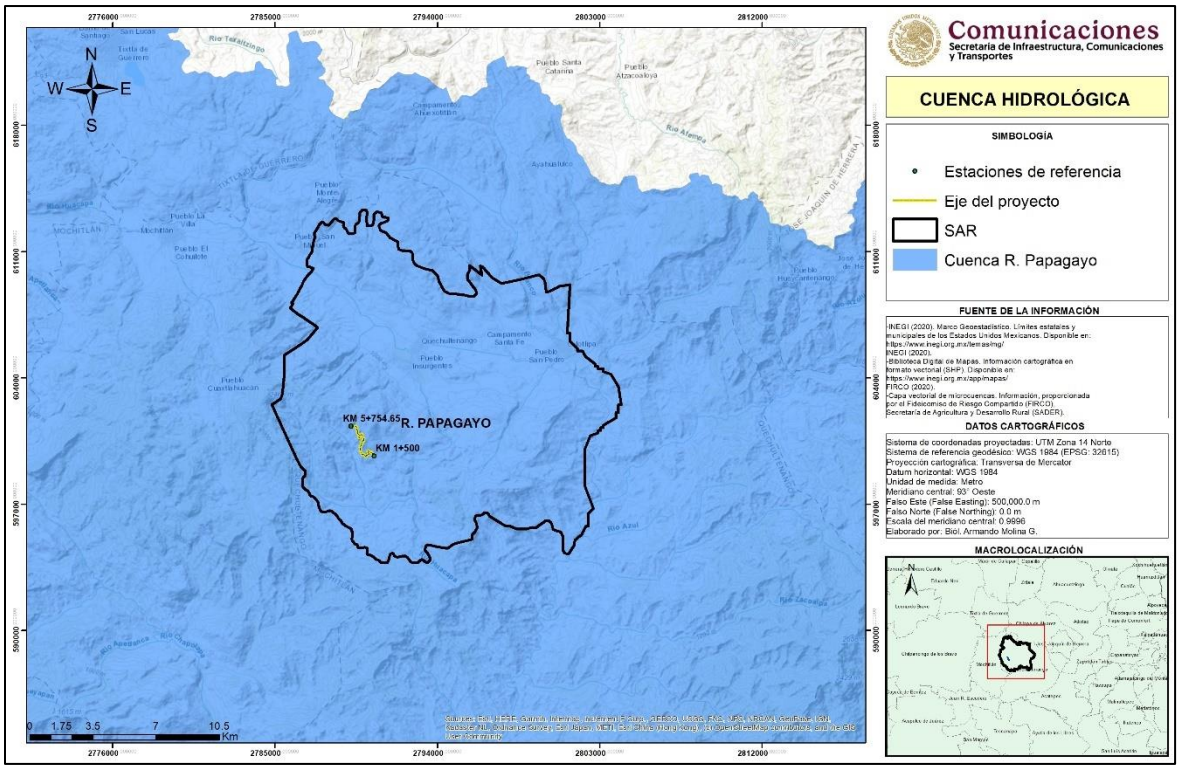
Edafología del SAR.

Hidrología superficial

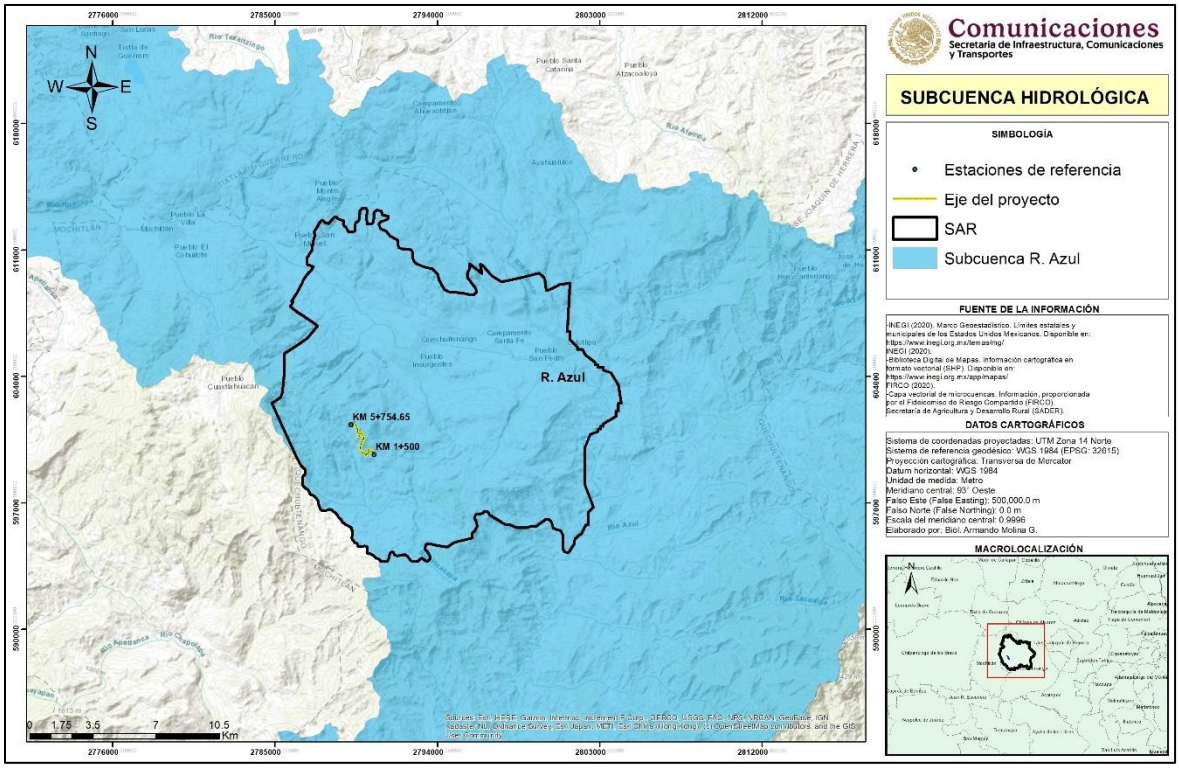
El SAR del proyecto se ubica en la región hidrológica RH Costa Chica – Río Verde, en la cuenca hidrológica río Papagayo, en la subcuenca hidrológica del río Azul.



RH del SAR.

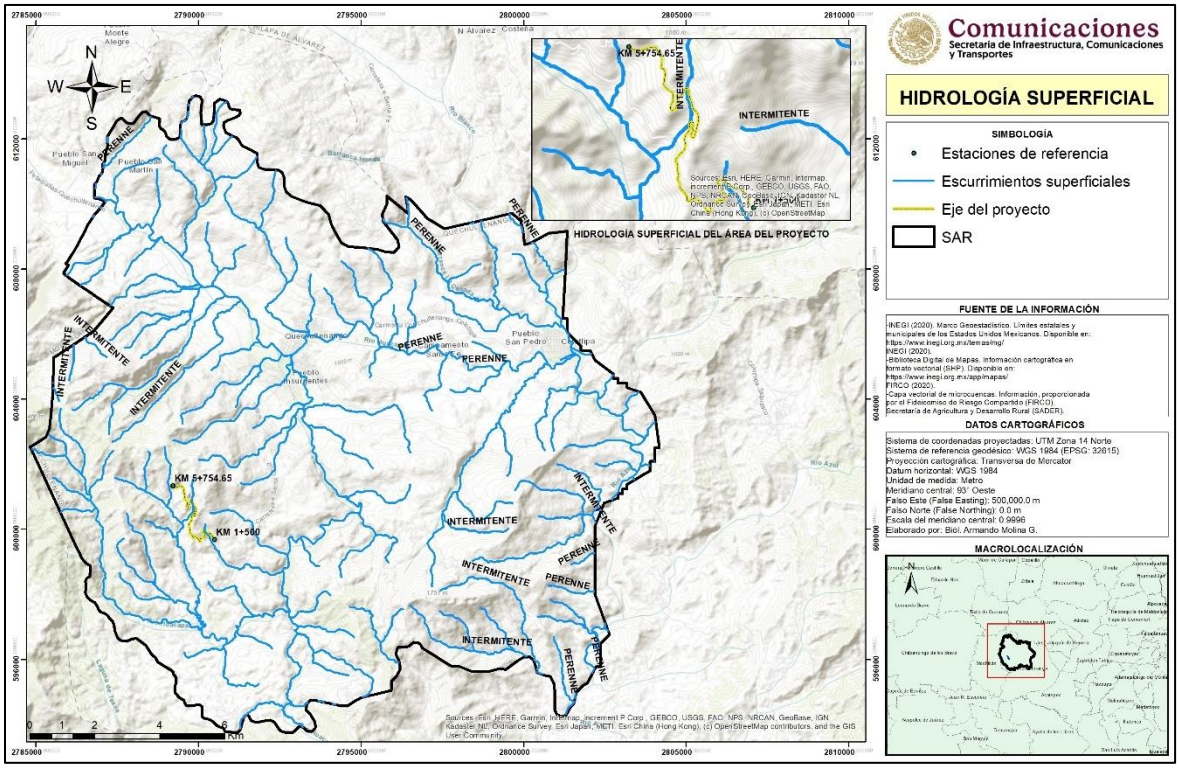


Cuenca hidrológica del SAR.



Subcuenca hidrológica del SAR.

En cuento a la hidrología superficial o escurrimientos, el SAR presenta numerosos caudales perennes, los cuales se forman en la parte alta de la Sierra de Guerrero y fluyen hacia la costa del Océano Pacífico, así mismo, se presentan numerosos escurrimientos temporales, los cuales son de suma importancia para el desarrollo agropecuario de la región. Específicamente el proyecto no cruzara ninguna corriente de agua perenne, sin embargo, en la temporada de lluvias se forman diversos escurrimientos, para los cuales se llevarán a cabo las obras de drenaje menor y obras complementarias para evitar interrumpir su cauce y que estos a su vez dañen el cuerpo carretero.

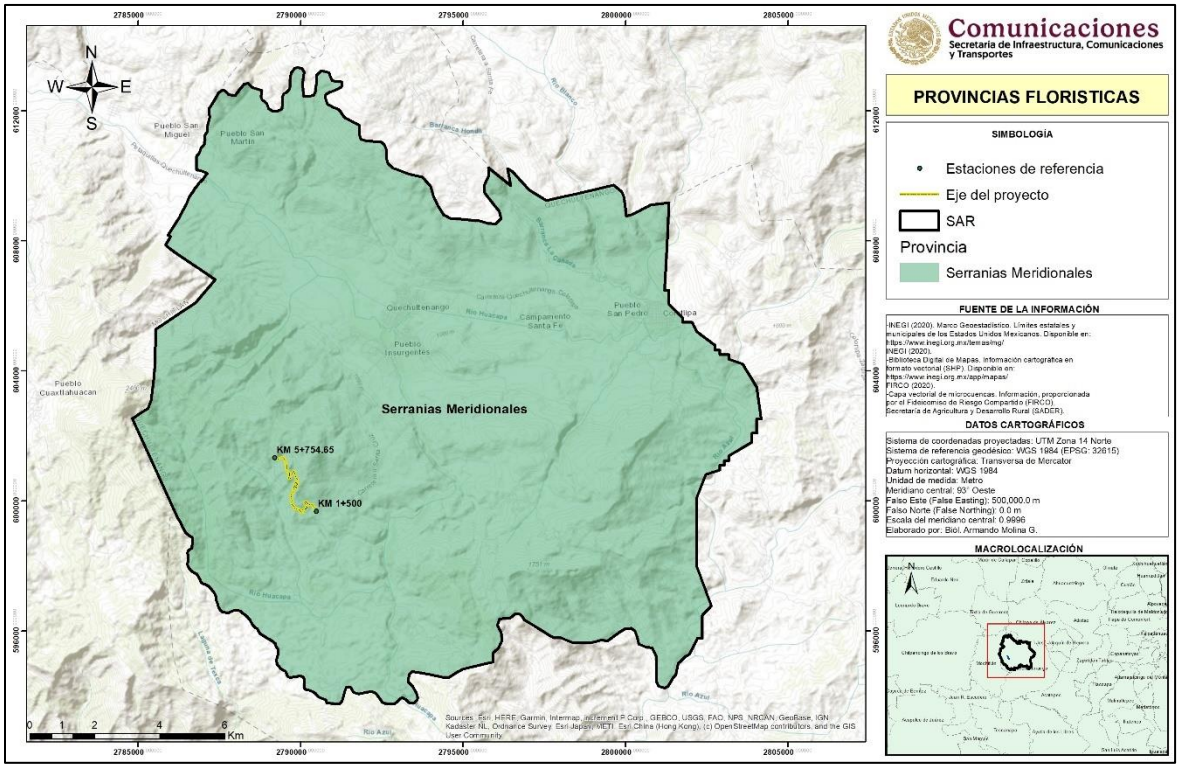


Escurrimientos superficiales en el SAR y área del proyecto.

Medio Biótico

Regiones florísticas

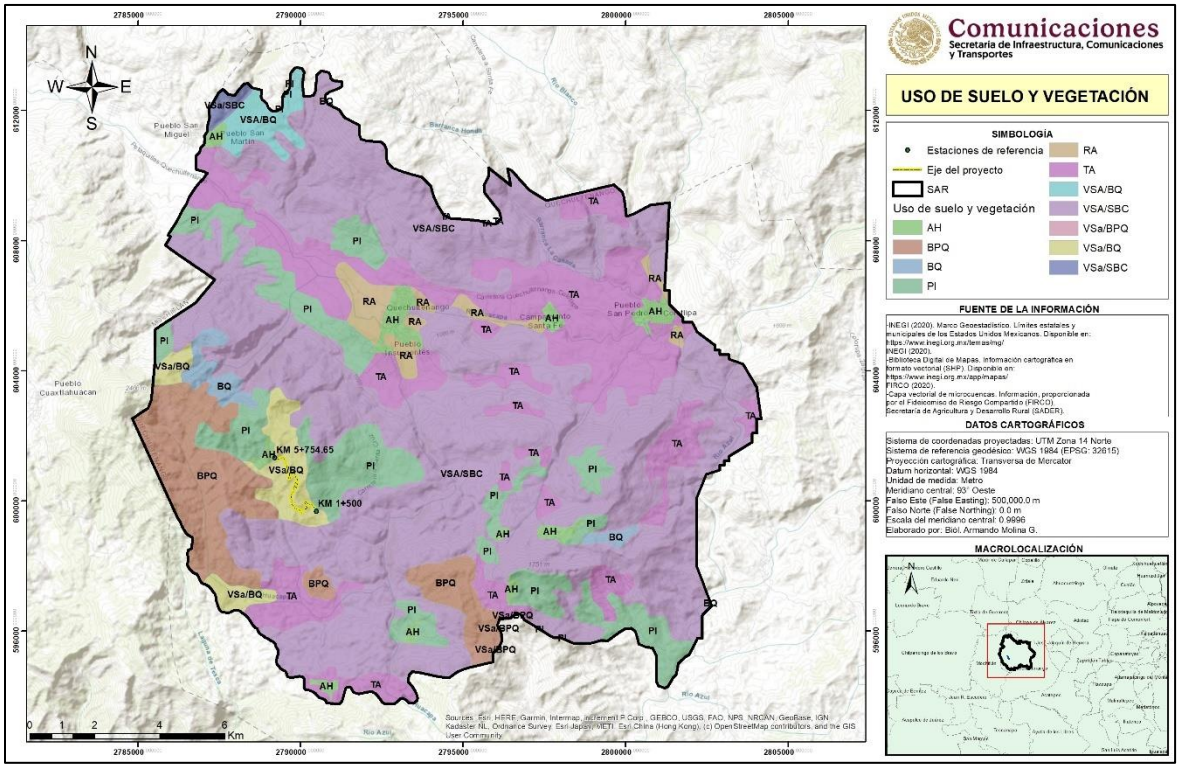
El Sistema Ambiental Regional y el proyecto se ubica en la región florística Serranías Meridionales, la cual comprende desde el Eje Volcánico Transversal, que corre de Jalisco y Colima a Veracruz, la Sierra Madre del Sur y el complejo montañoso del norte de Oaxaca. El grueso de la masa arbórea forestal se desarrolla de los 1 500 a 3 000 msnm. La temperatura media anual oscila entre 6 y 28 grados Centígrados. De acuerdo con Rzedowski (1978) los géneros *Quercus* y *Pinus,* encuentran posibilidades de gran expresión y son predominantes en la vegetación arbórea. Son notables en esta región los endemismos. Dentro del género *Pinus* destacan por su importancia comercial, las especies siguientes: *Pinus ayacahuite*, *P. patula P. pseudostrobus, P. montezumae, P. leiophylla, P. cembroides var. orizabensis, P. chiapensis, P. lumholtzii, P. teocote, P. herrerai, P. lawsonii, P. tenuifolia, P. douglasiana, P. pseudostrobus coatepecensis, P. oaxacana, P. hatwegii, P. rudis, P. michoacana, P. oocarpa, P. pringlei, P. greggii, P. maximinoi* y *P. caribaea.* Los estados de Jalisco, Guerrero, Oaxaca, Chiapas y Veracruz, sustentan su industria forestal sobre la base del aprovechamiento de los bosques de pino. Los encinos (*Quercus* spp.) se consideran especies de menor valor comercial, debido a la falta de industria especializada. Es necesario realizar una evaluación del estado de las poblaciones de encinos, para tomar las medidas necesarias para la conservación de las especies más importantes y que puedan estar amenazadas debido a que no se les considera de gran valor forestal.



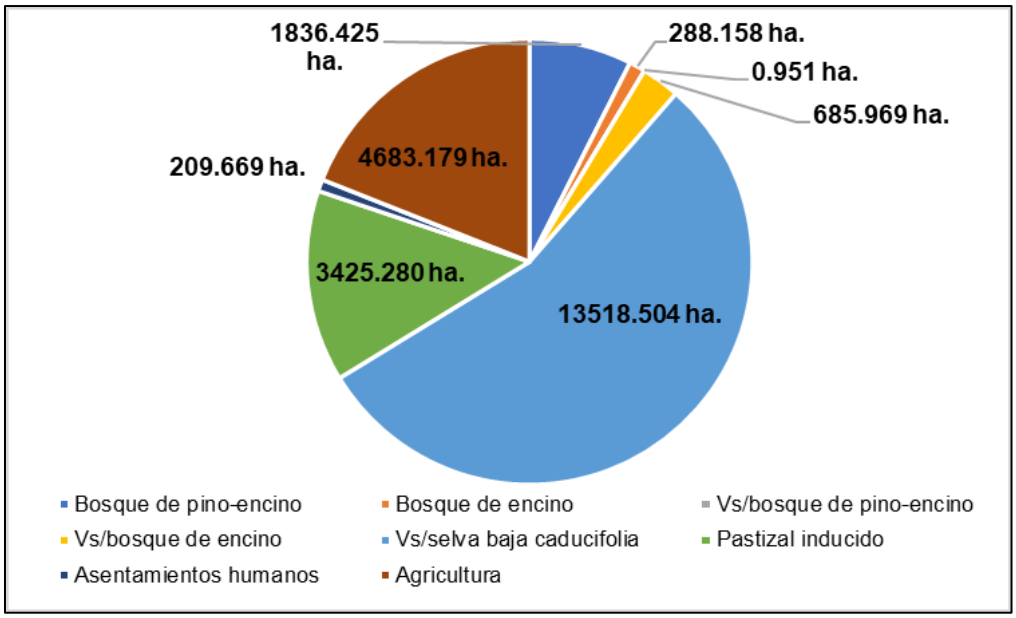
Provincias florísticas del SAR y AP.

Uso de suelo y vegetación del SAR

De acuerdo con la capa de Uso del Suelo y Vegetación serie VI de INEGI, en el SAR se presentan 8 tipos de tipos diferentes de uso de suelo y vegetación, bosque de pino – encino, bosque de pino, vegetación secundaria de bosque de pino – encino, vegetación secundaria de bosque de encino, vegetación secundaria de selva baja caducifolia, pastizal inducido, asentamientos humanos y agricultura.



Uso de suelos y vegetación del SAR.



Superficies del uso de suelo y vegetación dentro del SAR.

Fauna silvestre del área de proyecto

Para conocer la fauna silvestre que se distribuye en el proyecto de modernización del camino, se colocaron 7 cámaras-trampa a las orillas del camino actual y se realizaron 6 transectos en el área del proyecto. A continuación, se presentan las coordenadas de

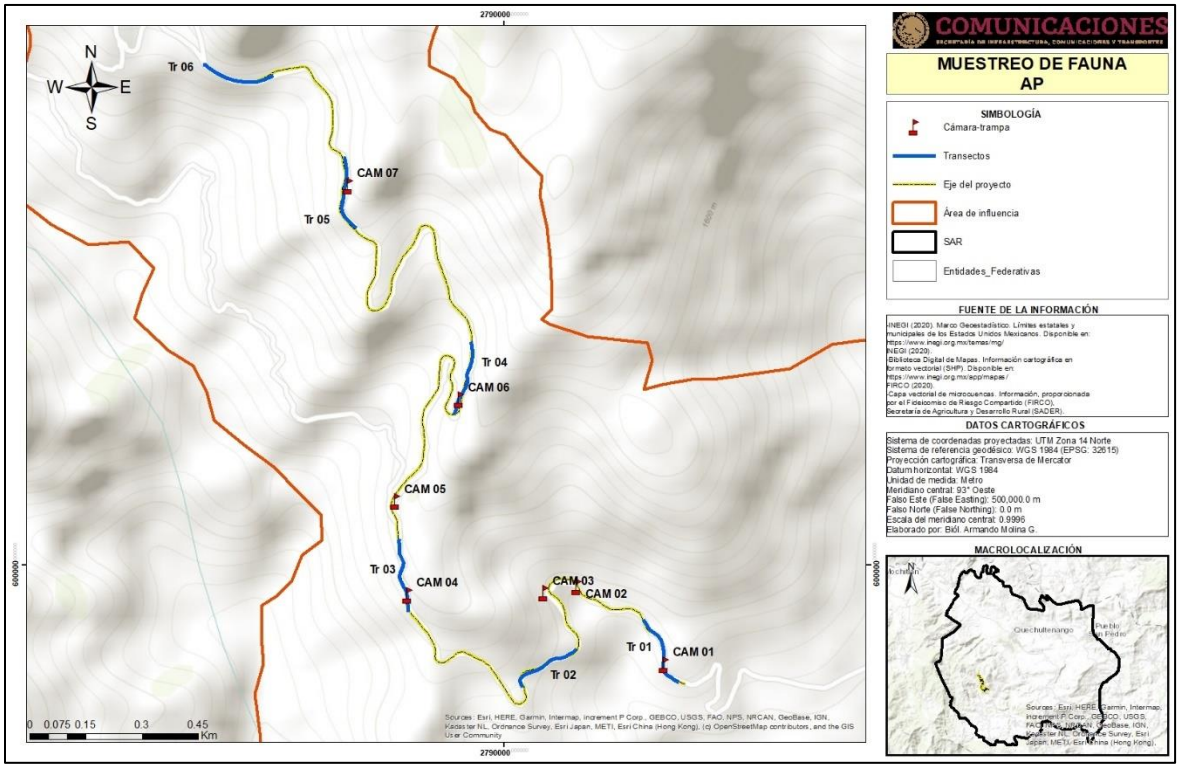
ubicación de los sitios de foto-trampeo y transectos con los que caracterizo la fauna silvestre del área del proyecto.

Coordenadas UTM de ubicación de las cámaras-trampa colocadas para conocer la fauna silvestre que se distribuye en el área del proyecto.

Cámara-trampa	Zona	X	Y
1	14 Q	471544	1919387
2	14 Q	471313	1919600
3	14 Q	471225	1919584
4	14 Q	470861	1919587
5	14 Q	470833	1919837
6	14 Q	471010	1920106
7	14 Q	470724	1920684

Coordenadas del inicio y final de los transectos realizados en el AP.

Transecto	Punto	Zona	X	Y
1	Inicio	14 Q	471580	1919339
	Fin		471486	1919506
2	Inicio	14 Q	471308	1919432
	Fin		471162	1919332
3	Inicio	14 Q	470859	1919541
	Fin		470840	1919738
4	Inicio	14 Q	470994	1920068
	Fin		471043	1920262
5	Inicio	14 Q	470741	1920569
	Fin		470713	1920760
6	Inicio	14 Q	470529	1920982
	Fin		470342	1921016



Ubicación de las cámaras-trampa y transectos colocadas en el área del proyecto.

Derivado de las actividades de campo realizadas en la zona del proyecto, se obtuvo el siguiente listado de fauna silvestre avistada o registrada en la zona aledaña al eje del camino a modernizarse.

Fauna silvestre registrada o avistada en la zona del proyecto.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010.	DISTRIBUCIÓN
Aspidoscelis gularis	Tiquiliche		No endémica
Didelphis virginiana	Tlacuache		No endémica
Sceloporus siniferus	Lagartija espinoza		No endémica
Anolis uniformis	Lagartija escamosa menor		No endémica
Senticolis triaspis	Culebra ratonera		No endémica
Crotalus atrox	Víbora de cascabel	Pr	No endémica
Sciurus aureogaster	Ardilla		No endémica
Philortyx fasciatus	Codorniz Rayada		Endémica
Ortalis poliocephala	Chachalaca Pálida		Endémica
Coragyps atratus	Zopilote Común		No endémica
Circus cyaneus	Gavilán Rastrero		No endémica
Caracara cheriway	Caracará Quebrantahuesos		No endémica
Zenaida asiatica	Paloma Ala Blanca		No endémica

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010.	DISTRIBUCIÓN
Columba livia	Paloma Doméstica		No endémica
Piaya cayana	Cuclillo Canela		No endémica
Chordeiles acutipennis	Chotacabras Menor		No endémica
Chaetura vauxi	Vencejo de Vaux		No endémica
Cyanocompsa cyanoides	Picogrueso negro		No endémica
Trogon mexicanus	Trogón Mexicano		No endémica
Empidonax traillii	Mosquero Saucero		No endémica
Pitangus sulphuratus	Luis Bienteveo		No endémica
Megarynchus pitangua	Luis Pico Grueso		No endémica
Myiozetetes similis	Luis Gregario		No endémica

De las 23 especies registradas, 2 son mamíferos, 5 son reptiles y 16 aves; de las cuales una especie (*Crotalus atrox*) se encuentra en la categoría de protección especial (Pr) de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que, se implementarán las estrategias de prevención (rescate y reubicación de fauna silvestre y concientización ambiental), para evitar afectar la estructura funcional de las comunidades de estas especies que se encuentran dentro de la norma oficial mexicana de protección de fauna silvestre. A continuación, se presentan las imágenes fotográficas de algunas de las especies registradas en la zona del proyecto.



Aspidoscelis gularis y Myiozetetes similis




Anolis uniformis y *Senticolis triaspis.*



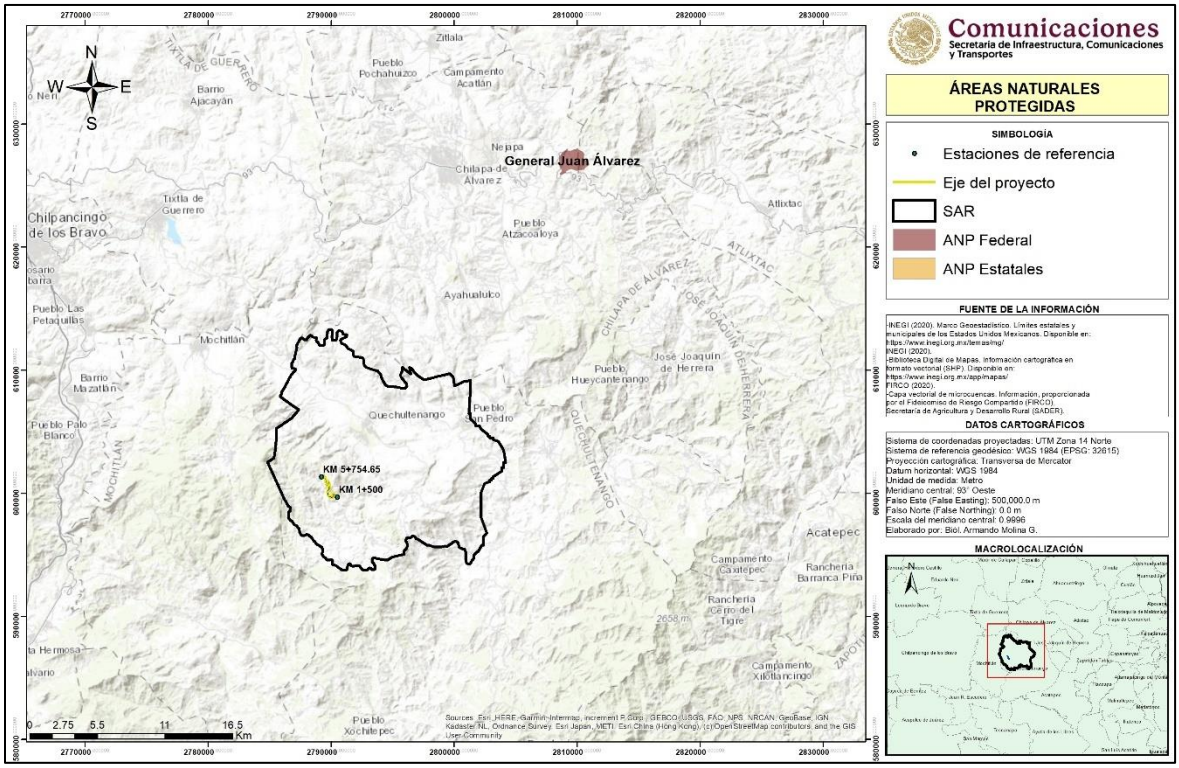

Crotalus atrox y *Didelphis virginiana.*

La ausencia de una especie es un concepto poco claro para muchos. Esto implica que se debe medir el esfuerzo y tener una métrica de qué cantidad de esfuerzo es necesario para aseverar que una especie no está presente en el área. Por lo tanto, muchos muestreos rápidos solo podrán medir presencia, pero no ausencia con certidumbre; por lo que una vez realizados los trabajos de campo para la identificación de la fauna silvestre se realizó la estimación del esfuerzo de muestreo con el objetivo de tener la certeza de haber registrado el mayor número de especies que se desplazan en el área del proyecto (AP).

Áreas de importancia ecológica

Áreas naturales protegidas

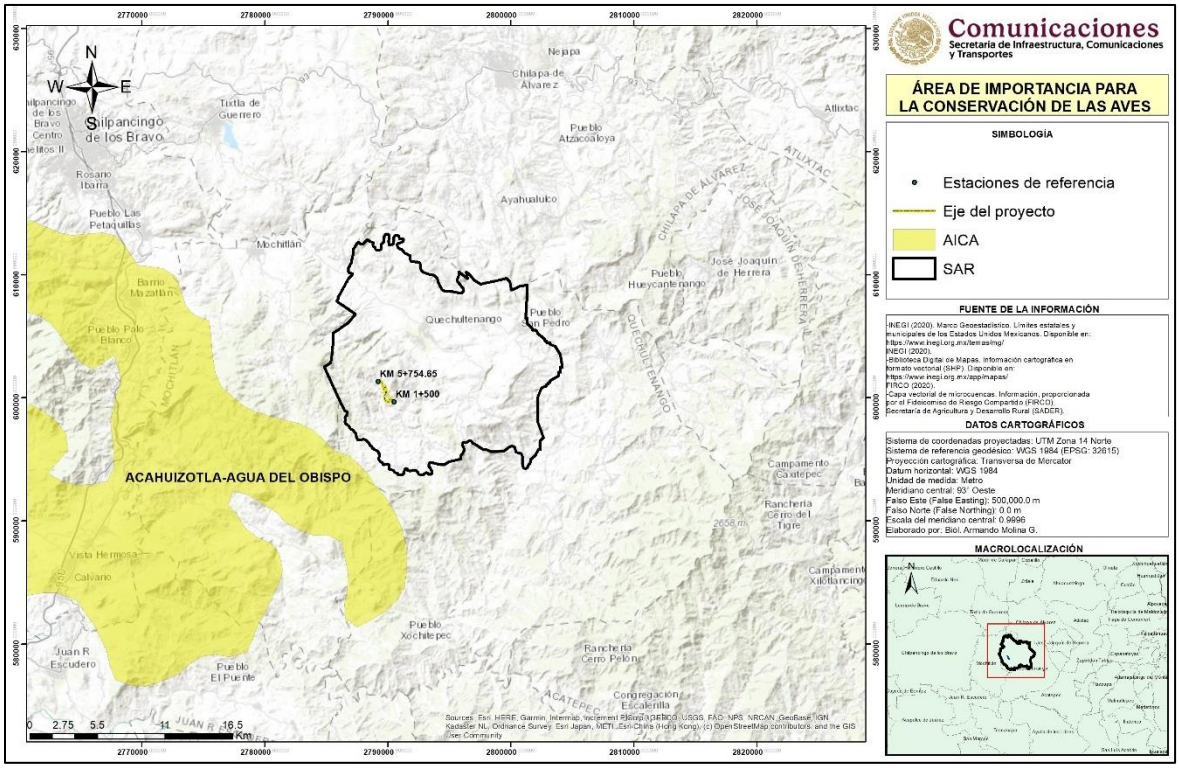
El SAR ni el proyecto se encuentran dentro de alguna ANP de carácter federal o estatal, por lo que en ninguna etapa del proyecto se pondrá en riesgo la presencia de ecosistemas, flora o fauna que se encuentre en alguna categoría de riesgo, aun así, se implementarán las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración adecuadas para evitar causar daños ambientales al SAR y en especial a la zona del proyecto.



Áreas Naturales Protegidas cercanas al SAR.

Áreas de importancia para la conservación de las aves

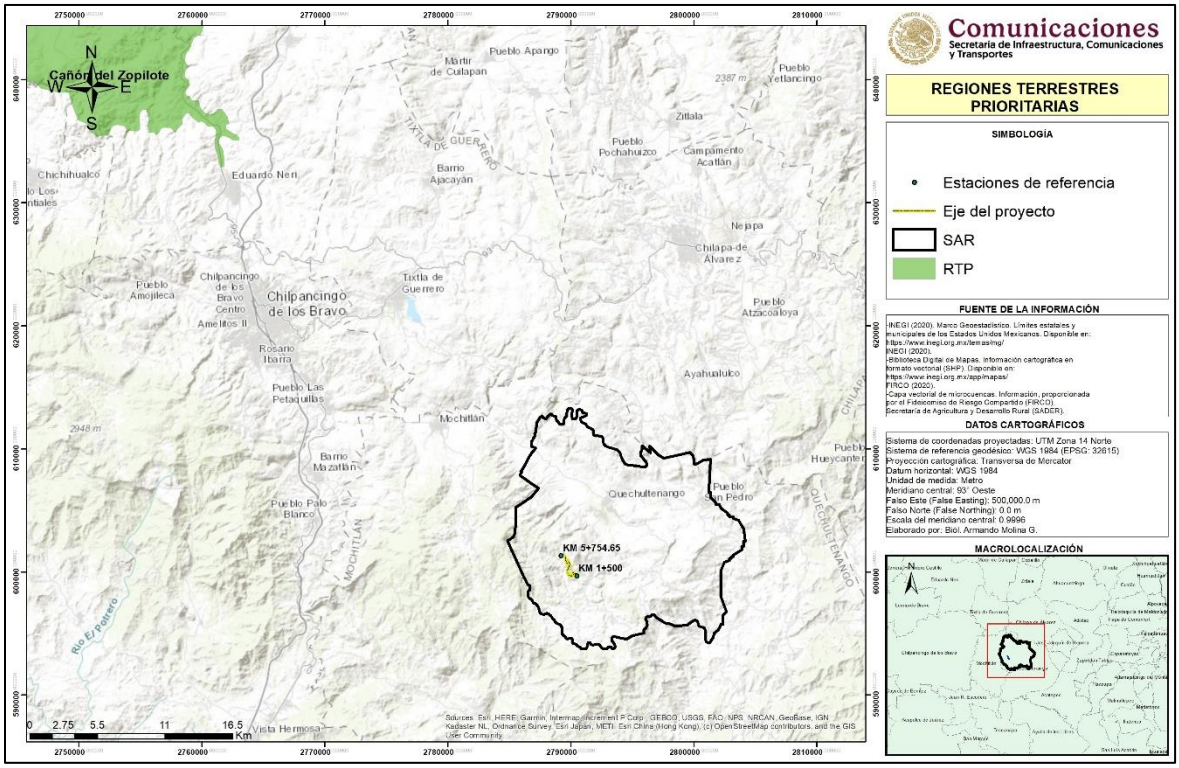
El área de importancia para la conservación de las aves (AICA) más cercana al SAR se ubica a más de 10 km de este y a 35 km del área del proyecto, por lo que en ninguna de las etapas del proyecto se pondrá en riesgo a la avifauna presente en estas áreas, sin embargo, se implementarán las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración adecuadas para evitar causar daños ambientales a las poblaciones de aves de las AICAs cercanas al SAR y en especial a la zona del proyecto.



Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves cercanas al proyecto.

Regiones terrestres prioritarias

El SAR ni área del proyecto se encuentran dentro de alguna RTP, las más cercanas se ubican a más de 50 km del SAR, por lo que no se pondrán en riesgo los ecosistemas presentes en las RTP cercanas, así mismo, se implementarán las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración adecuadas para evitar causar daños ambientales a la estructura vegetacional del SAR.



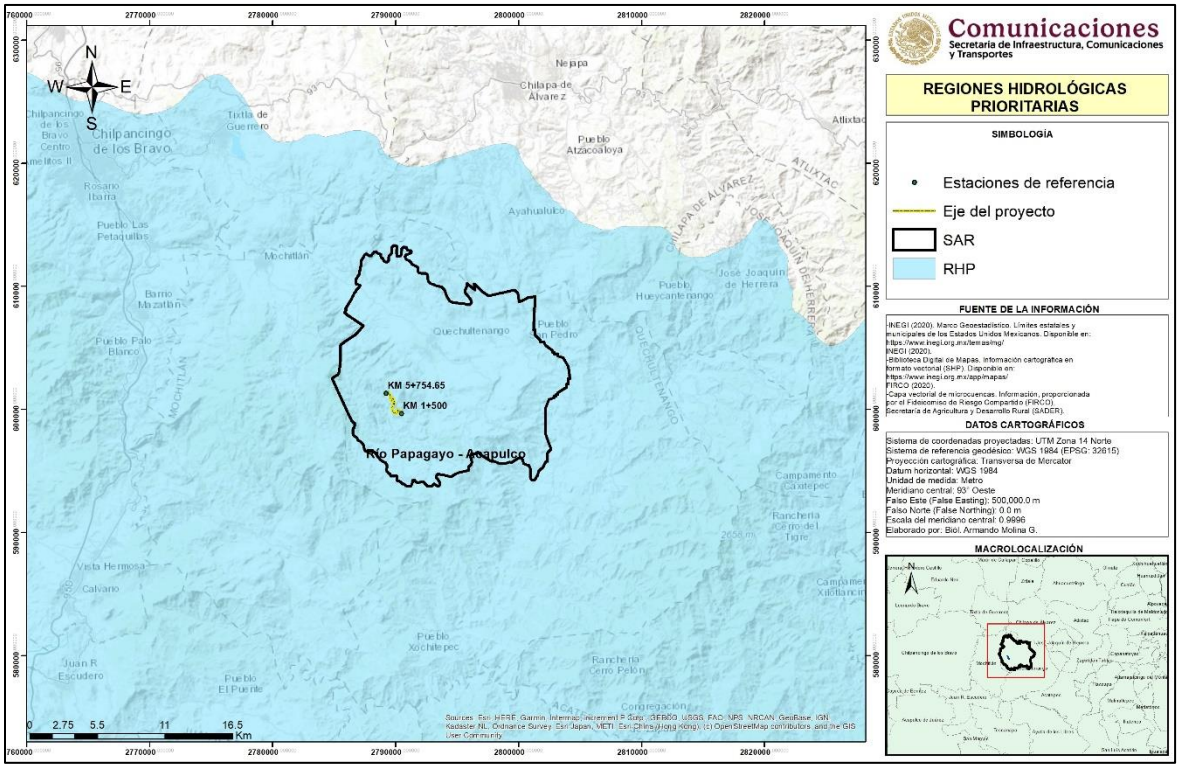
Regiones Terrestres Prioritarias cercanas al SAR.

Regiones hidrológicas prioritarias

En este sentido el SAR y proyecto se ubica dentro de la RHP “Rio Papagayo – Acapulco”, la cual presenta la siguiente problemática;

- Modificación del entorno: alta modificación en la parte baja de la cuenca por desforestación, desecación, sobreexplotación de pozos, contaminación; transformación de muchas zonas en pastizales. Hábitat muy deteriorado por influencia de la zona turística.
- Contaminación: por sedimentos en suspensión, materia orgánica, basura y descargas de la zona hotelera. Laguna Tres Palos: hipertrófica; Laguna La Sabana: O_2D=cero, sobrecarga de materia orgánica y basura.
- Uso de recursos: no hay control sobre la pesca ni tratamiento adecuado de las aguas residuales. Uso de suelo urbano, ganadero y agrícola.

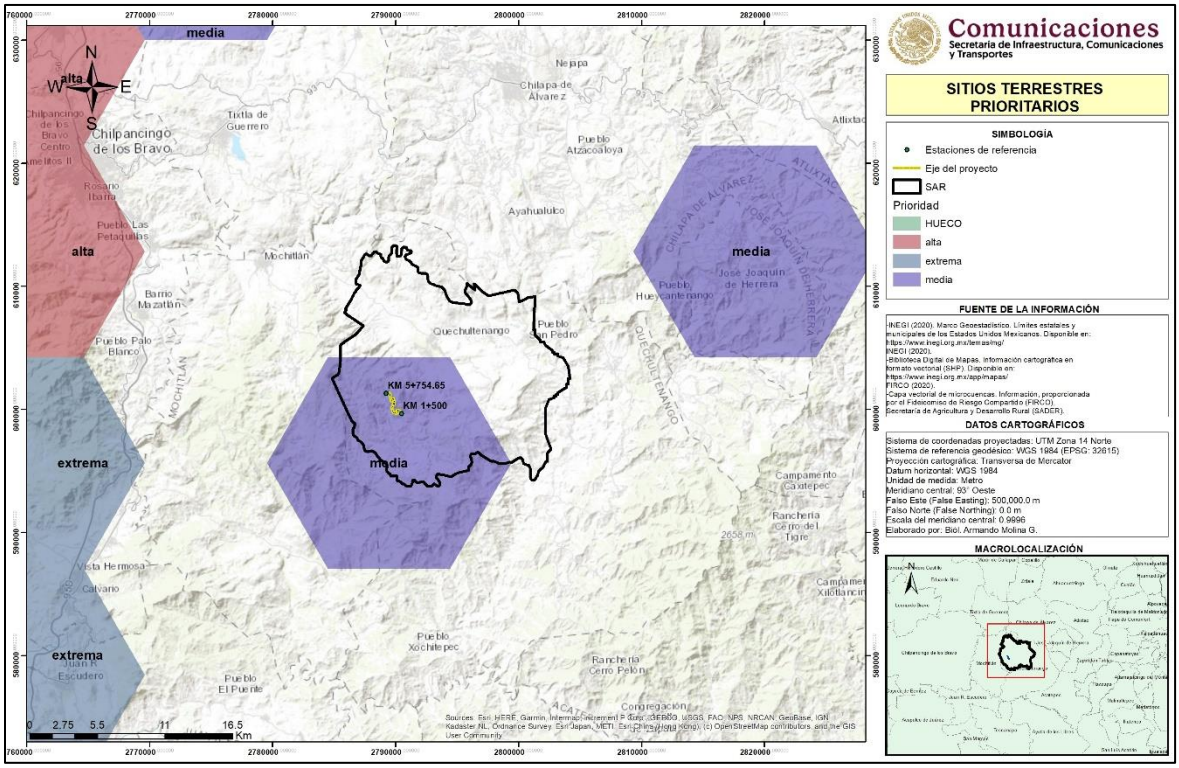
Conservación: la cuenca alta está relativamente bien conservada; Chilpancingo se encuentra en la cuenca alta, sin embargo, un crecimiento urbano grande puede generar serios problemas hacia la cuenca baja. Se necesitan restaurar las corrientes superficiales, las lagunas costeras y su biodiversidad. Comprende el Parque Ecológico Estatal Omiltemi.



Región Hidrológica en que se ubica el SAR y proyecto.

Sitios terrestres prioritarios

Una parte del SAR y la totalidad del eje del proyecto se ubican dentro de un Sitio Terrestre Prioritario (STP) con una vulnerabilidad media, por lo cual se implementarán las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración adecuadas para evitar dañas la estructura y funcionalidad que actualmente presenta el SAR y en especial la zona del proyecto.



Sitios Terrestres Prioritarios en el que se ubica el proyecto.

Ordenamiento ecológico aplicable

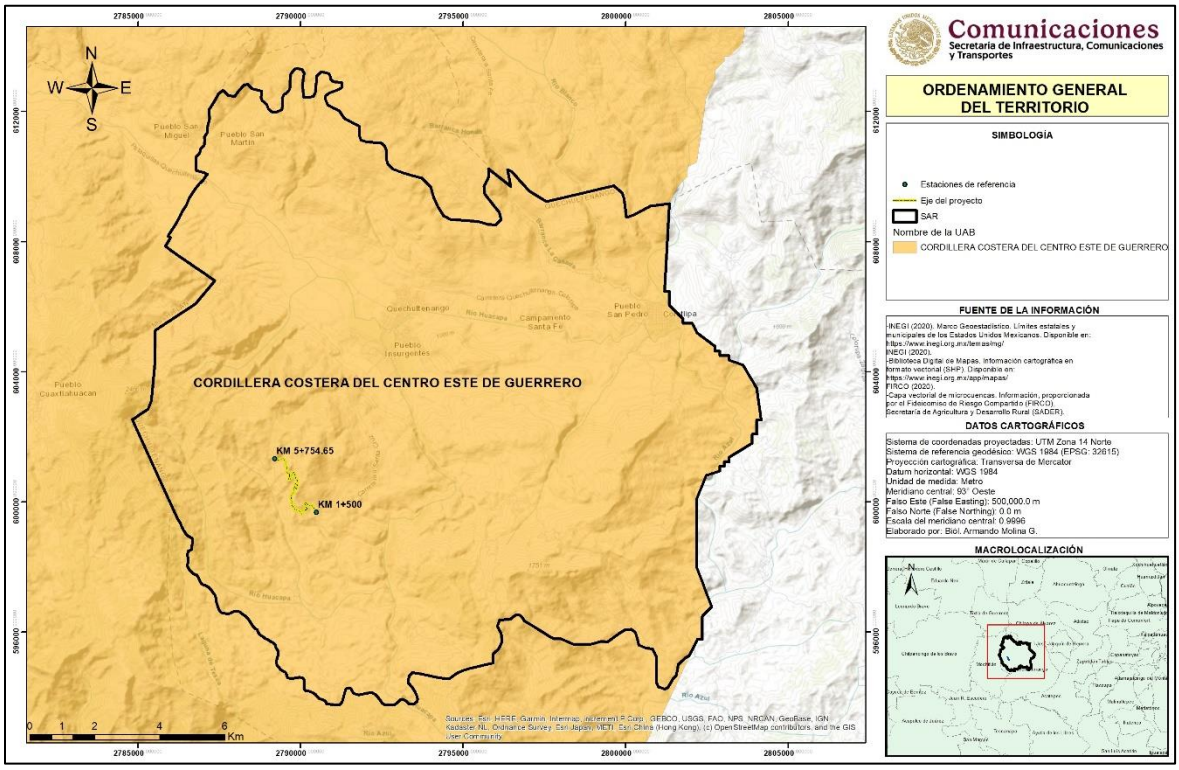
Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización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

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

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a

cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

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



UAB 98 en la que se ubica el SAR y proyecto.

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

Clave de la región	18.17
UAB	98
Nombre de la UAB	Cordillera costera del centro este de Guerrero
Rectores del desarrollo	Forestal
Coadyuvantes del desarrollo	Protección de flora y fauna

Asociados del desarrollo	Agricultura poblacional
Otros sectores de interés	Ganadería, Minería, SICT, Pueblos indígenas
Política ambiental	Restauración y aprovechamiento sustentable
Nivel de atención prioritaria	Media
Estrategias	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 24, 25, 26, 27, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

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

Impactos ambientales

Identificación de los impactos ambientales

Las fuentes de cambio (acciones del proyecto), son aquellas actividades que potencialmente podrían traer como consecuencia perturbaciones al SAR. Resulta importante mencionar que el proyecto pretende solo la modernización del camino, sin requerir superficies adicionales, minimizando en gran medida los trabajos de construcción al contar con un cuerpo vial establecido.

A continuación, se incluye una lista de las fuentes de cambio que constituyen básicamente las actividades del proyecto por etapas, y también algunos aspectos derivados de tales actividades como son la generación de aguas residuales, residuos sólidos y emisiones a la atmósfera.

Etapa de Preparación del sitio:



- Despalme
- Desmonte
- Cortes y Terraplenes.
- Nivelación y compactación del suelo.
- Generación de residuos sólidos no peligrosos.
- Generación de aguas residuales.
- Movimientos y operación de equipo y maquinaria.
- Transporte y uso de combustibles.
- Operación de plantas eléctricas de energía.
- Generación de ruido.

Etapa de Construcción de la obra:

- Operación de maquinaria de construcción.
- Uso de diésel y otros combustibles.
- Revestimiento.
- Asfaltado.
- Obtención de agua de servicios.
- Generación de residuos sólidos y aguas residuales.
- Terminados y acabados.
- Generación de ruido.



Etapa de Operación y mantenimiento

- Uso de diésel y otros combustibles.
- Bacheo.
- Generación de residuos.
- Generación de ruido.



En este apartado se hace una descripción de los impactos generales que ocasionará la modernización del camino, esta descripción se realiza en base a las diferentes etapas de construcción que tiene el proyecto, en la siguiente tabla se muestran las afectaciones a la estructura del SAR para cada etapa del proyecto. En la primera columna se incluye la fuente de cambio (acciones del proyecto), en la segunda columna se incluye el impacto sobre el componente ambiental y en la tercera columna es señalada la afectación de cada impacto en la estructura del sistema ambiental.

Afectaciones a las estructuras y funciones del sistema regional ambiental

Etapa de preparación del sitio		
Acciones del proyecto	Impacto ambiental	Descripción del impacto
Despalme	Aumento de la erosión	Al perderse la capa vegetal cercana al suelo, aumenta la perdida de suelo por factores hídricos y eólicos.
	Reducción de cobertura vegetal	Perdida de la cobertura vegetal a causa de la remisión del suelo orgánico.
	Desplazamiento de fauna	Al reducirse la cobertura vegetal, se reduce los sitios de paso de la fauna.
	Reducción de infiltración	Al perderse la cobertura vegetal se pierde la capacidad natural de infiltración del suelo.
Desmonte	Aumento de la erosión	Al perderse la capa protectora (vegetación) se facilitan las acciones de perdida de suelo.

	Reducción de cobertura vegetal	Perdida de la cobertura vegetal natural, reducción de diversidad florística y especies de importancia ecológica.
	Desplazamiento de fauna	Al reducirse la cobertura vegetal, se reduce los sitios de paso de la fauna.
	Reducción de infiltración	Al perderse la cobertura vegetal se pierde la capacidad natural de infiltración del suelo.
Nivelación y compactación del suelo	Aumento de la erosión	Al perderse la capa protectora (vegetación) se facilitan las acciones de perdida de suelo.
	Reducción de la infiltración	Al perderse la cobertura vegetal se pierde la capacidad natural de infiltración del suelo.
Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Contaminación por residuos mal almacenados producto de la obra civil y del personal.
	Reducción de la infiltración	Perdida natural de infiltración del suelo a causa de materiales solidos mal almacenados.
Generación de aguas residuales	Contaminación del suelo	Descarga de agua producto de la obra civil en áreas no autorizadas.
	Disminución de la calidad del agua	Contaminación de cuerpos de agua producto de la obra civil en áreas no autorizadas.
Operación de equipo y maquinaria	Contaminación atmosférica	Emisión de gases tóxicos al medio ambiente.
	Desplazamiento de fauna	Al notar la presencia de agentes ajenos al medio natural, la fauna evitará desplazarse por la zona del proyecto.
	Contaminación auditiva	Emisión de ruido por parte de la maquinaria de la obra civil.
Uso de combustibles	Contaminación atmosférica	Emisión de vapores de los combustibles utilizados para la maquinaria de la obra civil.
	Contaminación del suelo	Posible contaminación por derrames de combustibles utilizados por la maquinaria de la obra civil.
	Disminución de la calidad del agua	Posibles contaminaciones por derrames cercanos a corrientes de agua.
Operación de plantas eléctricas de energía	Contaminación atmosférica	Emisión de gases tóxicos al medio ambiente.
	Contaminación del suelo	Posible contaminación por derrames de combustibles utilizados por la infraestructura utilizada en la obra civil.
	Disminución de la calidad del agua	Posible contaminación por derrames de combustibles utilizados por la infraestructura utilizada en la obra civil.
Generación de ruido	Contaminación auditiva	Emisión de ruido por parte de la infraestructura de la obra civil.

	Desplazamiento de fauna	Al notar la presencia de agentes ajenos al medio natural, la fauna evitará desplazarse por la zona del proyecto.
Etapa de construcción		
Acciones del proyecto	Impacto ambiental	Descripción del impacto
Operación de maquinaria de construcción	Contaminación atmosférica	Emisión de gases tóxicos al medio ambiente.
	Desplazamiento de fauna	Al notar la presencia de agentes ajenos al medio natural, la fauna evitará desplazarse por la zona del proyecto.
	Contaminación auditiva	Emisión de ruido por parte de la maquinaria e infraestructura de la obra civil.
Uso de diésel y otros combustibles	Contaminación atmosférica	Emisión de vapores de los combustibles utilizados para la maquinaria de la obra civil.
	Contaminación del suelo	Posible contaminación por derrames de combustibles utilizados por la maquinaria de la obra civil.
	Disminución de la calidad del agua	Posibles contaminaciones por derrames cercanos a corrientes de agua.
Revestimiento	Aumento de la erosión	Al perderse la capa vegetal cercana al suelo, aumenta la perdida de suelo por factores hídricos y eólicos.
	Reducción de cobertura vegetal	Perdida de la cobertura vegetal natural, reducción de diversidad florística y especies de importancia ecológica.
	Desplazamiento de fauna	Al reducirse la cobertura vegetal, se reduce los sitios de paso de la fauna.
	Reducción de infiltración	Al perderse la cobertura vegetal se pierde la capacidad natural de infiltración del suelo.
	Contaminación atmosférica	Emisión de gases tóxicos al medio ambiente durante el revestimiento del camino.
	Contaminación del suelo	Introducción de materiales ajenos al suelo natural para la construcción del camino.
	Disminución de la calidad del agua	Introducción de materiales ajenos al suelo natural para la construcción del camino que evitan la infiltración natural del suelo.
Asfaltado	Aumento de la erosión	Al perderse la capa vegetal cercana al suelo, aumenta la perdida de suelo por factores hídricos y eólicos.
	Reducción de cobertura vegetal	Perdida de la cobertura vegetal natural, reducción de diversidad florística y especies de importancia ecológica.
	Desplazamiento de fauna	Al reducirse la cobertura vegetal, se reduce los sitios de paso de la fauna.

	Reducción de infiltración	Al perderse la cobertura vegetal se pierde la capacidad natural de infiltración del suelo.
	Contaminación atmosférica	Emisión de gases tóxicos al medio ambiente durante el revestimiento del camino.
	Contaminación del suelo	Introducción de materiales ajenos al suelo natural para la construcción del camino.
	Disminución de la calidad del agua	Introducción de materiales ajenos al suelo natural para la construcción del camino que evitan la infiltración natural del suelo.
Obtención de agua de servicios	Reducción de infiltración	Extracción de agua de los mantos acuíferos de la región, aunque esta sea extraída de sitios autorizados, se presentará una demanda mayor de lo habitual.
Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Contaminación por residuos mal almacenados producto de la obra civil y del personal.
	Reducción de la infiltración	Perdida natural de infiltración del suelo a causa de materiales solidos mal almacenados.
Generación de y aguas residuales	Disminución de la calidad del agua	Un mal manejo de la disposición final del agua producto de la obra civil, podrá contaminar el agua cercana al proyecto.
Terminados y acabados	Contaminación atmosférica	Emisión de gases tóxicos (principalmente solventes) al medio ambiente.
	Desplazamiento de fauna	Al notar la presencia de agentes ajenos al medio natural, la fauna evitará desplazarse por la zona del proyecto.
	Contaminación auditiva	Emisión de ruido por parte de la infraestructura de la obra civil.
Generación de ruido	Contaminación auditiva	Emisión de ruido por parte de la infraestructura de la obra civil.
	Desplazamiento de fauna	Al notar la presencia de agentes ajenos al medio natural, la fauna evitará desplazarse por la zona del proyecto.
Etapa de operación y mantenimiento		
Acciones del proyecto	Impacto ambiental	Descripción del impacto
Uso de diésel y otros combustibles	Contaminación atmosférica	Emisión de vapores de los combustibles utilizados para la maquinaria de la obra civil.
	Contaminación del suelo	Posible contaminación por derrames de combustibles utilizados por la maquinaria durante las actividades de mantenimiento.
	Disminución de la calidad del agua	Posibles contaminaciones por derrames cercanos a corrientes de agua.
Bacheo	Contaminación atmosférica	Emisión de gases tóxicos al medio ambiente durante el bacheo del camino.

	Contaminación del suelo	Posible derrame de fluidos (aceites) dentro del derecho de vía del camino.
	Desplazamiento de fauna	Ahuyentamiento de aves a causa de la presencia de agentes ajenos al sitio.
Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Contaminación por residuos mal almacenados producto de las obras de bacheo.
	Reducción de la infiltración	Posible derrame de fluidos (aceites) o almacenamiento de sólidos dentro del derecho de vía del camino que reduzcan la infiltración dentro del derecho de vía.
Generación de ruido	Contaminación auditiva	Emisión de ruido por parte de las obras de mantenimiento.
	Desplazamiento de fauna	Al notar la presencia de agentes ajenos al medio natural, la fauna (aves) evitará desplazarse por la zona del proyecto.

Estimación cuantitativa de los impactos

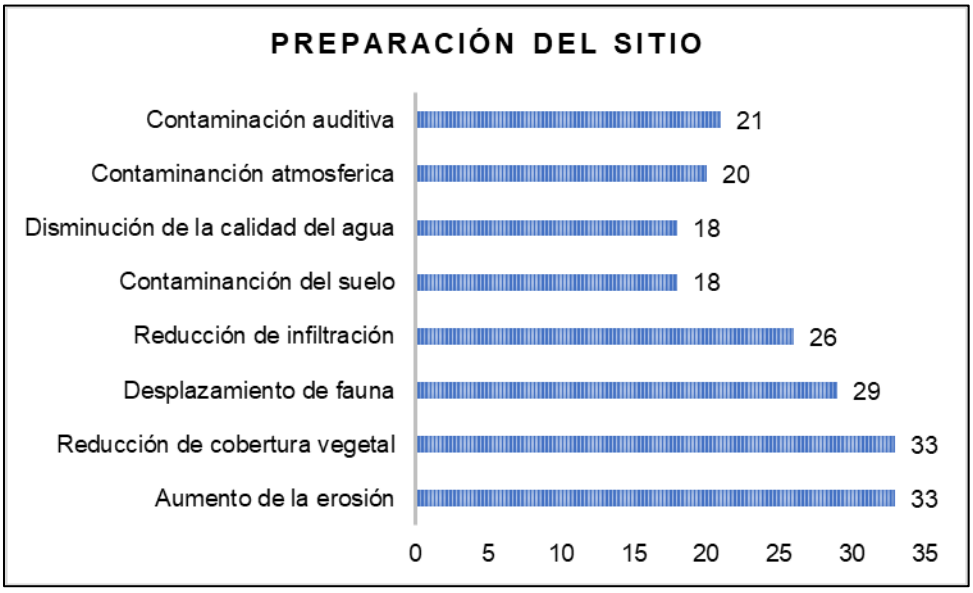
Teniendo como resultado de la metodología aplicada anteriormente tenemos la cuantificación del impacto generado por el desarrollo del proyecto al ambiente para cada etapa del proyecto.

Valoración de los impactos ambientales generados en cada etapa de desarrollo del proyecto.

Etapa	Impactos ambientales	Signo	In	Ex	Mo	Ac	Pe	Rv	Rc	Pr	Ef	Valoración	
Preparación del sitio	Aumento de la erosión	-	2	1	4	6	2	2	4	4	3	33	Moderado
	Reducción de cobertura vegetal	-	2	1	4	6	2	2	4	4	3	33	Moderado
	Desplazamiento de fauna	-	1	1	4	3	4	2	4	4	3	29	Moderado
	Reducción de infiltración	-	2	1	4	6	2	2	2	1	1	26	Moderado
	Contaminación del suelo	-	1	1	2	3	2	2	2	1	1	18	Irrelevante
	Disminución de la calidad del agua	-	1	1	2	3	2	2	2	1	1	18	Irrelevante
	Contaminación atmosférica	-	1	2	2	3	2	2	2	1	1	20	Irrelevante
	Contaminación auditiva	-	1	2	4	3	2	1	2	1	1	21	Irrelevante
Etapa	**Impactos ambientales**	**Signo**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Ac**	**Pe**	**Rv**	**Rc**	**Pr**	**Ef**	**Valoración**	
Construcción	Contaminación atmosférica	-	1	1	2	6	2	2	2	1	1	21	Irrelevante
	Desplazamiento de fauna	-	1	1	4	3	4	2	2	4	3	27	Moderado
	Contaminación auditiva	-	1	2	4	3	2	1	2	1	1	21	Irrelevante
	Contaminación atmosférica	-	1	2	2	3	2	2	2	1	1	20	Irrelevante
	Contaminación del suelo	-	1	1	4	3	2	2	2	1	1	20	Irrelevante
	Disminución de la calidad del agua	-	1	1	2	3	2	2	2	1	1	18	Irrelevante
	Aumento de la erosión	-	2	1	4	6	2	2	4	4	3	33	Moderado
	Reducción de cobertura vegetal	-	2	1	4	6	2	2	4	4	3	33	Moderado
	Reducción de infiltración	-	1	1	2	6	2	2	2	1	1	21	Irrelevante
Etapa	**Impactos ambientales**	**Signo**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Ac**	**Pe**	**Rv**	**Rc**	**Pr**	**Ef**	**Valoración**	
Operación y mantenimiento	Contaminación atmosférica	-	1	2	2	6	2	1	2	1	1	22	Irrelevante
	Contaminación del suelo	-	1	1	4	3	2	1	2	1	1	19	Irrelevante
	Disminución de la calidad del agua	-	1	1	2	3	2	1	2	1	1	17	Irrelevante
	Desplazamiento de fauna	-	1	1	4	6	2	1	2	1	1	22	Irrelevante
	Reducción de la infiltración	-	1	1	2	3	2	1	2	1	1	17	Irrelevante

	Contaminación auditiva	-	1	2	4	3	2	1	2	1	1	**21**	Irrelevante

Preparación del sitio

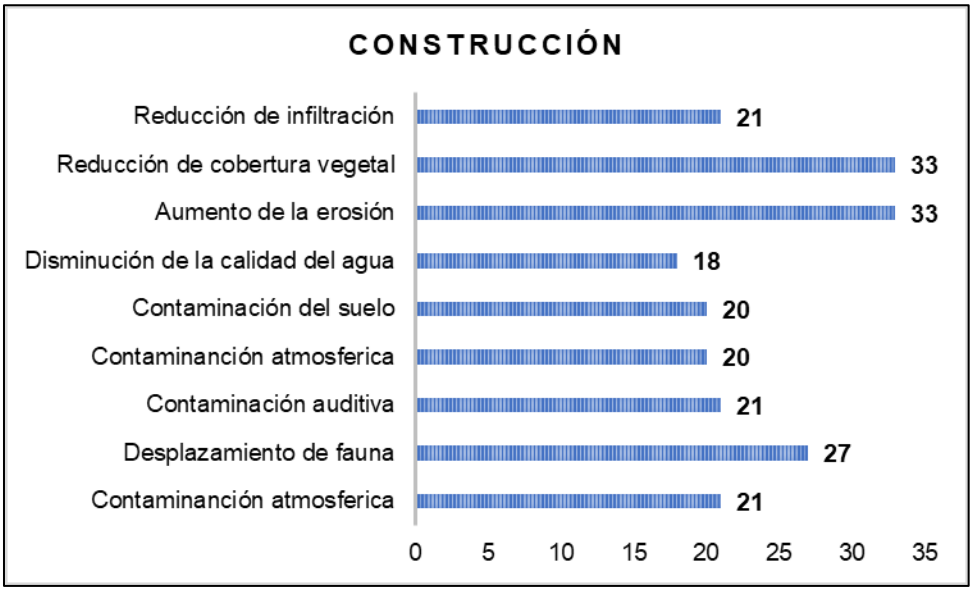


Valoración de los impactos ambientales en la etapa de preparación del sitio.

El impacto ambiental más significativos a la calidad ambiental durante la **etapa de preparación del sitio** para el proyecto de modernización del es el **despalme, remoción de arbolado de la zona de ampliación del camino, nivelación y compactación** de área del camino, que ocasionará los mayores impactos ambientales, como la **reducción de la cobertura vegetal, aumento de la erosión y desplazamiento de la fauna silvestre**, aunque es importante mencionar, que el actual camino recibe constante mantenimiento, por lo cual ya se encuentra compactado y el área del camino actual ha perdido la mayor parte de su capacidad natural, como recurso no renovable, sin embargo, al realizar la nivelación y compactación, las características naturales del suelo quedarán minimizadas al verter materiales solidos ajenos al suelo. Sin embargo, los impactos ambientales generados en esta etapa pueden ser controladas o mitigadas con buenas prácticas, ya que se encuentran en una valoración de irrelevantes a moderados, siguiendo la normatividad en cuento a la protección del medio

ambiente y restituyendo esta superficie afectada permanentemente por medio de una superficie de reforestación igual o mayor a la superficie de afectación del camino.

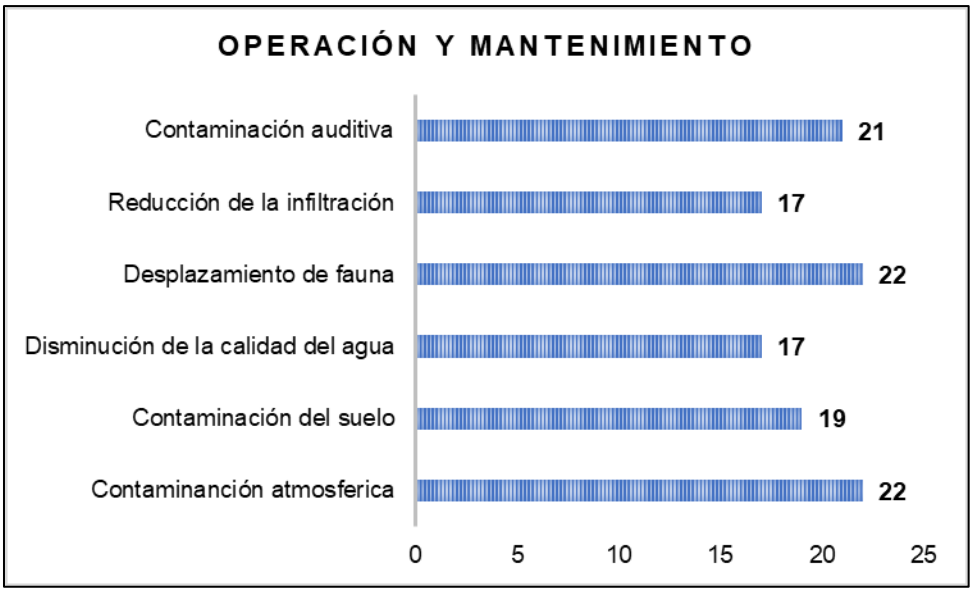
Construcción



Valoración de los impactos ambientales en la etapa de construcción.

En **etapa de construcción** se caracteriza por presentar impactos ambientales de irrelevantes a moderados, ya que las actividades de **pavimentación, revestimiento** representan los impactos más significativos, como; **reducción de la apa vegetal, aumento de la erosión y desplazamiento de la fauna silvestre**, ya que las actividades de esta etapa serán de manera permanente y causaran la perdida natural del suelo y modificarán de manera evidente el paisaje del SAR, ya que se estará colocando una carretera pavimentada en un entorno natural, como es bien sabido, durante esta etapa la generación de ruido y operación de maquinaria serán también de las actividades más evidentes, las buenas prácticas ambientales, el seguimiento de las normas oficiales y las medidas de compensación (reforestación) minimizarán estos impactos ambientales.

Operación y mantenimiento



Valoración de los impactos ambientales en la etapa de operación y mantenimiento.

Los impactos ambientales generados durante la **etapa de operación y mantenimiento**, se encuentran en la valoración de irrelevantes, ya que, la actividad más significativa es la de **control de bacheo**, ya que esta estará afectada continuamente durante la vida del proyecto y que causará **desplazamiento de la fauna silvestre** (principalmente aves) y **contaminación atmosférica**. Siendo esta etapa la que menor impacto al ambiente generará, ya que la mayor afectación ambiental se realizó al llevar a cabo la apertura del camino, el seguimiento de las normas oficiales y buenas prácticas durante la operación y mantenimiento de la carretera evitarán el deterioro del entorno cercano a la carretera y consecuentemente del SAR.

Medidas de prevención y mitigación

Las medidas de prevención, mitigación y compensación se buscan moderar, aplacar o disminuir el efecto negativo de las obras realizadas por la construcción del proyecto; por lo que estas medidas se refieren a lo siguiente:

Prevención. - Aquellas obras o acciones tendientes a evitar que el impacto se manifieste.

Mitigación. - Aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la inicial.

Compensación. - Acciones o medidas que compensen el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración. Estas medidas deberán ser proporcionales al impacto ocasionado.

Control. - Su propósito es asegurar el cumplimiento de acciones correctivas sobre ciertos factores ambientales y/o acciones del proyecto.

Hay que recordar que la modernización del camino de terracería mediante el proyecto afectará vegetación natural correspondiente a 1.45 ha de vegetación forestal de bosque de encino – pino, ya que el actual camino requerirá ampliación para alcanzar las especificaciones técnicas de un camino de 7.0 metros de ancho de corona y calzada.

La importancia de las medidas de mitigación está dada por diferentes aspectos. Las medidas preventivas adquieren gran relevancia porque su correcta ejecución evitará que ocurran ciertos impactos. En este sentido, las medidas de prevención son prioritarias no obstante las medidas de mitigación son de gran importancia para tratar de minimizar los impactos producidos por las acciones que propicien los impactos más significativos.

Como se mencionó en el capítulo V, el proyecto se compone de varias etapas: preliminar, preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento; en este sentido, este capítulo describe las medidas para minimizar los impactos al ambiente que provoque el proyecto. La modernización del camino afectará el sistema ambiental regional, que se compone de diferentes factores que no pueden ser aislados como tal ya que forman parte de un complejo sistema ecológico compuesto por factores biológicos, físicos y sociales, por lo que las medidas de prevención y mitigación trataran de satisfacer en su totalidad los impactos causados por la realización del proyecto.

La implementación de las medidas de prevención, mitigación, compensación y control propuestas se aplicarán de acuerdo a la etapa del proyecto y al objetivo que tienen;

Prevención

- Liberación del derecho de vía
- Autorización ambiental
- Concientización ambiental del personal
- Rescate y reubicación de flora
- Rescate y reubicación de fauna silvestre

Mitigación

- Conservación de suelos
- Pasos de fauna silvestre

Compensación

- Reforestación

Control

- Aplicación de normas oficiales mexicanas (NOM) en las distintas etapas del proyecto.
- Supervisión ambiental interna y externa
- Plan de manejo ambiental

Tabla VI.1 Aplicación de medidas propuestas para evitar el desequilibrio ambiental del SAR y área del proyecto.

Aplicación de las medidas propuestas para el proyecto		Etapa del proyecto			
Estrategia		Preliminar	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento
Prevención	Autorización de MIA-R	X			
	Liberación del derecho de vía	X			
	Concientización ambiental		X	X	X
	Rescate y reubicación de flora		X		
	Rescate y reubicación de fauna		X		
Compensación	Reforestación				X
Mitigación	Conservación de suelos				X
	Pasos de fauna silvestre				X
Control	Aplicación de NOM's	X	X	X	X
	Supervisión ambiental	X	X	X	X

Las estrategias de prevención y mitigación que a continuación se describen se enfocarán en preservar la diversidad biológica y ecológica de la zona, por lo que su adecuada implementación conservará la naturalidad del ecosistema. Las estrategias de prevención y mitigación son las siguientes;

1. Acciones de concientización ambiental
2. Acciones de rescate y reubicación de fauna silvestre
3. Acciones de rescate y reubicación de flora
4. Conservación de suelos
5. Acciones de reforestación
6. Pasos de fauna silvestre
7. Plan de manejo ambiental
8. Plan de manejo de residuos

Pronostico ambiental

En base al escenario ambiental obtenido en la sección del capítulo V, y con el objeto de conformar el escenario resultante del desarrollo del proyecto integral, se construyeron las medidas de mitigación (descritas en el capítulo VI) para la descripción del escenario final.

Para tal efecto se consideró el análisis del escenario final y la dinámica ambiental regional en función de la intensidad y permanencia de los impactos ambientales residuales (remanentes a pesar de la aplicación de la medida de mitigación), de los no mitigables, de los mecanismos de autorregulación y estabilización de los ecosistemas que pudieran contrarrestarlos y de los factores que determinan los procesos de deterioro y su interrelación.

Asimismo, se estimó la modificación de la calidad ambiental del sitio durante la vida útil del proyecto, con respecto a las tendencias de desarrollo y/o deterioro de los ecosistemas.

A partir de los resultados obtenidos, se desarrollaron programas de seguimiento y valoración del comportamiento ambiental.

El presente proyecto se desarrollará en el municipio de Quechultenango en el estado de Guerrero y tiene la finalidad de eficientar el traslado del cuerpo vehicular transitorio en un camino rural que se pretende modernizar a una carretera tipo D. Este proyecto beneficiará a los pobladores de las localidades aledañas al proyecto, en especial a Aztatepec, ya que contarán con una vía de acceso que les permitirá optimizar sus actividades económicas y la obtención de bienes y servicios con lo que se combatirá de alguna manera la marginalidad existente en las localidades más cercanas, además de optimizar el desarrollo socioeconómico de estos poblados.

En este sentido, dentro de las estrategias federales y estatales, el mejoramiento de la infraestructura carretera en el Estado de Guerrero es primordial, debido a que la región representa un polo de desarrollo económico (primordialmente turístico, comercial y productivo); así pues, la creciente producción en infraestructura requiere que los sistemas de comunicación permitan un traslado más eficaz conveniente para el desarrollo de la industria.

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

La construcción de infraestructura y el mejoramiento de caminos como el objeto de este estudio, está contemplado dentro de los programas de desarrollo estatal, puesto que la modernización de esta carretera existente va a minimizar los traslados en tiempo y costo dentro del camino rural existente en el área circundante.

Dentro de los planes estatales de desarrollo de Guerrero, se considera que la construcción y/o modernización de carreteras es un factor determinante para la detonación del desarrollo económico y social de sus poblaciones; puesto que la presencia de vías de comunicación permite a las poblaciones beneficiadas acceder a más y mejores servicios de infraestructura básica, que, en su conjunto, elevarán la calidad de vida de esta zona del país.

Los objetivos de este proyecto son:

- Comunicar de una manera más eficiente a las localidades situadas en las inmediaciones y en los alrededores del trazo del proyecto.
- Permitir el paso de vehículos motorizados que puedan llevar los artículos básicos, como los productos de la canasta alimenticia básica.

- Minimizar los impactos al ambiente al realizar la modernización de una carretera existente y así no afectar zonas nuevas.
- Detonar el crecimiento socio-económico de la región.
- Incrementar las condiciones de seguridad al transitar por un camino con infraestructura que cumple con especificaciones técnicas necesarias para su óptimo funcionamiento.