Secretaria de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes

P r e s e n t a

Síntesis Ejecutiva

Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad regional del proyecto

E.C. (Juxtlahuaca -San Martin Peras)-Coicoyán de las Flores-Límites Edos. Oax/Gro. *con una meta de 9.38 km más ramal de 0.911 km*, ubicado en el estado de Oaxaca.

ÍNDICE

1. DECLARACIÓN DEL PROYECTO AL MOMENTO DE ELABORAR EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 3

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO 4

2.1 Localización del proyecto 4

2.2 Naturaleza del proyecto 5

2.3 Objetivo del proyecto 5
2.3.1 Justificación 6
2.3.2 Las actividades y los cambios ambientales previstos 7

2.4 Inversión requerida 9

3. CUMPLIMIENTO DEL MARCO NACIONAL 10

3.1 Planes de gobierno y programas 10

3.2 Análisis Vinculante 11
3.2.1 Instrumentos de ordenamiento territorial de gran visión 11
3.2.2 Programas sectoriales 12
3.2.3 Ordenamientos Ecológico y uso del territorio 13
3.2.4 Legislación ambiental federal y estatal 14
3.2.5 Normas Oficiales Mexicanas y especificaciones técnicas 15

4. DE LA CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA REGIÓN ECOLÓGICA, DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y DEL ÁREA DEL PROYECTO 15

4.1 Delimitación de la Región Ecológica 15

4.2 Delimitación del Área del Proyecto y del Área de Influencia 16
4.2.1 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL SAR 17
4.2.2 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO 21
4.2.3 Diagnóstico ambiental de la RE 22

5. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN 24

6. ESTRATEGIAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN 25

7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES 27

8. CONCLUSIONES 28

Presentación

La Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT), a través del Centro SICT Oaxaca, somete al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA) el proyecto denominado **"E.C. (Juxtlahuaca–San Martín Peras)–Coicoyán de las Flores–Límites Edos. Oax./Gro., con una meta de 9.38 km más ramal de 0.911 km, ubicado en el estado de Oaxaca"**, mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional (MIA-R).

El proyecto se ubica en la porción noroeste del estado de Oaxaca, dentro de la Región Mixteca, e involucra principalmente localidades rurales de los municipios de **San Martín Peras** y **Coicoyán de las Flores**, en un contexto territorial caracterizado por dispersión poblacional, limitaciones de conectividad, presencia de caminos de terracería, relieve serrano, agricultura de temporal, asentamientos rurales y coberturas de vegetación nativa y secundaria.

La obra propuesta corresponde a la construcción de un camino rural tipo D existente a partir de un camino de terracería, con el propósito de mejorar las condiciones de movilidad, accesibilidad y seguridad vial de las comunidades beneficiadas, así como fortalecer la integración territorial hacia la zona limítrofe con el estado de Guerrero.

1. DECLARACIÓN DEL PROYECTO AL MOMENTO DE ELABORAR EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

Con la presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad Regional (MIA-R), el Centro SICT Oaxaca pretende obtener la autorización en materia de impacto ambiental para la ejecución del proyecto carretero denominado **"E.C. (Juxtlahuaca–San Martín Peras)–Coicoyán de las Flores–Límites Edos. Oax./Gro., con una meta de 9.38 km más ramal de 0.911 km, ubicado en el estado de Oaxaca"**.

El proyecto comprende la modernización de un camino rural existente, con una longitud total aproximada de **10.291 km**, integrada por un tramo principal de **9.380 km** y un ramal de **0.911 km** correspondiente a San Nicolás Petlacala. La obra se desarrollará principalmente sobre el trazo actualmente existente; sin embargo, requerirá ampliaciones puntuales, rectificaciones geométricas, adecuaciones al alineamiento horizontal y vertical, cortes, rellenos, obras de drenaje, pavimentación y obras complementarias como es la construcción de muros y de obras de drenajes necesarias para mejorar sus condiciones de operación, seguridad vial, transitabilidad y conectividad ambiental.

Es importante manifestar que, al momento de la elaboración de la presente MIA-R, la SICT no ha iniciado obras ni actividades atribuibles al proyecto que pudieran generar afectaciones ambientales, tales como remoción de cubierta vegetal, despalme, excavaciones, cortes, rellenos, movimiento de maquinaria, apertura de frentes de trabajo, habilitación de patios de maniobras o cualquier otra actividad preparatoria o constructiva vinculada con la ejecución de la obra.

En consecuencia, **las obras y actividades descritas en la presente MIA-R se ejecutarán únicamente en caso de obtener la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental**

por parte la SEMARNAT, y deberán sujetarse a las medidas de prevención, mitigación, restauración, compensación, supervisión y monitoreo ambiental establecidas en este estudio, así como a las condicionantes que, en su caso, determine la autoridad.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

El proyecto denominado **"E.C. (Juxtlahuaca–San Martín Peras)–Coicoyán de las Flores–Límites Edos. Oax./Gro., con una meta de 9.380 km más ramal de 0.911 km, ubicado en el estado de Oaxaca"**, es promovido por la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT), a través del Centro SICT Oaxaca.

De acuerdo con las características geométricas del proyecto, la vialidad considera:

- Una sección tipo D.
- Dos carriles de circulación.
- Ancho de carril de 3.5 m.
- Ancho de calzada y corona de 7.0 m.
- Derecho de vía de 40.0 m.
- Ancho promedio de afectación de 17.5 m
- Superficie de derecho de vía aproximada de 41.16 ha.
- Superficie actual de la carretera de terraceria y de la brecha de 5.27 ha
- La superficie que se ampliará será de 14.17 ha
- La superficie total esperada de construcción será de 19.44 ha.
- Superficie de cambio de uso de suelo en terrenos forestales estimada en 8.9 ha.
- Construcción y adecuación de obras de drenaje menor y mayor, incluyendo dos puentes, conforme a las necesidades hidráulicas de la zona donde se construira el tramo principal de la vialidad en una longitud de **9.380 km** y su ramal en **0.911 km**

La modernización del camino permitirá mejorar la comunicación terrestre entre localidades rurales de los municipios de Coicoyán de las Flores y San Martín Peras, entre ellas Coicoyán de las Flores, Barrio San José, Cerro Hidalgo, Rancho San Isidro Petlacala, San José Petlacala, La Trinidad Petlacala, San Antonio Petlacala, Santiago Petlacala, San Marcos Petlacala, San Isidro Petlacala, Guadalupe Petlacala y San Nicolás Petlacala.

2.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en la porción noroeste del estado de Oaxaca, dentro de la Región Mixteca, e incide en localidades rurales pertenecientes a los municipios de **Coicoyán de las Flores** y **San Martín Peras**, en una zona caracterizada por relieve montañoso, caminos rurales de terracería, dispersión poblacional, rezago social y limitaciones históricas de conectividad.

El tramo principal del proyecto, con una longitud de 9.380 km, se localiza entre las coordenadas extremas UTM, Datum WGS84, Zona 14 Norte, correspondientes al cadenamiento 0+000 con coordenadas X = 575,612.49 m y Y = 1,912,715.92 m, y el cadenamiento 009+380 con coordenadas X = 573,063.09 m y Y = 1,908,743.07 m.

2.2 NATURALEZA DEL PROYECTO

El Proyecto pertenece al sector comunicaciones y transportes y consiste en la construcción de una carretera rural que aprovechará modernización de un camino rural existente, con una longitud aproximada de **9.380 km** en el tramo principal y **0.911 km** de ramal, con lo cual la longitud total del proyecto será de aproximadamente **10.291 km**. El trazo aprovechará en gran medida la infraestructura actualmente en operación; no obstante, se efectuarán rectificaciones geométricas puntuales, ampliaciones, adecuaciones al alineamiento horizontal y vertical, obras de drenaje, estructuras complementarias, pavimentación y acciones de estabilización necesarias para mejorar las condiciones de tránsito, seguridad vial y las necesarias para mantener la conectividad ecológica.

La obra constituye una **vía general de comunicación federal**, al ser una carretera construida con fondos de la Federación, en términos de los artículos 1 y 2, fracción I, inciso c) de la **Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal**. Por lo anterior, y dado que puede generar impactos negativos sobre el ambiente, el Proyecto se somete al **procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental**, en apego a lo dispuesto en el artículo 28, fracciones I y VII de la **LGEEPA** y a los incisos b) y o) del artículo 5 de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

El promovente se compromete a implementar **medidas de prevención, mitigación y, en su caso, compensación**, así como a dar cumplimiento a los **programas ambientales y a la agenda socioambiental** anexos a esta MIA-R, con el fin de contribuir a la sustentabilidad de la obra y garantizar el derecho de la población del área de influencia a un **medio ambiente sano**.

2.3 OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo principal del proyecto es aumentar la movilidad terrestre de localidades rurales que actualmente dependen de caminos de terracería, brechas y vías con condiciones limitadas de operación, particularmente durante la temporada de lluvias. Con ello se busca reducir tiempos de traslado, mejorar el acceso a servicios básicos, favorecer la comunicación entre comunidades y fortalecer la integración territorial de la región.

Entre las localidades vinculadas al proyecto se encuentran **Santiago Petlacala, San José Petlacala, San Isidro Petlacala, Coicoyán de las Flores, terrenos del municipio de Coicoyán y San Nicolás Petlacala**, conforme a la distribución por cadenamientos señalada para el tramo principal y el ramal.

Desde el punto de vista técnico, el proyecto corresponde a un camino rural alimentador, cuya vida útil se considera permanente, siempre que se ejecuten las acciones periódicas de conservación preventiva y correctiva necesarias para mantener sus condiciones funcionales, estructurales y de seguridad vial.

La obra se desarrollará dentro de una superficie de derecho de vía de aproximadamente **40 m de ancho**, considerando una sección vial con corona de **7.0 m**, dos carriles de circulación y las

superficies necesarias para alojar cortes, terraplenes, drenaje, obras complementarias y áreas temporales de apoyo a la construcción.

De manera general, el proyecto contempla las siguientes actividades:

- Trazo, nivelación y señalamiento de frentes de trabajo.
- Limpieza, desmonte y despalme en las superficies autorizadas.
- Cortes, excavaciones, rellenos, compactaciones y conformación de terracerías.
- Construcción y adecuación de obras de drenaje menor y mayor.
- Estabilización de taludes y obras complementarias.
- Pavimentación de la superficie de rodamiento.
- Manejo de materiales, residuos y escurrimientos durante la construcción.
- Restauración progresiva de áreas temporales de obra.
- Operación y mantenimiento de la vialidad.

El Centro de la SICT en Oaxaca considera la aplicación de medidas de prevención, mitigación, restauración, compensación y monitoreo ambiental, orientadas a reducir los efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, paisaje, movilidad local y seguridad de trabajadores y población. Estas medidas se integran al Sistema de Gestión Ambiental y al Programa de Vigilancia Ambiental previstos para la ejecución del proyecto.

En términos ambientales, la evaluación se realiza con base en tres unidades territoriales: la **Región Ecológica (RE)**, el **Área de Influencia (AI)** y el **Área del Proyecto (AP)**. Esta delimitación permite valorar los impactos directos e indirectos derivados de la modernización del camino, así como establecer medidas específicas de manejo ambiental acordes con la naturaleza lineal de la obra y las condiciones ecológicas y sociales del territorio.

2.3.1 JUSTIFICACIÓN

El proyecto se justifica por la necesidad de mejorar la movilidad de los habitantes, accesibilidad y seguridad vial entre localidades rurales e indígenas de los municipios de Coicoyán de las Flores y San Martín Peras, en la región Mixteca del estado de Oaxaca, donde persisten condiciones de rezago social, marginación y limitada infraestructura de comunicación terrestre. Asimismo, su planteamiento es concordante con los instrumentos de ordenamiento territorial aplicables a la región Mixteca y a los municipios donde tendrá lugar el proyecto, conforme a la vinculación desarrollada en el Capítulo II de la presente MIA-R.

El camino existente presenta restricciones operativas asociadas a la falta de pavimento, condiciones geométricas deficientes, curvas peligrosas y afectaciones temporales durante la temporada de lluvias, lo que dificulta la movilidad de la población y el traslado de bienes, insumos y servicios.

En este contexto, la modernización del camino permitirá reducir tiempos de recorrido, mejorar la movilidad de los habitantes entre comunidades, facilitar el acceso a servicios de salud, educación, abasto y centros regionales de intercambio, así como fortalecer las actividades productivas locales.

Por lo anterior, el proyecto constituye una obra de interés social y regional, orientada a disminuir el aislamiento territorial, mejorar la movilidad segura y contribuir al bienestar de la población en una zona históricamente limitada por sus condiciones de accesibilidad.

2.3.2 LAS ACTIVIDADES Y LOS CAMBIOS AMBIENTALES PREVISTOS

Durante la preparación del sitio y construcción, en un horizonte aproximado de cuatro años, se desarrollarán, entre otras, la delimitación de áreas de trabajo, desmonte, despalme, cortes de excavación, rellenos, conformación de terracerías, construcción y adecuación de obras de drenaje, pavimentación, operación de maquinaria, acarreo de materiales, operación de frentes de obra y manejo de residuos.

A partir de estas actividades se identifican las principales fuentes de cambio ambiental:

2.3.2.1 CAMBIO DE USO DE SUELO Y DESMONTES

- Remoción de vegetación nativa y secundaria en una superficie estimada de **8.90 ha**, integrada por **6.77 ha de vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino** y **2.13 ha de bosque de pino-encino**, distribuida en **60 polígonos** con vegetación forestal o nativa, distribuidos de manera fragmentada a lo largo del trazo, principalmente en zonas de ampliación, rectificaciones geométricas y adecuaciones del camino.
- Pérdida directa de cobertura vegetal de tipo agrícola en una superficie de 3.85 ha.
- Modificación puntual de hábitat para el desarrollo de la flora y fauna asociada a bosque de pino-encino y vegetación secundaria.
- Generación de material vegetal residual.
- Exposición temporal del suelo a procesos de erosión, principalmente en laderas, márgenes del camino y zonas con pendiente.

2.3.2.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS: DESPALMES, EXCAVACIONES, RELLENOS Y COMPACTACIONES

- Intervención de una superficie total de construcción de **19.44 ha**, de las cuales **5.27 ha** corresponden al camino de terracería y brecha existente, y **14.17 ha** a superficies adicionales requeridas para ampliaciones, rectificaciones, obras de drenaje y obras complementarias.
- Despalme de la superficie de construcción, con retiro del horizonte superficial del suelo.
- Generación de material de tierra fértil que forma parte de horizonte A, el cual podrá reutilizarse en arrope de taludes, restauración o reforestación, siempre que se mantenga separado de residuos de construcción, combustibles, aceites o materiales pétreos.
- Incorporación de aproximadamente **3.85 ha de superficies agrícolas** al área de construcción, con disminución del potencial productivo en las áreas intervenidas.
- Cortes de excavación, nivelaciones, rellenos y compactaciones en una zona serrana con pendientes variables, laderas, terrazas y sectores susceptibles a erosión.
- Formación de taludes, superficies expuestas y material producto de excavación.

- Incremento potencial del arrastre de sedimentos hacia escurrimientos durante la temporada de lluvias.
- Emisión temporal de polvo por movimientos de tierra y tránsito de maquinaria.

2.3.2.3 OPERACIÓN DE MAQUINARIA, PLANTAS Y PARTICIPACIÓN DE PERSONAL

- Habilitación temporal de patios de maniobra, áreas de resguardo de maquinaria, oficinas móviles, zonas de almacenamiento temporal de materiales y frentes de obra.
- Ocupación preferente de superficies previamente intervenidas, camino existente o áreas dentro de la superficie de afectación del Proyecto.
- Compactación temporal del suelo por tránsito y resguardo de maquinaria.
- Almacenamiento temporal de materiales pétreos, edáficos, residuos y equipo.
- Riesgo de dispersión de materiales, obstrucción de escurrimientos o afectación de áreas no autorizadas si no existe manejo controlado.
- Generación de residuos asociados a actividades auxiliares de construcción.

2.3.2.4 OPERACIÓN DE MAQUINARIA, EQUIPO Y PARTICIPACIÓN DE PERSONAL

- Emisión temporal de gases de combustión, partículas suspendidas, ruido y vibraciones por maquinaria, vehículos y equipo de construcción.
- Tránsito constante de maquinaria y vehículos de carga sobre el camino existente, frentes de trabajo y áreas auxiliares.
- Riesgo de derrames accidentales de combustibles, aceites o lubricantes, con potencial afectación puntual al suelo o escurrimientos.
- Generación de residuos sólidos urbanos por el personal de obra.
- Generación de residuos sanitarios, por lo que deberán instalarse sanitarios portátiles conforme al número de trabajadores.
- Posibilidad de prácticas no autorizadas por parte del personal, como fogatas, extracción de flora, captura o molestia de fauna, que deberán prevenirse mediante capacitación y supervisión ambiental.
- No se prevé la instalación de campamentos habitacionales permanentes; sin embargo, podrán habilitarse áreas temporales de apoyo, vigilancia o resguardo.

2.3.2.5 BANCOS DE MATERIALES, PATIOS DE APOYO Y FRENTES DE TRABAJO

- Desmontes y modificación del relieve en **bancos de préstamo** y zonas de acopio.
- Posible **interrupción de escurrimientos intermitentes** y mayor susceptibilidad a deslaves y erosión.
- Generación de **residuos de excavación** y necesidad de sitios de disposición controlada.
- Afectación adicional de vegetación y suelos en áreas utilizadas como **patios de maniobras y caminos temporales**.

2.3.2.6 OBRAS DE DRENAJE Y SELLADO DEL SUELO

- Construcción y adecuación de obras de 18 drenaje menor y mayor, incluyendo dos puentes, conforme a las necesidades hidráulicas del tramo principal de **9.380 km** y su ramal de **0.911 km**.
- Intervención puntual en escurrimientos, cauces menores, márgenes o zonas de concentración de agua superficial.
- Riesgo de obstrucción temporal de escurrimientos por materiales de construcción, sedimentos o residuos.
- Modificación puntual de la forma del cauce o de la capacidad hidráulica en sitios específicos de cruce.
- Posible afectación localizada de vegetación asociada a escurrimientos, en caso de existir en los sitios de obra.
- Sellado de la superficie de rodamiento mediante pavimentación, con reducción de infiltración directa sobre la plataforma carretera.
- Aumento del escurrimiento superficial sobre la vialidad, por lo que será relevante el funcionamiento adecuado de cunetas, lavaderos, obras de drenaje y estructuras hidráulicas.

2.3.2.6 Operación y mantenimiento de la vialidad

Durante la operación de la vialidad y sus labores de mantenimiento se prevén las siguientes fuentes de cambio:

- Funcionamiento permanente de una vialidad rural tipo D, con corona de **7.0 m** y velocidades de operación menores a **50 km/h**.
- Mejora de la movilidad de localidades rurales e indígenas vinculadas al proyecto, con una población beneficiada aproximada de **4,618 habitantes**.
- Circulación de vehículos particulares, transporte local, vehículos de carga ligera, servicios públicos y tránsito asociado a actividades comunitarias, comerciales y productivas.
- Riesgo de atropellamiento de fauna por tránsito vehicular.
- Cambios microambientales en márgenes de la vialidad por ruido, presencia humana, tránsito y mantenimiento periódico.
- Limpieza y desazolve de cunetas, lavaderos, pasos de agua y obras de drenaje.
- Chapeo de márgenes y control de vegetación lateral.
- Bacheo, renivelaciones puntuales, conservación de carpeta, pintura y reposición de señalamientos.
- Generación de residuos de mantenimiento, incluyendo restos vegetales, material pétreo o asfáltico, envases de pintura, señalamiento retirado y residuos sólidos urbanos asociados a cuadrillas de conservación.

2.4 INVERSIÓN REQUERIDA

El monto total estimado para la construcción del proyecto, incluyendo el Impuesto al Valor Agregado (IVA), asciende a **$136,279,029.01** —ciento treinta y seis millones doscientos setenta y nueve mil veintinueve pesos 01/100 M.N.—, correspondiente a las obras necesarias para la modernización del camino **E.C. (Juxtlahuaca–San Martín Peras)–Coicoyán de las Flores–Límites de los estados de Oaxaca y Guerrero**, con una meta de **9.380 km más un ramal de 0.911 km**.

Por la naturaleza del proyecto, no se prevé recuperación directa de la inversión, ya que su objetivo principal es mejorar las condiciones de movilidad, accesibilidad y seguridad vial de las comunidades beneficiadas, así como fortalecer la comunicación terrestre en esta porción de la región Mixteca. La inversión requerida se resumen enseguida:

Concepto	Importe
Terracerías	$80,614,371.60
Estructuras	$10,311,461.55
Obras complementarias	$3,099,891.59
Pavimentos	$20,683,529.07
Señalamiento y dispositivos de seguridad	$1,356,388.31
Señalamiento y dispositivos para protección de obra	$213,386.89
Medidas de mitigación	$20,000,000.00
Total a costo directo	**$136,279,029.01**

3. CUMPLIMIENTO DEL MARCO NACIONAL

Para demostrar la congruencia del proyecto con la política pública vigente, la planeación territorial y el marco jurídico ambiental aplicable, en el Capítulo II se realizó el análisis vinculante de los siguientes grupos de instrumentos:

I. Planes de desarrollo de los tres órdenes de gobierno.
II. Instrumentos de ordenamiento territorial de gran visión.
III. Programas sectoriales aplicables.
IV. Ordenamientos ecológicos con carácter jurídico-ambiental.
V. Áreas Naturales Protegidas y regiones prioritarias.
VI. Legislación ambiental federal y estatal, así como Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

3.1 PLANES DE GOBIERNO Y PROGRAMAS

El proyecto se vincula con los siguientes instrumentos de planeación:

- Plan Nacional de Desarrollo 2025–2030.
- Plan Estatal de Desarrollo de Oaxaca 2022–2028.
- Plan Municipal de Desarrollo 2023–2025 de Coicoyán de las Flores.
- Plan Municipal de Desarrollo de San Martín Peras.

El análisis mostró que la modernización del camino es congruente con los objetivos de movilidad, infraestructura rural, accesibilidad, seguridad vial, reducción del rezago social e integración territorial. En particular, el proyecto responde a una problemática identificada en los municipios de Coicoyán de las Flores y San Martín Peras: caminos rurales de terracería en condiciones deficientes, limitada movilidad entre localidades, largos tiempos de traslado y dificultad de acceso a servicios básicos.

En el **ámbito federal**, el proyecto se vincula con los objetivos del **PND 2025–2030** orientados a mejorar la movilidad de personas y bienes, fortalecer la infraestructura de transporte y reducir brechas territoriales. A **nivel estatal**, se alinea con el PED Oaxaca 2022–2028, particularmente con los objetivos de fortalecer la infraestructura vial a cabeceras, agencias y localidades, así como mejorar la movilidad segura en el estado.

En el **ámbito municipal**, el PMD de Coicoyán de las Flores reconoce la necesidad de mejorar caminos rurales, rehabilitar vialidades y construir infraestructura que brinde seguridad a los usuarios. En el caso de San Martín Peras, aunque el último PMD disponible corresponde al periodo 2011–2013, dicho instrumento ya identificaba caminos de terracería angostos, con escaso mantenimiento, curvas pronunciadas y zonas susceptibles a derrumbes. Por lo tanto, el proyecto atiende una necesidad previamente reconocida por la planeación municipal.

El análisis vinculante mostró que el proyecto es congruente con los objetivos de movilidad, infraestructura rural, accesibilidad, seguridad vial, reducción del rezago social e integración territorial. En particular, responde a una problemática identificada en los municipios de Coicoyán de las Flores y San Martín Peras: caminos rurales de terracería en condiciones deficientes, limitada movilidad entre localidades, largos tiempos de traslado y dificultad de acceso a servicios básicos.

En todos los casos, el proyecto se alinea con los ejes de **infraestructura y movilidad segura**, **desarrollo económico regional**, **atención a zonas de alta marginación** y **resiliencia ante el cambio climático**, al mejorar la conectividad de las poblaciones rurales asentadas en los márgenes del río Balsas–presa El Infiernillo y reducir su grado de aislamiento histórico.

3.2 ANÁLISIS VINCULANTE

3.2.1 INSTRUMENTOS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE GRAN VISIÓN

Se realizó la vinculación del proyecto con el **Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Oaxaca 2024** y con los **Programas de Ordenamiento Territorial de los municipios de Coicoyán de las Flores y San Martín Peras 2024**.

Estos instrumentos se **analizaron como herramientas de planeación territorial de largo plazo,** no corresponden a **ordenamientos ecológicos**. Su función dentro del Capítulo II fue identificar como se relaciona el proyecto con las problemáticas estructurales del territorio, necesidades de movilidad, accesibilidad, infraestructura, bienestar social, gestión del agua, reducción del rezago y ocupación ordenada del territorio.

El **PEOTyDU 2024** identifica para la región Mixteca problemáticas asociadas a carreteras en mal estado, accesibilidad limitada, largos tiempos de traslado, falta de integración regional, deficiencias en servicios básicos, rezago social, problemas de gestión del agua, deterioro ambiental y erosión. En este contexto, se encuentra **que el proyecto se vincula con las líneas estratégicas de fortalecimiento de la conectividad regional, integración de sistemas urbano–rurales**, mejora del

acceso a servicios básicos, reducción del rezago social, protección de cuencas y cuerpos de agua, uso eficiente del agua y restauración de suelos.

Asimismo, el PEOTyDU incluye el Programa Caminos Bienestar a Agencias Municipales, cuyo objetivo es fortalecer la comunicación terrestre, accesibilidad y conectividad de agencias municipales y localidades rurales. **Esta línea resulta coincidente con la finalidad del proyecto, al mejorar una vía rural existente en una zona de alta marginación**.

Los ordenamientos territoriales municipales de Coicoyán de las Flores y San Martín Peras identifican problemas de escasa movilidad, insuficiente comunicación entre localidades, falta de mantenimiento de caminos, acceso limitado a servicios y condiciones de aislamiento. En consecuencia, la modernización del camino resulta congruente con dichos instrumentos, al atender una necesidad territorial expresa sin promover nuevos centros de crecimiento urbano ni ocupación desordenada del territorio.

3.2.2 PROGRAMAS SECTORIALES

Se realizó la vinculación del proyecto con los siguientes programas sectoriales.

Programa Nacional de Infraestructura Carretera 2025–2030. De la vinculación del proyecto con el Programa Nacional de Infraestructura Carretera (PNIC) 2025–2030, instrumento alineado con el Plan Nacional de Desarrollo 2025–2030, particularmente con la Estrategia 3.7.2, orientada a la construcción, modernización y conservación de infraestructura de transporte, se encuentra que el proyecto escongruente con el PNIC 2025–2030, al contribuir a la modernización de infraestructura carretera rural en una zona de alta marginación, mejorar la movilidad de localidades rurales e indígenas y fortalecer la accesibilidad regional mediante una obra promovida por la SICT.

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025–2030. También se realizó el análisis vinculante del proyecto con el **Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025–2030 (PROMARNAT 2025–2030)**, instrumento rector de la política ambiental federal para dicho periodo, orientado a la conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas; la gestión integral del agua; la acción climática; la prevención y control de la contaminación; la economía circular; la justicia ambiental; y el fortalecimiento de la gobernanza ambiental.

Para el caso del proyecto, resultan particularmente relevantes las estrategias relacionadas con: detener la pérdida y degradación de ecosistemas naturales; fortalecer el ordenamiento ecológico como instrumento de planeación territorial; restaurar ecosistemas terrestres degradados; proteger cuencas, escurrimientos y acuíferos; mitigar emisiones y proteger sumideros de carbono; fortalecer la capacidad adaptativa de la infraestructura ante el cambio climático; promover la economía circular; prevenir la contaminación del aire y suelo; fortalecer la participación ciudadana; garantizar información ambiental oportuna; y promover la capacitación y cultura ambiental.

En este sentido, el proyecto se vincula principalmente con las estrategias **1.2, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 3.5, 4.1, 4.2, 4.4, 4.5, 5.2, 5.5 y 5.6** del PROMARNAT 2025–2030, ya que su ejecución implica la

modernización de un camino rural existente con remoción de vegetación nativa y secundaria en una superficie estimada de **8.90 ha**, interacción con escurrimientos superficiales, generación de residuos, emisiones temporales, movimiento de tierras y presencia de frentes de obra en una zona serrana de la Mixteca oaxaqueña.

Para atender dicha vinculación, el Centro SICT Oaxaca incorpora medidas orientadas a limitar la afectación a las superficies autorizadas, ejecutar rescate y reubicación de flora y fauna, proteger especies nativas, restaurar suelos y taludes, conservar la continuidad hidráulica mediante obras de drenaje, prevenir la disposición de materiales en cauces o zonas sensibles, controlar polvo y emisiones, prevenir derrames de combustibles, aceites y lubricantes, manejar adecuadamente residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y, en su caso, residuos peligrosos, así como promover la reutilización de materiales producto de cortes, excavaciones y despalme cuando sea técnica y normativamente viable.

Asimismo, el proyecto incorpora medidas de restauración forestal, revegetación con especies nativas, control de erosión, arrope de taludes, mantenimiento de obras hidráulicas, vigilancia ambiental, capacitación al personal de obra y mecanismos de información y atención social con las localidades rurales e indígenas vinculadas al trazo. Estas acciones permiten que el proyecto sea congruente con los objetivos del PROMARNAT 2025–2030, al integrar criterios de conservación, restauración, prevención de contaminación, economía circular, adaptación climática, participación ciudadana e información ambiental verificable dentro del Sistema de Gestión Ambiental y el Programa de Vigilancia Ambiental.

Programa Especial de Cambio Climático, el proyecto se vincula con la mejora de la movilidad rural y la eficiencia en el tránsito vehicular. Al sustituir condiciones de circulación sobre terracería, pendientes, curvas y tramos deficientes, se prevé reducir tiempos de traslado, polvo, consumo ineficiente de combustible y emisiones asociadas a una operación vehicular deficiente. Además, la remoción de vegetación será atendida mediante acciones de compensación, restauración y reforestación.

3.2.3 ORDENAMIENTOS ECOLÓGICO Y USO DEL TERRITORIO

Se realizó la vinculación del proyecto con el **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio** y con el **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca**.

De la sobreposición del proyecto al Modelo de POEGT, se encuentra que el proyecto se ubica en la Región Ecológica 18.17, Unidad Ambiental Biofísica 99 “Cordillera Costera del Sureste de Guerrero”, donde **aplican políticas de restauración y aprovechamiento sustentable**. El análisis vinculante concluyó que **el proyecto no se contrapone a dichas políticas, ya que corresponde a la modernización de un camino existente** y no a una actividad de aprovechamiento forestal, minero o urbano. No obstante, por implicar remoción de vegetación, se prevén medidas de rescate, reubicación, restauración, reforestación y vigilancia ambiental.

Respecto del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca. (**POERTEO**), el proyecto incide en las **UGA 004 y 005**. La ocupación del Área del Proyecto

dentro de dichas UGA es mínima: **11.21 ha en la UGA 004**, equivalente a **0.000419916%**, y **7.87 ha en la UGA 005**, equivalente a **0.003031685%**. En ambas UGA predomina una política de aprovechamiento sustentable, orientada a mantener el equilibrio entre uso productivo del territorio y conservación de recursos naturales.

Del análisis de los criterios de regulación ecológica del POERTEO , se identificó que **7 de los 20 criterios revisados** resultan aplicables al proyecto. Estos se relacionan principalmente con preservación de zonas riparias, conservación de cauces, mantenimiento de vegetación asociada a escurrimientos, manejo adecuado de materiales y residuos, construcción en zonas con susceptibilidad a riesgos, conservación de flujos hidrológicos y prevención de contaminación de suelos.

Ninguno de los criterios aplicables constituye una restricción que impida el desarrollo del proyecto. Sin embargo, sí establecen condiciones de manejo ambiental que deberán atenderse mediante obras de drenaje adecuadamente dimensionadas, protección de escurrimientos, restauración de suelos, rescate de flora y fauna, manejo de residuos, prevención de derrames y vigilancia ambiental.

Del análisis de los decretos de Áreas Naturales Protegidas, del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas y de la cartografía oficial, se concluye que el proyecto y su AI no se ubican dentro de ninguna ANP federal o estatal. La ANP federal más próxima corresponde al **Área de Protección de Flora y Fauna Boquerón de Tonalá**, localizada a aproximadamente **49.60 km** del proyecto; mientras que la ANP estatal más cercana corresponde a **General Juan Álvarez**, en el estado de Guerrero, ubicada a aproximadamente **89.52 km**.

Por lo anterior, el proyecto no presenta incidencia directa sobre Áreas Naturales Protegidas; no obstante, la MIA-R incorpora medidas de prevención, mitigación, restauración y vigilancia ambiental para proteger la vegetación, fauna, suelos y escurrimientos presentes en el AP y el AI.

3.2.4 LEGISLACIÓN AMBIENTAL FEDERAL Y ESTATAL

Se analizaron, entre otros, los siguientes ordenamientos:

- **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)** y su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.
- **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.**
- **Ley General de Vida Silvestre.**
- **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.**
- **Ley de Aguas Nacionales.**
- **Ley General de Cambio Climático.**
- **Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal.**
- A nivel estatal, la **Ley Número 878 del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Guerrero (LEEPA)** y su Reglamento, entre otras.

De esta revisión se concluye que:

El proyecto **sí requiere autorización en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo en terrenos forestales**, por lo que se somete la presente **MIA-R**.

Las obligaciones en materia de **suelos, agua, biodiversidad, residuos, emisiones y ruido** se atienden mediante los programas y medidas descritos en los Capítulos V, VI y VII.

No se identifican incompatibilidades jurídicas con los instrumentos revisados; por el contrario, la construcción del tramo carretero se ajusta a los principios de **prevención, restauración y desarrollo sustentable** establecidos en la legislación federal y estatal.

3.2.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El diseño, construcción, operación y mantenimiento del proyecto se realizará conforme a las **Normas Oficiales Mexicanas aplicables**, incluyendo aquellas relacionadas con protección de flora y fauna silvestre, emisiones a la atmósfera, ruido ambiental, manejo de residuos, prevención de contaminación del suelo y seguridad e higiene en obra. Asimismo, se atenderán las **Normas y Especificaciones de la SICT** aplicables a geometría, terracerías, pavimentos, drenaje, señalamiento y dispositivos de seguridad vial.

El cumplimiento de estos estándares técnicos y ambientales permitirá que la obra se ejecute bajo criterios reconocidos de seguridad, salud, protección ambiental y funcionalidad carretera. Para ello, el Centro SICT Oaxaca asumirá el cumplimiento de dichas normas y especificaciones mediante el **Sistema de Gestión Ambiental (SGA)**, el **Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)**, la supervisión permanente de obra, la atención de quejas o reportes y la aplicación de acciones correctivas en caso de identificarse incumplimientos.

En conjunto, el análisis vinculante de los instrumentos de planeación, ordenamientos territoriales, ordenamientos ecológicos, legislación ambiental y normas técnicas permite concluir que la modernización del camino **E.C. (Juxtlahuaca–San Martín Peras)–Coicoyán de las Flores–Límites Edos. Oax./Gro., con una meta de 9.380 km más ramal de 0.911 km**, es legalmente viable, territorialmente congruente y ambientalmente gestionable, siempre que se obtengan las autorizaciones correspondientes y se apliquen de forma efectiva las medidas de prevención, mitigación, restauración, compensación, vigilancia y monitoreo previstas en la presente MIA-R.

4. DE LA CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA REGIÓN ECOLÓGICA, DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y DEL ÁREA DEL PROYECTO

4.1 DELIMITACIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA

La Región Ecológica (RE) corresponde a la unidad territorial de análisis que integra los procesos físicos, ecológicos, hidrológicos y socioambientales vinculados con el proyecto. Su

delimitación se realizó con base en un enfoque de jerarquías territoriales, considerando unidades hidrológicas, fisiográficas, geomorfológicas y funcionales del paisaje.

Para la definición de la RE se tomó como unidad base la microcuenca **San Martín Peras**, perteneciente a la subcuenca **Zapotitlán** y a la cuenca del **río Tlapaneco**, debido a que constituye una unidad natural de integración hidrológica y fisiográfica congruente con el trazo del proyecto. Posteriormente, dicha unidad fue ajustada mediante el análisis de curvas de nivel, parteaguas, cotas altitudinales, relieve y patrones de escurrimiento superficial, con el propósito de obtener un polígono representativo de las condiciones ambientales regionales asociadas al proyecto.

Con base en las cartas topográficas **E14D33 y E14D3 del INEGI**, escala 1:50,000, se elaboró un Modelo Digital de Elevación en un Sistema de Información Geográfica, lo que permitió analizar la altimetría, pendientes, divisorias naturales, estructura de microcuencas y configuración general del relieve. Este procedimiento permitió acotar la unidad inicial hacia un polígono más congruente con la escala, trazo y área de incidencia ambiental del proyecto.

El ajuste fisiográfico consideró el comportamiento del relieve y los límites naturales definidos por los parteaguas, tomando como referencia el rango altitudinal comprendido entre las cotas **1,880 y 2,580 msnm**. Posteriormente, la delimitación final de la RE se ajustó en sus porciones norte, noreste y sur, siguiendo parteaguas y cotas altitudinales representativas del área de estudio, hasta obtener un polígono congruente con la configuración fisiográfica, hidrológica y altitudinal del territorio.

La RE delimitada comprende una superficie total de **3,112.32 ha** y se localiza en la porción noroeste del estado de Oaxaca, dentro de la Región Mixteca Baja. Involucra territorialmente los municipios de **San Martín Peras** y **Coicoyán de las Flores**, en Oaxaca, así como una porción del municipio de **Alcozauca de Guerrero**, en el estado de Guerrero.

Dentro de la RE, el municipio de San Martín Peras ocupa **1,490.07 ha**, Coicoyán de las Flores **1,293.63 ha** y Alcozauca de Guerrero **328.62 ha**. Desde el punto de vista fisiográfico, la RE se encuentra comprendida dentro de la provincia **Sierra Madre del Sur** y la subprovincia **Cordillera Costera del Sur**, con predominio de topoformas de **Sierra Alta Compleja** y **Sierra de Cumbres Tendidas**, las cuales condicionan la configuración del relieve, los escurrimientos superficiales, la distribución de la vegetación y los patrones de ocupación del territorio.

En este contexto, la RE constituye el marco territorial de referencia para caracterizar las condiciones abióticas, bióticas, socioeconómicas y paisajísticas del entorno; identificar tendencias de deterioro o conservación ambiental; evaluar los impactos derivados del proyecto; y definir medidas de prevención, mitigación, restauración y vigilancia ambiental acordes con las condiciones reales del territorio.

4.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO Y DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El Área del Proyecto (AP) corresponde a la superficie física donde se realizarán las obras y actividades permanentes del proyecto. Para su establecimiento se tomó como referencia la línea central del trazo, determinándose una superficie de afectación directa de **19.44 ha**.

Por su parte, el Área de Influencia (AI) corresponde a la superficie circundante al AP que podría verse afectada directa o indirectamente por las actividades del proyecto. Debido a la naturaleza lineal de la obra, el AI se delimitó mediante la generación de un área de amortiguamiento de **20 m a cada lado de la línea central del proyecto**, obteniéndose una superficie total de **41.72 ha**.

La delimitación del AI se realizó con fines de análisis ambiental preventivo, considerando el alcance espacial potencial de los impactos asociados a las actividades constructivas, la operación de maquinaria, generación de ruido, partículas, escurrimientos, movimiento de materiales y demás interacciones derivadas del desarrollo del proyecto.

En este sentido, la superficie del AI no representa una afectación total, permanente o continua sobre toda el área delimitada, sino un ámbito técnico de referencia que permite evaluar los posibles efectos directos e indirectos del proyecto, en función de su naturaleza lineal y de la distribución temporal y espacial de los frentes de trabajo.

4.2.1 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL SAR

4.2.1.1 CLIMA

En la Región Ecológica (RE) se identifican tres tipos de clima, conforme a la clasificación de Köppen modificada por García:

- **C(w2)**, templado subhúmedo con lluvias en verano.
- **C(m)**, templado húmedo.
- **(A)C(w1)**, semicálido subhúmedo con lluvias en verano.

El clima predominante en la RE corresponde al tipo **C(w2)**, con una superficie de **2,283.77 ha**, equivalente al **73.38 %** de la región. Este clima también predomina en el AP y el AI, con **17.68 ha** en el AP (**90.95 %**) y **37.65 ha** en el AI (**90.24 %**). En segundo término se presenta el clima **C(m)**, con **795.75 ha** en la RE (**25.57 %**), **1.76 ha** en el AP (**9.05 %**) y **4.07 ha** en el AI (**9.76 %**). El clima **(A)C(w1)** se presenta de forma localizada en la RE, con **32.81 ha** (**1.05 %**), sin presencia dentro del AP ni del AI.

Para caracterizar las variables climáticas se analizaron los registros de las estaciones climatológicas **20018 Coicoyán de las Flores (CFE)** y **20373 San Martín Peras**. Los datos indican temperaturas medias anuales de **15.0 °C** para Coicoyán de las Flores y **16.6 °C** para San Martín Peras, con condiciones térmicas propias de ambientes templados de montaña. Las temperaturas máximas normales alcanzan valores cercanos a **24.55 °C** en Coicoyán de las Flores y **24.34 °C** en San Martín Peras, mientras que las mínimas normales más bajas se registran en enero, con **4.59 °C** y **9.04 °C**, respectivamente.

La precipitación presenta una marcada estacionalidad. En Coicoyán de las Flores, la precipitación media anual asciende a **1,962.9 mm**, con lluvias concentradas de junio a septiembre

y un máximo mensual de **412 mm** en agosto. En San Martín Peras, el periodo lluvioso también se concentra entre junio y septiembre, con un máximo mensual de **262.9 mm** en junio. En ambas estaciones se identifica una temporada seca bien definida durante el periodo de noviembre a abril.

La comparación entre precipitación y evaporación permite reconocer dos periodos hidrológicos contrastantes: una temporada seca, en la que la evaporación supera a la precipitación, y una temporada lluviosa, en la que la precipitación excede a la evaporación y favorece la humedad del suelo, los escurrimientos superficiales y el desarrollo de la cobertura vegetal. Este régimen climático condiciona la dinámica de los ecosistemas de bosque templado, vegetación secundaria, cultivos de temporal y escurrimientos intermitentes presentes en la RE.

Para el proyecto, estas condiciones son relevantes porque la concentración de lluvias en verano puede incrementar la susceptibilidad a erosión hídrica, arrastre de sedimentos, inestabilidad de taludes y afectaciones temporales a la transitabilidad durante la construcción y operación. Por ello, las actividades de desmonte, despalme, cortes, excavaciones, conformación de taludes y manejo de materiales deberán programarse considerando la estacionalidad climática, priorizando medidas de control de escurrimientos, estabilización de superficies expuestas, protección de cauces y mantenimiento de obras de drenaje.

4.2.1.2 SUELO

En la RE predomina el suelo tipo **Leptosol**, característico de zonas montañosas con pendientes pronunciadas, relieve accidentado y limitada profundidad efectiva. Este tipo de suelo se asocia con laderas, cumbres, escarpes y superficies con alta pedregosidad, por lo que presenta susceptibilidad a procesos de erosión hídrica cuando se remueve la cobertura vegetal o se incrementa la escorrentía superficial.

De acuerdo con la caracterización del Capítulo III, la RE se inserta en un contexto serrano donde el suelo se encuentra condicionado por la topografía, las pendientes, la litología y el régimen de lluvias estacionales. En este sentido, los suelos cumplen una función relevante en la retención de humedad, soporte de vegetación forestal y secundaria, infiltración local y estabilidad de laderas.

4.2.1.3 GEOMORFOLOGÍA Y OROGRAFÍA

La RE se localiza dentro de la provincia fisiográfica **Sierra Madre del Sur** y la subprovincia **Cordillera Costera del Sur**, en un ambiente serrano de alta complejidad topográfica. El relieve está dominado por dos topoformas principales:

La **Sierra Alta Compleja** se localiza principalmente en la sección oriental de la RE, con altitudes aproximadas entre **2,097 y 2,840 msnm**. Se caracteriza por pendientes pronunciadas, relieve accidentado, cañadas profundas y condiciones favorables para escurrimientos concentrados, erosión hídrica e inestabilidad de laderas.

La **Sierra de Cumbres Tendidas** se distribuye principalmente hacia la sección occidental de la RE. Presenta elevaciones con cimas extendidas, laderas escarpadas y cauces intermitentes asociados a la dinámica de lluvias de verano.

4.2.1.4 HIDROLOGÍA

La RE se ubica en la cuenca **1803 Río Tlapaneco**, perteneciente al sistema hidrológico del río Balsas. Esta cuenca presenta una disponibilidad media anual de agua de **9.34 hm³** y un volumen medio anual estimado de **1,040.88 Mm³**.

La corriente principal corresponde al **río Tlapaneco**, originado por la confluencia de los ríos Coicoyán y Atencochayota. El río Coicoyán, también denominado río Salado en algunos tramos, constituye un afluente del río Tlapaneco; nace al suroeste de Coicoyán de las Flores, aproximadamente a **2,400 msnm**, y colinda con la RE por su porción este.

Debido al relieve montañoso y al régimen de lluvias de verano, la RE presenta una red hidrológica dominada por corrientes intermitentes que se activan principalmente durante la temporada de lluvias. Estas corrientes cumplen funciones relevantes en la conducción de escurrimientos, recarga local, transporte de sedimentos y mantenimiento de humedad en cañadas, márgenes de cauces y zonas con vegetación asociada.

En materia de aguas subterráneas, en la RE subyacen parcialmente los acuíferos **Tlapa-Huamuxtitlán (1201)** y **Cuajinicuilapa (1235)**. El acuífero Tlapa-Huamuxtitlán ocupa **2,728.63 ha** de la RE, equivalente al **87.67 %**, y prácticamente la totalidad del AP y AI; mientras que el acuífero Cuajinicuilapa ocupa **383.69 ha**, equivalente al **12.33 %** de la RE.

4.2.1.5 VEGETACIÓN

De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI y la verificación en campo, la RE presenta un mosaico de coberturas forestales, vegetación secundaria, agricultura de temporal, pastizal inducido y asentamientos humanos, las principales coberturas son:

- **Agricultura de temporal anual: 975.84 ha**, equivalente al **31.35 %**.
- **Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino: 737.08 ha**, equivalente al **23.68 %**.
- **Bosque de pino-encino: 627.91 ha**, equivalente al **20.17 %**.
- **Vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montaña: 454.89 ha**, equivalente al **14.62 %**.
- **Pastizal inducido: 274.12 ha**, equivalente al **8.81 %**.
- **Asentamientos humanos: 42.39 ha**, equivalente al **1.36 %**.

En el AP, la cobertura dominante corresponde a **agricultura de temporal anual**, con **9.70 ha** (**49.90 %**), seguida por **vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino**, con **7.10 ha** (**36.52 %**), y **bosque de pino-encino**, con **2.64 ha** (**13.58 %**). En el AI se mantiene una tendencia similar, con **25.30 ha** de agricultura de temporal anual (**60.64 %**), **11.97 ha** de vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino (**28.69 %**) y **4.45 ha** de bosque de pino-encino (**10.67 %**).

4.2.1.6 FLORA Y FAUNA

En la RE se registraron **94 especies de flora**, agrupadas en **41 familias**, todas pertenecientes a la división Tracheophyta. La composición florística refleja comunidades templadas y de transición asociadas a **bosque de pino-encino, encinar, bosque mesófilo de montaña, vegetación secundaria y ambientes húmedos de montaña**.

Del total registrado en la RE, **70 especies son nativas**, **17 endémicas**, una exótica y **tres se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010**: *Carpinus caroliniana*, *Ostrya virginiana* y *Abies religiosa*. En el AI/AP se registraron **47 especies de flora**, distribuidas en **27 familias**, con presencia de especies nativas, endémicas y exóticas, pero sin registros de especies NOM-059 dentro del AP.

La vegetación secundaria y los relictos de bosque de pino-encino presentes en el AP y el AI mantienen funciones relevantes como hábitat, conectividad local, protección del suelo, regulación hídrica y soporte para procesos de regeneración natural. Por ello, aun cuando parte del área de intervención presenta condiciones previamente modificadas por agricultura de temporal y caminos existentes, la cobertura vegetal conserva valor ambiental y requiere medidas de manejo, para asegurar la conectividad ecológica.

Para fauna, la RE presenta un potencial de **245 especies de vertebrados**, integradas por **11 anfibios, 38 reptiles, 156 aves y 40 mamíferos**. En el AI se estimaron **201 especies potenciales**: siete anfibios, 29 reptiles, 132 aves y 33 mamíferos; mientras que en el AP se estimaron **148 especies potenciales**: cuatro anfibios, 21 reptiles, 103 aves y 20 mamíferos.

Durante los trabajos de campo se registraron **85 especies de fauna en la RE**, **65 especies en el AI** y **59 especies en el AP**. Las aves concentraron la mayor riqueza registrada en las tres escalas de análisis, seguidas por mamíferos y reptiles; los anfibios presentaron menor representatividad en campo, con registros únicamente en la RE.

El listado potencial de anfibios incluye especies endémicas y dos especies sujetas a protección especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Eleutherodactylus syristes* y *Plectrohyla bistincta*. En reptiles, se identificaron **16 especies potenciales en alguna categoría de riesgo**, ocho amenazadas y ocho sujetas a protección especial. Para mamíferos, destaca la presencia potencial de **Leopardus pardalis**, especie enlistada en peligro de extinción.

En síntesis, la RE concentra la mayor diversidad potencial y registrada, mientras que el AI y el AP representan subconjuntos faunísticos y florísticos asociados directamente con las condiciones locales del trazo. Esto confirma que el proyecto se inserta en un mosaico ambiental con áreas intervenidas, vegetación secundaria y relictos forestales funcionales, por lo que deberán aplicarse medidas estrictas de rescate y reubicación de flora y fauna, ahuyentamiento previo al desmonte, protección de especies nativas, prevención de atropellamientos, restauración de taludes, revegetación con especies locales y vigilancia ambiental durante la preparación, construcción y operación del proyecto.

4.2.2 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO

La RE comprende porciones territoriales de los municipios de **San Martín Peras** y **Coicoyán de las Flores**, en Oaxaca, así como una porción de **Alcozauca de Guerrero**, dentro del contexto regional de la Mixteca. En la RE se identifican **11 localidades**, nueve correspondientes a San Martín Peras y dos a Coicoyán de las Flores; en la porción de Alcozauca de Guerrero no se registran localidades con población.

La población total de las localidades comprendidas en la RE es de **4,618 habitantes**. De este total, **58.08 %** corresponde a localidades de Coicoyán de las Flores y **41.92 %** a localidades de San Martín Peras. La localidad de **Coicoyán de las Flores** concentra la mayor población, con **49.65 %** del total, seguida por **Santiago Petlacala** con **16.31 %**, **Cerro Hidalgo** con **8.42 %** y **San Isidro Petlacala** con **7.56 %**.

La RE presenta una fuerte composición indígena: la población indígena representa aproximadamente **80 %** de la población total, con predominio del **mixteco** y variantes como el **mixteco de San Martín Peras (Tu'un Nta'vi)**; en menor medida se registran otras lenguas como triqui y zapoteco.

La infraestructura vial es limitada y se compone principalmente de una carretera de terracería con ancho variable de **5 a 7 m**, además de **26 veredas y brechas** y **75 calles**. Las localidades menores presentan condiciones de conectividad más restringidas, asociadas a caminos de terracería, brechas y accesos locales, lo que limita la seguridad, transitabilidad y comunicación, especialmente durante la temporada de lluvias.

En términos de vivienda, dentro de la RE se identificaron **1,310 viviendas**, de las cuales **783** corresponden a viviendas habitadas, **272** a viviendas particulares deshabitadas y **253** a viviendas particulares de uso temporal. La mayor concentración de viviendas habitadas se ubica en Coicoyán de las Flores, con **450 viviendas**, equivalente al **57.47 %** del total de viviendas habitadas de la RE.

La Población Económicamente Activa dentro de la RE es de **993 habitantes**, equivalente al **34.71 %** de la población total. La población ocupada corresponde a **972 habitantes**, mientras que la población de 12 años y más no económicamente activa representa **44.24 %**. La estructura económica es limitada y se basa principalmente en actividades primarias, autoempleo, trabajo familiar, migración y subsistencia.

Las actividades primarias se concentran en agricultura y ganadería. La agricultura es principalmente de autoconsumo, con cultivos como **maíz, frijol, calabaza, chilacayote, papa y nopal**. La ganadería incluye caprinos, bovinos, ovinos y aves de traspatio. También se reporta aprovechamiento local de recursos forestales maderables y no maderables para combustible, construcción, herramientas, alimentos e insumos tradicionales.

La marginación es elevada. Coicoyán de las Flores presenta grado de marginación **alto**, mientras que Santiago Petlacala, Cerro Hidalgo, Guadalupe Petlacala, San Isidro Petlacala, San Antonio Petlacala, La Trinidad Petlacala, San José Petlacala, San Isidro Petlacala [Rancho] y Barrio San José registran grado de marginación **muy alto**. Estos rezagos se asocian con analfabetismo, baja escolaridad, viviendas con piso de tierra, hacinamiento y carencia de servicios o bienes básicos.

En este contexto, la modernización del camino representa una intervención relevante para mejorar la movilidad de las localidades rurales e indígenas vinculadas al proyecto, facilitar el acceso a servicios de salud, educación, abasto y trámites administrativos, y reducir condiciones de aislamiento territorial. No obstante, su ejecución deberá mantener un manejo ambiental y social estricto, considerando la vulnerabilidad socioeconómica de la población y la importancia de garantizar información, seguridad vial y continuidad de la movilidad durante la obra.

4.2.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA RE

La RE corresponde a un paisaje serrano de la Mixteca, con relieve montañoso, pendientes pronunciadas, cañadas, escurrimientos intermitentes, zonas agrícolas, vegetación secundaria y remanentes de bosque de pino-encino y bosque mesófilo. Presenta una condición ambiental heterogénea: conserva elementos naturales relevantes, pero también muestra presión antrópica asociada a agricultura de temporal, pastoreo, caminos, brechas, asentamientos rurales, extracción de leña, pérdida focalizada de cobertura arbórea y manejo limitado de residuos.

Desde el punto de vista del paisaje, la RE se encuentra integrada en cuatro unidades de paisaje:

- **UP-1. Valle y terrazas de inundación.** Presenta la mayor transformación antrópica, asociada a agricultura de temporal, localidades, caminos, áreas abiertas y cauces. Tiene calidad escénica baja a moderada, pero alta exposición visual por su configuración abierta.
- **UP-2. Lomerío bajo.** Integra un mosaico agropecuario con pastizal inducido, agricultura, caminos, brechas y parches de vegetación secundaria o forestal. Presenta transformación alta, aunque conserva cierta capacidad de absorción visual por su relieve ondulado.
- **UP-3. Montaña escarpada.** Corresponde a la unidad de mayor valor ecológico y escénico, con bosque de pino-encino, bosque mesófilo, pendientes fuertes y menor transformación relativa. Presenta alta fragilidad visual y ambiental por su relieve expuesto y su función como fondo escénico.
- **UP-4. Frente de ladera.** Funciona como zona de transición entre valles y montaña, con visibilidad alta hacia caminos y localidades. Presenta fragilidad moderada a alta, especialmente en sitios con laderas expuestas, vegetación remanente y riesgo de erosión.

El AP del proyecto abarca dos unidades: **UP-1 Valle y terrazas de inundación** y **UP-3 Montaña escarpada**. En términos de longitud del eje, la UP-1 comprende aproximadamente **6.55 km**, equivalente al **63.65 %** del tramo, mientras que la UP-3 comprende **3.74 km**, equivalente al **36.35 %**. En superficie del AP, la UP-1 representa **44.14 %** y la UP-3 **55.86 %**.

La incidencia en la UP-1 se relaciona con zonas agrícolas, localidades, caminos existentes y áreas abiertas, por lo que los efectos paisajísticos serán principalmente locales, pero perceptibles para la población. En la UP-3, la intervención requiere mayor cuidado por la presencia de laderas, pendientes, vegetación forestal y mayor fragilidad visual; en esta unidad los cortes, taludes, terraplenes o desmontes pueden modificar la continuidad del paisaje y aumentar procesos de erosión si no se aplican medidas de estabilización.

En materia de calidad ambiental, la RE mantiene elementos de valor ecológico, como cobertura forestal remanente, vegetación secundaria funcional, cañadas, escurrimientos, suelos de montaña, biodiversidad nativa y conectividad local. No obstante, también presenta deterioro asociado a fragmentación, apertura de claros, caminos, agricultura, sobrepastoreo, aprovechamiento de leña, pérdida localizada de cobertura arbórea y presión sobre cauces por residuos y descargas domésticas.

La conectividad ecológica es diferenciada. Los sectores serranos con mayor continuidad forestal, especialmente asociados a la **UP-3 Montaña escarpada**, conservan mayor valor como áreas de refugio, persistencia y conectividad para especies nativas. En contraste, los valles, lomeríos intervenidos, áreas agrícolas, asentamientos y caminos, asociados principalmente a la **UP-1** y **UP-2**, presentan mayor fragmentación y menor continuidad ecológica.

En síntesis, la RE no corresponde a un ambiente intacto, sino a una matriz serrana intervenida con sectores de valor ambiental y paisajístico relevante. El AP se inserta en una zona con presión antrópica previa, pero donde persisten elementos funcionales —vegetación secundaria, bosque de pino-encino, cañadas, escurrimientos, laderas y parches forestales— que deben conservarse y manejarse adecuadamente.

Por lo anterior, la ejecución del proyecto requiere medidas estrictas de prevención, mitigación, restauración y vigilancia ambiental, particularmente en materia de control de erosión, estabilización de taludes, restauración forestal, manejo de residuos, protección de escurrimientos, rescate y reubicación de flora y fauna, revegetación con especies nativas y mantenimiento de la conectividad local.

Respecto del nivel de impacto humano existente, se encuentra que es diferenciado, asociado principalmente a agricultura de temporal, caminos, brechas, asentamientos rurales, pastoreo, aprovechamiento de leña, extracción de madera y presencia de vegetación secundaria. Estas presiones han generado fragmentación local, apertura de claros, pérdida focalizada de cobertura arbórea y reducción de continuidad vegetal.

El impacto existente se concentra principalmente en las zonas de valle, lomerío intervenido y áreas próximas a caminos y localidades, asociadas sobre todo a la **UP-1 Valle y terrazas de inundación** y a la **UP-2 Lomerío bajo**. En estas unidades se observa mayor transformación del paisaje por uso agropecuario, tránsito local, brechas, asentamientos y aprovechamiento de recursos forestales.

En contraste, las zonas serranas del sur y suroeste, asociadas principalmente a la **UP-3 Montaña escarpada**, mantienen mayor continuidad forestal relativa, menor pérdida de cobertura arbórea y mayor valor de conservación dentro de la RE. Por ello, el impacto existente no debe interpretarse como una degradación uniforme del territorio, sino como un patrón de perturbación asimétrico, con áreas intervenidas y sectores que aún conservan valor ecológico, paisajístico y funcional.

En el entorno del proyecto, el trazo se inserta en una matriz previamente intervenida, donde coexisten agricultura de temporal, vegetación secundaria y remanentes de bosque de pino-encino. Esta condición reduce la naturalidad del área inmediata, pero no elimina su importancia ambiental, ya que los parches de vegetación secundaria, cañadas, escurrimientos, laderas y remanentes

forestales todavía cumplen funciones de conectividad local, protección de suelo, refugio de fauna y regulación hídrica.

De acuerdo con el diagnóstico de conectividad ecológica, las zonas con mayor valor funcional se localizan principalmente hacia el **noroeste de la RE** y en los **sectores serranos con mayor continuidad de cobertura vegetal**, mayor estabilidad climática relativa y menor transformación antrópica. Estas condiciones se asocian principalmente con la **UP-3 Montaña escarpada y sierra forestal**, que conserva mayor continuidad ecológica respecto de las zonas de valle, agricultura, asentamientos y caminos.

El AP no intersecta directamente el núcleo funcional principal de conectividad regional; sin embargo, se inserta en una matriz territorial donde las cañadas, escurrimientos, laderas, parches de vegetación secundaria y remanentes forestales mantienen una función relevante para la conectividad local y la movilidad biológica.

5. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

La identificación, descripción y valoración de impactos ambientales del proyecto se realizó considerando la caracterización de la RE, el AI y el AP, el diagnóstico ambiental del Capítulo III, las obras y actividades previstas, así como las condiciones actuales de presión antrópica, erosión, fragmentación, conectividad ecológica y vulnerabilidad física del territorio.

Considerando que el proyecto consiste en la modernización de un camino de terracería existente, con una longitud de **9.380 km más un ramal de 0.911 km**, para conformar una vialidad rural tipo D, con corona de **7.0 m**. La superficie total de construcción será de **19.44 ha**, de las cuales **5.27 ha** corresponden al camino existente. La superficie con vegetación nativa o secundaria susceptible de remoción se estima en **8.90 ha**, integrada por **6.77 ha de vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino** y **2.13 ha de bosque de pino-encino**. Asimismo, se incorporarán **3.85 ha de superficies agrícolas** al área de construcción.

Las principales fuentes de cambio durante la preparación del sitio y construcción corresponden al desmonte, roza, desenraice, despalme, cortes de excavación, rellenos, nivelaciones, compactaciones, conformación de terracerías, construcción y adecuación de obras de drenaje, pavimentación, operación de maquinaria, patios de maniobra, frentes de obra, manejo de materiales y generación de residuos. Durante la operación, las fuentes de cambio se relacionan con el funcionamiento permanente de la vialidad, el tránsito vehicular, el mantenimiento de la carpeta, limpieza y desazolve de obras de drenaje, chapeo de márgenes, reposición de señalamientos y manejo de residuos derivados de la conservación rutinaria.

La identificación de impactos se realizó mediante lista de verificación, selección de indicadores ambientales, matrices causa–efecto y matriz de cribado. Para la valoración se aplicó la metodología de Bojórquez-Tapia modificada, considerando criterios de magnitud, extensión, duración, sinergia, acumulación, controversia y mitigación, a partir de los cuales se obtuvieron índices de importancia y significancia.

En total se identificaron **27 impactos ambientales**, de los cuales **24 son adversos** y **3 benéficos**. Los impactos adversos se relacionan principalmente con pérdida de cobertura vegetal, afectación

potencial a flora nativa, compactación y pérdida de suelo fértil, erosión y arrastre de sedimentos, modificación puntual del relieve, sellado del suelo, alteración de escurrimientos, riesgo de contaminación por derrames, modificación del paisaje, generación de residuos, emisiones, ruido, desplazamiento de fauna, riesgo de atropellamiento, afectaciones temporales a la movilidad local, riesgos de seguridad e incendios.

Los impactos de mayor relevancia ambiental corresponden al sellado del suelo y reducción de infiltración directa en la franja pavimentada, así como al aporte de sedimentos hacia escurrimientos y obras de drenaje. También requieren manejo específico la pérdida de cobertura vegetal nativa y secundaria, la afectación potencial a flora nativa con valor ecológico o en riesgo, la modificación puntual del relieve y la pérdida de suelo fértil. El resto de los impactos adversos se consideran de baja relevancia ambiental o controlables mediante medidas específicas de manejo.

Las medidas ambientales se estructuran bajo la jerarquía de prevención, mitigación, restauración, compensación y vigilancia. Entre las principales acciones se incluyen delimitación estricta del AP, rescate y reubicación de flora y fauna, manejo y conservación del suelo de despalme, control de erosión, estabilización de taludes, revegetación con especies nativas, reforestación compensatoria, protección de escurrimientos, limpieza y mantenimiento de obras de drenaje, control de polvo, reducción de ruido, mantenimiento preventivo de maquinaria, manejo adecuado de residuos, prevención de derrames, señalización, control de velocidad, pasos de fauna y capacitación ambiental del personal.

Los impactos residuales se concentran en la huella vial, el sellado del suelo, la ocupación de superficies agrícolas, la modificación visible del paisaje, la pérdida de cobertura vegetal y el aporte potencial de sedimentos hacia escurrimientos. No obstante, estos impactos se consideran ambientalmente gestionables mediante la aplicación efectiva del Sistema de Gestión Ambiental, el Programa de Vigilancia Ambiental, los programas de rescate y reubicación, restauración de suelos, reforestación y monitoreo.

Los impactos positivos del proyecto corresponden a la mejora de la movilidad y reducción de tiempos de traslado, la mejora de la funcionalidad hidráulica del camino por obras de drenaje y la generación de empleo temporal y empleo local para conservación rutinaria. Estos beneficios adquieren relevancia en una región con localidades rurales e indígenas dispersas, condiciones de marginación y limitada accesibilidad.

6. ESTRATEGIAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

La SICT, a través del Centro SICT Oaxaca, aplicará una estrategia ambiental basada en la jerarquía de **prevención, mitigación, restauración, compensación y vigilancia**, con el propósito de controlar los impactos derivados de la modernización del camino y asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental, las Normas Oficiales Mexicanas aplicables y las medidas establecidas en la presente MIA-R.

Las medidas se orientan a atender los impactos de mayor atención ambiental del proyecto, principalmente los relacionados con pérdida de vegetación nativa y secundaria, afectación potencial a flora, compactación y pérdida de suelo fértil, erosión y arrastre de sedimentos, modificación puntual del relieve, sellado del suelo, intervención en escurrimientos, riesgo de

contaminación por derrames, alteración del paisaje, generación de residuos, emisiones a la atmósfera, ruido, desplazamiento y atropellamiento de fauna, afectaciones temporales a la movilidad local, seguridad de población y trabajadores, e incendios en frentes de obra, patios o áreas de acopio.

Las medidas ambientales se agrupan por componente de la siguiente manera:

- **Atmósfera:** control de polvo mediante humectación de frentes de obra, manejo adecuado de materiales, control de velocidad de vehículos y mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo para reducir emisiones de combustión.
- **Ruido y vibraciones:** ejecución de actividades ruidosas en horarios diurnos, mantenimiento de maquinaria, reducción de tiempos de operación simultánea de equipos y control de actividades cercanas a viviendas, localidades o receptores sensibles.
- **Suelo, relieve y erosión:** delimitación estricta del AP, rescate y manejo del suelo de despalme, reutilización del horizonte superficial en arrope de taludes y restauración, control de escurrimientos, estabilización de taludes, manejo de cortes y rellenos, y aplicación de barreras o dispositivos para reducir arrastre de sedimentos.
- **Agua superficial y obras de drenaje:** protección de cauces y escurrimientos, prohibición de disponer materiales o residuos en zonas de flujo, control de sedimentos, manejo adecuado de excedentes de excavación, limpieza y mantenimiento de cunetas, lavaderos, pasos de agua y obras de drenaje mayor y menor.
- **Paisaje:** orden y limpieza en frentes de obra, control de acopios, retiro oportuno de materiales sobrantes, estabilización de superficies expuestas, restauración de áreas intervenidas y revegetación temprana con especies nativas.
- **Residuos:** separación, almacenamiento temporal, manejo y disposición autorizada de residuos de construcción, residuos de excavación, residuos sólidos urbanos, residuos sanitarios y, en su caso, residuos peligrosos derivados del uso de maquinaria, combustibles, aceites, lubricantes, pinturas o solventes.
- **Vegetación:** rescate de flora susceptible de afectación, delimitación de superficies autorizadas, prohibición de desmontes fuera del AP, manejo adecuado del material vegetal, revegetación con especies nativas y reforestación compensatoria conforme a los programas ambientales del proyecto.
- **Fauna silvestre:** ahuyentamiento previo al desmonte, rescate y reubicación de ejemplares, prohibición de caza, captura o molestia de fauna, control de velocidad, señalización preventiva, pasos o medidas de guiado de fauna donde resulten aplicables, y capacitación del personal de obra.
- **Superficie agrícola y componente social:** manejo ordenado de accesos, comunicación con localidades, señalización de frentes de trabajo, medidas de seguridad vial, reducción de restricciones temporales a la movilidad, atención de quejas y prevención de riesgos para población y trabajadores.
- **Incendios:** prohibición de fogatas, control de materiales combustibles, manejo seguro de residuos vegetales, capacitación al personal, disponibilidad de equipo básico de respuesta y supervisión permanente en frentes de obra, patios y áreas de acopio.

La aplicación de estas medidas se realizará mediante el **Sistema de Gestión Ambiental (SGA)** y el **Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)**, los cuales establecen procedimientos de supervisión, fichas de seguimiento, responsables, indicadores, umbrales de alerta, calendario de monitoreo y mecanismos de acción correctiva.

El PVA considera el seguimiento de variables como partículas y emisiones, ruido y vibración, erosión y pérdida de suelo fértil, estabilidad de taludes, funcionamiento de obras de drenaje, manejo de residuos, protección de flora y fauna, prevención de atropellamiento, éxito de la reforestación, restauración de zonas intervenidas, seguridad vial y atención de impactos sociales temporales.

Cuando se detecte el rebase de un umbral o el incumplimiento de una medida, se activarán acciones correctivas, tales como incremento de riegos, ajuste de horarios de trabajo, retiro de residuos, reforzamiento de barreras de sedimentos, limpieza de drenajes, estabilización adicional de taludes, reposición de planta, reforzamiento de señalización, reducción de velocidades, corrección de prácticas de manejo de residuos o suspensión temporal de actividades hasta controlar la condición observada.

En conjunto, el SGA y el PVA permitirán mantener los impactos del proyecto acotados y ambientalmente gestionables. Los impactos residuales se concentrarán principalmente en la huella vial, el sellado del suelo, la modificación puntual del relieve, la ocupación de superficies agrícolas y la pérdida localizada de cobertura vegetal; no obstante, éstos serán atendidos mediante restauración, compensación, mantenimiento, vigilancia y monitoreo ambiental.

La aplicación efectiva de las medidas propuestas permitirá que la modernización del camino se desarrolle bajo criterios de prevención, control ambiental y responsabilidad social, manteniendo la funcionalidad de suelos, escurrimientos, vegetación, fauna y paisaje, al tiempo que se materializan los beneficios permanentes del proyecto en materia de movilidad, seguridad vial, acceso a servicios, integración regional y reducción del aislamiento histórico de las localidades rurales e indígenas vinculadas al trazo.

7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES

El análisis de pronósticos ambientales del Capítulo IV compara la evolución esperada de la RE, el AI y el AP bajo tres escenarios: el escenario de referencia sin proyecto, el escenario con proyecto sin medidas ambientales y el escenario con proyecto sujeto a medidas de prevención, mitigación, restauración, compensación y vigilancia.

En el escenario de referencia, se mantendrían las condiciones actuales del camino de terracería, caracterizadas por limitada movilidad, vulnerabilidad ante lluvias, erosión, deterioro progresivo de la superficie de rodamiento, tiempos prolongados de traslado y aislamiento de localidades rurales e indígenas. Ambientalmente, continuarían las presiones existentes sobre el territorio, como fragmentación local, pérdida focalizada de cobertura vegetal, erosión, presión sobre vegetación secundaria, manejo limitado de escurrimientos y deterioro de caminos existentes.

El escenario con proyecto sin medidas representa la condición de mayor presión ambiental, ya que la intervención de 19.44 ha de superficie de construcción, la remoción de 8.90 ha de vegetación nativa y secundaria, la incorporación de 3.85 ha de superficies agrícolas, los cortes, rellenos,

despalmes, pavimentación, operación de maquinaria y construcción de obras de drenaje podrían incrementar la erosión, el arrastre de sedimentos, la compactación del suelo, el riesgo de contaminación por derrames, la obstrucción de escurrimientos, el desplazamiento de fauna, el riesgo de atropellamiento y la modificación visual del paisaje.

En contraste, el escenario con proyecto y medidas ambientales permite acotar dichos efectos mediante la delimitación estricta del AP, manejo del suelo fértil, control de erosión y sedimentos, estabilización de taludes, revegetación, reforestación compensatoria, protección de escurrimientos, manejo integral de residuos, prevención de derrames, control de polvo y ruido, rescate y reubicación de flora y fauna, señalización, control de velocidad, capacitación ambiental y supervisión permanente.

El Sistema de Gestión Ambiental y el Programa de Vigilancia Ambiental constituyen los instrumentos operativos para verificar la aplicación de las medidas, mediante indicadores, fichas de seguimiento, umbrales de alerta, bitácoras, registros fotográficos, reportes de cumplimiento y acciones correctivas. El monitoreo considera variables como emisiones, ruido, erosión, estabilidad de taludes, funcionamiento de drenajes, manejo de residuos, protección de flora y fauna, prevención de atropellamientos, éxito de reforestación, restauración de áreas intervenidas y atención de impactos sociales temporales.

Con la aplicación del SGA, el PVA y los programas ambientales específicos anexos a la MIA-R, los impactos adversos del proyecto se mantienen acotados y ambientalmente gestionables. Los impactos residuales se asocian principalmente con la huella vial, el sellado del suelo, la modificación puntual del relieve, la ocupación de superficies agrícolas y la pérdida localizada de cobertura vegetal.

Bajo este escenario gestionado, el proyecto permite mejorar de manera permanente la movilidad, reducir tiempos de traslado, aumentar la seguridad vial, fortalecer la funcionalidad hidráulica del camino, facilitar el acceso a servicios básicos, favorecer la integración regional y generar empleo temporal y local. Por ello, el escenario con proyecto y medidas ambientales representa la alternativa más favorable desde el punto de vista social, técnico y ambiental.

8. CONCLUSIONES

El proyecto **"Camino: E.C. (Juxtlahuaca–San Martín Peras)–Coicoyán de las Flores–Límites Edos. Oax./Gro., con una meta de 9.380 km más ramal de 0.911 km, ubicado en el estado de Oaxaca"** no constituye una obra aislada, sino una intervención de infraestructura carretera orientada a mejorar la movilidad de localidades rurales e indígenas de los municipios de Coicoyán de las Flores y San Martín Peras, en una zona de la Mixteca caracterizada por dispersión poblacional, rezago social, marginación, caminos de terracería y limitaciones históricas de accesibilidad.

La construcción del camino rural y su ramal a partir de un camino de terracería y de una brecha existente o ramal, permitirá mejorar las condiciones movilidad, transito, seguridad vial, acceso a servicios básicos, comunicación interlocal y movilidad en la región Mixteca Baja (según la nomenclatura de los documentos regionales. Actualmente, la población depende de caminos rurales con condiciones geométricas deficientes, vulnerables a lluvias, erosión, interrupciones temporales y largos tiempos de traslado. En este contexto, el proyecto cuenta con una justificación

social clara y es congruente con los instrumentos de planeación, ordenamiento territorial, infraestructura carretera y política ambiental analizados en la presente MIA-R.

Desde el punto de vista ambiental, la RE corresponde a una matriz serrana intervenida, en la que coexisten agricultura de temporal, caminos, asentamientos rurales, vegetación secundaria, remanentes de bosque de pino-encino, cañadas, escurrimientos intermitentes y sectores con valor ecológico y paisajístico. El diagnóstico muestra que el territorio no corresponde a un ambiente intacto; sin embargo, conserva elementos funcionales relevantes para la protección del suelo, la regulación hídrica, la conectividad local, el hábitat de fauna y la calidad del paisaje.

La evaluación ambiental identificó impactos adversos asociados principalmente a la remoción de vegetación nativa y secundaria en **8.90 ha**, la incorporación de **3.85 ha de superficies agrícolas** al área de construcción, el despalme, los cortes, rellenos, compactaciones, sellado del suelo, intervención puntual de escurrimientos, generación de residuos, emisiones temporales, ruido, desplazamiento de fauna, riesgo de atropellamiento, modificación visual del paisaje y restricciones temporales a la movilidad local durante la construcción.

No obstante, dichos impactos se consideran acotados y ambientalmente gestionables, siempre que la ejecución del proyecto se sujete a las medidas de prevención, mitigación, restauración, compensación, vigilancia y monitoreo previstas en la MIA-R. Para ello, el Centro SICT Oaxaca implementará el **Sistema de Gestión Ambiental (SGA)**, el **Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)** y los programas ambientales específicos que se agregan como anexos a la presente MIA-R, incluyendo, entre otros, los programas de rescate y reubicación de flora y fauna, restauración y revegetación de áreas intervenidas, reforestación compensatoria, manejo de residuos, protección de suelos y control de erosión.

Aun con la aplicación de medidas, permanecerán impactos residuales asociados principalmente a la huella vial, el sellado permanente de la superficie de rodamiento, la modificación puntual del relieve, la pérdida localizada de cobertura vegetal y la ocupación de superficies agrícolas incorporadas al proyecto. Sin embargo, estos impactos serán atendidos mediante acciones de restauración, compensación, estabilización de taludes, manejo de escurrimientos, mantenimiento de obras de drenaje, revegetación con especies nativas, monitoreo ambiental y supervisión permanente.

Los beneficios del proyecto serán de carácter permanente y se relacionan con la mejora de la movilidad, reducción de tiempos de traslado, mayor seguridad vial, mejor acceso a servicios de salud, educación, abasto y trámites, fortalecimiento de actividades productivas locales, generación de empleo temporal y conservación rutinaria de la infraestructura. Estos beneficios adquieren especial relevancia en una región con localidades rurales e indígenas históricamente limitadas por sus condiciones de accesibilidad.

En síntesis, la MIA-R concluye que la modernización del camino es ambientalmente factible y socialmente necesaria, siempre condicionada a: la obtención de las autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo en terrenos forestales; la aplicación íntegra de las medidas y programas ambientales propuestos; la ejecución del SGA y del PVA; y la supervisión continua del cumplimiento ambiental durante la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. Bajo estas condiciones, el proyecto podrá

mejorar la movilidad y el bienestar de la población, manteniendo la funcionalidad ambiental esencial de la RE, el AI y el AP.