MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ***2***

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO **2**
I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO. 2
I.1.2 UBICACIÓN (DIRECCIÓN) DEL PROYECTO. 2
1.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO. 7

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE **7**
I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL. 7
I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE. 7
I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL. EN SU CASO, ANEXAR COPIA CERTIFICADA DEL PODER CORRESPONDIENTE. 7
I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES. 7
I.2.5. Dirección del responsable técnico del estudio. 9
I.2.6 NOMBRE DEL CONSULTOR QUE ELABORÓ EL ESTUDIO. 9

INDICE DE TABLAS

Tabla I. 1. Coordenadas centrales del proyecto. 6
Tabla I. 2. Coordenadas de la estructura del puente. 6
Tabla I. 3 Datos del responsable Técnico. 9

INDICE DE IMÁGENES

Imagen I. 1. Ubicación del proyecto en varios órdenes de gobierno 3
Imagen I. 2. Vista Satelital del Proyecto 4
Imagen I. 3 Vista topográfica la zona del proyecto. 5
Imagen I. 4. Sitio del Proyecto 6
Imagen I. 5. Localización de las oficinas de la SICT, CDMX 8
Imagen I. 6. Centro SICT JALISCO 8

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

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.

El proyecto que pongo a su consideración para su evaluación corresponde al siguiente:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PUENTE "S/N" UBICADO EN EL KM. 3+312.53 SOBRE EL CAMINO LOS ACHOTES - SAN MIGUEL, CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 30 M, MÁS ACCESOS, EN EL ESTADO DE JALISCO.

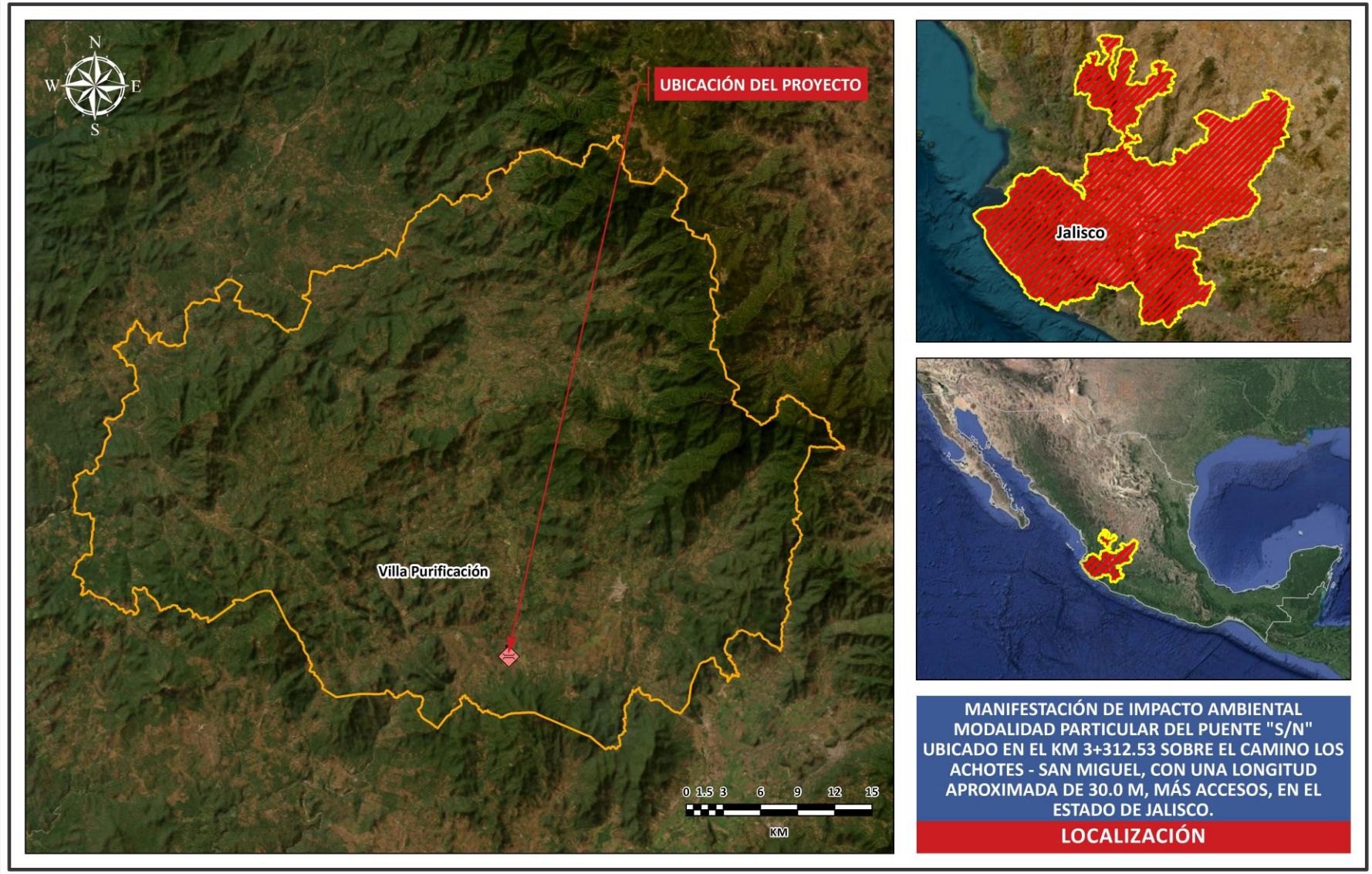
I.1.2 UBICACIÓN (DIRECCIÓN) DEL PROYECTO.

El proyecto: ""S/N" UBICADO EN EL KM. 3+312.53 SOBRE EL CAMINO LOS ACHOTES - SAN MIGUEL, CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 30 M, MÁS ACCESOS, EN EL ESTADO DE JALISCO. Como su nombre lo indica se desarrolla en el Estado de Jalisco, se localiza al centro oeste de México. Al Norte 22° 45´, al Sur 18° 57´ de latitud Norte. Al Este 101º 28´ y al Oeste 105º 42´ de longitud Oeste. Su superficie tiene una extensión de 78,588 kilómetros cuadrados (Km^2), por ello ocupa el lugar 7 a nivel nacional del porcentaje territorial cuenta con 351 km de litorales, lo que representa el 3.2% del total nacional. Así mismo el proyecto se localiza en el Municipio de Villa Purificación:

- Villa purificación: Se encuentra entre los paralelos 19°36’ y 20°03’ de latitud norte; los meridianos 104°26’ y 105°02’ de longitud oeste; altitud entre 100 y 2,500 Colinda al norte con los municipios de Tomatlán y Ayutla; al este con los municipios de Ayutla, Autlán de Navarro y Casimiro Castillo; al sur con los municipios de Casimiro Castillo y La Huerta; al oeste con los municipios de La Huerta y Tomatlán Ocupa el 2.36% de la superficie del estado

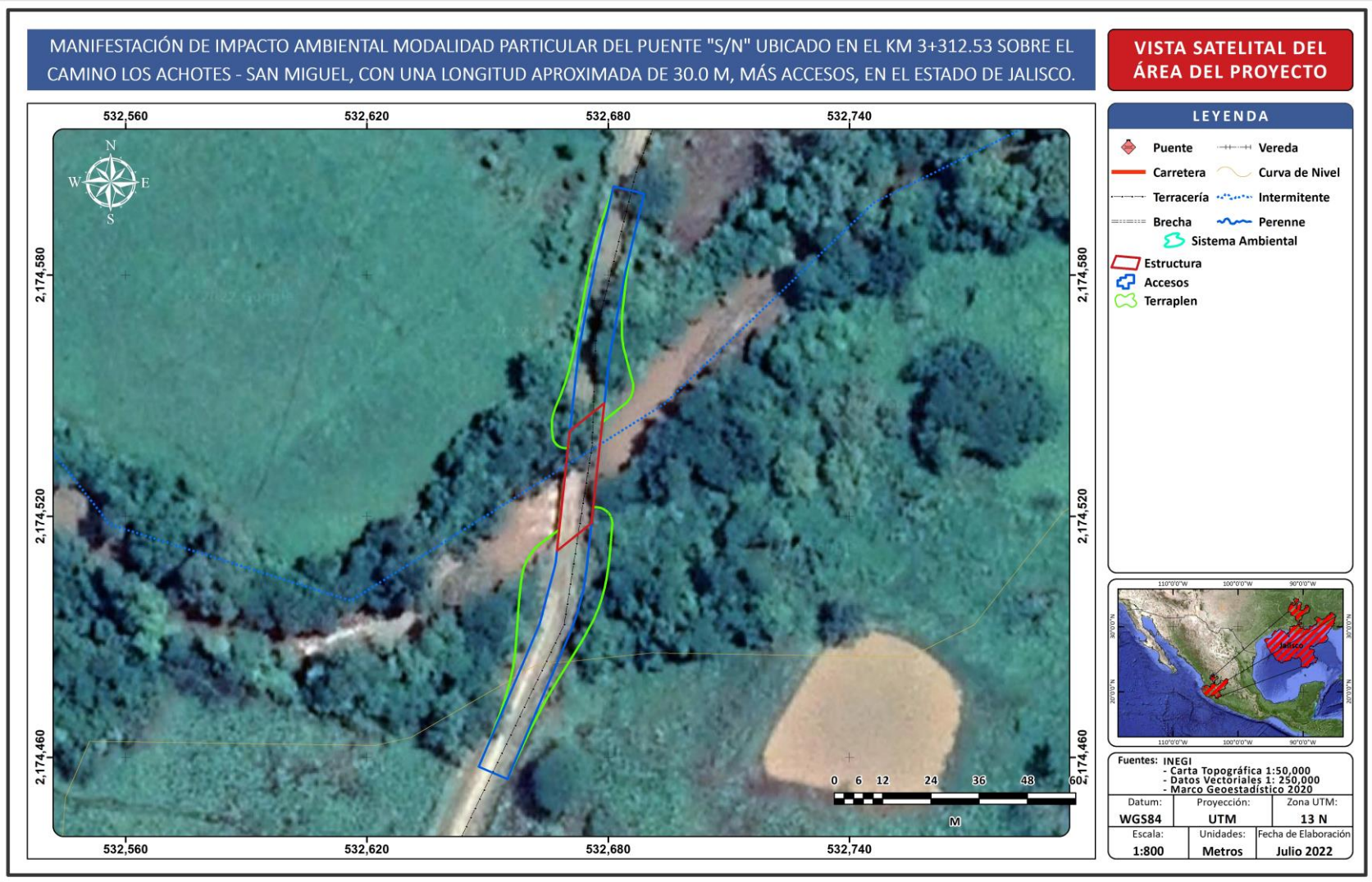
En la siguiente imagen se muestra la localización del proyecto.

Imagen I. 1. Ubicación del proyecto en varios órdenes de gobierno



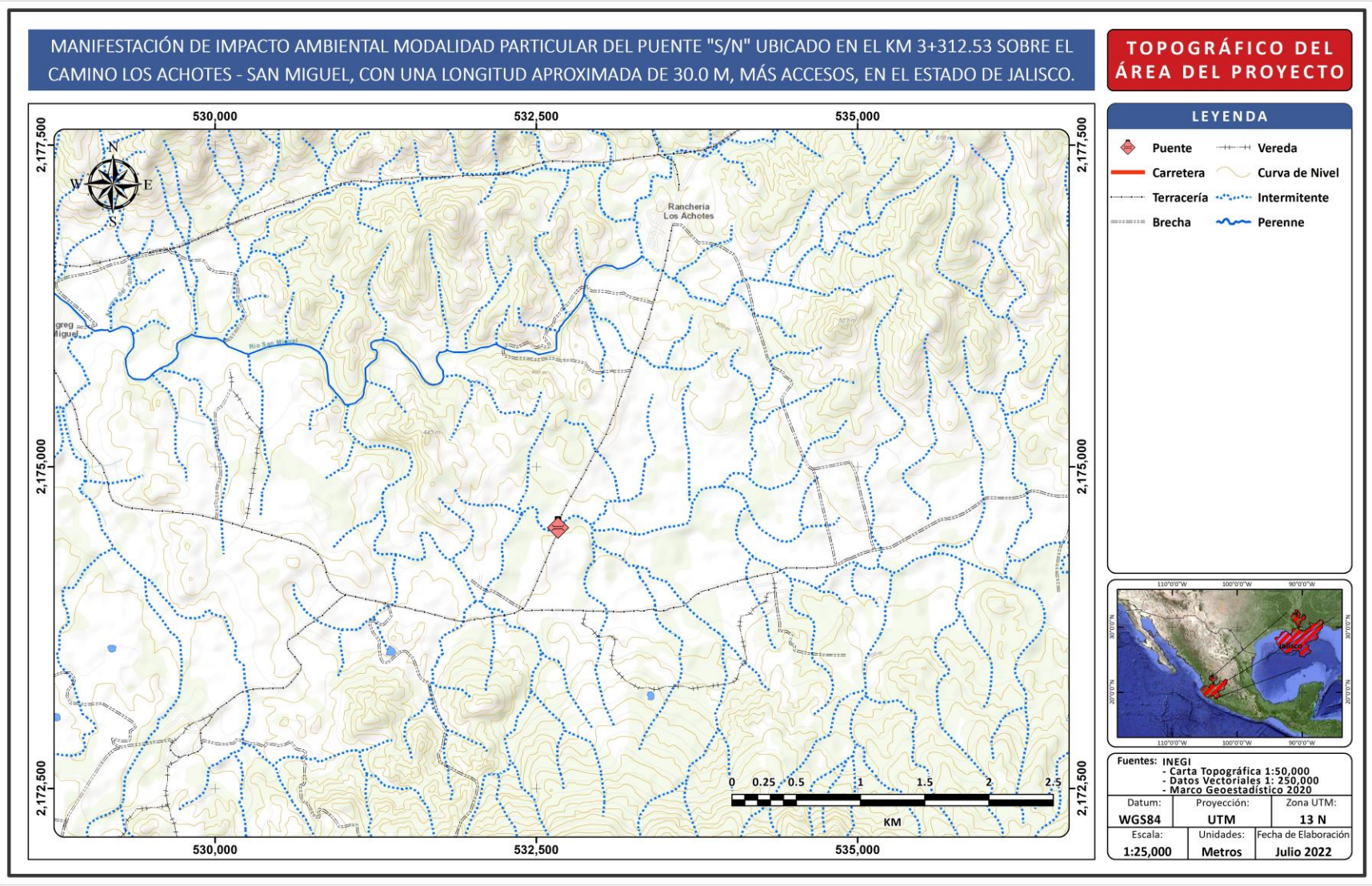
Fuente: SECIRA S.A. DE C.V., 2022

Imagen I. 2. Vista Satelital del Proyecto



Fuente: SECIRA S.A. DE C.V., 2022

Imagen I. 3 Vista topográfica la zona del proyecto.



Fuente: SECIRA S.A. DE C.V., 2022

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas centrales de la estructura propuesta:

Tabla I. 1. Coordenadas centrales del proyecto.

UTM		GEOGRÁFICAS	
ESTE	**NORTE**	**LONGITUD**	**LATITUD**
532667	2174518	104° 41' 18.12"	19° 39' 56.51"

Fuente: SECIRA S.A. DE C.V., 2022

Tabla I. 2. Coordenadas de la estructura del puente

Vértice	UTM Zona 13N		Geográficas	
	Coord. X	Coord. Y	Longitud	Latitud
1	532,670.45	2,174,541.22	-104° 41' 17.995"	19° 39' 57.267"
2	532,679.04	2,174,548.14	-104° 41' 17.700"	19° 39' 57.491"
3	532,675.82	2,174,518.30	-104° 41' 17.812"	19° 39' 56.521"
4	532,667.25	2,174,511.40	-104° 41' 18.107"	19° 39' 56.297"

Fuente: SECIRA S.A. DE C.V., 2022

El proyecto se localiza sobre una zona de topografía irregular de lomeríos, perteneciente a la provincia Sierra Madre del Sur, a la subprovincia de Cordillera costera del sur, la vegetación que se reporta conforme a la cobertura de USV del INEGI, corresponde a Bosque de pino-encino, en la siguiente imagen se muestran las fotografías de la zona de estudio.

Imagen I. 4. Sitio del Proyecto



Fuente: SECIRA S.A. DE C.V., 2022

1.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto se pretende construir en un periodo de 6 años, la vida útil del mismo es de 50 años aproximadamente, aunque con las adecuadas medidas de prevención y mantenimiento se espera que la vida útil del proyecto se alargue indefinidamente.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

Secretaría de Infraestructura Comunicaciones y Transportes.
Dirección General de Carreteras.
Centro SICT Jalisco

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.

[redacted]

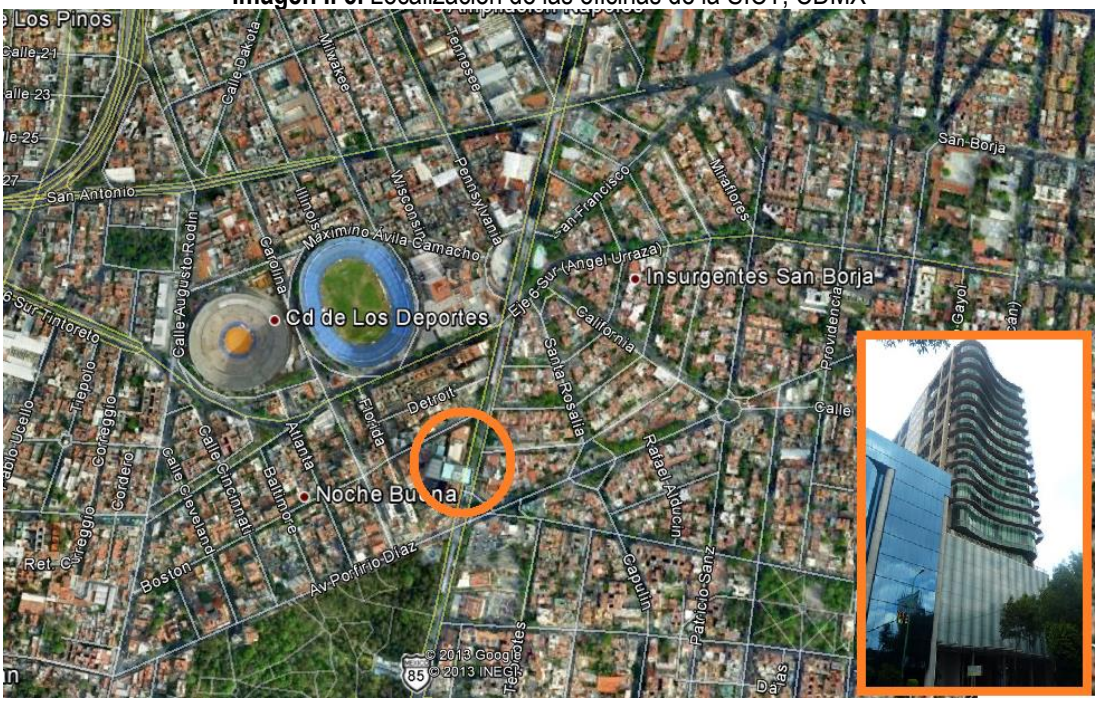
I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL. EN SU CASO, ANEXAR COPIA CERTIFICADA DEL PODER CORRESPONDIENTE.

El Representante legal es el Ing. Ernesto Rubio Avalos, quien funge como director del Centro SICT Jalisco, en los anexos se presenta copia simple de su identificación y nombramiento, así como originales para cotejo.

I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.

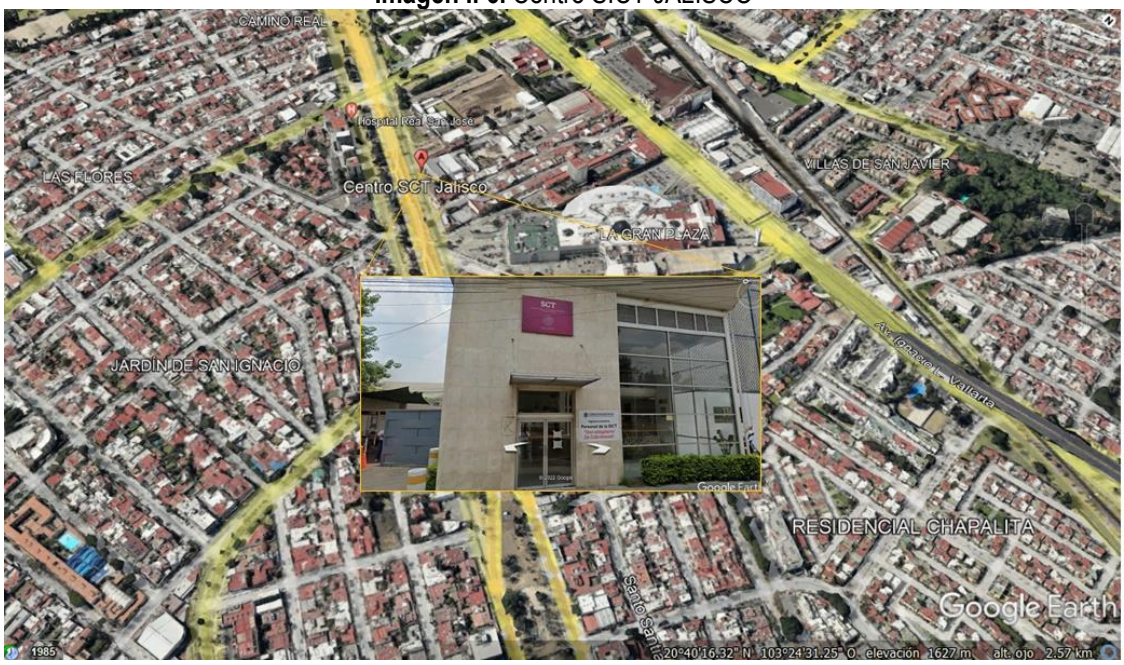
La dirección para recibir notificaciones es: Av. Insurgentes Sur No. 1089, Colonia Nochebuena, Alcaldía Benito Juárez, C.P. 03720, Ciudad de México, así como en el Centro SICT Jalisco es: Av. Lázaro Cárdenas No. 4040, Col. Chapalita C.P. 45040, Guadalajara, Jalisco, en las siguientes imágenes se muestra la localización de los sitios para notificaciones.

Imagen I. 5. Localización de las oficinas de la SICT, CDMX



Fuente: Google Earth

Imagen I. 6. Centro SICT JALISCO



Fuente: Google Maps

I.2.5. Dirección del responsable técnico del estudio.

[redacted]

I.2.6 NOMBRE DEL CONSULTOR QUE ELABORÓ EL ESTUDIO.

[redacted]. Julio Alejandro Sánchez Mayen. La cedula profesional del responsable técnico se muestra a continuación:

Tabla I. 3 Datos del responsable Técnico.

1	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]

Fuente: SECIRA S.A. DE C.V., 2022

INDICE

CAPITULO III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO 3
III.1. VINCULACIÓN CON PLANES Y PROGRAMAS SECTORIALES 3
III.1.1. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024 3
III.1.2 PROGRAMA ESPECIAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (PECC) 2014-2018 7
III.1.3. PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2020-2024 (PROMARNAT). 7
III.1.4. PROGRAMA NACIONAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO 2021-2024. 8
III.1.5. ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO VISIÓN 10-20-40. 8
III.1.6. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO JALISCO 2030 10
III.1.7. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO JALISCO 2013-2033 (ACTUALIZACIÓN 2016) 10
III.1.8. PLAN DE DESARROLLO DE LA REGIÓN COSTA SUR (JALISCO) 2015-2025 14
III.2. VINCULACIÓN CON PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO, ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS U OTRA ZONIFICACIÓN PRIORITARIA PARA LA CONSERVACIÓN O LA RELATIVA A LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO URBANO 16
III.2.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO 16
III.2.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE JALISCO 24
III.2.3. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN DENOMINADA "COSTA ALEGRE" DEL ESTADO DE JALISCO 25
III.2.4 REGIONES PRIORITARIAS DE ACUERDO CON LA CONABIO. 45
III.2.5 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS 52
III.3. VINCULACIÓN CON LEYES, REGLAMENTOS Y NORMAS DE LOS TRES NIVELES DE GOBIERNO 55
III.3.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS 55
III.3.2. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE. 55
III.3.3. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. 57
III.3.4. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE. 57
III.3.5.LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE. 58
III.3.6. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE. 59
III.3.7. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y SU REGLAMENTO. .. 60
III.3.8. LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (LGCC) Y REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO EN MATERIA DEL REGISTRO NACIONAL DE EMISIONES. 61
III.3.9. LEY DE AGUAS NACIONALES. 65
III.3.10. LEY PARA EL APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y EL FINANCIAMIENYO DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA. 66
III.3.11. LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL. 66
III.3.12. LEY DE VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN. 68
III.3.13. NORMAS OFICIALES MEXICANAS 69

INDICE DE TABLAS

TABLA III. 1 VINCULACIÓN ESTRATEGIAS PND 6
TABLA III. 2 EJES, OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS APLICABLES DEL PED 2013 -2033 12
TABLA III. 3 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PED 2013-2033 13
TABLA III. 4 OBJETIVOS PLAN DE DESARROLLO DE LA REGIÓN COSTA SUR (JALISCO) 2015-2025 15
TABLA III. 5 REGIÓN ECOLÓGICA 6.32 Y UNIDADES AMBIENTALES BIOFÍSICAS QUE LA COMPONEN. 17
TABLA III. 6 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO, UAB 65. 18
TABLA III. 7 ESTRATEGIAS. UAB 65. 19
TABLA III. 8 VINCULACIÓN CON LAS ESTRATEGIAS DE LA UAB 65 21
TABLA III. 9 VINCULACIÓN CON LOS LINEAMIENTOS DEL POEGT 23
TABLA III. 10 USOS Y CRITERIOS ESTABLECIDOS PARA LA UGA FF 3 016C 28
TABLA III. 11 VINCULACIÓN CON LA POLÍTICA APLICABLE PARA LA UGA 28
TABLA III. 12 VINCULACIÓN CON LOS CRITERIOS APLICABLES PARA LA UGA FF 3 016C 30
TABLA III. 13 VINCULACIÓN CON LAS PROBLEMÁTICAS DE LA RHP 48
TABLA III. 14 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS EN EL ESTADO DE JALISCO 52
TABLA III. 15 VINCULACIÓN CON LOS ARTÍCULOS APLICABLES DE LA LGEEPA 55
TABLA III. 16 VINCULACIÓN CON LOS ARTÍCULOS APLICABLES DEL REIA DE LA LGEEPA 57
TABLA III. 17 VINCULACIÓN CON LOS ARTÍCULOS APLICABLES DE LA LGVS 58
TABLA III. 18 VINCULACIÓN CON LOS ARTÍCULOS APLICABLES DE LA LGDFS. 58
TABLA III. 19 VINCULACIÓN CON LOS ARTÍCULOS APLICABLES DEL REGLAMENTO DE LA LGDFS 59
TABLA III. 20 VINCULACIÓN CON LOS ARTÍCULOS APLICABLES DE LA LGPGIR Y SU REGLAMENTO 60
TABLA III. 21 VINCULACIÓN Y PROPUESTAS DE LA SICT PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA LGCC 62
TABLA III. 22 VINCULACIÓN Y PROPUESTAS DE LA SICT PARA EL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE LA LGCC 64
TABLA III. 23 VINCULACIÓN CON LOS ARTÍCULOS APLICABLES DE LA LAN 65
TABLA III. 24 VINCULACIÓN CON LOS ARTÍCULOS APLICABLES DE LA LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL . 66
TABLA III. 25 VINCULACIÓN CON LOS ARTÍCULOS APLICABLES DE LA LEY DE VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN 68
TABLA III. 26 VINCULACIÓN CON LAS NOM APLICABLES EN MATERIA DE SUELOS, AIRE Y AGUA 69
TABLA III. 27 VINCULACIÓN CON LAS NOM APLICABLES EN MATERIA DE BIODIVERSIDAD 73

INDICE DE IMÁGENES

IMAGEN III. 1 ESQUEMA PND 3
IMAGEN III. 2 PILARES DE LA POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO 9
IMAGEN III. 3 DIAGRAMA ESTRUCTURAL DEL PED 2013-2033 11
IMAGEN III. 4 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO AL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO 18
IMAGEN III. 5 DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA COSTA DE JALISCO. 25
IMAGEN III. 6 UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO AL POET "COSTA ALEGRE" 26
IMAGEN III. 7 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS AICA 45
IMAGEN III. 8 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS RHP 46
IMAGEN III. 9 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS RTP 50
IMAGEN III. 10 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A SITIOS RAMSAR 51
IMAGEN III. 11 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A ANPS FEDERALES 53
IMAGEN III. 12 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A ANPS ESTATALES 54

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

El presente capítulo demuestra la congruencia jurídica del proyecto, respecto a los instrumentos de planeación, programas, leyes, ordenamientos y normas oficiales, vigentes y aplicables, decretados y aprobados por los tres órdenes de gobierno con el objetivo de demostrar el compromiso de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT) a la SEMARNAT y la sociedad en general, que el desarrollo del proyecto, garantizará la protección, conservación y preservación de los elementos ambientales, conforme a los establecido en el artículo 4to de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Inicialmente, se indican los planes de desarrollo existentes a nivel nacional, regional y local, con los objetivos, metas y ejes relacionados con la naturaleza del proyecto y su vinculación legal. Posteriormente se abordan ordenamientos jurídicos relacionados con los usos y el manejo territorial, incluyendo (de ser el caso) decretos de Áreas Naturales Protegidas y finalmente se presentan leyes y reglamentos en materia de impacto ambiental vinculantes al proyecto. En este sentido, se indican las propuestas generadas por la SICT para dar cabal cumplimiento a dichos instrumentos legales nacionales e internacionales, reglamentos y normas en materia ambiental.

Es importante mencionar que el proyecto motivo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, forma parte de las prioridades del sector de comunicaciones y transportes orientada a la construcción y modernización de infraestructura de movilidad y conectividad de la población, con enfoque en la reducción de los problemas generados por el aislamiento e insuficiente calidad de los servicios.

III.1. VINCULACIÓN CON PLANES Y PROGRAMAS SECTORIALES

III.1.1. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024

El documento está estructurado por tres ejes generales que permiten agrupar los problemas públicos identificados a través del Sistema Nacional de Planeación Democrática en tres temáticas: 1) Justicia y Estado de Derecho; 2) Bienestar; 3) Desarrollo económico.

Asimismo, se detectaron tres temas comunes a los problemas públicos que fueron identificados, y se definieron tres ejes transversales: 1) Igualdad de género, no discriminación e inclusión; 2) Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública; 3) Territorio y desarrollo sostenible.

Loa anterior se esquematiza de la siguiente manera:

Imagen III. 1 Esquema PND



El PND plantea un objetivo para cada eje general, que refleja el fin último de las políticas propuestas por esta administración en cada uno de ellos. A su vez, cada eje general se conforma por un número de objetivos que corresponden a los resultados esperados, factibles y medibles que se esperan al implementar las políticas públicas propuestas.

De acuerdo con los objetivos de los ejes generales, el proyecto se relaciona directamente con el Eje General 3, el cual se desglosa a continuación.

3. El eje general de "Desarrollo económico" tiene como objetivo:

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

El desarrollo económico implica la construcción de un entorno que garantice el uso eficiente y sostenible financiera y ambientalmente de los recursos, así como la generación de los medios, bienes, servicios y capacidades humanas para garantizar la prosperidad.

Para impulsar este desarrollo es fundamental implementar acciones concertadas y sostenidas de política que estimulen el crecimiento de la economía y aseguren que los frutos de este crecimiento se distribuyan de manera justa en todas las regiones del país.

De este objetivo general (3) se desprende el objetivo específico 3.6 que dice:

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

La infraestructura pública es un elemento fundamental para detonar el potencial económico de un país. La infraestructura económica como carreteras, aeropuertos y puertos aumenta la capacidad productiva; reduce los costos de transacción; incrementa la actividad agropecuaria, industrial y de servicios; conecta a los pueblos y comunidades indígenas; y brinda a la sociedad más y mejores oportunidades, así como empleos mejor remunerados.

Para alcanzar el objetivo se proponen las siguientes estrategias:

- ✓ 3.6.1 Contar con una red carretera segura y eficiente que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros logísticos y de intercambio modal, conservando su valor patrimonial.
- ✓ 3.6.2 Mejorar el acceso a localidades con altos niveles de marginación.
- ✓ 3.6.3 Desarrollar una infraestructura de transporte accesible, con enfoque multimodal (ferroviario, aeroportuario, transporte marítimo, transporte masivo), sostenible, a costos competitivos y accesibles que amplíe la cobertura del transporte nacional y regional.
- ✓ 3.6.4 Contribuir a que los puertos sean enlaces de desarrollo costero planificado y a la competitividad nacional e internacional.
- ✓ 3.6.5 Propiciar la creación de conjuntos industriales y urbanos de desarrollo alrededor de las vías de comunicación.
- ✓ 3.6.6 Promover la competencia, transparencia, evaluación y rendición de cuentas de los programas, acciones, procesos y recursos orientados al desarrollo de obra pública y la mejora de la infraestructura del país.

Vinculación

Se pretende la construcción del: Puente "S/N" ubicado en el Km. 3+300 sobre el camino Los Achotes - San Miguel, con una longitud aproximada de 24.0 m, más accesos, en el estado de Jalisco. El proyecto carretero corresponde a una obra asociada al Plan Nacional de Desarrollo y congruente con el Objetivo 3.6, al pretender modernizar la infraestructura carretera rural mejorando las condiciones de servicio y brindando seguridad al tránsito vehicular.
Con respecto a las estrategias que se desprenden del objetivo 3.6, a continuación, se presenta la vinculación con cada una de ellas.

Tabla III. 1 Vinculación estrategias PND

Estrategia	Vinculación
3.6.1 Contar con una red carretera segura y eficiente que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros logísticos y de intercambio modal, conservando su valor patrimonial.	Uno de los objetivos principales del proyecto es proveer a los usuarios una ruta segura y moderna mediante la construcción de un puente vehicular, lo cual coadyuvará a los usuarios para realizar de manera más eficiente actividades económicas como el transporte de mercancía y brindar mejores servicios de transporte.
3.6.2 Mejorar el acceso a localidades con altos niveles de marginación.	Existen localidades cercanas al área del proyecto con alto grado de marginación, por lo que el puente que se pretende construir pretende incentivar la conectividad entre localidades para incrementar el consumo de bienes y servicios de la región y ayudar a mejorar los índices de marginación
3.6.3 Desarrollar una infraestructura de transporte accesible, con enfoque multimodal (ferroviario, aeroportuario, transporte marítimo, transporte masivo), sostenible, a costos competitivos y accesibles que amplíe la cobertura del transporte nacional y regional.	La construcción del puente vehicular y modernización de sus accesos contribuirá a que la red regional de carreteras se amplíe y mejore, por lo que se considera que el proyecto se alinea a esta estrategia.
3.6.4 Contribuir a que los puertos sean enlaces de desarrollo costero planificado y a la competitividad nacional e internacional.	El proyecto no se localiza en las cercanías de algún puerto por lo que la estrategia no se relaciona con el proyecto.
3.6.5 Propiciar la creación de conjuntos industriales y urbanos de desarrollo alrededor de las vías de comunicación.	El sector del proyecto corresponde a infraestructura vial de comunicación por lo que no se relaciona con la estrategia.
3.6.6 Promover la competencia, transparencia, evaluación y rendición de cuentas de los programas, acciones, procesos y recursos orientados al desarrollo de obra pública y la mejora de la infraestructura del país.	La aplicación y ejecución de esta estrategia corresponde a los diferentes órdenes de gobierno, sin embargo, la promovente del proyecto garantiza la transparencia y total cumplimiento de las obligaciones que le competan en este proyecto.

III.1.2 PROGRAMA ESPECIAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (PECC) 2014-2018

Este programa se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 28 de abril de 2014 y se elaboró con fundamento citado y lo establecido en los artículos 22 y 26 de la Ley de Planeación, así como lo señalado en los artículos 66 al 68 de la Ley General de Cambio Climático. Es congruente con el objetivo 4.4 y la estrategia 4.4.3 del PND 2013-2018 que se refieren al fortalecimiento de la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.
Asimismo, el PECC contribuye con el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes, en su objetivo: 3. SICT. Generar condiciones para una movilidad de personas integral, ágil, segura, sustentable e incluyente, que incremente la calidad de vida.

En dicho programa, México asume el objetivo indicativo o meta de reducir en 50% sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) para 2050, en relación con las emitidas en el año 2000 mediante objetivos indicativos y metas operacionales contenidas en la Ley General de Cambio Climático (LGCC). De esta manera, México aspira a contribuir un posible escenario de estabilización de las concentraciones de GEI en la atmósfera, a un nivel no superior a 450 partes por millón de bióxido de carbono equivalente (CO2e).

Por las condiciones sociales y económicas de México, la LGCC dispone priorizar las acciones de mitigación con mayor potencial de reducción al menor costo que conlleven beneficios ambientales, económicos y sociales para mejorar la calidad de vida de los mexicanos.

Es importante mencionar que toda vez que el Gobierno de México otorga prioridad al tema del cambio climático, se reconocen los efectos de la ineficiencia del transporte, aspecto que se traduce en la generación excesiva de gases invernadero que, sólo pueden ser contrarrestados, a través de mecanismos que permitan reducir el consumo de combustibles fósiles.

Particularmente este programa se vincula con el presente proyecto en su objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde, incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo. De esta manera se desarrolla la Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono y se sustenta en los artículos 31 a 37 de la LGCC.

Para el caso del puente que se pretende construir y del que actualmente la estructura existente tiene deficiencias, aumentando los tiempos de traslado y por lo tanto el consumo de combustible, se espera que su construcción mejore las condiciones actuales y disminuya la producción de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la zona.

En virtud de lo anterior, el proyecto puede considerarse una acción de oportunidad no solo para incrementar la movilidad si no para reducir el consumo de gasolina, tiempo y emisiones de gases causantes del cambio climático en la región.

III.1.3. PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2020-2024 (PROMARNAT).

El PROMARNAT contribuirá a los objetivos establecidos por el gobierno en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) como parte del Segundo Eje de Política Social. Asimismo, su visión territorial y uno de los principios articuladores que recorre todos los objetivos, estrategias y acciones del Programa es: "***el desarrollo integral, equilibrado y sustentable del territorio debe considerar que cualquier decisión para conservarlo o transformarlo se guiará por su potencial intrínseco, así como por el análisis profundo de las interrelaciones de todos los elementos del sistema socioambiental involucrados, lo que al final permita maximizar los beneficios que puedan obtenerse y minimizar los efectos negativos que se desprendan."***

En este sentido, para avanzar en el diseño, implementación y evaluación de la política ambiental del país, la presente administración busca articularse en ámbitos como: ***"[…] a través de una mejor acción gubernamental, coordinada eficazmente no sólo dentro del sector ambiental y el resto de la administración pública federal, sino con los tres órdenes de gobierno y amplios sectores de la sociedad; el segundo ámbito involucra el impulso a la sana e indispensable ciudadanización de la política ambiental, de tal manera que sea posible escuchar, entender y atender a las personas, colectivos, grupos y comunidades para encontrar soluciones conjuntas en torno a los problemas ambientales y los impactos que tienen en sus condiciones de vida, buscando garantizar el pleno goce y ejercicio de los derechos humanos y con especial atención a los grupos más vulnerables; y finalmente […] a través de una intensa promoción de la conciencia ambiental."***

De esta manera, la SICT desarrollará las acciones pertinentes para contribuir con los objetivos del PROMARNAT, considerando prioritario para su conservación o transformación que el uso del territorio debe tomar en cuenta su vocación natural y el análisis profundo de las interrelaciones de todos los elementos del sistema socioambiental involucrado y que al final permitan maximizar los beneficios que puedan obtenerse y minimizar los efectos negativos que puedan desprenderse.

III.1.4. PROGRAMA NACIONAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO 2021-2024.

Este Programa especial derivado del Plan Nacional de Desarrollo es el instrumento de planeación determinado en la Ley General de Asentamientos Humanos y Ordenamiento Territorial, que guarda congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y con la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial 2020-2040. Tiene como base el territorio y ***establece la reorientación de los usos, ocupación y aprovechamiento sostenible del territorio; integra las dimensiones ambiental, social, cultural y económica; trasciende los ámbitos rural y urbano al considerar las escalas municipal, metropolitana, estatal, regional y nacional; promueve el cuidado de la biodiversidad y reconcilia a las personas con su entorno natural.***

Propone seis objetivos prioritarios entre el que destaca el 6 ***"Fortalecer la sostenibilidad y las capacidades adaptativas en el territorio y sus habitantes"*** con el cual se busca atender la degradación ambiental, para propiciar la sostenibilidad del territorio, así como para fortalecer las capacidades adaptativas de la población, particularmente de aquella que se encuentra en condiciones de vulnerabilidad, y de esta forma mejorar su calidad de vida.

De esta manera, la SICT mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, establecerá estrategias y mecanismos que garanticen el acceso a zonas complejas de manera integral y en armonía con el entorno a fin de conducir a un territorio sostenible. Asimismo, presentará medidas preventivas y mitigantes para la reducción de los impactos a generar por el desarrollo del **PUENTE "S/N" UBICADO EN EL KM. 3+300 SOBRE EL CAMINO LOS ACHOTES - SAN MIGUEL.**

III.1.5. ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO VISIÓN 10-20-40.

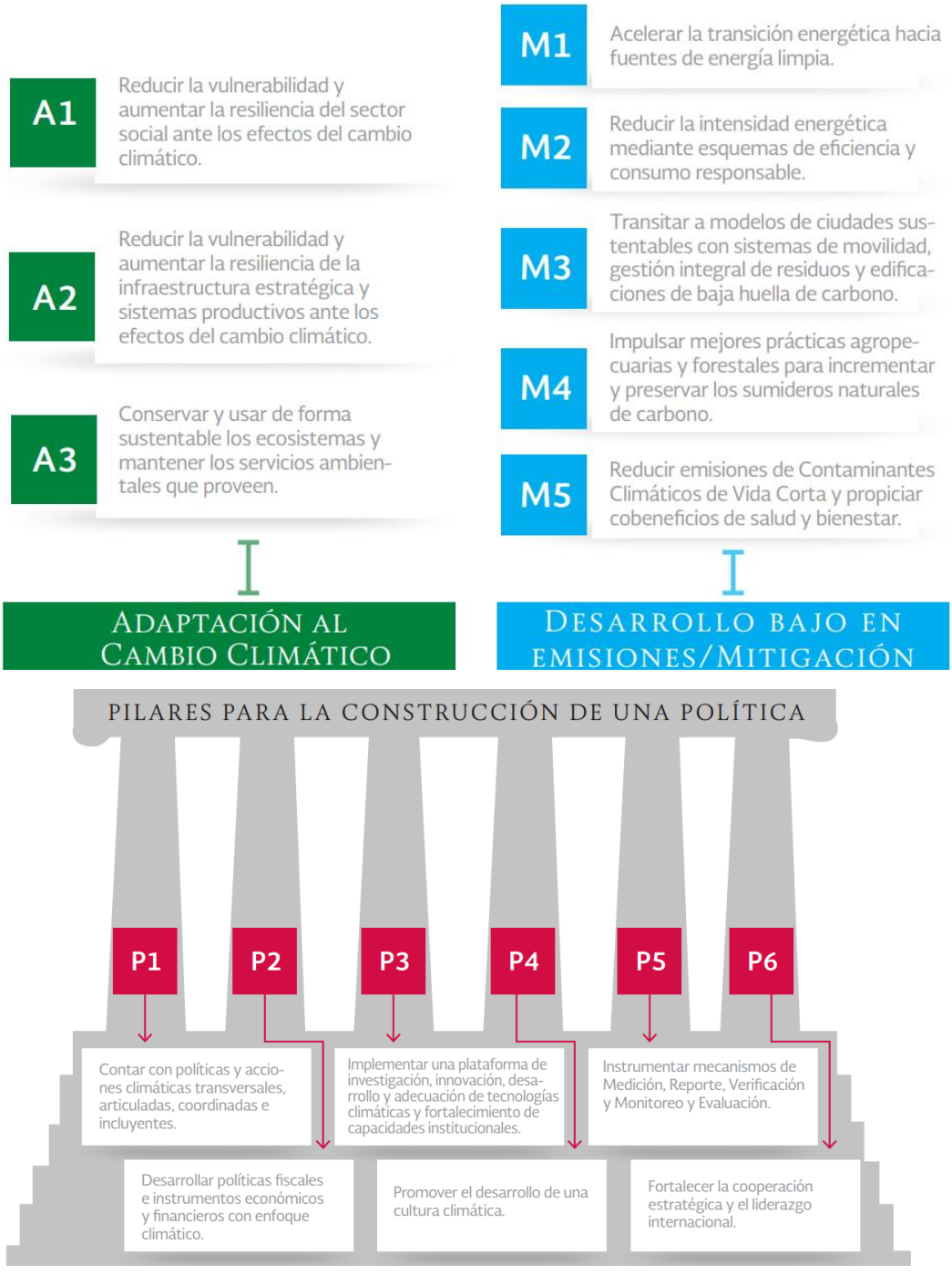
La visión de largo plazo de la Estrategia Nacional de Cambio Climático plantea que al ser un instrumento rector, el país crezca "***de manera sostenible y promoverá el manejo sustentable y equitativo de sus recursos naturales, así como el uso de energías limpias y renovables que le permitan un desarrollo con bajas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. También aspira a que México se vuelva un país próspero, competitivo, socialmente incluyente y con responsabilidad global que genere empleos suficientes y bien remunerados para toda su población, en particular para la más vulnerable. Propone una nación socialmente equitativa, con una economía verde, con ecosistemas y poblaciones resilientes al cambio climático y con ciudades sustentables."***

Tiene como objetivo enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. Describe los ejes estratégicos y líneas de acción a seguir con

base en la información disponible en el entorno presente y futuro, para así orientar las políticas de los tres órdenes de gobierno, al mismo tiempo que fomentar la corresponsabilidad con los diversos sectores de la sociedad.

Los pilares de la Política Nacional de Cambio Climático se presentan a continuación.

Imagen III. 2 Pilares de la Política Nacional de Cambio Climático



De estos pilares, el proyecto en cuestión se relaciona con el ***P1. Contar con políticas y acciones climáticas transversales, articuladas, coordinadas e incluyentes***. Las líneas de acción con las que se relaciona directamente son:

- **P1.5.** Promover el acceso de los particulares a la justicia ambiental y la reparación del daño ambiental in natura cuando sea posible, o bien la compensación en sitios prioritarios para cambio climático.
- **P1.8.** Implementar acciones de mitigación y adaptación intersectoriales mediante la coordinación y concurrencia entre dependencias y de éstas con las entidades públicas y privadas.

Por lo anterior, la SICT propone brindar cabal cumplimiento a los instrumentos de política de cambio climático de los tres órdenes de gobierno y coadyuvar con acciones de prevención y mitigación durante el desarrollo del proyecto, así como brindar información responsablemente a todo el personal sobre la importancia del cambio climático.

III.1.6. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO JALISCO 2030

Este instrumento de largo plazo es el producto del Sistema y del Proceso de Planeación Democrática y está articulado al Plan Nacional de Desarrollo PND 2007 2012, a La Visión México 2030, al Programa de Desarrollo de la Región Centro Occidente y a los planes de cada uno de los municipios de nuestro estado.

El documento está estructurado en diez capítulos. En el primero se describen los antecedentes a partir de las bases en las que se sustenta la planeación. Se presenta igualmente una evaluación general del plan inmediato anterior PED 2001-2007. El segundo capítulo describe el anhelo de los jaliscienses con una Visión a 2030. Los capítulos tres, cuatro, cinco y seis están dedicados al análisis y diagnóstico de los principales problemas identificados por sociedad y Gobierno. Y se encuentran agrupados en cuatro ejes: Empleo y Crecimiento; Desarrollo Social; Respeto y Justicia, y Buen Gobierno respectivamente.

En el Eje Empleo y Crecimiento (Infraestructura económica y social, a) Comunicaciones y transportes), se indica que en materia de comunicaciones se debe apoyar el desarrollo económico de las zonas con alto potencial y a la vez integrar al desarrollo del estado las regiones marginadas. El desarrollo de la infraestructura carretera proporcionará una fuerte derrama de mano de obra en el sector construcción y potenciará la generación de empleos en actividades productivas y servicios turísticos en las regiones localizadas en la entidad, lo que se convierte en un aspecto estratégico; sin embargo, debe de cuidar el medio ambiente como eje central en el desarrollo de las comunicaciones en el estado.

Vinculación

El proyecto de infraestructura vial se encuentra en concordancia con los principios de este instrumento de planeación ya que la construcción del puente vehicular contribuirá al desarrollo económico integrando a regiones marginadas; directamente se mejorará la calidad de vida de la población. Así mismo se establece que es prioritario cuidar el medio ambiente como eje central en el desarrollo de las comunicaciones en el estado, por lo anterior en este estudio se plantean las diferentes medidas de mitigación y acciones que permitirán prevenir y mitigar los impactos ambientales que pudieran ser generados por la construcción del proyecto mismos que se presentan a detalle en el capítulo VI del presente documento.

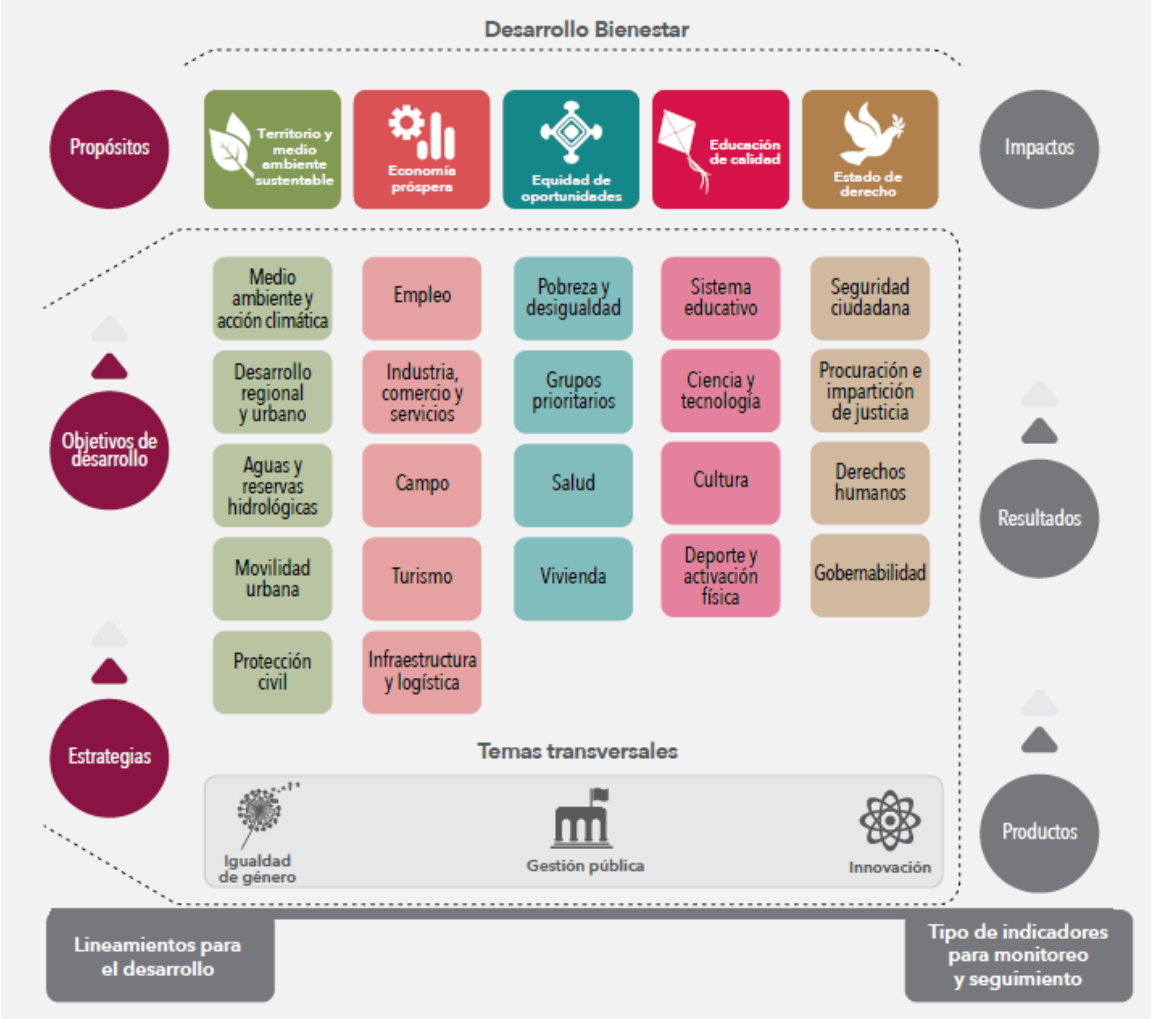
III.1.7. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO JALISCO 2013-2033 (actualización 2016)

El propósito central del PED 2013-2033 actualizado es ofrecer una guía básica para ordenar las prioridades de atención pública, argumentar con base en evidencias los objetivos que se deben buscar para lograr el desarrollo y el bienestar de la población del estado, así como las estrategias a seguir.

En esta edición del Plan Estatal se ajustan las seis dimensiones del desarrollo en los siguientes cinco ejes/propósitos: Territorio y medio ambiente sustentable; Economía próspera; Equidad de oportunidades; Educación de calidad, y Estado de derecho.

En la siguiente imagen se presenta la Estructura estratégica del PED 2013-2033 edición 2016.

Imagen III. 3 Diagrama estructural del PED 2013-2033



A continuación, se presenta el conjunto de objetivos del plan de desarrollo. Es importante señalar, hay un objetivo para cada uno de los temas que componen los ejes/propósitos y de ese objetivo se desprenden diversas estrategias.

En la siguiente tabla se muestra el eje, tema. Objetivo y estrategias del Plan que se encuentran estrechamente relacionadas con la naturaleza del proyecto carretero.

Tabla III. 2 Ejes, objetivos y estrategias aplicables del PED 2013 -2033

EJE/PROPÓSITO	TEMA	OBJETIVO	ESTRATEGIAS
Territorio y medio ambiente sustentable	Movilidad urbana	O5 Mejorar la calidad, seguridad y sostenibilidad de la movilidad urbana	O5E1 Ampliar y articular la red de transporte público masivo incentivando la multimodalidad
			O5E2 Incrementar el uso de medios alternativos de traslado, desincentivando el uso del automóvil
			O5E3 Mejorar la infraestructura y equipamiento para la movilidad motorizada y no motorizada
			O5E4 Mejorar la seguridad y la cultura vial
			O5E5 Modernizar los sistemas de transporte público en las ciudades
Economía próspera	Infraestructura y logística	O11 Mejorar la conectividad de Jalisco, sus regiones y municipios	O11E1 Ampliar y modernizar la red de ferrocarriles
			O11E2 Incrementar la accesibilidad a las telecomunicaciones
			O11E3 Incrementar y modernizar la red de carreteras
			O11E4 Modernizar y ampliar la infraestructura aérea y la marítima
			O11E5 Propiciar la ampliación de servicios logísticos estratégicos para el desarrollo social y económico

Vinculación

A continuación, se presenta la vinculación específica entre cada estrategia aplicable y el proyecto de la **Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Puente "S/N" ubicado en el km. 3+312.53 sobre el camino Los Achotes - San Miguel, con una longitud aproximada de 30 m, más accesos, en el estado de Jalisco.**

Tabla III. 3 Vinculación del proyecto con el PED 2013-2033

Objetivo	Estrategias	Vinculación
O5 Mejorar la calidad, seguridad y sostenibilidad de la movilidad urbana	O5E3 Mejorar la infraestructura y equipamiento para la movilidad motorizada y no motorizada	La modernización planteada permitirá tener mejores condiciones en la infraestructura existe, toda vez que actualmente el camino es de terracería.
	O5E4 Mejorar la seguridad y la cultura vial	El proyecto pretende modernizar y mejorar las condiciones actuales del camino y puente existentes, esto como parte de una prioridad de los 3 órdenes de gobierno que busca garantizar la seguridad de los usuarios de las carreteras y vialidades.
O11 Mejorar la conectividad de Jalisco, sus regiones y municipios	O11E3 Incrementar y modernizar la red de carreteras	Al promover la construcción de un puente, el proyecto se alinea totalmente con esta estrategia.
	O11E5 Propiciar la ampliación de servicios logísticos estratégicos para el desarrollo social y económico	Con la construcción y modernización del puente se incentivará una mejor movilización en la región y permitirá mejorar el intercambio de bienes y servicios, por lo que se impulsará el desarrollo socio económico de las comunidades aledañas al proyecto.

III.1.8. PLAN DE DESARROLLO DE LA REGIÓN COSTA SUR (JALISCO) 2015-2025

El Plan de Desarrollo de la Región Costa Sur analiza las principales problemáticas y áreas de oportunidad a nivel regional, y su relación con las dinámicas estatales y nacionales. A partir de esto se plantean un conjunto de siete objetivos, y para cada uno se ha establecido un conjunto de estrategias (los cómo), junto con una de tipo transversal que impacta a todos los Objetivos, que es el desarrollo de infraestructura social básica. Para cada Objetivo se plantean indicadores de resultados, así como metas específicas para los mismos; esto conforma el sistema de monitoreo y evaluación de las metas planteadas. Además, para cada Objetivo se plantea una cartera de proyectos y acciones a desarrollarse en la región.

El Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2013-2033 identificó que en el territorio estatal prevalecen una serie de desigualdades en los campos de la educación, la salud, el empleo, la calidad ambiental, etcétera. Por ello el reto de la política regional en el estado es atender esas desigualdades, reducir la pobreza y promover el desarrollo social y económico de cada una de las regiones de Jalisco.

Visión

Los municipios de la Región Costa Sur destacan a nivel estatal en la producción y la generación de valor agregado de frutas, caña de azúcar y la producción sustentable de carne de bovino. Se distingue por Sus grandes reservas ecológicas y la belleza de Sus playas convirtiéndose en un punto turístico destacado de la Región Centro Occidente del país. A nivel nacional ocupa un sitio importante en la producción y comercialización de peces. Se ha superado las condiciones de desigualdad, se ha reducido la población en situación de pobreza y con carencias sociales, su población en edad escolar tiene acceso a una educación de calidad en todos los niveles educativos y a una asistencia médica oportuna y de calidad.

Objetivos estratégicos

- ✓ Conservar, restaurar y proteger la biodiversidad regional
- ✓ Incrementar la afluencia y la derrama económica proveniente del etnoturismo, el turismo de playa y montaña Incrementar la producción, industrialización y comercialización de la producción de ganado bovino, pesca y acuacultura
- ✓ Incrementar la producción, industrialización y comercialización de pastos, caña de azúcar y frutas
- ✓ Desarrollar el potencial humano de la región con acceso a una educación de calidad
- ✓ Reducir los niveles de pobreza
- ✓ Mejorar el desempeño de las instituciones públicas municipales

Estrategias

Para cada uno de los anteriores objetivos, se ha definido un conjunto de estrategias, las cuales representan un primer nivel de los cómo o medios para cumplirlos. En general las estrategias se pueden ver como las directrices o rutas que orientan la determinación del tipo de acciones y proyectos a ejecutar para alcanzar el cambio que representa cada objetivo. Para la identificación de estas estrategias se realizaron diferentes análisis en el marco general del proceso seguido para realizar el plan regional, donde se incluye el análisis de los programas sectoriales, la identificación de causalidades y de tendencias sociales y económicas, y la revisión de la naturaleza del problema o del sector económico en la región.

Una de las problemáticas manifestada en la región es la relacionada con la calidad e insuficiencia de la infraestructura social y productiva en sectores como el educativo, salud, agua y alcantarillado, espacios públicos; caminos, carreteras y vialidades; electrificación y alumbrado público, etcétera. Pero, además, como esto tiene un impacto en varios de los objetivos, se decidió incluir una estrategia transversal orientada a atender esta problemática.

En la siguiente tabla se presentan las estrategias asociadas a cada uno de los objetivos planteados.

Tabla III. 4 Objetivos Plan de Desarrollo de la Región Costa Sur (Jalisco) 2015-2025

Objetivo	Estrategias
1. Conservar, restaurar y proteger la biodiversidad regional	1.1 Disminuir la contaminación de las aguas superficiales
	1.2 Disminuir la contaminación generada por residuos orgánicos sólidos, agropecuarios y pesqueros
	1.3 Reducir la pérdida de bosques provocada por incendios y tala clandestina
	1.4 Disminuir los cambios de usos de suelo en los ecosistemas por actividades agropecuarias, urbana e infraestructura
	1.5 Evitar la extracción, comercialización y/o captura de las especies prioritarias para la conservación según la norma NOM-059-SEMARNAT-2010
	1.6 Incrementar la participación intergubernamental, social y ciudadana en materia del medio ambiente
	1.7 Incrementar la producción sustentable y comercialización de la madera y sus derivados a partir de bosques bajo manejo
	1.8 Reducir la degradación de bosques y selvas por el sobrepastoreo
2. Incrementar la afluencia y la derrama económica proveniente del etnoturismo, el turismo de playa y montaña	2.1 Ampliar y mejorar la infraestructura de caminos y carreteras de la región que articule los atractivos turísticos de la región
	2.2 Asesorar y brindar asistencia técnica a empresarios y emprendedores del ramo turístico de montaña, playa y etnoturismo
	2.3 Identificar, habilitar y promocionar, de manera sustentable, las áreas naturales protegidas de la región, consideradas recursos turísticos naturales
	2.4 Implementar operativos integrales de seguridad pública para ofrecer una experiencia satisfactoria a los visitantes en toda la región
	2.5 Realizar campañas de promoción y difusión de los productos y destinos turísticos de playa, montaña y étnico regional
3. Incrementar la producción, industrialización y comercialización de ganado bovino, pesquero y acuacultura	3.1 Desarrollar productos pecuarios y pesqueros con valor agregado para incrementar las utilidades de los productores
	3.2 Incrementar el número de empresas o asociaciones ganaderas y pesqueras que obtienen la certificación de calidad e inocuidad de sus productos
	3.3 Incrementar el número de productores que reciben capacitación y asistencia técnica sobre alimentación, cuidado y reproducción eficiente del ganado y la pesca
	3.4 Incrementar, tecnificar y modernizar la infraestructura pecuaria y acuícola
	3.5 Mejorar la logística y transporte de los insumos pecuarios y pesqueros a los centros de comercialización
	3.6 Establecer sistemas silvopasdtoriles en unidades de producción de ganadería extensiva
4. Incrementar la producción, industrialización y comercialización de pastos, caña de azúcar y frutas	4.1 Aumentar los niveles de producción y diversificar la generación de productos derivados de la caña de azúcar
	4.2 Capacitar a productores en modelos innovadores de preparación de suelos, siembra, cuidado, manejo de cosecha y almacenamiento/empacado
	4.3 Incrementar la producción, industrialización y comercialización de frutas
	4.4 Mejorar los costos y rentabilidad de la producción de pastos con sistemas de manejo silvopastorales (flexible) y diversificación de oferta de forraje
	4.5 Modernizar y ampliar la infraestructura rural productiva con agroparques regionales para generar mayor valor agregado y el aprovechamiento post-cosecha de los productos agrícolas
5. Desarrollar el potencial humano de la región con acceso a una educación de calidad	5.1 Incrementar la cobertura educativo en el nivel básico y medio superior
	5.2 Mejorar la calidad de la educación
	5.3 Incrementar el acceso a la educación superior y de posgrado en la región
	5.4 Mejorar la vinculación entre los sectores académico y productivo
	5.5 Incrementar la innovación y el emprendimiento para el desarrollo científico y tecnológico
6. Reducir los niveles de pobreza	6.1 Incrementar el acceso y la calidad de los servicios de salud
	6.2 Incrementar las personas que cuentan con seguridad social
	6.3 Incrementar los ingresos de la población en situación de pobreza
	6.4 Mejorar la alimentación de las familias en situación de pobreza
	6.5 Mejorar la calidad de las viviendas de familias en situación de pobreza
7. Mejorar el desempeño de las instituciones públicas municipales	7.1 Impulsar gobiernos municipales abiertos (participación ciudadana, rendición de cuentas, transparencia, colaboración de ciudadanos, uso de TIC).
	7.2 Capacitar y profesionalizar a los funcionarios y servidores públicos municipales
	7.3 Mejorar la calidad de los servicios públicos municipales con sistemas de gestión de calidad y el uso de tecnologías de información
	7.4 Incrementar la captación de recursos propios municipales
	7.5 Integrar y dar seguimiento a los instrumentos municipales de planeación acorde a los ordenamientos legales
8. Estrategia transversal	8.1 Mejorar la Infraestructura social y productiva

Vinculación

El proyecto busca enmarcarse en la sustentabilidad y brindar una herramienta para la prosperidad de la región, al tratarse de la construcción de un puente vehicular sobre la sección de un camino existente y en operación, este se relaciona directamente con la estrategia transversal 8 de la que se desprende la estrategia 8.1 Mejorar la infraestructura social y productiva.

Debido a que el proyecto refiere a la construcción de un puente vehicular que pretende dotar de infraestructura de calidad una región rural y que actualmente carece de conectividad, se puede establecer que el proyecto se alinea a la estrategia propuesta.

Con respecto a las estrategias 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7 y 1.8 que se desprenden del objetivo 1 conservar, restaurar y proteger la biodiversidad regional, el proyecto pretende prevenir, reducir, controlar, mitigar y compensar todos los impactos ambientales que se generen por la ejecución de las actividades del proyecto.

Entre las medidas propuesta y que se desglosan en el capítulo VI de esta MIA P se propone:

- ✓ Prohibir la extracción y/o comercialización de cualquier recurso natural.
- ✓ Integrar programas de rescate y reubicación de flora y fauna.
- ✓ Integrar un programa de restauración
- ✓ Realizar actividades de reforestación.

Por lo anterior se establece que el proyecto se ajusta y coadyuva con la consecución de objetivos del Plan de Desarrollo de la Región Costa Sur (Jalisco) 2015-2025.

III.2. VINCULACIÓN CON PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO, ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS U OTRA ZONIFICACIÓN PRIORITARIA PARA LA CONSERVACIÓN O LA RELATIVA A LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO URBANO

III.2.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

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

La base para la regionalización ecológica del POEGT, 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.

Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. 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.

Aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento

de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecologías de las que formen parte.

En función de la regionalización establecida en el POEGT, el proyecto carretero se ubica en la Región Ecológica: 6.32, y en la Unidad Ambiental Biofísica 65: Sierras de la Costa de Jalisco y Colima (Ver siguiente imagen).

Tabla III. 5 Región Ecológica 6.32 y Unidades Ambientales Biofísicas que la componen.

<table>
<tr>
<td rowspan="3">
</td>
<td colspan="3">REGION ECOLOGICA: 6.32
Unidad Ambiental Biofísica que la compone:
3. Sierra La Giganta
65. Sierras de la Costa de Jalisco y Colima</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">Localización:
3. Sureste de Baja California. Noreste, centro y sureste de Baja California Sur
65. Parte norte y oeste de Colima y oeste del estado de Jalisco</td>
</tr>
<tr>
<td>Superficie en km^2:
3. 29,308.07
65. 16,531.15
Superficie Total:
45,839.22 km^2</td>
<td>Población por UAB:
3. 41,532 hab.
65. 565,328 hab.
Población Total:
606,860 hab.</td>
<td>Población Indígena:
3. Sin presencia
65. Sin presencia</td>
</tr>
</table>

Fuente: POEGT,2012.

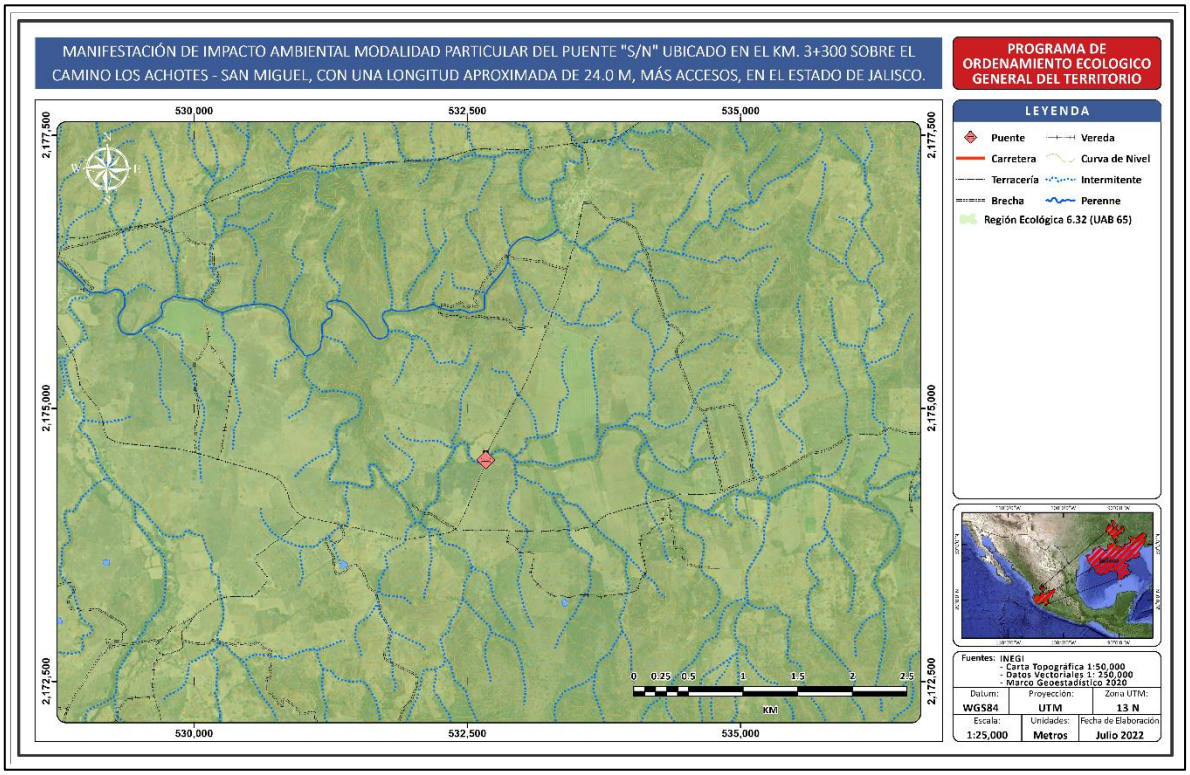
Tabla III. 6 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, UAB 65.

CLAVE REGIÓN	6.32
UAB	65
NOMBRE DE LA UAB	Sierras de la Costa de Jalisco y Colima
RECTORES DEL DESARROLLO	Preservación de Flora Y Fauna
COADYUVANTES DEL DESARROLLO	Agricultura Turismo
ASOCIADOS DEL DESARROLLO	Forestal - Minería
OTROS SECTORES DE INTERES	Ganadería- Turismo
POLITICA AMBIENTAL	Protección, preservación y aprovechamiento sustentable
NIVEL DE ATENCION PRIORITARIA	Baja
ESTRATEGIAS	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 31, 33, 37, 38, 42, 43, 44

Fuente: POEGT,2012.

A continuación, se presenta la localización del proyecto con respecto a la delimitación establecida por el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Imagen III. 4 Localización del proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio



Fuente: SECIRA S.A. DE C.V., 2022

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.

Tabla III. 7 Estrategias. UAB 65.

UNIDAD AMBIENTAL BIOLÓGICA 65	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Dirigidas a la Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.
B) Desarrollo Social	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

UNIDAD AMBIENTAL BIOLÓGICA 65	
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Fuente: Elaboración propia con datos POEGT

Para el POEGT se formularon 10 Lineamientos Ecológicos, a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberá promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Vinculación

Tabla III. 8 Vinculación con las estrategias de la UAB 65

Estrategias UAB 65		Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	En cuanto a las estrategias del grupo I relacionadas con: A) Preservación B) Aprovechamiento sustentable, C) Protección de los recursos naturales, D) Dirigidas a la Restauración y E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios: El proyecto refiere a la modernización de un camino que actualmente opera a nivel de terracería y NO contempla ejecutar actividades de aprovechamiento de recursos naturales, pretende promover la conservación y protección de los recursos mediante la aplicación y ejecución de diversas acciones enmarcadas en la protección y restauración de los recursos naturales, dichas acciones se describen subsecuentemente en el presente documento, sin embargo, es importante mencionar que las medidas propuestas se encuentran principalmente orientadas a la protección y prevención de la contaminación de recursos sensibles como suelo, agua, flora y fauna. El objetivo primordial de las acciones propuestas es prevenir la erosión, proteger la calidad de agua, promover la protección y conservación de flora y fauna, así como mantener los servicios ambientales. Algunas de las medidas propuestas son: • Se ejecutará un plan integral de manejo de residuos sólidos. • Para evitar la generación de basura en el área de tiro se ubicarán contenedores para que el personal de operación, se prohíbe terminantemente verter desechos al suelo o cuerpo de agua. • La empresa constructora debe desarrollar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos utilizados, • Capacitar al personal sobre la importancia y conservación de los recursos naturales. • Prohibir la extracción de flora silvestre • Rescate, ahuyentamiento y reubicación de fauna silvestre. • Se regarán las zonas de trabajo para evitar el levantamiento de polvos. • Deberán evitarse excavaciones y remociones de suelo innecesarias • Llevar a cabo recorridos con el propósito de ahuyentar la fauna nativa y natural para evitar su afectación Con la aplicación de las medidas de mitigación descritas subsecuentemente en este documento, se busca asegurar la viabilidad ambiental del proyecto y de
B) Aprovechamiento sustentable.	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales	
C) Protección de los recursos naturales.	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	
D) Restauración.	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis: Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –	

Estrategias UAB 65		Vinculación
	beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	igual manera dar cumplimiento a las estrategias del grupo I.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	Considerando que el estado de Jalisco al ser tan extenso es eminentemente rural, es innegable que la dotación de servicios y producción depende en buena medida de la infraestructura carretera. Bajo este indicador, el estado cuenta con diversas actividades económicas importantes que contribuyen al crecimiento agrícola, ganadero y turístico a nivel local, regional y nacional. Derivado de lo anterior y con relación en las estrategias del grupo II, el proyecto pretende la modernización de un camino rural existente en una región agrícola donde se busca: • Garantizar la seguridad de los usuarios. • Incentivar el crecimiento económico • Mejorar la transitabilidad en el traslado de productos Con base en esto se puede establecer que el proyecto se alinea con las estrategias relacionadas con A) Suelo urbano y vivienda, B) Zonas de riesgo, C) Agua y saneamiento y prevención de contingencias, D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional, y E) Desarrollo Social, toda vez que, se prevé que con la inserción del proyecto, se promueva e incentive una mejora en la dinámica económica y social, dando además una mayor seguridad y accesibilidad a las comunidades rurales con alto grado de rezago y carencia de infraestructura de calidad, ya que de acuerdo con Torreblanca (2008) la infraestructura tanto incrementa el crecimiento y reduce la desigualdad en el ingreso implica que el desarrollo de infraestructura puede ser un ingrediente clave en la reducción de la pobreza.
E) Desarrollo social.	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco jurídico.	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Por su parte las estrategias del grupo III, con el presente proyecto se pretende ayudar en el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad con el fin de impulsar proyectos productivos y que faciliten las actividades económicas de la región.
B) Planeación del ordenamiento territorial.	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de	

Estrategias UAB 65	Vinculación
gobierno y concertadas con la sociedad civil.	

Con relación a los lineamientos ecológicos generales establecidos en el POEGT se tiene que el proyecto se puede relacionar solamente con cuatro de ellos, mismos que se vinculan a continuación:

Tabla III. 9 Vinculación con los lineamientos del POEGT

Lineamiento	Vinculación
1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.	Tomando en cuenta que el proyecto refiere a construcción de un puente vehicular sobre la sección de un camino existente, donde no se aprovechará ningún recurso natural y que este se somete para ser evaluado por la autoridades competentes para poder obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental, se prevé que la ejecución del proyecto no ponga en riesgo el equilibrio ecológico y la dinámica ecosistémica del área del proyecto, aunado a esto se proponen diversas medidas de mitigación para asegurar la viabilidad ambiental de este y son propuestas tomando siempre en cuenta el cumplimiento la normatividad aplicable.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.	La evaluación y determinación de la factibilidad del proyecto en materia de impacto ambiental corresponde a la SEMARNAT y deberá ajustarse a la normatividad a cargo del Gobierno del Estado de Jalisco.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.	Con el objetivo de preservar la flora y la fauna se proponen medidas de prevención y mitigación en el tales como el rescate de ejemplares de flora, reforestación con especies nativas, ahuyentamiento de fauna, entre otras (ver capítulo VI).
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	El proyecto plantea la construcción de un puente en una zona que se ha visto impactada a lo largo del tiempo debido a las actividades de agrícolas y ganaderas, por lo que, si bien se generará una serie de impactos negativos, se prevé que estos impactos se vean reducidos, mitigados y en su caso compensado, mediante la ejecución de las medidas propuestas y la aplicación de un plan de vigilancia ambiental. Con lo anterior se podrá garantizar la viabilidad ambiental del proyecto y dar cumplimiento al presente lineamiento al no comprometer el equilibrio ecológico y la prestación de los servicios ambientales actuales.

Derivado del análisis realizado se considera que el proyecto del Puente "S/N" ubicado en el km. 3+300 sobre el camino Los Achotes - San Miguel, con una longitud aproximada de 24.0 m, más accesos, en el estado de Jalisco, es congruente con las estrategias y lineamientos planteados por el POEGT.

III.2.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE JALISCO

El 28 de Julio de 2001, fue publicado en el Periódico del Estado de Jalisco, el Acuerdo mediante el cual se aprueba el Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, en el cual se determinan los criterios de protección, conservación y restauración de los recursos naturales de la entidad, de prevención y disminución de la contaminación ambiental, y constituye las bases para el establecimiento de políticas, estrategias y programas para el aprovechamiento y uso sustentable de los recursos naturales en el Estado de Jalisco.

Posteriormente el 27 de julio de 2006, se reforma el Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco para restructurar el apartado V.- Propuesta, recorriendo el punto 3.- Criterios de Ordenamiento Ecológico a un punto 4, y estableciendo un punto 3 denominado Unidades de Gestión Ambiental, así como para adicionar los anexos 4. Usos de Suelo y su Vinculación Ambiental y 5. Cartografía.

La diferenciación territorial consignada en dicho instrumento estatal y la reforma referida, identifica Unidades de Gestión Ambiental (UGAs). Las UGA son áreas con características en cuanto a recursos naturales o ecológicos y administraciones comunes en las que se pondrán los siguientes aspectos: Tendencias de comportamiento ambiental y económico, Grado de integración o autonomía política y administrativa, y Nivel de desarrollo de infraestructura de comunicaciones, urbana e industrial.

Al respecto la Reforma citada, de fecha 27 de Julio de 2006, en su Página 12 presenta la actualización de las Unidades de Gestión Ambiental identificando para cada una de ellas Uso Predominante, la Fragilidad, el No. de UGA y la Política. Mientras que en la página 53 del decreto, se establece lo siguiente, lo cual es aplicable a la Región 8 y 9:

Región 8
Las Unidades de Gestión Ambiental situadas en los municipios pertenecientes a la Región 8 del Acuerdo del Ejecutivo mediante el cual se establece la nueva regionalización administrativa del Estado de Jalisco para impulsar el desarrollo de la Entidad; publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Jalisco", el 15 de Octubre de 1998 mil novecientos noventa y ocho; se encuentran previstas en el diverso Acuerdo del Gobernador del Estado mediante el cual se aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región denominada "Costa Alegre" del Estado Jalisco; publicado en el referido órgano de difusión local, el 27 veintisiete de febrero de 1999 mil novecientos noventa y nueve.

Vinculación

Derivado de la información presentada donde el POET del estado de Jalisco indica que las UGAs pertenecientes a la región 8 se encuentran previstas en el ordenamiento de la región "Costa Alegre" y dado que el proyecto se localiza en una UGA de esta región se considera que este deberá ser vinculado específicamente con el POE de "Costa Alegre", mismo que se encuentra subsecuentemente en este capítulo de la presente MIA P.

III.2.3. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN DENOMINADA "COSTA ALEGRE" DEL ESTADO DE JALISCO

El modelo de ordenamiento ecológico "Costa Alegre" contempla la totalidad de la vertiente del Pacífico jalisciense, comprendiendo el 17.5% de la superficie total del Estado, con una superficie aproximada de 14,500 Km^2 y con un rango altitudinal que va desde el nivel del mar hasta los 2,740 msnm, distribuido relativamente en sus 310 kilómetros de longitud. Comprende a diez municipios; cinco costeros y cinco serranos, estos son:

COSTEROS: Puerto Vallarta, Cabo Corrientes, Tomatlán, La Huerta y Cihuatlán

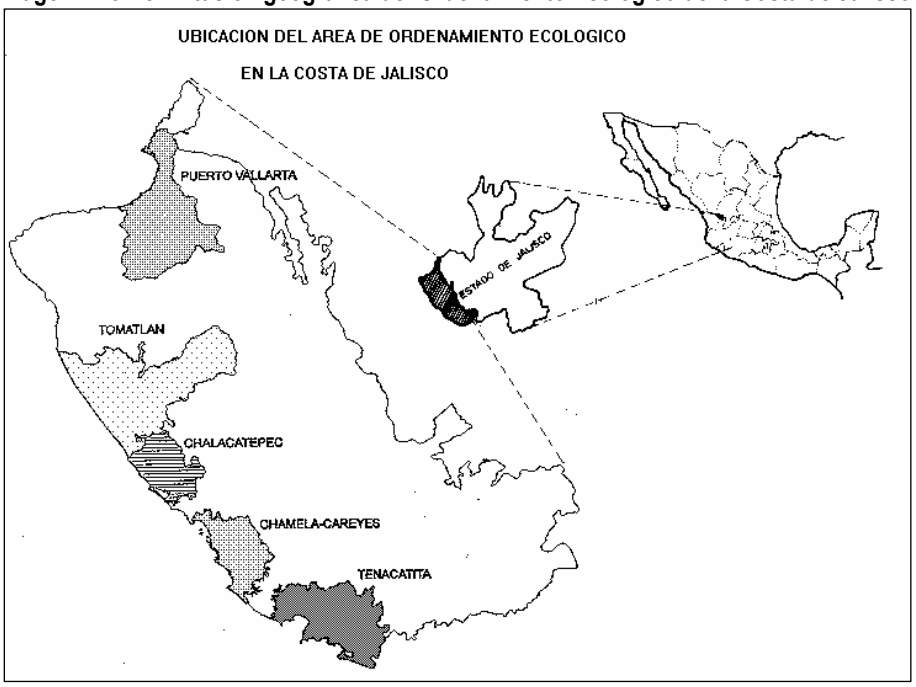
SERRANOS: Talpa de Allende, Villa Purificación, Casimiro Castillo, Cuautitlán y Autlán.

Dentro de esta clasificación el proyecto queda comprendido dentro de dos municipios Serranos: Casimiro Castillo y Cuautitlán.

El ordenamiento ecológico de la región "Costa Alegre" fue estructurado considerando dos visiones, una macrorregional representada en un mapa a escala 1:250,000 que comprende toda el área estudiada, y 5 ventanas correspondientes a igual número de áreas críticas representadas en mapas a escala 1:50,000, tales ventanas son:

1. Barra de Navidad-Tenacatita
2. Chamela-Careyes
3. Chalacatepec
4. Tomatlán-Cajón de Peñas
5. Puerto Vallarta-El Tuito

Imagen III. 5 Delimitación geográfica del Ordenamiento Ecológico de la Costa de Jalisco.

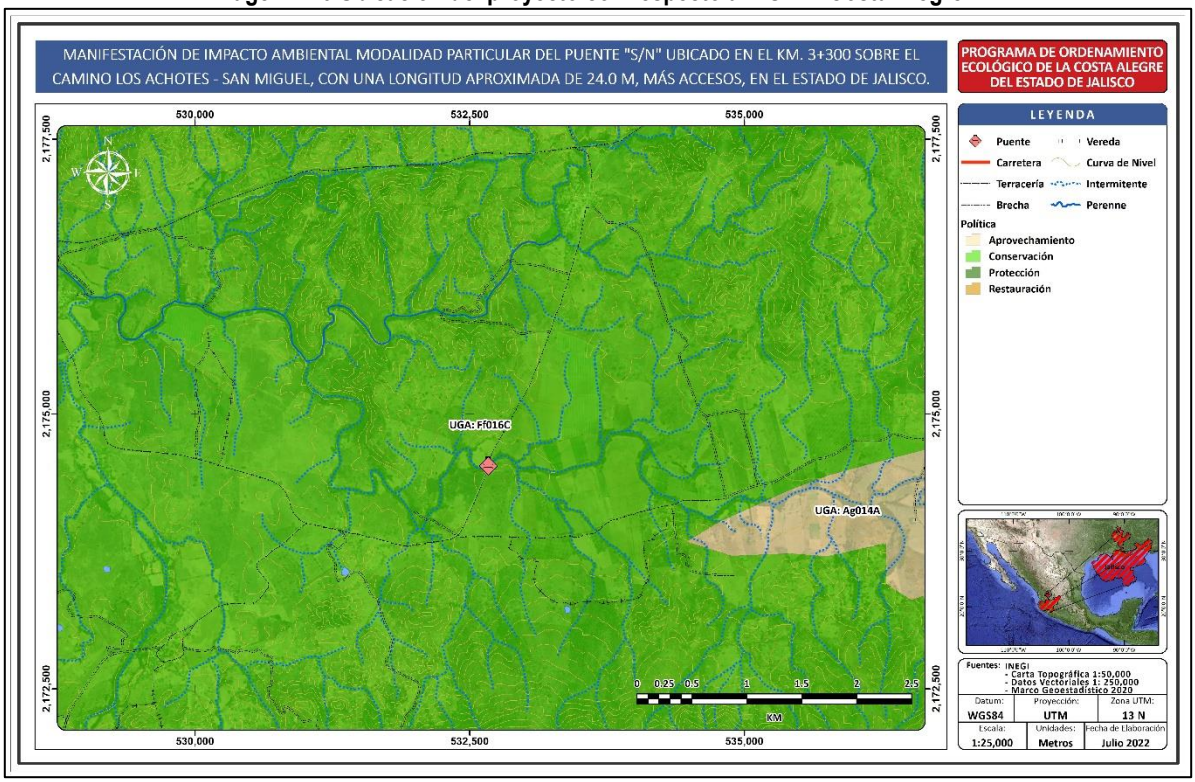


Fuente: Ordenamiento Ecológico de la Región Costa de Jalisco. INE, 1999.

Para el caso particular el proyecto del **Puente "S/N" ubicado en el km. 3+312.53 sobre el camino Los Achotes - San Miguel, con una longitud aproximada de 30 m, más accesos, en el estado de Jalisco,** no se ubica dentro de alguna de las cinco áreas críticas mencionadas.

Con base en lo anterior y como resultado de un análisis geográfico, se obtuvo que el trazo del proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental: Ff_3 16 (UGA 16) de la zonificación correspondiente al POET "Costa Alegre", tal y como se puede observar en la siguiente imagen, de igual forma los usos y criterios de esta UGA se presentan subsecuentemente.

Imagen III. 6 Ubicación del proyecto con respecto al POET "Costa Alegre"



Fuente: SECIRA S.A. DE C.V., 2022

A continuación, se presenta la descripción de la UGA en las que se ubica el proyecto y la vinculación correspondiente.

La política ambiental de la UGA, de acuerdo con el POE se define de la siguiente manera:

Conservación*. Esta política estará dirigida a aquellas áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos cumplen con una función ecológica relevante, pero no merecen ser preservados en el SINAP.*

Estas pueden ser paisaje, pulmones verdes, áreas de amortiguamiento, contar la contaminación o riesgos industriales, áreas de recarga de acuíferos, cuerpos de agua intraurbanos, árboles o rocas singulares, etc. En este caso se pretende tener un uso condicionado del medio junto con el mantenimiento de los recursos ambientales.

Los usos de suelo que se establecen se entenderán de la siguiente manera:

***Uso Predominante**: uso del suelo o actividad actual establecida con un mayor grado de ocupación de la unidad territorial, cuyo desarrollo es congruente con las características y diagnóstico ambiental (aptitud territorial) y que se requiere incentivar en función de las metas estratégicas regionales; para el Estado de Jalisco se identificaron 12 usos posibles: Acuacultura, Agricultura, Áreas Naturales, Asentamientos humanos, Flora y Fauna, Forestal, Industria, Infraestructura, Minería, Pecuario, Pesca y Turismo.*

***Uso Compatible**: Uso del suelo o actividad actual que puede desarrollarse simultáneamente espacial y temporalmente con el uso predominante que no requiere regulaciones estrictas especiales por las condiciones y diagnóstico ambiental.*

***Uso Condicionado:** Uso del suelo o actividad actual que se encuentra desarrollándose en apoyo a los usos predominantes y compatibles, pero por sus características requieren de regulaciones estrictas especiales que eviten un deterioro al ecosistema.*

***Uso incompatible.** Son aquellos usos que por las condiciones que guarda el terreno no deben permitirse, ya que generarían problemas de deterioro al ecosistema.*

Criterios del Ordenamiento Ecológico

Para cada uso de suelo propuesto como son: Acuacultura (Ac), Agricultura (Ag), Área Natural (An), Asentamientos humanos (Ah), Flora y Fauna (Ff), Forestal (Fo), Industria (In), Infraestructura (If), Minería (Mi), Pecuario(P), Pesca (Pe) y Turismo (Tu), se describen los criterios de regulación ecológica, así como las políticas territoriales de Conservación, Protección, Aprovechamiento, Restauración, Promoción, Restricción y Regulación, para cada criterio. La interpretación y aplicación de las nomenclaturas que establecen, los criterios ambientales para los usos de suelo de cada unidad de gestión ambiental (UGA) contenidas en el presente ordenamiento, se realizará con apego a las definiciones y especificaciones de los criterios y políticas que las conforman de manera abreviada. En el caso de que, algunos usos de suelo y criterios no se encuentren incluidos en la descripción de las unidades de gestión ambiental expresamente prohibidos, permitidos o condicionados, se entenderá que los criterios ambientales y los usos de suelo aplicables para la realización de obras o acciones específicas, deben ser establecidas por la autoridad competente a través del instrumento de la política ambiental consistente en la evaluación de los estudios de impacto ambiental. Las Políticas Territoriales establecidas en este Ordenamiento Ecológico de Protección, de Aprovechamiento, de Conservación, de Restauración, de Promoción, de Restricción y de Regulación, contempladas en todas y cada una de las Unidades de Gestión Ambiental se refieren a los lineamientos ecológicos que deberán de tomarse en cuenta para desarrollar las diversas actividades productivas y de servicio. Las políticas Territoriales tienen como objetivo, inducir conductas de aprovechamiento sustentable sin impedir o disminuir los procesos de aprovechamiento y uso de los recursos, siempre y cuando no sean acciones prohibidas expresamente por el presente acuerdo.

.

Tabla III. 10 Usos y criterios establecidos para la UGA Ff 3 016C

Nombre del Ordenamiento	Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Política Ambiental	Uso compatible	Uso condicionado	Criterios
Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región denominada Costa Alegre del Estado de Jalisco	Ff 3 016 C	Conservación	Turismo Forestal	Agrícola Pecuario Asentamientos humanos	MaE 1, 2, 3, 6, 8-14, 15-17, 19-21, 23, 28, 41, 43 Ff 1, 2, 3, 5-8, 9-12, 16 Fo 1-9, 11, 12 Tu 2, 5-20, 23, 26, 28, 31-37 Ag 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 Ah 10, 11, 12, 13 If 1-8, 16-18, 20, 23, 25-30 P 1, 3, 4, 6-14

A continuación, se presenta la vinculación con la política aplicable, así como con cada uno de los criterios aplicables

Tabla III. 11 Vinculación con la política aplicable para la UGA

Política	Vinculación
Conservación. Esta política estará dirigida a aquellas áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos cumplen con una función ecológica relevante, pero no merecen ser preservados en el SINAP. Estas pueden ser paisaje, pulmones verdes, áreas de amortiguamiento, contar la contaminación o riesgos industriales, áreas de recarga de acuíferos, cuerpos de agua intraurbanos, árboles o rocas singulares, etc. En este caso se pretende tener un uso condicionado del medio junto con el mantenimiento de los recursos ambientales.	Si bien la política no establece prohibiciones especificas o lineamientos para el manejo de los recursos naturales renovables y no renovables, también busca que las actividades que se desarrollen en la UGA resulten eficientes. Debido a esto es de importancia resaltar que la zona del proyecto ya presenta un grado de perturbación y degradación del hábitat a causa de la urbanización. Al tratarse el proyecto de la construcción de un puente y modernización de sus accesos sobre la sección de un camino existente, los impactos como la fragmentación del hábitat, la conectividad y el efecto borde ya se encuentran presentes. Por lo anterior y a pesar de que la zona del proyecto se encuentra perturbada con el afán de fomentar el objetivo de la política de conservación, el proyecto prevé la ejecución de medidas de prevención, mitigación y compensación para coadyuvar a mejorar o en todo caso mantener la dinámica ecosistémica actual, dichas medidas se describen a profundidad en el capítulo VI de la MIA P, sin embargo, a continuación, se listan algunas de las medidas previstas a ejecutar como parte del proyecto. • Capacitación ambiental en todos sus trabajadores y exigir la capacitación de los contratistas que tengan asignadas las distintas obras, para el cumplimiento de las medidas previstas en el estudio y la sensibilización ambiental de los trabajadores. • En caso de presentarse, realizar el rescate de individuos de fauna y flora de los sitios bajo afectación y favorecer su preservación especialmente cuando se

Política	Vinculación
	encuentren en algún estatus de conservación enunciada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • Al iniciar las obras deberá permitir y efectuar el desplazamiento de la fauna de lenta movilidad, realizando un ahuyentado previo. • Establecer como una actividad cotidiana, durante todo el tiempo de duración de la obra a lo largo del trazo del proyecto y en caminos de acceso y cercanías, que el personal induzca el ahuyentado de la fauna, sobre todo la que tiene un lento desplazamiento, como reptiles, incluyendo la reubicación de sus madrigueras o nidos, en sitios más conservados. • Establecer a los trabajadores prohibiciones estrictas y sanciones para evitar acciones que afecten a la fauna silvestre, como la caza, captura y compraventa, así como la muerte de cualquier tipo de fauna, incluyendo a la vegetación existente • Colocación de señalamientos preventivos para salvaguardar la fauna y flora silvestre. • Efectuar limpieza y retiro de todos los residuos de la obra, domésticos y considerados como peligrosos, de los sitios al concluir las etapas de preparación del sitio y construcción, así como posteriormente durante la operación y mantenimiento, • De manera obligatoria, se debe respetar y cumplir la normatividad vigente, tanto para el caso de residuos sólidos peligrosos y domésticos y emisiones a la atmósfera. • Los camiones que circulen con materiales que emitan polvo, deberán estar cubiertos con una lona. • Aplicar las medidas pertinentes para evitar derrames de aceite, combustibles y otras sustancias que se utilizan en las diferentes actividades en el desarrollo de la preparación del sitio y la construcción.

Tabla III. 12 Vinculación con los criterios aplicables para la UGA Ff 3 016C

USO	CRITERIO	VINCULACIÓN
Agricultura	C_Ag2 Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.	El proyecto únicamente contempla ejecutar actividades relacionas con la construcción de un puente y modernización de sus accesos, por lo que al ser un criterio destinado al uso agrícola se considera no aplicable.
	C_Ag4 La rotación de cultivos efectuará la siguiente sucesión: gramíneas – leguminosas – hortalizas (de existir un tercero).	El proyecto únicamente contempla ejecutar actividades relacionas con la construcción de un puente y modernización de sus accesos, por lo que al ser un criterio destinado al uso agrícola se considera no aplicable.
	C_Ag6 Los pastizales deberán contar con una cerca perimetral de árboles y arbustos nativos.	El proyecto únicamente contempla ejecutar actividades relacionas con la construcción de un puente y modernización de sus accesos, por lo que al ser un criterio destinado al uso agrícola se considera no aplicable.
	C_Ag7 Promover la siembra de leguminosas leñosas en unidades de producción agrícola: Guage de Caballo, Mezquite, Huizache, entre otros.	El proyecto únicamente contempla ejecutar actividades relacionas con la construcción de un puente y modernización de sus accesos, por lo que al ser un criterio destinado al uso agrícola se considera no aplicable.
	C_Ag8 Cuando sea preciso la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha corta fuego alrededor del predio.	El proyecto únicamente contempla ejecutar actividades relacionas con la construcción de un puente y modernización de sus accesos, por lo que al ser un criterio destinado al uso agrícola se considera no aplicable.
	C_Ag9 Se debe mantener una franja mínima de 20 metros de ancho de vegetación nativa sobre el perímetro de los predios agrosilvopastoriles.	El proyecto únicamente contempla ejecutar actividades relacionas con la construcción de un puente y modernización de sus accesos, por lo que al ser un criterio destinado al uso agrícola se considera no aplicable.
	C_Ag10 Las unidades de producción agrícola estarán sujetas a un programa de manejo de tierras.	El proyecto únicamente contempla ejecutar actividades relacionas con la construcción de un puente y modernización de sus accesos, por lo que al ser un criterio destinado al uso agrícola se considera no aplicable.
	C_Ag11 Incorporar a los procesos de fertilización del suelo material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes como leguminosas.	El proyecto únicamente contempla ejecutar actividades relacionas con la construcción de un puente y modernización de sus accesos, por lo que al ser un criterio destinado al uso agrícola se considera no aplicable.
	C_Ag17 Se promoverá la aplicación y manejo de pesticidas con mínima persistencia en el ambiente.	El proyecto únicamente contempla ejecutar actividades relacionas con la construcción de un puente y modernización de sus accesos, por lo que al ser un criterio destinado al uso agrícola se considera no aplicable. Sin embargo, es importante enfatizar que no se contempla el uso de fertilizantes o pesticidas durante la ejecución del proyecto.
	C_Ag18 Se deberá supervisar el uso de agroquímicos (fertilizantes inorgánicos, pesticidas	El proyecto únicamente contempla ejecutar actividades relacionas con la construcción de un puente y modernización de sus accesos, por lo que al ser un criterio destinado al uso agrícola se considera no aplicable. Sin embargo, es importante enfatizar que no se contempla el uso de fertilizantes o pesticidas durante la ejecución del proyecto.
	C_Ag19 En unidades de producción practícola sin riego, deberán sembrarse las especies y variedades recomendadas, por el programa de manejo.	El proyecto únicamente contempla ejecutar actividades relacionas con la construcción de un puente y modernización de sus accesos, por lo que al ser un criterio destinado al uso agrícola se considera no aplicable.

USO	CRITERIO	VINCULACIÓN
	C_Ag20 Se recomienda emplear combinaciones de leguminosas y pastos seleccionados en las áreas con pastizales naturales o inducidos.	El proyecto únicamente contempla ejecutar actividades relacionas con la construcción de un puente y modernización de sus accesos, por lo que al ser un criterio destinado al uso agrícola se considera no aplicable.
	C_Ag21 SE permite la introducción de pastizales mejorados, recomendados para las condiciones particulares del lugar y por el programa de manejo.	El proyecto únicamente contempla ejecutar actividades relacionas con la construcción de un puente y modernización de sus accesos, por lo que al ser un criterio destinado al uso agrícola se considera no aplicable.
	C_Ag22 En los terrenos actualmente abiertos a la agricultura con pendientes entre el 5 y el 15 % se deberán establecer cultivos en fajas siguiendo las curvas de nivel.	El proyecto únicamente contempla ejecutar actividades relacionas con la construcción de un puente y modernización de sus accesos, por lo que al ser un criterio destinado al uso agrícola se considera no aplicable.
	C_Ag23 En unidades de producción de temporal, se podrán establecer cultivos de cobertera.	El proyecto únicamente contempla ejecutar actividades relacionas con la construcción de un puente y modernización de sus accesos, por lo que al ser un criterio destinado al uso agrícola se considera no aplicable.
	C_Ag24 Se promoverá la captación de agua de lluvia in situ para cultivos perennes.	El proyecto únicamente contempla ejecutar actividades relacionas con la construcción de un puente y modernización de sus accesos, por lo que al ser un criterio destinado al uso agrícola se considera no aplicable.
	C_Ag25 En los terrenos actualmente abiertos a la agricultura con pendientes mayores al 15% se deberán establecer cultivos en pasillo siguiendo las curvas de nivel.	El proyecto únicamente contempla ejecutar actividades relacionas con la construcción de un puente y modernización de sus accesos, por lo que al ser un criterio destinado al uso agrícola se considera no aplicable.
	C_Ag26 No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos en suelos delgados, pendientes mayores al 15% y de alta susceptibilidad a la erosión.	El proyecto únicamente contempla ejecutar actividades relacionas con la construcción de un puente y modernización de sus accesos, por lo que al ser un criterio destinado al uso agrícola se considera no aplicable.
	C_Ag27 En pendientes mayores al 15% se retendrán los sedimentos con represamientos escalonados.	El proyecto únicamente contempla ejecutar actividades relacionas con la construcción de un puente y modernización de sus accesos, por lo que al ser un criterio destinado al uso agrícola se considera no aplicable.
	C_Ag28 Las quemas para apertura o reutilización de terrenos deberán realizarse bajo las disposiciones de la NOM- EM002-SEMARNAP/SAGAR-1996.	El proyecto únicamente contempla ejecutar actividades relacionas con la construcción de un puente y modernización de sus accesos, por lo que al ser un criterio destinado al uso agrícola se considera no aplicable. Además, se hace énfasis en que el proyecto como parte de su reglamento interno de trabajo prohibirá cualquier tipo de quema controlada.
Asentamientos Humanos	C_Ah10 Se promoverá la instalación de sistemas domésticos para la captación de agua de lluvia en áreas rurales	El proyecto no se localiza sobre zonas urbanizadas o con asentamientos humanos, además solo contempla las actividades relacionadas con la construcción de un puente vehicular y la modernización de sus accesos, por lo que el proyecto no es vinculable con este criterio.
	C_Ah11 Las poblaciones con menos de 1500 habitantes deberán dirigir sus descargas por lo menos hacia letrinas o contar con sistemas alternativos para el manejo de las aguas residuales.	El proyecto no se localiza sobre zonas urbanizadas o con asentamientos humanos, además solo contempla las actividades relacionadas con la construcción de un puente vehicular y la modernización de sus accesos, por lo que el proyecto no es vinculable con este criterio.

USO	CRITERIO	VINCULACIÓN
	C_Ah12 La quema de corral o traspatio de residuos sólidos, solo se permitirá en asentamientos humanos menores a 1500 habitantes.	El proyecto no se localiza sobre zonas urbanizadas o con asentamientos humanos, además solo contempla las actividades relacionadas con la construcción de un puente vehicular y la modernización de sus accesos, por lo que el proyecto no es vinculable con este criterio.
	C_Ah13 No se permitirá la creación de nuevos centros de población mayores a 1500 habitantes	El proyecto no se localiza sobre zonas urbanizadas o con asentamientos humanos, además solo contempla las actividades relacionadas con la construcción de un puente vehicular y la modernización de sus accesos, por lo que el proyecto no es vinculable con este criterio.
Flora y Fauna	C_Ff1. Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de flora y fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.	El criterio no aplica, ya que el proyecto hace referencia a la construcción de un puente vehicular sobre la sección de un camino rural y no se contempla la instalación de jardines botánicos; solo se contempla la adecuación o instalación de un vivero de carácter temporal para mantener ejemplares rescatados, por lo que no se plantea la incorporación de ninguna actividad turística.
	C_Ff2. Los viveros deberán incorporar el cultivo de especies arbóreas y/o arbustivas nativas para reforestación.	El proyecto contempla como parte de las medidas de mitigación propuestas, incorporar prácticas de reforestación en terrenos degradados dentro del sistema ambiental, dichas actividades se describen de forma específica dentro del capítulo VI esta MIA. Las prácticas de reforestación propuestas contemplan únicamente el uso de especies nativas con el objeto de mantener la diversidad nativa de especies forestales de la región.
	C_Ff3. Las unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) deberán contar con un programa de manejo autorizado.	El proyecto se refiere a la construcción de un puente más la modernización de sus accesos sobre la sección y derecho de vía de un camino rural existente y no pretende realizar ningún tipo de actividad relacionada con unidades de manejo animal, por lo que la actividad no se relaciona directamente con el proyecto y no es aplicable.
	C_Ff5. Se podrán establecer viveros o invernaderos para producción de plantas de ornato o medicinales para fines comerciales.	El proyecto no pretende ejecutar ninguna actividad con fines comerciales, si bien se tienen previstas acciones para el resguardo y en su caso propagación de especies de flora provenientes del rescate, estas serán resguardadas en un vivero temporal y serán especies exclusivamente nativas de la zona.
	C_Ff6 Se permite la captura y comercio de fauna silvestre sin estatus comprometido únicamente dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) y se realizará de acuerdo con los CALENDARIOS correspondientes.	El proyecto se refiere a la construcción de un puente sobre la sección y derecho de vía de un camino rural existente y no pretende realizar ningún tipo de actividad relacionada con unidades de manejo animal, por lo que la actividad no se relaciona directamente con el proyecto y no es aplicable.
	C_Ff7 El aprovechamiento del cogollo de palma real (*Sabal sp*.) deberá sujetarse a la norma NOM-008- RECNAT-1996	El proyecto no pretende el aprovechamiento de ninguna especie de flora o fauna, ya que se refiere a la construcción de un puente y modernización de sus accesos, por lo que este criterio no es aplicable.

USO	CRITERIO	VINCULACIÓN
	C_Ff8. El aprovechamiento de flora silvestre y hongos sin estatus comprometido deberá contar con un PROGRAMA DE MANEJO autorizado.	El proyecto se refiere la construcción de un puente vehicular sobre la sección y derecho de vía de un camino rural existente y no pretende realizar ningún tipo de actividad de aprovechamiento, captura o extracción de flora y/o fauna con fines comerciales, por lo que el criterio no resulta aplicable para su vinculación. En adición a lo anterior, es importante que se impartirán cursos a los empleados para concientizar y asegurar que no existan prácticas de caza, captura o maltrato a los recursos naturales; de igual forma en los reglamentos de trabajo internos quedará estipulado la prohibición de este tipo de prácticas.
	C_Ff9. Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de las especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-ECOL-94. Salvo autorización expresa para Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre. (UMAS).	El proyecto no contempla actividades de extracción de flora y fauna con fines comerciales, si bien se darán acciones de rescate y reubicación estas se ejecutarán previa autorización de las autoridades y con personal altamente calificado para ello.
	C_Ff10. El aprovechamiento del mangle deberá contar con un PROGRAMA DE MANEJO autorizado	El proyecto no contempla actividades de aprovechamiento forestal de ninguna especie, además en el área del proyecto que se verá afectada no se ha identificado la presencia de especies de mangle. Por lo anterior el criterio no es aplicable.
	C_Ff11. Se permite la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo extensivo para uso cinegético.	El proyecto refiere a la construcción de un puente mas sus accesos sobre la ruta de un camino existente y no contempla la instalación de unidades de manejo animal, dado lo anterior el criterio no es aplicable.
	C_Ff12. En zonas de Protección se prohíbe el aprovechamiento de Flora y Hongos silvestres con fines comerciales.	El proyecto no se encuentra dentro de alguna zona de protección, sin embargo, el proyecto no contempla actividades de aprovechamiento de flora y hongos con fines comerciales; por lo anterior el criterio no aplica.
	C_Ff16. Se deberá evitar la iluminación directa o indirecta en o hacia la playa en las épocas de arribo y desove de tortuga marina.	El proyecto no se localiza sobre la franja costera por lo que el criterio no es vinculable y/o aplicable.
Forestal	C_Fo1. Las unidades de producción forestal deberán contar con un PROGRAMA DE MANEJO autorizado.	El proyecto se refiere a la construcción de un puente vehicular sobre la sección y derecho de vía de un camino rural existente y pertenece al sector de vías de comunicación, por lo que no contempla actividad alguna relacionada con la producción forestal, debido a esto el criterio resulta no aplicable.
	C_Fo2. Las áreas de corta deberán permanecer sujetas al programa de manejo	El proyecto se refiere a la construcción de un puente vehicular sobre la sección y derecho de vía de un camino rural existente y pertenece al sector de vías de comunicación, por lo que no contempla actividad alguna relacionada con la producción forestal, debido a esto el criterio resulta no aplicable.
	C_Fo3. En zonas de aprovechamiento, conservación y restauración se deberá seguir un programa de manejo integral autorizado para la regeneración efectiva del bosque.	El proyecto se refiere a la construcción de un puente vehicular sobre la sección y derecho de vía de un camino rural existente y pertenece al sector de vías de comunicación, por lo que no contempla actividad alguna relacionada con la producción forestal, debido a esto el criterio resulta no aplicable.

USO	CRITERIO	VINCULACIÓN
	C_Fo4 Las áreas de corta deberán contar con sistemas de prevención y control de la erosión.	El proyecto se refiere a la construcción de un puente vehicular sobre la sección y derecho de vía de un camino rural existente y pertenece al sector de vías de comunicación, por lo que no contempla actividad alguna relacionada con la producción forestal, debido a esto el criterio resulta no aplicable. Sin embargo, como parte de las medidas de mitigación se tienen contempladas obras para la recuperación y conservación de suelos tales como acomodo de material vegetal muerto en zonas degradadas del SA.
	C_ Fo 5. Se deberán crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.	Si bien el proyecto no se localiza sobre zonas con uso de suelo forestal, ni se pretende ejecutar actividades de aprovechamiento, como parte de las medidas de mitigación se contempla la instalación de un vivero temporal para el resguardo de especies nativas provenientes del rescate de flora.
	C_Fo6. El programa de manejo deberá prever diferentes etapas sucesionales de los bosques.	El proyecto se refiere a la construcción de un puente vehicular sobre la sección y derecho de vía de un camino rural existente y pertenece al sector de vías de comunicación, por lo que no contempla actividad alguna relacionada con la producción o aprovechamiento forestal, debido a esto el criterio resulta no aplicable.
	C_Fo7 El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012- RECNAT-1996	El proyecto se refiere a la construcción de un puente vehicular sobre la sección y derecho de vía de un camino rural existente y pertenece al sector de vías de comunicación, por lo que no contempla actividad alguna relacionada con la producción forestal, debido a esto el criterio resulta no aplicable.
	C_Fo8 En las áreas de corta, la disposición de los residuos vegetales deberá seguir los lineamientos de la normativa forestal vigente.	El proyecto se refiere a la construcción de un puente vehicular sobre la sección y derecho de vía de un camino rural existente y pertenece al sector de vías de comunicación, por lo que no contempla actividad alguna relacionada con la producción forestal, debido a esto el criterio resulta no aplicable.
	C_Fo9. El programa de manejo deberá garantizar la permanencia de corredores faunísticos considerando exclusiones de aprovechamiento en vegetación nativa.	El proyecto se refiere a la construcción de un puente vehicular sobre la sección y derecho de vía de un camino rural existente y pertenece al sector de vías de comunicación, por lo que no contempla actividad alguna relacionada con la producción forestal, debido a esto el criterio resulta no aplicable.
	C_Fo11. Las áreas sujetas a compensación ambiental en manglares no podrán utilizarse para ninguna actividad productiva.	El proyecto no contempla actividades de compensación ambiental en zonas de manglar toda vez que en el área del proyecto que se verá afectada no se ha identificado la presencia de especies de mangle y tiene un uso de suelo de pastizal cultivado. Es importante mencionar que de acuerdo con el inventario 2020 de manglar y la capa vectorial CONABIO 2020, la zona con mangle más cercana al proyecto se localiza 37.98 km de distancia. Por lo anterior el criterio no es aplicable.
	C_Fo12 Los proyectos autorizados en área de manglar deben efectuar una reforestación y/o conservación de una superficie equivalente a dos veces más de la que sea retirada para la construcción del proyecto.	El proyecto no contempla actividades de compensación ambiental en zonas de manglar toda vez que en el área del proyecto que se verá afectada no se ha identificado la presencia de especies de mangle y tiene un uso de suelo de pastizal cultivado. Es importante mencionar que de acuerdo con el inventario 2020 de manglar y la capa vectorial CONABIO 2020, la zona con mangle más cercana al proyecto se localiza 37.98 km de distancia. Por lo anterior el criterio no es aplicable.

USO	CRITERIO	VINCULACIÓN
	C_If1 Los proyectos solo podrán desmontar las áreas destinadas a construcciones y caminos de acceso, en forma gradual de conformidad al avance de este y en apego a las condicionantes de impacto ambiental.	El proyecto prevé que durante las actividades de desmonte estas se realicen de la siguiente manera: • Las actividades de desmonte se llevarán a cabo en zonas de menor a mayor densidad de vegetación con el fin de permitir el desplazamiento de fauna. • El desmonte se deberá se gradual únicamente en las zonas de desplante preestablecidas. • Desmontar la vegetación estrictamente necesaria de forma manual y dirigida, sin utilizar maquinaría o sustancias químicas. Debido a lo anterior se considera que el proyecto se alinea a lo establecido en este criterio.
Infraestructura	C_If2 No se permite la edificación de equipamiento e infraestructura pesquera (plantas procesadoras, cuartos fríos, almacenamiento) en las veras de los cuerpos de agua	El proyecto refiere a la construcción de un puente y modernización de sus accesos y NO plantea edificar o construir infraestructura pesquera, por lo que, el criterio no es aplicable.
	C_If3 Se permite la instalación de infraestructura para la captación de agua de lluvia in situ.	El proyecto refiere a la construcción de un puente y modernización de sus accesos y no contempla construir infraestructura para la captación de agua, por lo tanto, este criterio no es aplicable.
	C_If4 Los bordes de caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y/o arbustos nativos.	Dado que el proyecto refiere a la construcción de un puente y modernización de sus accesos sobre la ruta de un camino rural existente, se contempla ejecutar actividades de reforestación en una proporción 2 a 1 de los ejemplares que pudieran verse afectados, para dar cumplimiento a este criterio se utilizarán especies nativas y serán plantados en zonas aledañas a los accesos.
	C_If5 Los taludes en caminos deberán estabilizarse y revegetarse con vegetación nativa.	Dado que el proyecto refiere a la construcción de un puente y modernización de sus accesos sobre la ruta de un camino rural existente, se contempla ejecutar actividades de revegetación 125 aguas arriba y aguas abajo, para dar cumplimiento a este criterio se utilizarán especies nativas y serán plantados en los bordes del cauce que librará la estructura del puente.
	C_If6 No deben usarse productos químicos ni fuego en la preparación y mantenimiento de derechos de vía.	El proyecto contempla ejecutar actividades de desmonte y despalme dentro del derecho de vía del camino existente, como parte de las medidas de mitigación se contempla que la preparación del sitio se realice de forma dirigida y manual, además dentro de los reglamentos de trabajo ese especificara que queda prohibido el uso de productos químicos y fuego para cualquier actividad de mantenimiento del derecho de vía.

USO	CRITERIO	VINCULACIÓN
	C_If7 Deberá evitarse la contaminación del agua, aire y suelo por las descargas de grasas y aceites o hidrocarburos provenientes de la maquinaria utilizada en las etapas de preparación de sitio y construcción.	Para prevenir la contaminación de suelo agua y aire se contempla al menos lo siguiente: • Se deberá realizar inspección visual diaria a la maquinaria y equipo para verificar que no existen fugas de combustible o lubricantes. • Todas las instalaciones de infraestructura auxiliar y temporal deberán ubicarse sobre superficies con suelo impermeable (concreto, cemento, membranas). • Evitar la ubicación de parques de maquinaria, acopios de materiales o instalaciones auxiliares en las inmediaciones de cursos de agua o sus puntos de recarga. • Las instalaciones auxiliares no deberán colocarse en las inmediaciones de cauces hidrológicos o sus puntos de recarga, se deberá considerar una distancia mínima de 20 metros de los cuerpos de agua para su ubicación.
	C_If8 No deberán realizarse nuevos caminos vecinales sobre acantiladas, dunas y áreas de alta susceptibilidad a derrumbes y deslizamientos.	Como se mencionó el proyecto se localiza sobre la sección de un camino rural existente y no contempla la apertura de nuevas rutas ni afectación alguna sobre acantilados o dunas, dado lo anterior se considera que el criterio no es aplicable.
	C_If16 Los nuevos caminos estatales y federales deberán preferentemente realizarse en un sentido perpendicular a la línea de la costa.	Como se mencionó el proyecto se localiza sobre la sección de un camino rural existente y no contempla la apertura de nuevas rutas, dado lo anterior se considera que el criterio no es aplicable.
	C_If17 Los caminos, andadores y estacionamientos deberán estar revestidos con materiales que permitan tanto la infiltración del agua pluvial al subsuelo, así como con un drenaje adecuado.	Si bien el proyecto refiere a la construcción de un puente y modernización de sus accesos es importante mencionar que dada la superficie y condiciones actuales del sitio la capacidad de infiltración del terreno no se verá alterada significativamente, por otra parte, el proyecto propone obras de subdrenaje y otras obras para compensar la superficie que quedará pavimentada, lo anterior con el afán de garantizar el mantenimiento de servicios ecosistémicos en el SA. Entre las medidas contempladas se encuentran. • Revegetación 125 aguas arriba y aguas abajo • Cunetas verdes adyacentes a los accesos
	C_If18 Se permite la creación de embarcaderos rústicos de madera para lanchas y pangas	El proyecto no contempla la construcción de embarcaderos dado que se refiere a la construcción de un puente vehicular y modernización de sus accesos, por lo que, el criterio no aplica.
	C_If20 Los accesos se harán a través de caminos de tercería	El proyecto no requerirá de accesos adicionales toda vez que se utilizará el camino de terracería existente para llegar a la zona del puente.
	C_If23 En la construcción de letrinas y fosas sépticas se deberán utilizar materiales filtrantes.	No se contempla construir letrina o fosas sépticas toda vez que el proyecto refiere a la construcción de un puente y modernización de sus accesos, en este sentido se utilizarán sanitarios portátiles para evitar la defecación a cielo abierto.
	C_If25 Los nuevos caminos que se realicen cerca de humedales bajo política de protección deberán respetar una franja de al menos 100 metros entre el derecho de vía y el límite de la vegetación del estero.	El proyecto no se localiza sobre o cercano a manglares, marismas o esteros, ni pretende la apertura de nuevos caminos, ya que refiere a la construcción de un puente y modernización de sus accesos sobre la sección de un camino rural existente.

USO	CRITERIO	VINCULACIÓN
	C_If26 No se permite la construcción de marinas.	El proyecto refiere a la construcción de un puente vehicular y modernización de sus accesos sobre la sección de un camino existente y no contempla la construcción de marinas.
	C_If27 No se permite el uso de explosivos.	Para la construcción del puente y modernización de sus accesos se tendrá estrictamente prohibido el uso de explosivos.
	C_If28 Solo se permite la construcción de infraestructura contemplada en el Programa de Manejo Autorizado	El proyecto no se localiza sobre áreas naturales protegidas o zonas que se rijan con un plan de manejo, si bien el proyecto se localiza sobre una UGA con política de conservación se prevé que los impactos de mayor significancia se limiten al derecho de vía de la carretera existente, además es importante enfatizar que el proyecto tiene un uso de suelo que ostenta pastizal cultivado por lo que no se contempla afectación sobre ecosistemas forestales. Por otra parte, la construcción del puente y modernización de los accesos se torna de vital importancia para garantizar la seguridad de los usuarios y disminuir el riesgo de accidentes mortales en temporada de lluvias que se dan recurrentemente en esta zona.
	C_If29 En desarrollos urbanos y turísticos, las características de las construcciones estarán sujetas a la autorización de Impacto Ambiental.	Si bien el proyecto no refiere a desarrollos urbanos ni turísticos, mediante la presente MIA P el proyecto al tratarse de infraestructura vial se somete al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental.
	C_If30 No se permiten dragados.	El proyecto no contempla ejecutar actividades de desazolve o dragado de cauces o cuerpos de agua toda vez, que solo contempla las actividades relacionadas con la construcción del puente y sus accesos, por lo que resulta no aplicable.
Marismas y esteros	C_MAE1. En las áreas jardinadas solo deberá utilizar fertilizantes orgánicos.	Criterio no aplicable ya que el proyecto contempla la construcción de un puente vehicular sobre la sección y derecho de vía de un camino rural existente, por lo que no se prevé la instalación o construcción de áreas jardinadas, además de que el criterio es aplicable para zonas de manglar y esteros y la zona del proyecto no cumple con estas características.
	C_MAE2. Los desmontes aprobados para los proyectos se realizarán de manera gradual conforme al avance de obra e iniciando por un extremo, permitiendo a la fauna las posibilidades de establecerse en las áreas aledañas.	Aun y cuando el criterio aplica para zonas de manglar y esteros y el proyecto no se localiza sobre áreas con estas características, se plantea que el desmonte de las áreas autorizadas se llevará a cabo de forma gradual, de conformidad al avance del proyecto, restituyendo con prontitud las áreas que ya no sean requeridas por el proyecto en cada una de sus etapas. Se permitirá en todo momento el desplazamiento de la fauna y durante los trabajos de construcción deberá haber personal capacitado en manejo de animales, que tengan capacidad de captura, evaluación y liberación en ambientes adecuados.
	C_MAE3. Las descargas residuales deberán tratarse mediante sistemas de aireación y/o pozas de oxidación, que garanticen el cumplimiento de los parámetros establecidos en la NOM-001-ECOL-1996.	No se verterá ningún tipo de agua residual derivada de la ejecución de las actividades del proyecto. Se instalarán sanitarios móviles 1 por cada 20 trabajadores y este servició lo proveerá una empresa autorizada para su manejo, tratamiento y disposición adecuada.

USO	CRITERIO	VINCULACIÓN
	C_MAE6. La construcción y operación de infraestructura deberá respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas hidrológicas.	Dentro de las medidas de mitigación propuestas se considera la aplicación de diferentes prácticas enfocadas a proteger las zonas sensibles, controlar la erosión y proteger áreas expuestas, reducir el desperdicio de materiales, proteger la calidad de agua y reducir la acumulación de sedimentos en los escurrimientos de agua, minimizar los impactos al terreno y no modificar patrones de flujo hídrico naturales, esto con el objeto de garantizar que el aporte anual de sedimentos hacia las partes bajas de las cuencas no se vea afectado. Algunas de las medidas propuestas para garantizar que la dinámica de la cuenca donde se ubica el proyecto continúe son: • Almacenar el material producto del despalme en áreas sin vegetación nativa, sin pendiente y lejanas a escurrimientos naturales a fin de evitar arrastre a corrientes de agua. • Limitar la circulación de vehículos y maquinaria a la Línea de ceros propuesta a fin de evitar un aumento en el área afectada por la compactación. • Los sobrantes de mezcla asfáltica deben recogerse y en retornarse a la planta de asfalto, para su reciclado o disposición definitiva.
	C_MAE8. Se deben establecer medidas para el control de la erosión.	Dentro del marco de las actividades de restauración y mitigación se contempla la ejecución de actividades como: Reutilizar el suelo como material de arrope, relleno y nivelación, ya que se trata de horizontes fértiles y limpios. Almacenar el material edáfico e integrarlo a programas de rehabilitación ambiental o diseño de áreas verdes, o material de cubierta de relleno sanitario. Proteger o cubrir los taludes de los caminos y áreas de acceso, para evitar erosión (Será necesario adecuar un área para el almacenamiento temporal del suelo extraído). Al término de uso de las instalaciones, escarificar el sitio y agregar suelo vegetal y permitir la integración de vegetación. Las acciones mencionadas van orientadas a la restauración y control de la erosión, con lo que se da cumplimiento al presente criterio.
	C_MAE9. Se deberán establecer prácticas vegetativas para el control de la erosión.	Si bien el proyecto no se localiza sobre zonas con marismas y esteros para las cuales aplica este criterio, es importante señalar que se tienen contemplado ejecutar actividades de revegetación aguas arriba y aguas abajo para contrarrestar procesos erosivos hídricos.
	C_MAE10. La ubicación y operación de sitios destinados a relleno sanitario deberá observar las disposiciones de la NOM-083-ECOL-1996 y NOM-084-1994.	Si bien este criterio solo es aplicable para zonas de marismas y esteros, el proyecto no contempla la construcción u operación de rellenos sanitarios, ya que se refiere a la construcción de un puente y modernización de sus accesos. Por lo anterior el criterio no aplica.

USO	CRITERIO	VINCULACIÓN
	C_MAE11. Se deben mantener inalterados los cauces y escurrimientos naturales.	Si bien el proyecto no se localiza sobre zonas con marismas y esteros para las cuales aplica este criterio, es importante señalar que al tratar se de la construcción de un puente que libra un cauce intermitente, se plantea ejecutar las actividades en temporada de estiaje, por lo cual no se requerirá el desvío del cauce.
	C_ME12. Las obras deberán implementar medidas para evitar alterar las corrientes y flujos pluviales en las pendientes.	Si bien el proyecto no se localiza sobre zonas con marismas y esteros para las cuales aplica este criterio, es importante señalar que el proyecto se localiza en una zona plana y que su diseño contempla evitar la alteración de la corriente intermitente que librará, ya que su galibo y apoyos se calcularon conforme al gasto máximo en eventos de lluvia extraordinaria.
	C_MAE13. No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales	Si bien este criterio solo es aplicable para zonas de marismas y esteros, se considera que la construcción del proyecto es prioritaria para garantizar la seguridad vial de los usuarios, el proyecto contempla como medida compensatoria reforestar áreas del SA que se encuentren degradadas, así como revegetar aguas arriba y debajo de la estructura y que contribuyan a mejorar la dinámica ecosistémica del sitio. Adicional a lo anterior, el ancho del puente y sus accesos proyectados se ajustan casi totalmente al ancho del camino existente, por lo que la afectación a ejemplares arbóreos y arbustivos será mínima, además el proyecto propone diversas medidas preventivas, de mitigación y compensación para controlar los impactos primarios, secundarios y terciarios que estas actividades pudieran causar, toda vez que se considera que la construcción del proyecto es prioritaria para garantizar la seguridad vial de los usuarios. Además de que la seguridad vial es un tema de atención prioritaria por parte de los tres órdenes de gobierno (SCT, 2012), es importante mencionar que la vegetación que se verá afectada corresponde a vegetación de ornato y pastizal cultivado, es decir una vegetación de sucesión predominante en zonas altamente fragmentadas y con un deterioro importante a causa de las actividades de desarrollo económico que se realizan en la región, es decir, no se contempla afectar zonas con uso de suelo forestal. Debido a las condiciones ambientales actuales y a que se trata de una obra sobre la sección existente y no de la apertura total de un camino nuevo, se considera que el impacto generado será no significativo y que al ejecutar las medidas de mitigación y compensatorias el proyecto podrá ser congruente con los lineamientos de esta UGA.
	C_MAE14. No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas, próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.	Si bien este criterio solo es aplicable para zonas de marismas y esteros. El proyecto generará residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para los cuales se pretende ejecutar procedimientos de manejo que comprendan la recolección y disposición final por una empresa autorizada para tal actividad. En ningún caso se pretende realizar descargas o vertimientos de residuos en zonas no autorizadas, como son barrancas, ríos y arroyos, o cualquier otro sitio no autorizado para ello. Con la ejecución de procedimientos se pretende garantizar el cumplimiento del manejo y disposición de residuos conforme a la normativa aplicable. Con lo anterior se concluye que el proyecto se ajusta y no contraviene este criterio.

USO	CRITERIO	VINCULACIÓN
	C_MAE15. Se prohíbe el uso de plaguicidas no especificados en el Catálogo Oficial de Plaguicidas (CICOPLAFEST) y de aquellos de alta permanencia en el medio.	Si bien este criterio solo es aplicable para zonas de marismas y esteros Dentro de las actividades del proyecto para todas las etapas que lo constituyen, NO se contempla el uso de plaguicidas.
	C_MAE16. Los herbicidas deberán ser del tipo biodegradables.	Este criterio no aplica debido a que el proyecto no se localiza sobre un uso o vegetación de marismas o esteros, sin embargo, como parte de los reglamentos de trabajo quedará prohibido el uso de herbicidas.
	C_MAE17. Para reforestar solo se deberán emplear especies nativas.	Las prácticas de propagación y reforestación propuestas contemplan únicamente el uso de especies nativas con el objeto de mantener la diversidad nativa de especies forestales de la región, estas actividades se describen a profundidad dentro del capítulo VI del presente documento.
	C_MAE19. No se permite la deforestación en los bordes de ríos, arroyos y cañadas respetando el arbolado en una franja de 50 metros a ambos lados del cauce.	El presente criterio es aplicable para las zonas de marismas, mangle y esteros y como se ha venido mencionando el proyecto no se localiza en zonas de este tipo, la más cercana al proyecto se localiza a 37.98 km del proyecto. Por otra parte se considera que al tratarse de la construcción de un puente vehicular sobre la sección y derecho de vía de un camino rural existente donde al ancho de camino ya existe vegetación, las áreas de desmonte o afectación a la vegetación serán mínimas, es importante mencionar la remoción de vegetación se limitará algunos ejemplares, sin embargo, para evitar la deforestación de la zona ribereña donde se pretende emplazar el puente se prevé ejecutar actividades de reforestación y revegetación 125 m aguas arriba y aguas debajo de la zona de cruce, además es importante resaltar que el uso de suelo del sitio donde se ubica el proyecto es de pastizal cultivado por lo que si bien podrá existir afectaciones a algunos ejemplares estos no son parte de macizos forestales. Por lo anterior se considera que al no ubicarse dentro de una región de marismas, manglar y esteros el criterio no se contraviene.
	C_MAE20. Se deben conservar en pie los árboles muertos de la vegetación nativa que presenten indicios de utilización por parte de la fauna que habite dichos sitios.	Es importante mencionar que el proyecto no se localiza en zonas de marismas y estos donde aplica este criterio, sin embargo, previo al inicio de actividades se ejecutaran actividades de rescate y reubicación de flora y fauna para evitar afectaciones a estos recursos.
	C_MAE21. La introducción de especies exóticas de flora y fauna deberá estar regulada con base en un plan de manejo autorizado.	No se pretende realizar ninguna actividad que conlleve la introducción o manejo de especies exóticas de flora y fauna. Las prácticas de propagación y reforestación propuestas contemplan únicamente el uso de especies nativas con el objeto de mantener la diversidad nativa de especies de la región. Por otra parte, el proyecto no se localiza en zonas con manglar.

USO	CRITERIO	VINCULACIÓN
	C_MAE23. La realización de obras en zonas en donde se encuentren especies incluidas en la NOM-059-ECOL-1994 quedará condicionada a lo que establezca el dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.	Durante los trabajos de caracterización No se encontraron especies susceptibles a ser afectadas listadas en la NOM 059 SEMARNAT 2010, sin embargo, en caso de que se identificaran especies listadas en la NOM dentro del área del proyecto estas serán sujetas a rescate. De igual manera la promovente somete el proyecto al proceso de evaluación de impacto ambiental y se compromete a cumplir las condicionantes que la autoridad emita en caso de aprobar el presente proyecto.
	C_MAE28. No se permite la alteración de los canales de comunicación entre los esteros.	Si bien el proyecto no intercepta con esteros o superficies con condiciones similares, ni se localiza en zonas con manglar, el proyecto prevé acciones para conservar y proteger los componentes hídricos: entre las acciones propuestas se encuentran: • El manejo de los materiales de excavación, residuos sólidos y líquidos se hará con base en los lineamientos trazados en los proyectos. • En ninguna circunstancia se debe permitir la disposición de residuos sólidos en las corrientes hídricas. • El material de las excavaciones para la construcción del puente deberá acopiarse lo más lejos posible. • El puente deberá construirse conforme a los cálculos topo hidráulicos preestablecidos.
	C_MAE41. La extracción comercial de los materiales de los lechos y vegas de los ríos deberá estar sujeta al reglamento vigente.	El proyecto no contempla la extracción o aprovechamiento de materiales pétreos de lo lochos y vegas de los ríos, ya que todos los materiales que se requieran para la construcción del puente se obtendrán de bancos autorizados por la SICT, por lo que el criterio no aplica.
	C_MAE43. La extracción comercial de los materiales de los lechos y vegas de los ríos deberá estar sujeta al reglamento vigente.	El proyecto refiere a la construcción de un puente y modernización de sus accesos sobre la sección de un camino rural existente y NO contempla el aprovechamiento extracción de materiales de lechos o vegas, por lo anterior y aunado a que no se ubica sobre zonas con marismas o esteros no es aplicable.
Pecuario	C_P1 No se permite el pastoreo en áreas de corte forestal que se encuentren en regeneración.	El proyecto no se relaciona con actividades pecuarias dado que refiere a la construcción de un puente más la modernización de sus accesos, por lo que el criterio no aplica.
	C_P3 No se permite le pastoreo en áreas con pendientes mayores al 30 %.	El proyecto no se relaciona con actividades pecuarias dado que refiere a la construcción de un puente más la modernización de sus accesos, por lo que el criterio no aplica.
	C_P4 La selección y ubicación de los parches de vegetación, deberá tomar en cuenta la representatividad de las comunidades nativas vegetales presentes y su potencial como sitios de sombra para el ganado.	El proyecto no se relaciona con actividades pecuarias dado que refiere a la construcción de un puente más la modernización de sus accesos, por lo que el criterio no aplica.
	C_P6 Se regulará el pastoreo de ganado caprino, bovino y ovino en zonas forestales.	El proyecto no se relaciona con actividades pecuarias dado que refiere a la construcción de un puente más la modernización de sus accesos, por lo que el criterio no aplica.
	C_P7 Las áreas con vegetación arbustiva y/o arbórea con pendientes mayores al 15 %, solo podrán utilizarse para el pastoreo en épocas de lluvia.	El proyecto no se relaciona con actividades pecuarias dado que refiere a la construcción de un puente más la modernización de sus accesos, por lo que el criterio no aplica.

USO	CRITERIO	VINCULACIÓN
	C_P8 Se permite la ganadería extensiva siempre y cuando los hatos no rebasen los coeficientes de agostadero asignados por la Comisión Técnica de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA) para esta región.	El proyecto no se relaciona con actividades pecuarias dado que refiere a la construcción de un puente más la modernización de sus accesos, por lo que el criterio no aplica.
	C_P13 Se permite la ganadería controlada en las zonas con pendientes entre 15 y 30 %.	El proyecto no se relaciona con actividades pecuarias dado que refiere a la construcción de un puente más la modernización de sus accesos, por lo que el criterio no aplica.
	C_P14 Se prohíbe el pastoreo y la quema de la vegetación en las dunas costeras.	El proyecto no se relaciona con actividades pecuarias dado que refiere a la construcción de un puente más la modernización de sus accesos, por lo que el criterio no aplica.
Turismo	C_Tu2. Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.	El proyecto no pertenece al sector turístico como indica este criterio, sin embargo, se contemplan acciones de rescate y reubicación de fauna silvestre, así como la vigilancia y monitoreo en la zona del proyecto al momento de la preparación del sitio y construcción, las cuales se harán respetando lo establecido en las medidas establecidas en el capítulo VI y/o las dispuestas por la autoridad.
	C_Tu5. Los desarrollos deberán contar con instalaciones sanitarias y de recolección de basura en sitios estratégicos.	El proyecto es de naturaleza carretero y no contempla la construcción o instalación de infraestructura turística, por lo que resulta no aplicable, sin embargo, se tienen contempladas acciones referentes al manejo y disposición de residuos, tales como: • Colocación de recipientes para depositar residuos sólidos a lo largo de los frentes de trabajo. • Recolección periódica de residuos mediante la contratación de una empresa autorizada.
	C_Tu6. El establecimiento de desarrollos estará condicionado a la capacidad de respuesta instalada (servicios) del centro urbano de la región.	El proyecto únicamente contempla las actividades inherentes a la construcción de un puente más la modernización de sus accesos y NO se relaciona con el sector turístico por lo que el criterio NO aplica.
	C_Tu7 Los desarrollos deberán contar con instalaciones sanitarias y de recolección de basura en sitios estratégicos.	El proyecto únicamente contempla las actividades inherentes a la construcción de un puente más la modernización de sus accesos y NO se relaciona con el sector turístico por lo que el criterio NO aplica.
	C_Tu8 Se deben emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y paisaje del sitio.	El proyecto únicamente contempla las actividades inherentes a la construcción de un puente más la modernización de sus accesos y NO se relaciona con el sector turístico por lo que el criterio NO aplica.
	C_Tu9 Solo la superficie de desplante podrá ser desmontada y despalmada totalmente.	El proyecto únicamente contempla las actividades inherentes a la construcción de un puente más la modernización de sus accesos y NO se relaciona con el sector turístico por lo que el criterio NO aplica. Sin embargo, es importante resaltar que el desmonte y despalme se dará de forma manual y dirigida y se llevará a cabo solo en las superficies autorizadas.
	C_Tu10 En el área de servicios, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.	El proyecto únicamente contempla las actividades inherentes a la construcción de un puente más la modernización de sus accesos y NO se relaciona con el sector turístico por lo que el criterio NO aplica.

USO	CRITERIO	VINCULACIÓN
	C_Tu11 Las aguas tratadas en las plantas de los desarrollos deberán emplearse en el riego de las áreas jardinadas.	El proyecto únicamente contempla las actividades inherentes a la construcción de un puente más la modernización de sus accesos y NO se relaciona con el sector turístico por lo que el criterio NO aplica.
	C_Tu12 Los tanques, tinacos y cisternas, deberán estar ocultos a la vista.	El proyecto únicamente contempla las actividades inherentes a la construcción de un puente más la modernización de sus accesos y NO se relaciona con el sector turístico por lo que el criterio NO aplica.
	C_Tu13 Quedan prohibidas las quemas, el uso de herbicidas defoliantes y el de maquinaria pesada en la preparación del sitio.	Este criterio no aplica debido a que el proyecto no se localiza sobre un uso o vegetación de marismas o esteros, sin embargo, como parte de los reglamentos de trabajo quedará prohibido el uso de herbicidas.
	C_Tu14 Se debe contemplar la instrucción de los trabajadores de obra en la adopción de medidas preventivas adecuadas contra siniestros.	Si bien el proyecto no se relaciona con el sector de turismo, se contempla la capacitación de trabajadores para evitar daños al ambiente, así como para adoptar medidas contra siniestros, además se contempla la formación de brigadas para la respuesta a emergencias.
	C_Tu15 Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.	Si bien el proyecto no se relaciona con el sector de turismo, se contempla ejecutar actividades para la protección y conservación de la fauna como son: • Rescate y reubicación • Capacitación a los empleados para evitar la extracción o daño a la fauna • Ahuyentamiento en la zona de los frentes de trabajo
	C_Tu16 Los camiones transportistas de material se deberán cubrir con lonas durante la construcción de obras.	El proyecto únicamente contempla las actividades inherentes a la construcción de un puente más la modernización de sus accesos y NO se relaciona con el sector turístico por lo que el criterio NO aplica.
	C_Tu17 No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.	Si bien el proyecto no se relaciona con la construcción de desarrollos turísticos, como parte de las medidas a ejecutar se contempla preestablecer las zonas de apilamiento de suelo, además como parte de los reglamentos de trabajo quedará estrictamente prohibido colocar materiales sobre las zonas con vegetación.
	C_Tu18 La densidad bruta máxima de cuartos estará dada por el estudio de impacto ambiental correspondiente.	El proyecto únicamente contempla las actividades inherentes a la construcción de un puente más la modernización de sus accesos y NO se relaciona con el sector turístico por lo que el criterio NO aplica.
	C_Tu19 Los proyectos de desarrollo deberán considerar el acceso público a la zona federal marítimo-terrestre vía terrestre.	El proyecto únicamente contempla las actividades inherentes a la construcción de un puente más la modernización de sus accesos y NO se relaciona con el sector turístico por lo que el criterio NO aplica.
	C_Tu20. La construcción en la cima de los acantilados solo se permite mediante estudios de factibilidad que evalúen el riesgo por deslizamientos, erosión del oleaje y estabilidad geológica.	El proyecto no pertenece al sector de turismo por lo que el criterio no aplica, aunado a esto el proyecto no pretende construirse en la cima de acantilados.
	C_Tu23. Toda descarga de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-ECOL-96 y NOM-031-ECOL-96.	El proyecto no se relaciona con el sector turístico y no contempla la descarga de aguas residuales, toda vez que para los procesos de obra no se requiere y las únicas descargas que existirán serán del uso de sanitarios portátiles para lo que se contratará una empresa autorizada para la disposición de esos residuos.

USO	CRITERIO	VINCULACIÓN
	C_Tu26. Se deben establecer zonas de amortiguamiento adyacentes a los proyectos colindantes con áreas para la protección.	El proyecto no contempla la construcción de desarrollos turísticos, ni colinda con áreas para la protección, dado lo anterior el criterio NO aplica.
	C_Tu28. No se utilizará el frente de playa para estacionamiento.	El proyecto no se localiza en una zona con playa de hecho su uso de suelo ostenta pastizal cultivado, por lo que, este criterio no aplica.
	C_Tu31. El área ocupada por todos los desarrollos en su conjunto no deberá sobrepasar el 20 % de la superficie total de la unidad de gestión.	El proyecto pertenece al sector de vías de comunicación y no pretende edificar desarrollos de vivienda o turísticos por lo que el criterio no resulta aplicable para el proyecto.
	C_Tu32 Cada desarrollo turístico deberá consistir en un 30 % de superficie de desplante, 35 % como máximo para área de servicios y al menos 35 % de área natural para su conservación.	El proyecto no pertenece al sector de turismo por lo que el criterio no aplica
	C_Tu33 El diseño de las construcciones debe emplear una arquitectura armónica con el	El proyecto no pertenece al sector de turismo por lo que el criterio no aplica
	C_Tu34 Los desarrollos turísticos deben considerar en sus proyectos el mínimo impacto sobre la vida silvestre y acciones que tiendan a minimizarlos generados por los mismos.	El proyecto no pertenece al sector de turismo por lo que el criterio no aplica
	C_Tu35 Sólo se deberán emplear especies nativas y propias de la región en la creación de áreas jardinadas.	El proyecto no pertenece al sector de turismo por lo que el criterio no aplica, sin embrago para las actividades contempladas de revegetación o en su caso reforestación se contempla el uso exclusivo de especies nativas de la región.
	C_Tu36 Se establecerán las medidas necesarias para que la emisión de ruidos generados por vehículos automotores cumpla con lo establecido en la NOM-080-ECOL-1994.	Si bien el proyecto no contempla la construcción de desarrollos turísticos, se contempla llevar un programa estricto de mantenimiento a maquinaria y equipo, así como la medición de los niveles sonoros para garantizar el cumplimiento a la normativa local.
	C_Tu37 Se prohíben los campos de golf.	El proyecto refiere únicamente a la construcción de un puente y modernización de sus accesos y no contempla la construcción de campos de golf. Dado lo anterior no es aplicable.
	C_: Criterio, Mae: Marismas y esteros, Ff: Flora y fauna, Fo: Forestal, Tu: Turismo	

La infraestructura NO se considera como incompatible en esta Unidad de Gestión Ambiental. El presente proyecto cumple con los criterios que establece la normatividad ambiental y contempla las medidas de mitigación que permitirán mitigar y compensar los impactos. Por lo anterior se considera que el proyecto se encuentra alineado al Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Denominada "Costa Alegre" del estado de Jalisco.

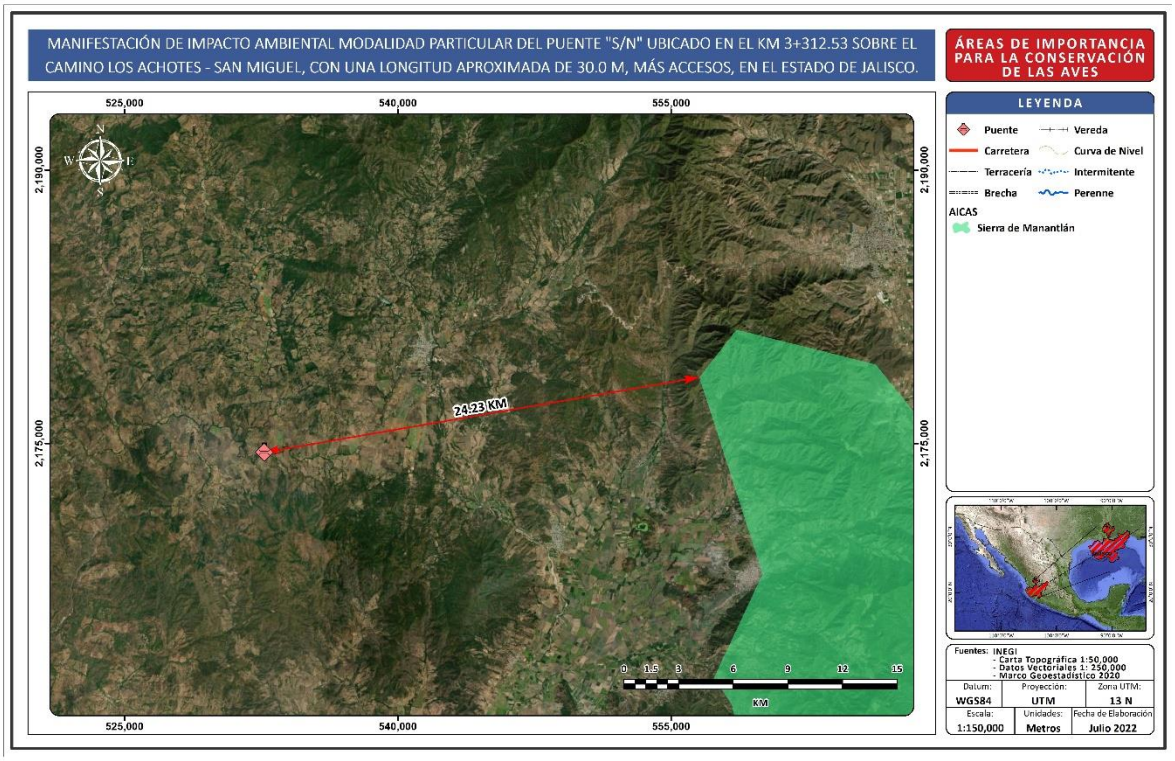
III.2.4 REGIONES PRIORITARIAS DE ACUERDO CON LA CONABIO.

Con el fin de optimar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la CONABIO ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), para los cuales, mediante sendos talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos. Con este marco de planeación regional, se espera orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México.

III.2.4.1. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

Las AICAs surgen de un programa de Birdlife Internacional, el cual busca identificar este tipo de áreas en todo el mundo. Mediante criterios como la amenaza que sufren las especies de aves, lo restringido de sus distribuciones y la cantidad de aves que se pueden congregar en un solo sitio.

Imagen III. 7 Localización del proyecto con respecto a las AICA



Vinculación

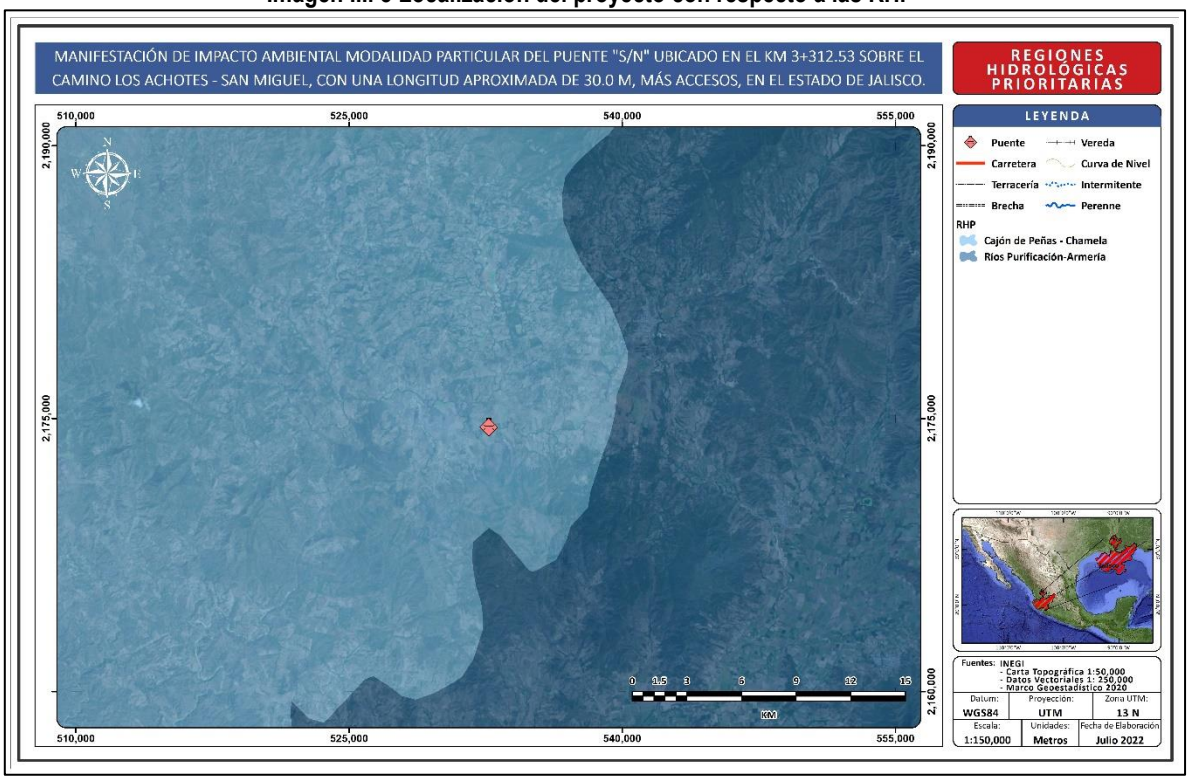
El proyecto no se localiza sobre ninguna superficie zonificada como área de importancia para la conservación de aves (AICA), la más cercana al sitio del proyecto es la Número 55 denominada “Sierra de Manantlán” y se encuentra a 24.23 Km de distancia en línea recta. En la siguiente imagen se muestra la ubicación del proyecto con respecto a la delimitación establecida por la CONABIO para las AICA.

III.2.4.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas, muchos de los cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el movimiento de las especies. Estas conexiones son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, no sólo a niveles local y regional, sino nacional y global.

Es así como surge la necesidad de revisar el estatus de la información sobre la diversidad y el valor biológico de las cuencas hidrológicas, además de evaluar las amenazas directas e indirectas sobre los recursos y el potencial para su conservación y manejo adecuado. Para esto, con la participación de especialistas y personal académico con la finalidad de desarrollar un marco de referencia para contribuir a la conservación y manejo sostenido de los ambientes acuáticos epicontinentales.

Imagen III. 8 Localización del proyecto con respecto a las RHP



El área del SA y del proyecto se encuentra inmersa dentro de la región hidrológica prioritaria (RHP), denominada “Cajón de Peñas - Chamelas”, por lo que a continuación se presentan las características de dicha RHP.

Ubicación geográfica:
Estado(s): Jalisco
Extensión: 7,556.48 km^2
Polígono: Latitud 20°27'36" - 19°21'00" N
Longitud 105°41'24" - 104°31'12" W

Recursos hídricos principales
lénticos: presa Cajón de Peñas, lagunas, pantanos
lóticos: ríos Tomatlán, San Nicolás, Cuitzmala, Horcones, arroyos, esteros, manantiales

Características generales
Principales poblados: Tomatlán, El Tuito, Chamela, Morelos, Careyes
Actividad económica principal: agricultura de temporal y de riego, pesca, ganadería y turismo
Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad:

Tipos de vegetación: manzanillera, carrizal, manglar, pastizal inducido, selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia y subperennifolia, bosques de pino-encino, oyamel, de encino, vegetación de dunas costeras, vegetación acuática de Podostomaceas, vegetación raparía (sauces, ingas, ficus y otras)

Aspectos económicos

Pesquerías deportiva y comercial de cangrejos y langostinos *Macrobrachium acanthochirus, M. americanum y M. tenellum*, tilapia y carpa. Turismo (río Horcones), ganadería extensiva y agricultura de temporal y de riego (cultivos de mango, papaya, coco y maíz de subsistencia). Matorral, selva y mangle son de importancia comercial (maderables y forrajeros). Turismo bajo, pero con potencial de desarrollo.

Problemática

- Modificación del entorno: en planicies aluviales y junto a los poblados, alta desforestación, construcción de carreteras, cambio de uso de suelo para agricultura y ganadería.
- Contaminación: en el río Tomatlán contaminación por agroquímicos y sedimentos en suspensión. Eutroficación y aportes orgánicos por *Typha domingensis y Cerithium sp.*
- Uso de recursos: vertebrados de la selva mediana en riesgo. Especies introducidas de tilapia y carpa. Hay cacería ilegal (tortugas, venados, jabalíes, iguanas y armadillos) y tráfico de aves.

Vinculación

A manera de análisis y con base en la información presentada anteriormente, se puede decir que la regionalización establecida por la CONABIO correspondiente a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), es una herramienta y apoyo a las actividades de conservación, sin embargo, carecen de instrumentos regulatorios como planes de manejo, políticas de conservación y criterios de regulación específicos para cada zonificación propuesta, es decir estas regiones solamente fungen como un marco de referencia que puede ser utilizado en la toma de decisiones de los actores gubernamentales para definir políticas, planes y programas orientados a la conservación de los recursos naturales, que se ejecuten en los diferentes sectores de desarrollo; sin embargo, no fungen como instrumentos de política regulatoria.

Como se mencionó en el párrafo anterior la regionalización realizada por CONABIO carece de políticas de o criterio de regulación, sin embargo, con la finalidad de contribuir a la conservación del área que es el objetivo de las Regiones prioritarias se realiza un análisis del área del proyecto y los aspectos relevantes de la zona donde se localiza este con respecto a la delimitación de la RHP.

El RHP denominada "Cajón de Peñas - Chamelas" tiene una extensión de 7,556.48 km^2, abarca parcialmente 4 municipios y en su totalidad 1 municipio todos ellos pertenecientes al estado de Jalisco, las problemáticas principales identificadas por CONABIO dentro de la poligonal de la RHP son modificación del entorno, contaminación y uso de recursos. En la siguiente tabla se presenta la vinculación con actividades que propician las problemáticas principales del RHP.

Tabla III. 13 Vinculación con las problemáticas de la RHP

Problemática	Vinculación
Modificación del entorno: en planicies aluviales y junto a los poblados, alta desforestación, construcción de carreteras, cambio de uso de suelo para agricultura y ganadería.	Si bien el proyecto pertenece al sector de vías de comunicación, este solamente contempla la construcción de un puente y modernización de sus accesos sobre la sección de un camino rural existente el cual se construyó en la década de los 1980 para facilitar el transporte de mercancías y personas, por lo que al tratarse de una modernización y no de la apertura de nuevas rutas, se disminuirá considerablemente la superficie de afectación y no existirá fragmentación del hábitat. Por otra parte, debido a que el proyecto pretende acciones para la prevención, mitigación y compensación de los impactos, entre dichas acciones se encuentra la reforestación en zonas estratégicas lo que contribuirá a conectar áreas conservadas para mejorar la dinámica ecosistémica en el SA y disminuir los índices de deforestación en la RHP. Se puede concluir entonces que el proyecto no aumentará las problemáticas existentes en el RHP.
Contaminación: en el río Tomatlán contaminación por agroquímicos y sedimentos en suspensión. Eutroficación y aportes orgánicos por *Typha domingensis y Cerithium sp.*	El proyecto no pertenece a la subcuenca del río Tomatlán, por lo que las actividades del proyecto no incidirán directamente con la problemática actual del río Tomatlán. Aun y cuando el proyecto no afectará la zona de influencia del río Tomatlán se realizarán diversas acciones para garantizar la protección y conservación de los componentes hídricos, entre las acciones propuestas se encuentran: • El manejo de los materiales de excavación, residuos sólidos y líquidos se hará con base en los lineamientos trazados en los proyectos • En ninguna circunstancia se debe permitir la disposición de residuos sólidos en las corrientes hídricas

Problemática	Vinculación
	• El material de las excavaciones para la construcción de obras de drenaje en cercanías de cauces naturales debe acopiarse lo más lejos posible • Instalación de obras de drenaje que permitan la dinámica hidrológica natural.
Uso de recursos: vertebrados de la selva mediana en riesgo. Especies introducidas de tilapia y carpa. Hay cacería ilegal (tortugas, venados, jabalíes, iguanas y armadillos) y tráfico de aves.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de recursos naturales, ni la introducción de especies exóticas, es de importancia mencionar que dentro de las medidas de mitigación propuestas en el presente documento se encuentra la rehabilitación de áreas degradadas mediante técnicas de rehabilitación con especies nativas, además dentro de los reglamentos internos en lo frentes de trabajo quedará asentado y comunicada la prohibición de cacería o cualquier tipo de extracción de especies de flora y fauna silvestre.

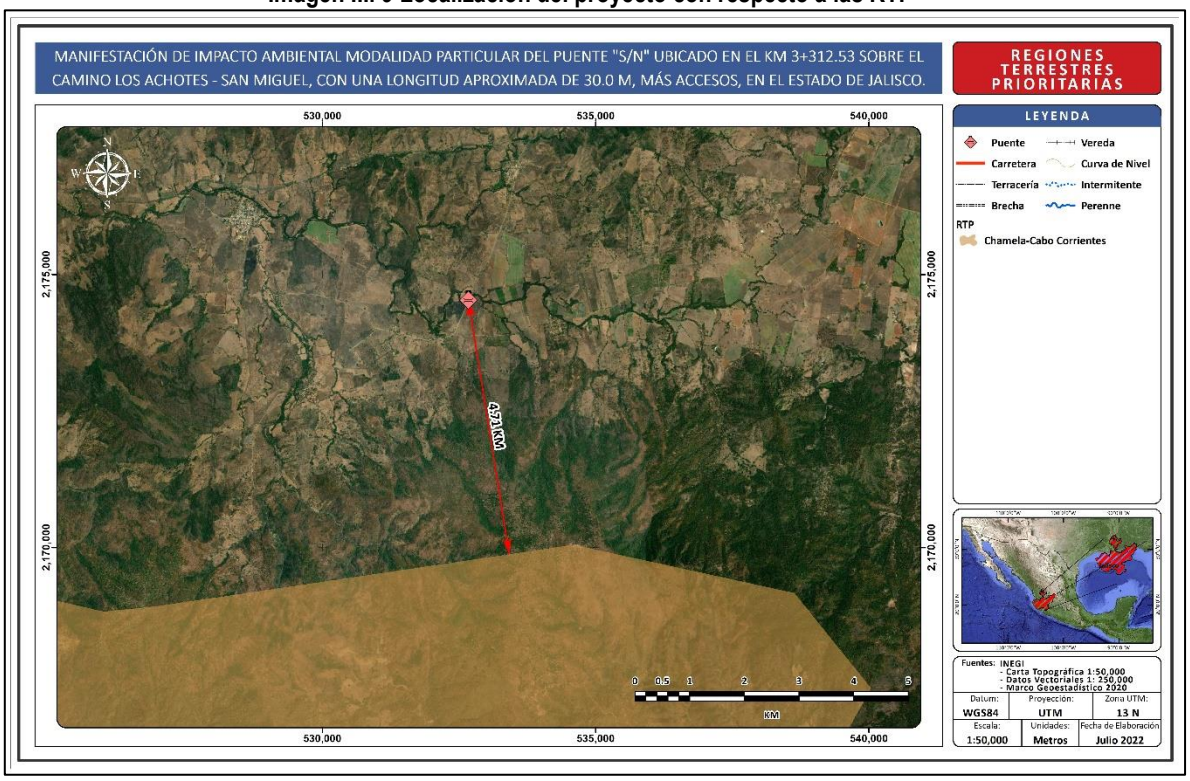
Con base en lo anterior se puede concluir en que, debido a la gran extensión de la RHP, el proyecto no contribuirá con las problemáticas actuales y si podrá coadyuvar a recuperar zonas degradas para mejorar la dinámica ecosistémica de la zona si este se apega y ejecuta las medidas de mitigación propuestas en esta MIA -P.

III.2.4.3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Este proyecto contó con el apoyo del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), The Nature Conservancy (TNC) y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) así como con la participación del Instituto Nacional de Ecología como autoridad normativa del gobierno federal.

Imagen III. 9 Localización del proyecto con respecto a las RTP



Vinculación

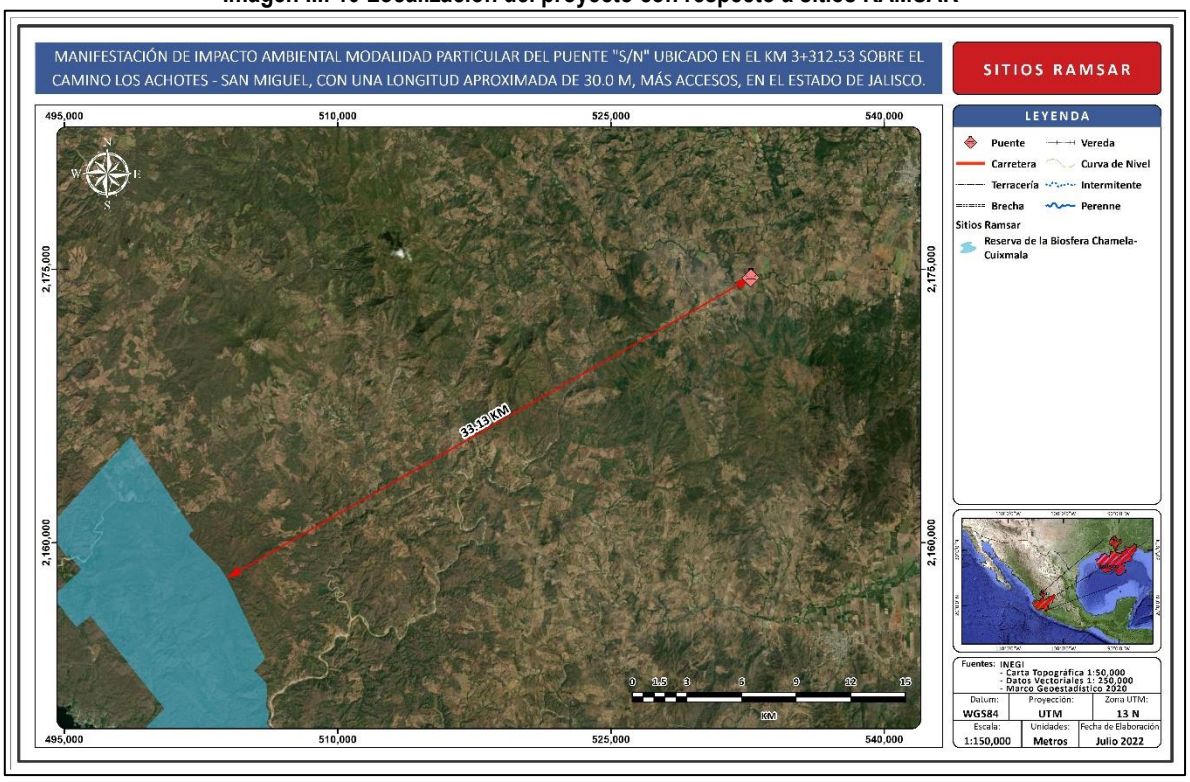
El proyecto no se localiza sobre ningún área delimitada como región terrestre prioritaria (RTP), la más cercana al sitio del proyecto es la denominada “Chamela-Cabo Corrientes” y se encuentra a 4.71 Km de distancia en línea recta. En la siguiente imagen se muestra la ubicación del proyecto con respecto a la delimitación establecida por la CONABIO para las RTP.

III.2.4.4. Sitios Ramsar

Por su parte los sitios Ramsar se designan porque cumplen con los Criterios para la identificación de Humedales de Importancia Internacional. El primer criterio se refiere a los sitios que contienen tipos de humedales representativos, raros o únicos, y los otros ocho abarcan los sitios de importancia internacional para la conservación de la diversidad biológica. Estos criterios hacen énfasis en la importancia que la Convención concede al mantenimiento de la biodiversidad.

En la actualidad, la Lista de Ramsar es la red más extensa de áreas protegidas del mundo. Hay más de 2.200 sitios Ramsar que abarcan más de 2,1 millones de kilómetros cuadrados en los territorios de las 169 Partes Contratantes de Ramsar en todo el mundo.

Imagen III. 10 Localización del proyecto con respecto a sitios RAMSAR



Vinculación

El proyecto se localiza sobre el derecho de vía de una carretera en operación y no se encuentra inmerso en alguna superficie catalogada como sitio RAMSAR, la zona más cercana al proyecto clasificada como tal es la denominada “Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala” y se ubica a 33.13 Km de distancia en línea recta.

III.2.5 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

La función central de ANP es mantener la integridad de los ecosistemas (patrones y funciones) propios de una región. Las ANP cumplen con otras funciones importantes: resguardan el germoplasma de la naturaleza, son reguladoras de los ciclos biogeoquímicos, aportan bienes y servicios, como la captación y filtración de agua, la adsorción de contaminantes atmosféricos, la producción de oxígeno, la regulación térmica, la protección de los recursos del suelo, entre otras y, en el aspecto social, fungen como fuentes de inspiración y de esparcimiento.

En Jalisco se encuentra el 29% de la flora de plantas vasculares y el 34% de la fauna de mamíferos de México, país que ocupa respectivamente el cuarto y el quinto lugar mundial en riqueza de especies de estos grupos (Mittermeier *et al.,* 1997). En cuanto a aves, la riqueza de especies de Jalisco representa el 56% de la avifauna de México. La riqueza de endemismos también es notable en aves y mamíferos, especialmente en las zonas montañosas (Koleff et al. 2008).

Esta riqueza de ecosistemas y biodiversidad se encuentra representada en 26 Áreas Naturales Protegidas que cuentan con protección legal, mediante decreto del Ejecutivo Federal y el Poder Legislativo Estatal (Congreso del Estado), en conjunto suman una superficie de 874,711.92 ha y 87.9 kilómetros de litoral (tortuga marina). Considerando que Jalisco cuenta con un territorio 7'859,900-00-00 hectáreas (78,599 km^2 INEGI), se puede mencionar que el 12.00 % de la superficie territorio del Estado de Jalisco se encuentra legalmente protegido (874,711.92 hectáreas).

III.2.5.1. Áreas Naturales Protegidas Federales

A continuación, se presentan las áreas protegidas decretadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) que existen en territorio de Jalisco.

Tabla III. 14 Áreas Naturales Protegidas en el estado de Jalisco.

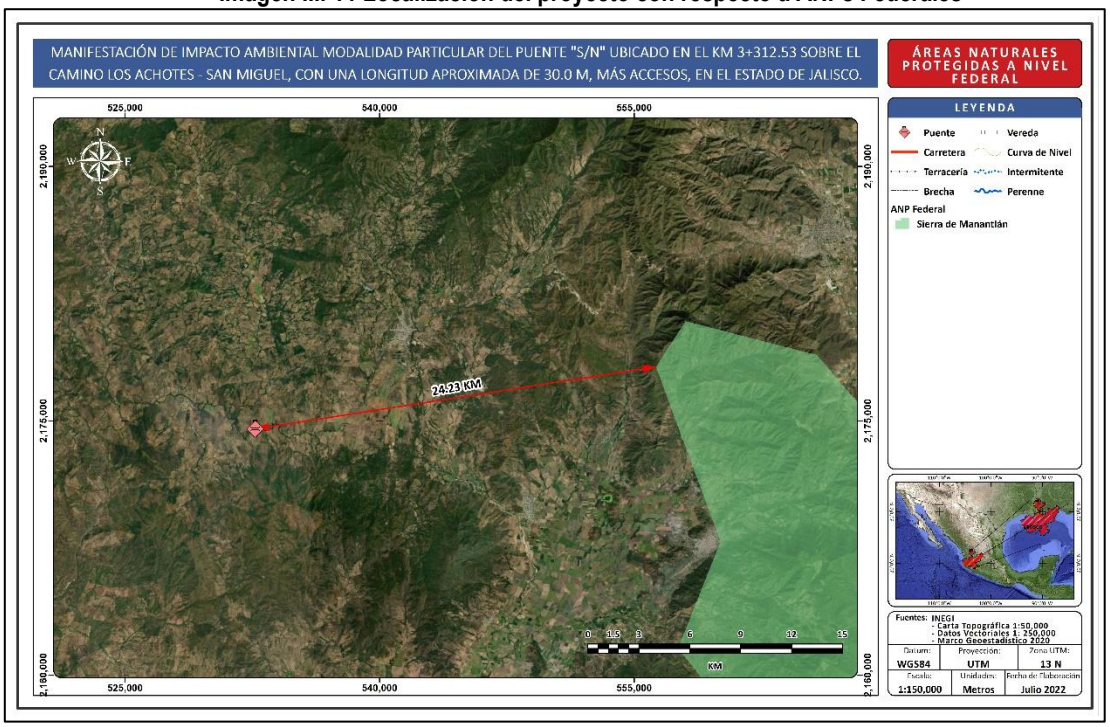
Núm	Nombre del Área	Categoría de Manejo	Región	Superficie (ha)	Fecha de decreto
1	Chamela-Cuixmala	Reserva de la Biosfera	Occidente y Pacífico Centro	13,141.69	30/12/93
2	Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Estado de Nayarit	Área de Protección de Recursos Naturales	Norte y Sierra Madre Occidental, Occidente y Pacífico Centro	2,329,026.76	03/08/49
3	Islas La Pajarera, Cocinas, Mamut, Colorada, San Pedro, San Agustín, San Andrés y Negrita y los Islotes Los Anegados, Novillas, Mosca y Submarino	Santuario	Occidente y Pacífico Centro	1,981.44	13/06/02
4	La Primavera	Área de Protección de Flora y Fauna	Occidente y Pacífico Centro	30,500.00	06/03/80
5	Pacífico Mexicano Profundo	Reserva de la Biosfera	Península de Baja California y Pacífico Norte, Occidente y Pacífico Centro y Frontera Sur, Istmo y Pacífico Sur	43,614,120.19	07/12/16
6	Playa Cuitzmala	Santuario	Occidente y Pacífico Centro	20.93	29/10/86

Núm	Nombre del Área	Categoría de Manejo	Región	Superficie (ha)	Fecha de decreto
7	Playa de Mismaloya	Santuario	Occidente y Pacífico Centro	628.45	29/10/86
8	Playa El Tecuán	Santuario	Occidente y Pacífico Centro	36.34	29/10/86
9	Playa Teopa	Santuario	Occidente y Pacífico Centro	30.29	29/10/86
10	Sierra de Manantlán	Reserva de la Biosfera	Occidente y Pacífico Centro	139,577.13	23/03/87
11	Sierra de Quila	Área de Protección de Flora y Fauna	Occidente y Pacífico Centro	15,192.50	04/08/82
12	Volcán Nevado de Colima	Parque Nacional	Occidente y Pacífico Centro	6,554.75	05/09/36

Fuente: CONANP, 2022.

En la siguiente imagen se presenta la localización del proyecto con respecto a esta ANP de carácter Federal.

Imagen III. 11 Localización del proyecto con respecto a ANPs Federales

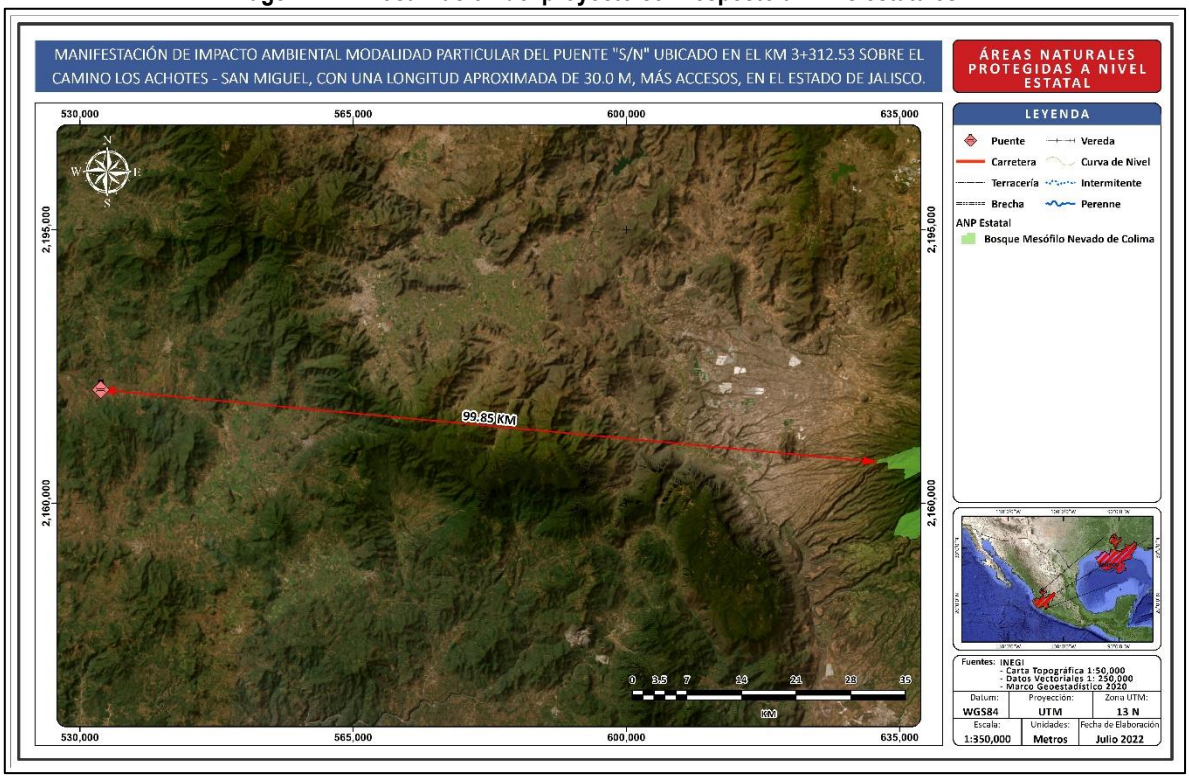


Vinculación

De acuerdo con el análisis geográfico realizado se determina que el área del proyecto NO se ubica dentro de alguna superficie decretada como Área Natural Protegida de carácter Federal, la más cercana al sitio de proyecto es la ANP denominada “Sierra de Manantlán” categorizada como reserva de la biosfera y que se localiza a una distancia aproximada de 24.23 Km en línea recta. En la siguiente imagen se puede apreciar la localización del proyecto con respecto a la ANP de carácter federal.

III.2.5.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales

Imagen III. 12 Localización del proyecto con respecto a ANPs estatales



Vinculación

Con respecto a ANPs de carácter estatal, el proyecto NO se ubica dentro de alguna superficie decretada como tal, la más cercana al sitio de proyecto es la ANP denominada “Bosque Mesófilo Nevado de Colima” categorizada como parque estatal y que se localiza a una distancia aproximada de 99.85 Km en línea recta

III.3. VINCULACIÓN CON LEYES, REGLAMENTOS Y NORMAS DE LOS TRES NIVELES DE GOBIERNO

III.3.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917 y con última reforma publicada el 18 de noviembre de 2022, es la ley Suprema del sistema jurídico mexicano donde se establece que ***"en los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece."***

El proyecto en cuestión se relaciona directamente con el artículo 4to en el cual se establece que: ***[…] Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.***

Al respecto, la SICT se compromete a respetar los derechos establecidos y reconocidos en la Constitución mediante la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación, así como los Programas, planes y propuestas en materia de impacto ambiental.

III.3.2. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA), se ha ideado como un instrumento de política, de tipo analítico y de carácter preventivo que permite visualizar los cambios que se pueden producir por el desarrollo de obras y actividades de un proyecto, un conjunto de proyectos y eventualmente un plan o programa determinado; bajo dicha percepción, con estas evaluaciones, es posible identificar las estrategias, las necesidades de recursos humanos, de materiales que permitirán reducir las afectaciones ambientales y el cumplimiento de requisitos o lineamientos de las leyes, reglamentos, planes, programas, normas y demás ordenamientos legales de carácter ambiental.

El procedimiento de la EIA ofrece ventajas a quienes promueven un proyecto, así como a la sociedad, entre las ventajas; se logran diseños más perfeccionados e integrados al ambiente, en economías en las inversiones y en los costos de las obras y actividades, en aceptación social y en certidumbre jurídica para llevar a cabo un proyecto.

El fundamento legal y técnico básico que se emplea para saber si un proyecto precisa la EIA del gobierno federal, está contenido en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y se especifican los casos que requieren en el artículo 5 del Reglamento en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental (REIA). En la Tabla III.15 se indican la vinculación del proyecto en cuestión con la LGEEPA.

Tabla III. 15 Vinculación con los artículos aplicables de la LGEEPA

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna	Con base en el ARTÍCULO 28 fracción I citado anteriormente y debido a que el proyecto refiere a la modernización de puente y sus accesos y pertenece al sector de vías generales de comunicación, en donde NO se requerirá la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), el proyecto: DEL PUENTE "S/N" UBICADO EN EL KM. 3+300 SOBRE EL CAMINO LOS ACHOTES - SAN MIGUEL, CON UNA LONGITUD APROXIMADA

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: ***I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;*** ***El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.*** ***Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.***	DE 24.0 M, MÁS ACCESOS, EN EL ESTADO DE JALISCO. Por lo anterior, se somete al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental mediante la presentación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la cual se integra conforme a la guía emitida por SEMARNAT.
Artículo 64. En el otorgamiento o expedición de permisos, licencias, concesiones, o en general de autorizaciones a que se sujetaren la exploración, explotación o aprovechamiento de recursos en áreas naturales protegidas, se observarán las disposiciones de la presente Ley, de las leyes en que se fundamenten las declaratorias de creación correspondiente, así como las prevenciones de las propias declaratorias y los programas de manejo.	El proyecto no cruza por ninguna zona clasificada como Área Natural Protegida (ANP), además de que no pretende el uso, aprovechamiento de ningún recurso natural por lo que no se contraviene el precepto, aun así, es importante resaltar que las actividades relacionas con el proyecto siempre se realizarán con apego a los lineamientos y criterios de la normativa aplicable vigente.
Artículo 79. Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios: ***I.- La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción*** ***III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;***	El promovente contempla presentar ante la autoridad ambiental aplicable (DGIRA), las acciones de protección y conservación de flora y fauna, a través de las acciones planteadas en el capítulo VI del presente documento. De igual manera la promovente se compromete a dar cumplimiento de las condicionantes que la autoridad dictamine para el proyecto. Por consiguiente, el proyecto no contraviene el presente artículo.
Artículo 113. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.	Las emisiones a la atmósfera que generará el proyecto serán generadas principalmente durante la etapa de construcción, provenientes de los vehículos y maquinaria en operación; y estarán sujetas a monitoreos periódicos para dar cumplimiento con los niveles mínimos y máximos permitidos que establezcan las normas aplicables en esta materia, de igual manera

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
	subsecuentemente se presenta la vinculación con las NOM aplicables en este rubro.

III.3.3. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

A continuación, se presenta la vinculación con los artículos aplicables del REIA de la LGEEPA.

Tabla III. 16 Vinculación con los artículos aplicables del REIA de la LGEEPA

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental ***B) Vías generales de comunicación: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de aguas nacionales.*** ***Artículo 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.*** ***La información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto...***	Derivado de que el proyecto se refiere a la construcción de un puente y modernización de sus accesos, el presente proyecto de infraestructura carretera requiere la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, por lo cual se somete a dicho procedimiento de evaluación mediante la presentación de una MIA P, misma que incluye la información ambiental relevante relacionada con el proyecto, para exponer los factores ambientales susceptibles de ser afectados y las respectivas medidas de mitigación que deberán ejecutarse a fin de minimizar de la mejor forma los efectos adversos atribuibles al proyecto. Es importante resaltar que la necesidad de ejecutar esta obra es alta, debido a que actualmente la zona carece de infraestructura vial eficiente y segura para librar un cauce intermitente, lo que ha propicia un alto riesgo en época de lluvias, además debido a la falta de infraestructura moderna se ha incrementado el rezago en cuanto al acceso a servicios y productos que mejoren la calidad de vida de los habitantes de las poblaciones cercanas, además de se pone en riesgo la seguridad de los usuarios ya que existen condiciones para que ocurran accidentes por colapso de la estructura y choque de frente, por tal motivo la obra se considera prioritaria para garantizar la seguridad vial de los usuarios e incrementar el desarrollo social y económico de la región. Por otra parte, se considera que los impactos mayormente significativos y de mayor extensión se presentaron cuando se construyó el camino existente, por lo que los impactos que generará la construcción de la nueva estructura son de baja escala y significancia ya que solo afectarán zonas puntuales, no se afectarán superficies con aptitud forestal y no se aumentará la fragmentación de los ecosistemas circundantes.

III.3.4. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

La presente Ley es de orden público y de interés social, su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.
El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestales y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo. Se vincula con el proyecto de la siguiente manera:

Tabla III. 17 Vinculación con los artículos aplicables de la LGVS

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
Artículo 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.	El proyecto no contempla el aprovechamiento o utilización de recursos naturales; sin embargo, dada la naturaleza del proyecto y previendo posibles impactos al medio ambiente, se propondrán acciones prioritarias para aplicar medidas de prevención y mitigación de los impactos que se pudieran generar, dichas medidas tienen la finalidad de reducir al mínimo la afectación sobre el entorno, la vida silvestre y su hábitat y serán descritas subsecuentemente (Capítulo VI) en este documento.
Artículo 29. Los municipios y entidades federativas y la federación adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio	El proyecto contempla acciones de protección y en su caso el rescate y reubicación de fauna silvestre presente en la zona del proyecto, dichas acciones se ejecutarán a lo largo de las diversas etapas del proyecto y se harán siempre respetando lo establecido por este precepto y demás de la legislación aplicable, evitando la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor sobre los organismos faunísticos. En caso de que durante las actividades de preparación y construcción se identifique la presencia de cualquier tipo de fauna, se utilizarán medidas para ahuyentarla y prevenir cualquier impacto negativo hacia este recurso. En adición al o anterior, dentro de los reglamentos internos para las cuadrillas de trabajo quedará estrictamente prohibido cualquier afectación o maltrato a la fauna que se pueda encontrar en la zona del proyecto.
Artículo 30. El aprovechamiento de la fauna silvestre se llevará a cabo de manera que se eviten o disminuyan los daños a la fauna silvestre, mencionados en el artículo anterior. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y las normas que de ella deriven.	No se pretende el aprovechamiento de fauna silvestre, no obstante, en caso de requerir la manipulación de fauna y particularmente su reubicación, que pudiera considerarse como medida de mitigación, se evitará cualquier acto de crueldad, de la misma manera se solicitará al personal especialista en fauna que labore en la preparación, construcción y mantenimiento del proyecto tomar esta medida, cumpliendo así con lo establecido por los artículos 30 y 31 de la LGVS.
Artículo 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan a tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.	

III.3.5.LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.

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

Tabla III. 18 Vinculación con los artículos aplicables de la LGDFS.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
Artículo 2. Sus objetivos generales de esta Ley: ***I.- Contribuir al desarrollo, social, económico, ecológico y ambiental del país mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales, así como de las cuencas y ecosistemas hidrológico-forestales, sin perjuicio de lo previsto en otros ordenamientos;*** ***III.- Desarrollar los bienes y servicios ambientales y proteger, mantener y aumentar la biodiversidad que brindan los recursos forestales;*** ***V.- Respetar el derecho al uso y disfrute preferente de los recursos forestales de los lugares que ocupan y habitan las comunidades indígenas, en los términos del artículo 2 fracción VI de La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y demás normatividad aplicable.*** ***Artículo 58. Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:*** ***I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales…***	El proyecto se desarrollará sobre el derecho de una vía de comunicación existente y refiere a la construcción de un puente y modernización de sus accesos, dada la topografía del sitio y la necesidad de acoplar los accesos al sitio donde se construirá la nueva estructura, se requerirán superficies adiciónales para la instalación del puente y modernización de los accesos, sin embargo, dada la localización del proyecto sobre terrenos de pastizal cultivado, NO se requerirá la autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), además en la zona de accesos se respetará la ruta actual y las zonas de afectación quedarán limitadas a la zonas de cimentación de la subestructura.
Artículo 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. ***En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.*** ***Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.***	El proyecto NO afectará una superficie forestal ya que, si bien la construcción del puente y modernización de sus accesos requerirá superficies adicionales para instalar la estructura y mejorar los accesos, dichas superficies NO cuentan con una aptitud forestal y NI albergan macizos forestales al tener un uso de suelo agrícola (pastizal cultivado)

III.3.6. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.

Este reglamento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. El nuevo reglamento se publicó en el DOF el 09 de diciembre de 2020. A continuación, se indican los artículos vinculantes al proyecto y las propuestas desarrolladas por la SICT para darles cabal cumplimiento.

Tabla III. 19 Vinculación con los artículos aplicables del Reglamento de la LGDFS

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente: **I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante; II. Lugar y fecha; III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios,**	El proyecto no afectará superficies forestales, ya que la construcción del puente se dará sobre la ruta y sección del camino existente; por lo que no se requerirá solicitar la autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

y IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.	

III.3.7. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y SU REGLAMENTO.

La LGPGIR vigente, fue publicada el 22 de mayo de 2015 en el DOF y su última reforma se publicó el 18 de enero de 2021. Conforme al Artículo 1, se trata de una ley reglamentaria, basada en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y las disposiciones son de orden público e interés.

El propósito de esta Ley es: Garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

La presente Ley se considera aplicable al proyecto, dado que, en la etapa de preparación y construcción se producirán residuos sólidos de diferente naturaleza, y de allí la importancia de hacer un análisis y vinculación con el proyecto.

Tabla III. 20 Vinculación con los artículos aplicables de la LGPGIR y su reglamento

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
Artículo 18. Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	Se llevarán a cabo procedimientos integrales para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos. Los residuos generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción serán separados en orgánicos e inorgánicos, destinando en contenedores para el mismo fin, realizando la disposición final según sea el tipo de residuo. La recolección de estos residuos se llevará a cabo una empresa autorizada para este fin y así garantizar la adecuada disposición final de estos.
Artículo 22. Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.	Se llevarán a cabo procedimientos integrales para el manejo y disposición adecuada de los Residuos Peligrosos. Dentro del proyecto se considera la generación de residuos peligrosos provenientes del mantenimiento de los vehículos automotores, así como restos del proceso de pavimentación, el manejo de estos se hará de acuerdo con lo establecido, en esta Ley y en las NOM aplicables. La recolección se llevará a cabo por una empresa autorizada por SEMARNAT y se guardará evidencia documental del manejo dado a este tipo de residuos.
Artículo 31. Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:	Se llevarán a cabo procedimientos integrales para el manejo, dichos procedimientos estarán apegados a un Plan de manejo para los Residuos Peligrosos mencionados en este

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
I. Aceites lubricantes usados; ***II. Disolventes orgánicos usados*** ***III. Convertidores catalíticos de vehículos automotores;*** ***IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;***	artículo y que se contemplan serán generados durante el desarrollo del proyecto.
Artículo 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.	El manejo de los residuos peligrosos se hará en apego a lo dispuesto por la LGPGIR y demás disposiciones aplicables, cumpliendo con lo establecido en los artículos 40, 41 y 45.
Artículo 41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	
Artículo 45. Los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría	

III.3.8. LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (LGCC) Y REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO EN MATERIA DEL REGISTRO NACIONAL DE EMISIONES.

La LGCC fue publicada el 06 de julio del año 2012, con fecha de última reforma del 06 de noviembre de 2020. Los objetos que persigue esta Ley son:

1) Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; 2) Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmosfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma; 3) Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático; 4) Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno; 5) Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático; 6) Establecer las bases para la concertación con la sociedad; 7) Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de bajas emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático; y 8) Establecer las bases para que México contribuya al cumplimiento del Acuerdo de Paris, que tiene entre sus objetivos mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2 °C, con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir con los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5 °C, con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático.

En el título cuarto de la LGCC, se establecen las políticas que aplican en nuestro país relativas al Cambio Climático; mismas que abarcan los siguientes capítulos: I.- Principios, II.- Adaptación, y III.- Mitigación.

Considerando, que, en la LGCC, se encuentran Los Principios que rigen la política de Cambio Climático de la ley, se realizó un análisis (Tabla III.21) a efecto de demostrar que la SICT, se apegará cabalmente a dichos principios y los incluirá en la política del proyecto.

Tabla III. 21 Vinculación y propuestas de la SICT para el cumplimiento de la LGCC

PRINCIPIOS DE LA LGCC		PROPUESTA DE SICT
I	Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;	El propósito del proyecto es resolver algunos problemas de conectividad en el Municipio de Villa Purificación que se relacionan con el impacto ambiental y condiciones atmosféricas del SA y su Área de Influencia. En este sentido, la presente MIA, identificó los elementos ambientales y áreas que pueden resultar afectadas, a fin de reconocer la huella de los impactos y minimizar cualquier efecto negativo por pequeño que pueda resultar. Particularmente aquellos que puedan añadir o contribuir con el efecto de Cambio Climático como: pérdida de individuos arbóreos, la posible obstrucción de obras de drenaje, la producción temporal de gases de efecto invernadero (Cox, SOx, COx, NHx, Metano), entre otros. De esta manera, con el desarrollo del proyecto, se pretende reducir su huella ambiental, elevar y mejorar la calidad de las condiciones existentes y minimizar los efectos del climático.
II	Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático;	El promovente acepta su corresponsabilidad y se mantendrá coordinado con otras instancias del gobierno federal, estatal y municipal, así como la sociedad en general, para demostrar que las medidas de mitigación y compensación contribuirán a mitigar efectos negativos o que pueden sumarse al cambio climático por el desarrollo del proyecto.
III	Precaución, cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, la falta de total certidumbre científica no deberá utilizarse como razón para posponer las medidas de mitigación y adaptación para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático;	El proyecto incidirá en zonas donde se ha perdido o modificado la integridad ecosistémica por el crecimiento urbano y la disminución de la calidad de los elementos ambientales originales. Considerando que la mayor parte del proyecto será ejecutado sobre derechos de vía de carreteras, donde se localizan algunos ejemplares arbóreos que será necesario derribar, la SICT se responsabilizará de minimizar las afectaciones y rescatar los ejemplares que puedan verse afectados, protegiéndolos y reubicándolos, así como realizar actividades de reforestación y/o revegetación que puedan contribuir a mitigar el Cambio Climático. Asimismo, la SICT pondrá en marchas aquellas medidas de mitigación necesarias para disminuir los efectos negativos sobre la atmosfera.
IV	Prevención, considerando que esta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;	La SICT, como se podrá verificar en las medidas de mitigación (capítulo VI), ejecutará un Plan de Vigilancia Ambiental, basado en medidas de prevención cuyo fin será minimizar las emisiones que puedan generar los vehículos de combustión interna y reducir su efecto ambiental, conforme a la normatividad ambiental. Asimismo, se reducirá el uso de fuentes de emisiones atmosféricas al máximo.
V	Adopción de patrones de producción y consumo por parte de los sectores público, social y privado para transitar hacia una economía de bajas emisiones en carbono;	La SICT promoverá durante el desarrollo del proyecto, la reducción del uso y consumo de equipos o de otras fuentes de emisiones atmosféricas. Es preciso recalcar que el proyecto que se promueve no corresponde a una fuente de contaminación atmosférica por fuentes fijas.

PRINCIPIOS DE LA LGCC		PROPUESTA DE SICT
VI	Integralidad y transversalidad, adoptando un enfoque de coordinación y cooperación entre órdenes de gobierno, así como con los sectores social y privado para asegurar la instrumentación de la política nacional de cambio climático;	La SICT colaborará con las instancias de gobierno de los tres órdenes de gobierno, para cumplir con este principio.
VII	Participación ciudadana, en la formulación, ejecución, monitoreo y evaluación de la Estrategia Nacional, planes y programas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático;	No se considera que la SICT pueda incidir en este principio, sin embargo, colaborará con las instancias de gobierno de los tres órdenes de gobierno.
VIII	Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;	La SICT realizará acciones preventivas para minimizar los efectos negativos que puedan añadir o contribuir con el efecto de Cambio Climático; tal como la pérdida de cobertura vegetal, la generación temporal o constante de gases de efecto invernadero (Cox, SOx, COx, NHx, Metano), entre otros.
IX	El uso de instrumentos económicos en la mitigación, adaptación y reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático incentiva la protección, preservación y restauración del ambiente; el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, además de generar beneficios económicos a quienes los implementan;	La SICT aprovechará la política establecida por la LGCC, y las inversiones que realice a efecto de disminuir el consumo de energía eléctrica, buscará apoyarse en este principio.
X	Transparencia, acceso a la información y a la justicia, considerando que los distintos órdenes de gobierno deben facilitar y fomentar la concientización de la población, poniendo a su disposición la información relativa al cambio climático y proporcionando acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos pertinentes atendiendo a las disposiciones jurídicas aplicables;	La SICT informará continuamente a los tres órdenes de gobierno sobre los avances y resultados de las medidas de prevención, mitigación y de compensación (con énfasis en la reforestación y revegetación).
XI	Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales, fundamental para reducir la vulnerabilidad;	Es preciso mencionar que, en esta MIA, se reconocieron las zonas con mayor vulnerabilidad en el AIP y en el SA, por lo que, se establecerá vigilancia en dichas zonas. Cabe resaltar que en el área del Proyecto no se tiene la presencia de humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras.
XII	Compromiso con la economía y el desarrollo económico nacional, para lograr la sustentabilidad sin vulnerar su competitividad frente a los mercados internacionales, y	No es un aspecto que pueda abarcar la SICT, sin embargo, se considera que el proyecto que se promueve entra en el ámbito de la sustentabilidad.
XIII	Progresividad, las metas para el cumplimiento de esta Ley deberán presentar una progresión y gradualidad a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus	La SICT, actuará en el ámbito de su responsabilidad con las metas que se establezcan en los diferentes órdenes de gobiernos respetando los derechos humanos para tener un ambiente sano, y contribuir en el ámbito del proyecto sobre el derecho a la salud sin hacer diferencias entre la población, garantizando el respeto

PRINCIPIOS DE LA LGCC		PROPUESTA DE SICT
	capacidades respectivas, a la luz de las diferentes circunstancias nacionales, y en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza; asimismo, se deberá considerar la necesidad de recibir apoyos de los países desarrollados para lograr la aplicación efectiva de las medidas que se requieran para su cumplimiento; sin que represente un retroceso respecto a metas anteriores, considerando, la mejor información científica disponible y los avances tecnológicos, todo ello en el contexto del desarrollo sostenible. Al adoptar medidas para hacer frente al cambio climático, se deberán respetar irrestrictamente los derechos humanos, el derecho a la salud, los derechos de los pueblos indígenas, las comunidades locales, los migrantes, los niños, las personas con discapacidad y las personas en situaciones de vulnerabilidad y el derecho al desarrollo, así como la igualdad de género, el empoderamiento de la mujer y la equidad intergeneracional.	de grupos vulnerables como población indígena, mujeres, niños y personas mayores.

Por otro lado, el reglamento se deriva de la LGCC 2012, y su objeto está relacionado al Registro Nacional de Emisiones, así como su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la secretaría.

Considerando que, el proyecto generará residuos de diferente naturaleza y como parte de dicho sector, acorde a los dispuesto en el sub-inciso A.1 del inciso A, Fracción V del artículo 4, el centro SICT Jalisco, queda obligada y se compromete a cumplir y a acatar lo dispuesto en este reglamento dado que será productor de emisiones específicamente durante el desarrollo del proyecto.

En este sentido, se enfocará y cumplirá con el artículo 9, para mitigar las emisiones atmosféricas producidas en la etapa de construcción del proyecto, asegurando que en las cláusulas de contratos que celebre con las empresas, se establezca la obligatoriedad de dar cumplimiento a las medidas indicadas en la Tabla III.21, mismas que se detallarán en el Plan de Vigilancia Ambiental.

Tabla III. 22 Vinculación y propuestas de la SICT para el cumplimiento del Reglamento de la LGCC

ARTÍCULOS DE REGLAMENTO DE LA LGCC	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO POR LA SICT
Identificar las Emisiones Directas de Fuentes Fijas y Móviles, conforme a la clasificación de sectores, subsectores y actividades contenidas en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento;	El centro SICT solicitará a las empresas que contrate, la información relativa a las unidades de transporte que se emplearán, exigiendo que tengan dispositivo de rastreo a través de un sistema de Geoposicionamiento Satelital Global (GPS) a fin de comprobar que los vehículos optan por rutas cortas para generar menor contaminación y que cuentan con su comprobante de verificación vehicular.
Identificar las Emisiones Indirectas asociadas al consumo de energía eléctrica y térmica;	Se solicitará a las empresas rendir un informe semestral sobre las emisiones que produzcan y con el detalle de la efectividad de las medidas de mitigación por las unidades de transporte o de maquinaria empleada.
Medir, calcular o estimar la Emisión de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero de todas las Fuentes Emisoras identificadas en el Establecimiento aplicando las	

ARTÍCULOS DE REGLAMENTO DE LA LGCC	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO POR LA SICT
metodologías que se determinen conforme al artículo 7 del presente Reglamento;	
Recopilar y utilizar los datos que se especifican en la metodología de medición, calculo o estimación que resulte aplicable, determinada conforme al artículo 7 del presente Reglamento;	

III.3.9. LEY DE AGUAS NACIONALES.

Esta ley se publicó en el DOF el 01 de diciembre de 1992 y fue reformada por última vez el 11 de mayo de 2022, es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. Sus disposiciones aplican a todas las aguas nacionales ya sean superficiales o del subsuelo. Por lo que se vincula con el proyecto de la siguiente manera:

Tabla III. 23 Vinculación con los artículos aplicables de la LAN

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
Artículo 7. Se declara de utilidad pública: ***I.- La adquisición o aprovechamiento de los bienes inmuebles que se requieran para la construcción, operación, mantenimiento, conservación, rehabilitación, mejoramiento o desarrollo de las obras públicas hidráulicas y de los servicios respectivos, y la adquisición y aprovechamiento de las demás instalaciones, inmuebles y vías de comunicación que las mismas requieran.*** ***Artículo 85. Es de interés público la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger la calidad del agua, en los términos de ley.*** **Así mismo la LAN define lo siguiente:** ***Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad***	No se pretende realizar aprovechamiento de recursos hídricos de la zona, en caso, que se requiera utilizar el recurso hídrico, se realizará la solicitud correspondiente, Para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 118; se deberán realizar los trámites correspondientes ante la delegación de la CNA correspondiente. Conforme a la definición citada, el proyecto ocupará una superficie perteneciente o definida como zona federal de una corriente o cauce de carácter intermitente, considerando la franja de diez metros a cada margen del cuerpo de agua que se establece en la definición citada, la superficie total de ocupación del proyecto en la mencionada zona federal del cauce se presenta de forma específica y desglosada en el capítulo II de está MIA P.

III.3.10. LEY PARA EL APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y EL FINANCIAMIENYO DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA.

Esta ley se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2008 y tiene última fecha de reforma el 07 de junio de 2013 tiene por objeto regular el aprovechamiento de fuentes de energía renovables y las tecnologías limpias para generar electricidad con fines distintos a la prestación del servicio público de energía eléctrica, así como establecer la estrategia nacional y los instrumentos para el financiamiento de la transición energética.

Establece en su Artículo 23 que "***la estrategia, encabezada por la Secretaría, tendrá como objetivo primordial promover la utilización, el desarrollo y la inversión en las energías renovables a que se refiere esta Ley y la eficiencia energética.***

Asimismo, el Artículo 24 establece que ***con el fin de ejercer con eficiencia los recursos del sector público, evitando su dispersión, la Estrategia comprenderá los mecanismos presupuestarios para asegurar la congruencia y consistencia de las acciones destinadas a promover el aprovechamiento de las tecnologías limpias y energías renovables mencionadas en el artículo anterior, así como el ahorro y el uso óptimo de toda clase de energía en todos los procesos y actividades, desde su explotación hasta su consumo.***

La Estrategia, en términos de las disposiciones aplicables, consolidará en el Presupuesto de Egresos de la Federación las provisiones de recursos del sector público tendientes a:

- ***I. Promover e incentivar el uso y la aplicación de tecnologías para el aprovechamiento de las energías renovables, la eficiencia y el ahorro de energía;***
- ***II. Promover y difundir el uso y la aplicación de tecnologías limpias en todas las actividades productivas y en el uso doméstico;***
- ***III. Promover la diversificación de fuentes primarias de energía, incrementando la oferta de las fuentes de energía renovable;***
- ***IV. Establecer un programa de normalización para la eficiencia energética;***
- ***V. Promover y difundir medidas para la eficiencia energética, así como el ahorro de energía;***

Por lo que el proyecto en cuestión, aun cuando no corresponde al sector energético, conducción, transformación y entrega de energía eléctrica, implementará medidas preventivas, mitigantes y compensatorias para la eficiencia energética de conformidad con lo dispuesto en la presente ley.

III.3.11. LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL.

Esta ley se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 1993 y su última reforma se publicó el 01 de diciembre de 202 y tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes a que se refieren las fracciones I y V del artículo siguiente, los cuales constituyen vías generales de comunicación, así como los servicios de autotransporte federal que en ellos operan y sus servicios auxiliares y el tránsito en dichas vías.
Es de importancia vincular la presente Ley con el proyecto.

Tabla III. 24 Vinculación con los artículos aplicables de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
Artículo 1. La presente Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes a que se refieren las fracciones I y V del artículo siguiente, los cuales constituyen vías generales de comunicación, así como los servicios de autotransporte federal que en ellos operan y sus servicios auxiliares y el tránsito en dichas vías.	El presente proyecto corresponde a la construcción de un puente y modernización de sus accesos y se relaciona de manera directa con la presente Ley, por lo que estará regulado por esta durante todas sus etapas.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
Artículo 3. Son parte de las vías generales de comunicación los terrenos necesarios para el derecho de vía, las obras construcciones y demás bienes y accesorios que integran las mismas.	
Artículo 5. Es de jurisdicción federal todo lo relacionado con los caminos, puentes y los servicios de autotransporte que en ellos operan y sus servicios auxiliares. Corresponden a la Secretaría, sin perjuicio de las otorgadas a otras dependencias de la Administración Pública Federal las siguientes atribuciones: II.- Construir y conservar directamente caminos y puentes; III.- Otorgar las concesiones y permisos a que se refiere esta Ley; vigilar su cumplimiento y resolver sobre su revocación o terminación en su caso; V.- Determinar las características y especificaciones técnicas de los caminos y puentes…	En el anterior artículo se establece que es de competencia de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes, construir y conservar caminos y puentes, así como determinar las características y especificaciones técnicas de estos. Dado que el proyecto se refiere a construcción de un puente vehicular y sus accesos y la promovente es la SICT, se da cumplimiento con este artículo.

III.3.12. LEY DE VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN.

Esta ley se publicó en el DOF el 19 de febrero de 1940 y tiene última reforma del 22 de febrero de 2022, establece que, son partes integrantes de las vías generales de comunicación: I.- Los servicios auxiliares, obras, construcciones y demás dependencias y accesorios de las mismas y II. Los terrenos y aguas que sean necesarias para el derecho de vía y para el establecimiento de los servicios y obras a que se refiere la fracción anterior […]

Asimismo, indica en su artículo 3º que las vías generales de comunicación y los modos de transporte que operan en ellas quedan sujetos exclusivamente a los Poderes Federales. Ejerciendo las facultades a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Tabla III. 25 Vinculación con los artículos aplicables de la Ley de Vías Generales de Comunicación

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
Artículo 3o.- Las vías generales de comunicación y los modos de transporte que operan en ellas quedan sujetos exclusivamente a los Poderes Federales. El Ejecutivo ejercitará sus facultades por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en los siguientes casos y sin perjuicio de las facultades expresas que otros ordenamientos legales concedan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal: I.- Construcción, mejoramiento, conservación y explotación de vías generales de comunicación; […]	El presente proyecto promueve la construcción de un puente vehicular más accesos, que permitirá tener una ruta más segura y eficiente para los usuarios a nivel regional. El presente proyecto será ejecutado por la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT) la cual es competente y se encuentra facultada para construir o establecer vías generales de comunicación.
Artículo 10. El Gobierno Federal tendrá facultad para construir o establecer vías generales de comunicación por sí mismo o en cooperación con las autoridades locales. La construcción o establecimiento de estas vías podrá encomendarse a particulares, en los términos del artículo 134 de la Constitución Federal.	El proyecto promueve la construcción de un puente en un camino rural, que permitirá tener una ruta y estructura más segura y eficiente para los usuarios a nivel regional. El presente proyecto será ejecutado por la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT) la cual es competente y se encuentra facultada para construir o establecer vías generales de comunicación.
Artículo 41. No podrán ejecutarse trabajos de construcción en las vías generales de comunicación, en sus servicios auxiliares y demás dependencias y accesorios, sin la aprobación previa de la Secretaría de Comunicaciones a los planos, memoria descriptiva y demás documentos relacionados con las obras que tratan de realizarse. Las modificaciones que posteriormente se hagan se someterán igualmente a la aprobación previa de la Secretaría de Comunicaciones.	El presente proyecto promueve la construcción de un puente, que permitirá tener una ruta y estructura más segura y eficiente para los usuarios a nivel regional. El presente proyecto será ejecutado por la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT) la cual es competente y se encuentra facultada para construir o establecer vías generales de comunicación.

III.3.13. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

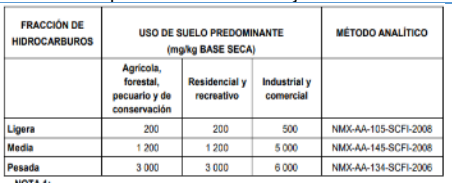
El sistema jurídico mexicano está conformado por la Constitución Política, Leyes de corte Federal y Estatal y sus reglamentos, diversos códigos de los que se desprenden permisos, licencias y autorizaciones, además de Normas Oficiales Mexicanas que establecen parámetros, límites máximos permisibles y procedimientos, así como por normas mexicanas mediante las cuales determinan métodos. A continuación, se presenta el análisis de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto y las propuestas generadas por el Centro SICT Jalisco, y que su correcta aplicación podrá reducir la afectación de los componentes ambientales, y que además deberán cumplirse por el promovente o por sus contratistas.

Tabla III. 26 Vinculación con las NOM aplicables en materia de suelos, aire y agua

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PARÁMETROS NORMADOS	MEDIDAS PARA EL CONTROL Y CUMPLIMIENTO
NOM-001-SEMARNAT-2021. Establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.	Para el caso del proyecto de la construcción de un puente, no se contempla el vertimiento o descarga de aguas residuales de ningún tipo en bienes nacionales, ya que para la ejecución de los procesos constructivos no se requiere de procesos que generen residuos de este tipo, por lo que, NO se rebasará la concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros.	• Se establecen los Límites permisibles en cuerpos de agua: ríos, arroyos, canales, drenes; embalses, lagos y lagunas; zonas marinas mexicanas; y en Suelos: riego de áreas verdes; infiltración y otros riegos, cárstico. • Se indican los límites permisibles para metales y cianuros. Se indican la periodicidad de muestreos, análisis e informes para descargas municipales y no municipales.	No se verterá ningún tipo de agua de desechos derivada de la operación del proyecto. Se instalarán sanitarios móviles, uno 1 por cada 12 trabajadores. Se contratará a una empresa especializada y autorizada para el manejo, tratamiento y disposición adecuada de las aguas residuales domesticas generadas por el uso de sanitarios portátiles. Se mantendrán registros documentales de las disposiciones de todos los residuos generados, así como se solicitará copia de la autorización de la empresa encargada de la transportación y disposición final de los residuos.
NOM-002-STPS-2010. Condiciones de seguridad-prevención y contra incendios en los centros de trabajo.	La norma será aplicable durante las diferentes etapas del proyecto por la operación de maquinaria y medios de transporte.	Se establecen diferentes variables para determinar: • Distancias máximas de recorrido por tipo de riesgo y clase de fuego. • Muestreo por selección aleatoria • Determinación del riesgo de incendio • Detectores de calor de uso común • Espaciamiento entre detectores • Cobertura de superficie por detector de incendios • Frecuencia de la revisión y el tipo de pruebas • Clase de Fuego y agente extintor aplicable • Características e los extintores de polvo químico seco • Especificaciones para extintores a base de agua a presión contenida • Especificaciones para extintores a base de Espumas mecánicas	Se exigirá a los contratistas que lleven a cabo la construcción del proyecto, cuenten con un Programa de Seguridad para prevención y protección del personal contra eventualidades como incendios. Asimismo, se brindará capacitación constante al personal y se dotará de los materiales e insumos que requieran para dar cumplimiento a la presente norma.

<table>
<tr><th>NORMA OFICIAL MEXICANA</th><th>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO</th><th>PARÁMETROS NORMADOS</th><th>MEDIDAS PARA EL CONTROL Y CUMPLIMIENTO</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>• Guía para el usuario sobre el mantenimiento de extintores
• Aspectos generales para la revisión y mantenimiento de extintores
Contenido mínimo de agente extintor</td><td></td></tr>
<tr><td>NOM-011-STPS-2001 Condiciones de seguridad e higiene en los Centro de Trabajo donde se genere ruido.</td><td>La norma será aplicable durante la construcción del proyecto dado que todos los trabajadores se expondrán al ruido.</td><td><table><tr><th>NER</th><th>TMPE</th></tr><tr><td>90 dB (A)</td><td>8 horas</td></tr><tr><td>93 dB (A)</td><td>4 horas</td></tr><tr><td>96 dB (A)</td><td>2 horas</td></tr><tr><td>99 dB (A)</td><td>1 hora</td></tr><tr><td>102 dB (A)</td><td>30 minutos</td></tr><tr><td>105 dB (A)</td><td>15 minutos</td></tr></table></td><td>Se exigirá a los contratistas que los niveles y tiempos máximos permisibles a los que pueden estar expuestos los trabajadores se cumpla acorde a la norma. Asimismo, se deberá generar un programa de conservación de la audición y de ser necesario, se proporcionará capacitación, adiestramiento y equipo de protección auditiva a todo el personal.</td></tr>
<tr><td>NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</td><td>Debido a la circulación de vehículos automotores que usan gasolina dentro de los frentes de trabajo durante las diversas etapas del proyecto se generarán emisiones de gases contaminantes, aun y cuando la verificación vehicular NO es obligatoria en el estado de Jalisco, se deberá contemplar ejecutar medidas para no rebasar los límites máximos permisibles de esta NOM.</td><td><table><tr><th rowspan="2">Año - modelo vehicular</th><th rowspan="2">Hidrocarburos (HC hppm)</th><th rowspan="2">Monóxido de Carbono (CO % vol.)</th><th rowspan="2">Oxígeno (O2 % vol.)</th><th rowspan="2">Óxidos de Nitrógeno (NO, ppm)</th><th colspan="2">Dilución (CO + CO2 % vol.)</th><th rowspan="2">Factor Lambda Máx.</th></tr><tr><th>Mín.</th><th>Máx.</th></tr><tr><td>1990 y Anteriores</td><td>350</td><td>2.5</td><td>2.0</td><td>2 500</td><td>13</td><td>16.5</td><td>1.05</td></tr><tr><td>1991 y posteriores</td><td>100</td><td>1.0</td><td>2.0</td><td>1 500</td><td>13</td><td>16.5</td><td>1.05</td></tr></table>Nota de equivalencias: 1.- ppm o hppm (µmol/mol) y 2.- % vol. (cmol/mol).<table><tr><th rowspan="2">Año modelo vehicular</th><th rowspan="2">Hidrocarburos (HC hppm)</th><th rowspan="2">Monóxido de Carbono (CO % vol.)</th><th rowspan="2">Oxígeno (O2 % vol.)</th><th colspan="2">Dilución (CO + CO2 % vol.)</th><th rowspan="2">Factor Lambda Máx.</th></tr><tr><th>Mín.</th><th>Máx.</th></tr><tr><td>1993 y Anteriores</td><td>400</td><td>3.0</td><td>2.0</td><td>13</td><td>16.5</td><td>1.05</td></tr><tr><td>1994 y posteriores</td><td>100</td><td>1.0</td><td>2.0</td><td>13</td><td>16.5</td><td>1.05</td></tr></table></td><td>Se considera que un vehículo cumple con la presente Norma Oficial Mexicana, cuando sus valores de emisión no rebasan ninguno de los límites permisibles establecidos en los parámetros anteriores, según corresponda, por lo que:
La empresa constructora deberá contar con un programa calendarizado preventivo para el mantenimiento de los equipos.
Cada vehículo deberá contar con los registros de los mantenimientos correctivos y preventivos realizados</td></tr>
<tr><td>NORMA Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental. – Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. – Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</td><td>Debido a la circulación de vehículos automotores que usan gasolina dentro de los frentes de trabajo durante las diversas etapas del proyecto se generarán emisiones de gases contaminantes, aun y cuando la verificación vehicular NO es obligatoria en el estado de Jalisco, se deberá contemplar ejecutar medidas para no rebasar los límites máximos permisibles de esta NOM.</td><td><table><tr><th>Año-modelo del vehículo</th><th>Coeficiente de absorción de luz (m⁻¹)</th><th>Por ciento de opacidad (%)</th></tr><tr><td>2003 y anteriores</td><td>2.00</td><td>57.68</td></tr><tr><td>2004 y posteriores</td><td>1.50</td><td>47.53</td></tr></table><table><tr><th>Año-modelo del vehículo</th><th>Coeficiente de absorción de luz (m⁻¹)</th><th>Por ciento de opacidad (%)</th></tr><tr><td>1997 y anteriores</td><td>2.25</td><td>61.99</td></tr><tr><td>1998 y posteriores</td><td>1.50</td><td>47.53</td></tr></table></td><td>Se considera que un vehículo cumple con la presente Norma Oficial Mexicana, cuando sus valores de emisión no rebasan ninguno de los límites permisibles establecidos anteriormente, por lo que:
La empresa constructora deberá contar con un programa calendarizado preventivo para el mantenimiento de los equipos.
Cada vehículo deberá contar con los registros de los mantenimientos correctivos y preventivos realizados. Se mantendrá registro documental de los resultados de la verificación para comprobar el cumplimiento de esta norma</td></tr>
<tr><td>NOM-050-SEMARNAT-2018 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los</td><td>La norma será aplicable durante las actividades de preparación, construcción y operación del Proyecto, en el transporte de materiales.</td><td><table><tr><th rowspan="2">HIDROCARBUROS (HC) µmol/mol (ppmh)a</th><th rowspan="2">MONÓXIDO DE CARBONO (CO) cmol/mol (%)</th><th rowspan="2">ÓXIDOS DE NITRÓGENO (Nox) µmol/mol (ppm)</th><th rowspan="2">OXÍGENO (O2) cmol/mol (%)</th><th colspan="2">DILUCIÓN (CO+CO2) cmol/mol (% vol)</th><th rowspan="2">FACTOR LAMBDA</th></tr><tr><th>MIN</th><th>MAX</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>200</td><td>1</td><td>1000</td><td>2</td><td>7</td><td>14.3</td><td>1.05</td></tr></table></td><td>Se exigirá a los contratistas que realicen la construcción del proyecto cuenten con un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo que garantice que vehículos y maquinaria trabajen de manera óptima evitando la</td></tr>
</table>

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PARÁMETROS NORMADOS	MEDIDAS PARA EL CONTROL Y CUMPLIMIENTO
vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.		100 1 1000 2 7 14.3 1.05 220 1 No aplica 2b 7 14.3 1.05b 150 1 No aplica 2b 7 14.3 1.05b	emisión de contaminantes fuera de lo establecido en la norma. Asimismo, quedará prohibido brindar dicho mantenimiento en el área de desarrollo del proyecto, Área de Influencia o SA, ya que esto deberá realizarse en sitios autorizados.
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo.	Si bien durante las prospecciones de campo no se obtuvieron registros de especies de flora y fauna listadas en la NOM 059 SEMARNAT 2010, se deberán ejecutar acciones para la protección y preservación de especies nativas de la región.	Se desglosa el listado de especies con alguna categoría de riesgo.	El contratista durante el desmonte y despalme requerido deberá rescatar los ejemplares susceptibles de trasplantarse, reubicar y proteger los individuos de fauna, nidos y madrigueras; de igual manera es importante que a durante dichas actividades se encuentre personal especializado en flora y fauna para identificar especies vegetales o animales ya que si bien no se encontraron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, siempre existe la posibilidad de encontrar alguna. Invariablemente deberá ejecutarse un Programa de protección y rescate y reubicación de flora y fauna silvestre y un Plan de Monitoreo Ambiental, que permitan prevenir y/o minimizar cualquier afectación a la vida silvestre. Dentro del programa de rescate y reubicación de flora y fauna deberán especificarse las especies susceptibles a rescate, así como las técnicas que se deben emplear durante la ejecución de dichas actividades.
NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Existirá generación de ruido proveniente de los vehículos automotores, que se utilizarán durante las diversas etapas del proyecto	PESO BRUTO VEHICULAR (Kg) — LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES dB(A) Hasta 3,000 — 86 Más de 3,000 y hasta 10,000 — 92 Más de 10,000 — 99	Se deberá monitorear la maquinaria, equipo y vehículos utilizados en la construcción sobre todo cuando se trabaje cerca de las poblaciones para que no se exceda los límites máximos permisibles que establece la norma respectiva. El monitoreo de ruido deberá contemplarse y ejecutarse conforme al plan de vigilancia ambiental del contratista y en cumplimiento de esta norma. Se deben mantener registros documentales de las mediciones hechas con un sonómetro calibrado y con la aplicación del método de esta NOM.
Nom-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de	Si bien el proyecto generará residuos sólidos urbanos y de manejo especial, NO se plantea diseñar, construir, operar o monitorear los sitios de disposición final de este tipo de residuos, ya que se dispondrán en sitios previamente autorizados, operados y monitoreados por entidades públicas o privadas	• Se establecen las categorías de los sitios de disposición final de acuerdo a la cantidad de toneladas de residuos sólidos urbanos y manejo especial que se ingresan al día. • Se establecen las especificaciones para la selección del sitio. • Se indican los estudios y análisis previos requeridos para la construcción de sitios de disposición final.	El contratista deberá contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, realizando la separación, almacenamiento temporal y confinamiento especial, los cuales serán transportados a un sitio previamente autorizado por las autoridades municipales para su disposición final, en ningún caso el contratista deberá disponer en sitios no autorizados los residuos.

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PARÁMETROS NORMADOS	MEDIDAS PARA EL CONTROL Y CUMPLIMIENTO
residuos sólidos urbanos y de manejo especial	autorizadas por las autoridades municipales correspondientes.	• Se establecen las características constructivas y operativas del sitio de disposición final, así como los requerimientos de compactación. Se establecen las obras complementarias que deberán contener los sitios de disposición final.	La Secretaría de Comunicaciones y Transportes deberá de exhibir información que compruebe la realización de la separación de residuos y el manejo y transporte al sitio de disposición final, así como la copia del contrato o acuerdo realizado con las autoridades municipales, cuando la autoridad ambiental así lo solicite.
NOM-086-SEMARNAT-1994. Especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles.	Vehículos automotores que usan combustóleo, gasóleo industrial, diésel sin, desulfurado e industrial, gas natural, gas licuado de petróleo, gasolinas con y sin plomo.	La empresa Constructora responsable de la elaboración de asfalto y equipo de trituración.	La empresa constructora deberá contar con un programa de mantenimiento de equipos, maquinaria y vehículos Se deberá de contar con la impermeabilización de los sitios de estacionamientos y responsabilizarse de los derrames de hidrocarburos y residuos peligrosos generados durante la obra. Se deberá desarrollar un procedimiento de actuación en caso de derrames.
NOM-052-SEMARNAT-2005. **Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de estos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.**	La norma será aplicable durante las diferentes etapas del proyecto, ya que se generarán mínimas cantidades de residuos peligrosos como son: aceites usados y estopa impregnada de aceite, latas vacías de pintura, etc.	En la presente norma se establecen: • Límites máximos permisibles para los constituyentes tóxicos en el extracto PECT • Clasificación de residuos peligrosos por fuente específica • Clasificación de residuos peligrosos por fuente no específica • Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (tóxicos agudos) • Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (tóxicos crónicos) Clasificación por tipo de residuos, sujetos a condiciones particulares de manejo.	Para el manejo de residuos sólidos peligrosos, se contará con un almacén temporal que cumpla con las condiciones que establece la LGEEPA para posteriormente enviarlos a disposición final mediante una empresa autorizada. Asimismo, se contará con un Plan Integral de Manejo y Disposición de Residuos. Por otro lado, la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes deberá de exhibir información que compruebe la realización de la separación de residuos y el manejo y disposición final realizada, así como la copia del contrato celebrado, cuando la autoridad ambiental así lo solicite.
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	La maquinaria pesada (excavadoras, aplanadoras, etc) que se va a utilizar durante las etapas de preparación y operación, podría presentar pequeños derrames de combustible, en especial cuando se encuentran estacionada, así que será probable que se produzca contaminación del suelo.		La empresa constructora deberá contar con un programa de mantenimiento de equipos, maquinaria y vehículos Se deberá de contar con la impermeabilización de los sitios de estacionamientos y responsabilizarse de los derrames de hidrocarburos y residuos peligrosos generados durante la obra. Se deberá desarrollar un procedimiento de actuación en caso de derrames.

FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS	USO DE SUELO PREDOMINANTE (mg/kg BASE SECA)			MÉTODO ANALÍTICO
	Agrícola, forestal, pecuario y de conservación	Residencial y recreativo	Industrial y comercial	
Ligera	200	200	500	NMX-AA-105-SCFI-2006
Media	1 200	1 200	5 000	NMX-AA-145-SCFI-2008
Pesada	3 000	3 000	6 000	NMX-AA-134-SCFI-2006

Tabla III. 27 Vinculación con las NOM aplicables en materia de biodiversidad

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	MEDIDAS PARA EL CONTROL Y CUMPLIMIENTO
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo.	Tomando como línea base un SA moderadamente modificado en cuanto a su estructura vegetativa, tenemos que durante los muestreos forestales ejecutados en la zona del proyecto NO se identificaron especies listadas en la NOM 059 SEMARNAT 2010. Sin embargo, el hecho que en los muestreos aleatorios dentro del Sistema Ambiental, Área de influencia y zona del proyecto (Puente), no se hayan registrado especies en la NOM 059, no quiere decir que no exista la posibilidad de que durante la ejecución de la obras se identifique alguna especie en riesgo, por lo que, invariablemente se deberán ejecutar previo al inicio de obras acciones de rescate y reubicación de flora y fauna, sobre todo sobre las zonas de afectación.	El contratista durante el desmonte y despalme requerido deberá rescatar los ejemplares susceptibles de trasplantarse, reubicar y proteger los individuos de fauna, nidos y madrigueras; de igual manera es importante que a durante dichas actividades se encuentre personal especializado en flora y fauna para identificar especies vegetales o animales ya que si bien no se encontraron especies listadas en la NOM 059, siempre existe la posibilidad de encontrar alguna. Invariablemente deberá ejecutarse un Programa de protección y rescate y reubicación de flora y fauna silvestre y un Plan de Monitoreo Ambiental, que permitan prevenir y/o minimizar cualquier afectación a la vida silvestre. Dentro del programa de rescate y reubicación de flora y fauna deberán especificarse las especies susceptibles a rescate, así como las técnicas que se deben emplear durante la ejecución de dichas actividades. **Rescate de flora** • Con el rescate de especies de flora silvestre presentes en el área, se pretende evitar la pérdida de germoplasma vegetal, así como mantener la vegetación nativa de la región. • Es importante mencionar que, en el caso de las especies de flora, las actividades de rescate incluyen ejemplares en su totalidad o partes de ellos (frutos, semillas, esquejes, etc.). Sin embargo, las actividades de reubicación se limitan a la plantación de plantas provenientes del rescate y que se encuentren en buen estado, que deberán cumplir con los criterios de selección para su posterior replantación. • No se afectarán superficies con aptitud forestal, no obstante en el programa de rescate de flora, se proponen polígonos para el rescate de algunas de las especies que se verán afectadas priorizando las zonas en donde se pudieran localizar especies listadas en la NOM 059.

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	MEDIDAS PARA EL CONTROL Y CUMPLIMIENTO
		• El rescate de individuos y colecta de germoplasma deberá realizarse al menos un mes antes que se inicien las actividades de desmonte y despalme **Rescate de Fauna** • El rescate se debe centrar la atención en los ecosistemas más característicos y mejor conservados, así como en aquellos lugares donde se considere que probablemente exista mayor afectación derivada del desarrollo del proyecto. Considerando particularmente especies que se encuentren incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como a las de interés comercial, cultural, médico, etc. • A su vez se realizarán técnicas directas (observación, captura, etc.) e indirectas (búsqueda de rastros, huellas, excretas, entrevistas informales con gente de la región, etc.) para la determinación de distribución y abundancia de especies. Y se llevara el control de estas actividades a través de bitácora y formatos de campo. Así como un recorrido preliminar dentro de la zona de estudio, para reconocer y determinar las especies de fauna. • Los especialistas en fauna deben procurar reubicar a la especie en zonas más seguras y conservadas con las condiciones en las que fue encontrada para que la especie sobreviva. • Las especies de fauna que se localicen en el SAR y área del proyecto y que por sus características de movilidad lo permitan; antes de ser rescatas, serán ahuyentadas hacia áreas de igual o mejor conservadas fuera de la zona de afectación del proyecto. • Después del ahuyentamiento y en su caso captura de organismos. Se procederá al traslado de los individuos capturados a un nuevo sector alejado del área de afectación y

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	MEDIDAS PARA EL CONTROL Y CUMPLIMIENTO
		que cumpla con los requisitos de presentar condiciones similares a las de su hábitat original. • Paras las aves, la técnica de remoción responsable de nidos únicamente se llevará a cabo si las actividades de obra coinciden con la temporada reproductiva de las aves en la zona del proyecto, es decir, entre los meses de mayo a agosto. En caso de que la obra se lleve a cabo en otros meses que no coincidan con la temporada reproductiva, damos por un hecho que las aves se alejarán con las técnicas de ahuyentamiento mencionadas en el apartado indicado en este mismo documento. Las técnicas de rescate y reubicación para flora y fauna se especifican y describen a profundidad en los respectivos programas anexos a esta MIA P.

Fuente: Elaboración propia con datos del DOF

INDICE GENERAL

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 3
V.1 MÉTODOS PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES 4
V.1.1 JUSTIFICACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS SELECCIONADAS 5
V.1.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 6
V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN 41
V.2 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 43
V.2.1 ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES PONDERADOS 45
V.2.3 SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS 61
V.3. INDICADORES DE IMPACTO. 67
V.4 CONCLUSIONES 71

INDICE DE TABLAS

TABLA V. 1 CRITERIOS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL 6
TABLA V. 2 CLASIFICACIÓN DE LOS GRADOS DE SENSIBILIDAD 8
TABLA V. 3 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD PARA LA LÍNEA BASE DEL PROYECTO 9
TABLA V. 4 IMPACTOS ACTUALES IDENTIFICADOS EN EL SA 15
TABLA V. 5 LISTA DE CHEQUEO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO POR ETAPA 18
TABLA V. 6 RESUMEN DE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA LISTA DE VERIFICACIÓN 19
TABLA V. 7 FACTORES Y ATRIBUTOS DEL MEDIO FÍSICO Y BIÓTICO CONSIDERADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA MATRIZ DE INTERACCIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO DEL CAMINO. 24
TABLA V. 8 MATRIZ DE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES 33
TABLA V. 9 MATRIZ DE CRIBADO APLICADA DONDE SE INDICA MAGNITUD E INTENSIDAD DE CADA IMPACTO. 34
TABLA V. 10 CÓDIGO DE COLORES PARA DIFERENCIAR IMPACTOS AMBIENTALES PRESENTADOS EN LA MATRIZ. 35
TABLA V. 11 MATRIZ DESCRIPTIVA DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS 36
TABLA V. 12 VALORES DEL ÍNDICE DE INCIDENCIA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. 41
TABLA V. 13 SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS AMBIENTALES 42
TABLA V. 14 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS 44
TABLA V. 15 RESUMEN DEL IMPACTO TOTAL DEL PROYECTO. 49
TABLA V. 16 MAGNITUD E IMPORTANCIA DE LAS INTERACCIONES EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN 50
TABLA V. 17 MAGNITUD E IMPORTANCIA DE LAS INTERACCIONES EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 53
TABLA V. 17 MAGNITUD E IMPORTANCIA DE LAS INTERACCIONES EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 56
TABLA V. 19 CLASIFICACIÓN DE LA PONDERACIÓN DE LOS IMPACTOS 58
TABLA V. 20 CATEGORÍAS DE LOS IMPACTOS EVALUADOS CON EL ÍNDICE DE INCIDENCIA (IVN). 61
TABLA V. 21 JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS 61
TABLA V. 22 PORCENTAJE DE ACUMULACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS 62
TABLA V. 23 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS CON MAYOR SIGNIFICANCIA 63
TABLA V. 24 CATEGORÍAS DE LOS IMPACTOS EVALUADOS CON EL ÍNDICE DE INCIDENCIA (IVN). 65
TABLA V. 25 JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS POSITIVOS 65
TABLA V. 26 PORCENTAJE DE ACUMULACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS 65
TABLA V. 27 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS QUE GENERARAN LAS ACTIVIDADES CON MAYOR ACUMULACIÓN 66
TABLA V. 28 INDICADORES PARA EL SEGUIMIENTO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DEL PROYECTO 68
TABLA V. 29 CUANTIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO. 70

INDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA V. 1 NÚMERO Y TIPO DE IMPACTOS POR ETAPA DEL PROYECTO 49
GRÁFICA V. 2 ACUMULACIÓN NEGATIVA DE MAGNITUD E IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS POR ATRIBUTO AMBIENTAL EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN 51
GRÁFICA V. 3 ACUMULACIÓN NEGATIVA DE MAGNITUD E IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS POR ATRIBUTO AMBIENTAL EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 55
GRÁFICA V. 4 ACUMULACIÓN POSITIVA DE MAGNITUD E IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS POR ATRIBUTO AMBIENTAL EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 55
GRÁFICA V. 5 ACUMULACIÓN POSITIVA Y NEGATIVA DE MAGNITUD E IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS POR ATRIBUTO AMBIENTAL EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. 57
GRÁFICA V. 6 ACUMULACIÓN POSITIVA DE MAGNITUD E IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS POR ATRIBUTO AMBIENTAL EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 57
GRÁFICA V. 7 DISTRIBUCIÓN DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS DE ACUERDO CON EL ÍNDICE DE INCIDENCIA 59
GRÁFICA V. 8 DISTRIBUCIÓN DE LOS IMPACTOS POSITIVOS DE ACUERDO CON EL ÍNDICE DE INCIDENCIA 59
GRÁFICA V. 9 DISTRIBUCIÓN TOTAL DE LA ACUMULACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS POR ACTIVIDAD 63
GRÁFICA V. 10 DISTRIBUCIÓN TOTAL DE LA ACUMULACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS 66

INDICE DE FIGURAS

FIGURA V. 1 PROCESO DE UNA EIA 3
FIGURA V. 2 MODELO PER PARA EL PROYECTO 68

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

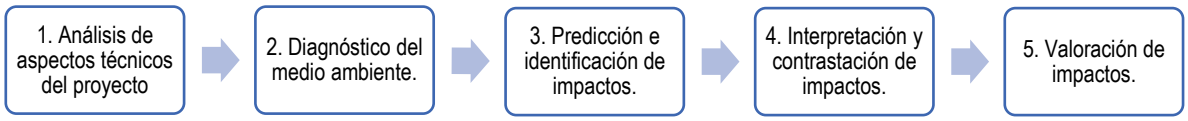
El impacto ambiental es definido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente como cualquier modificación al ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales establece condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para la protección del ambiente y la preservación y restauración de los ecosistemas, con el fin de evitar, reducir al mínimo sus efectos negativos sobre al medio ambiente.

El objetivo de este capítulo es identificar y evaluar los impactos ambientales que se pueden originar por la realización del proyecto. Adicionalmente, se deben caracterizar los impactos ambientales conforme a criterios establecidos.

Comúnmente, la EIA se desarrolla mediante un proceso secuencial de cinco fases como se muestra en la siguiente figura:

FIGURA V. 1 PROCESO DE UNA EIA



Fuente: (Arboleda, 2008), (Abarca, 2012), (Angel *et al.,* 2010), (Conesa, 2010), y (Wright, 2014).

Como se puede ver en la anterior figura, el proceso de evaluación de impacto ambiental se puede llevar a cabo en cinco pasos. A continuación, se describe cada uno de ellos:

Fase de análisis de aspectos técnicos del proyecto: consiste en la caracterización del proyecto en referencia a su localización, proceso, fases técnicas y, como cada una de estas interactúan con las dimensiones o factores del ambiente (Angel *et al.,* 2010).

Fase de diagnóstico del medio ambiente: en la que se desarrolla la línea base ambiental con la recopilación, verificación, actualización y sistematización de información sobre el estado actual del área o áreas a intervenir en términos de calidad y cantidad de recursos ambientales (Angel *et al*., 2010), (Liu, Ko, Fan, & Chen, 2012).

Fase de predicción e identificación de impactos: en donde se utilizan varias herramientas que buscan reunir todos aquellos efectos positivos o negativos del proyecto sobre su entorno (Arboleda, 2008). En esta etapa se definen los indicadores para cada parámetro ambiental. Fase de interpretación y contrastación: en la cual se realiza el control de campo y con las partes interesadas (comunidad/ciudadano, empresa/contratista, institucionalidad/funcionario público) con el fin de validar los impactos previamente identificados.

Fase de valoración de impactos: se hace a través de la identificación y selección de medidas de impacto cualitativas/cuantitativas, y la determinación de los atributos de calificación ambiental (Aconcha, Garzón, & Arévalo, 2010), obteniendo escalas numéricas o rangos que permitirán la jerarquización de la importancia de los impactos. Cada impacto que resulte como importante deberá ser descrito según su calificación y, gestionado en el plan de manejo ambiental.

V.1 MÉTODOS PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación, se describe la secuencia de los pasos para aplicar los diferentes métodos seleccionados para la identificación, evaluación y ponderación de los impactos ambientales que se prevé genere la construcción del proyecto.

1. Como primer punto se realiza un análisis de sensibilidad a partir de la línea base del sitio obtenida de la etapa de caracterización del sitio y plasmada en el capítulo IV de este documento.
2. Posteriormente se describen y analizan el conjunto de actividades que se llevarán a cabo, dentro de la obra, lo cual requiere las particulares y especificaciones puntales, en tiempo y espacio, así como la valoración de la intensidad de las modificaciones sobre los factores ambientales.
3. Posteriormente se procede a la elaboración de un listado de actividades de cada etapa del proyecto, el cual se agrupan en las siguientes etapas:
    - Preparación del sitio,
    - Construcción,
    - Operación y Mantenimiento

    En cada una de estas etapas se describen las distintas actividades a realizar, lo que permite una mayor comprensión e interpretación de los efectos sobre el ambiente. Este listado de actividades permite fundamentar las bases del Método de lista de chequeo, como primera actividad de identificación de impactos ambientales generados por el proyecto.

    Una vez obtenido el listado de cotejo de la actividad se procede al análisis de impactos ambientales mediante una lista de chequeo compuesta.
4. Una vez integrada la lista de chequeo compuesta se realiza una red bayesiana integrada mediante análisis independientes de un grupo de expertos, esto con el objetivo de realizar una identificación completa de las posibles interacciones y sus posibles efectos primarios, secundarios y terciarios.
5. Posteriormente ya realizada la primera aproximación de factores que serán impactados y las acciones que generarán dichos impactos, se refuerza la investigación con un análisis de interacciones con los atributos ambientales. Dicho análisis requiere el siguiente procedimiento. Se enlistan los factores y atributos ambientales que se consideran relevantes, después de una discusión y análisis interdisciplinario, pueden llegar a ser afectados por una o varias etapas de la obra, elaborando el listado de cotejo cada una obra tipo. Los factores ambientales listados son: geomorfología, suelo, aire, hidrología superficial, vegetación, fauna, hábitat, paisaje, factores sociales y económicos.

    En las columnas se colocan las etapas del proyecto de manera horizontal, los factores y atributos ambientales desglosados se colocan de manera vertical, para identificar las interacciones potenciales. Se procede a la elaboración de una matriz de cribado estableciendo magnitud e importancia.
6. Una vez identificadas las interacciones entre las actividades de la obra y los atributos ambientales y de acuerdo con el tipo de impacto se procede a la valoración semicuantitativa de ellos, conforme a los criterios ambientales definidos.

7. Se procede a analizar los resultados y establecer las jerarquías de las actividades identificadas y ponderadas como las de mayor impacto, a fin de establecer las medidas de mitigación de manera directa y considerando la relevancia de la actividad a atender.

V.1.1 Justificación de las metodologías seleccionadas

Con las metodologías utilizadas se superan y cubren las deficiencias inherentes de cada técnica aplicada, lo cual permite garantizar que tiene una evaluación integral y de una mayor cobertura y comprensión de las actividades del proyecto sobre los factores y atributos ambientales considerados.

V.1.2 Identificación de impactos ambientales

V.1.2.1 Análisis de sensibilidad

La línea base del Proyecto, se realizó con fundamento al análisis de los componentes ambientales que pueden ser indicadores ambientales de acuerdo con su sensibilidad: geomorfología, suelos, hidrología y los elementos bióticos vegetación y fauna, para obtener las zonas de sensibilidad y elementos relacionados.

La sensibilidad ambiental implica la definición de una escala de valoración, para indicar el grado de susceptibilidad del medio en relación con el agente generador de perturbaciones. Las clases en cuestión y las valoraciones asignadas, de acuerdo con una escala que indica más bien cualidad que cantidad, están enfocadas particularmente en las variables consideradas más relevantes para el proyecto.
La Sensibilidad Ambiental se entiende como el potencial de afectación (transformación o cambio) que pueden sufrir los componentes ambientales como resultado de la alteración de los procesos físicos, bióticos y socioeconómicos debidos a las actividades de intervención antrópica del medio o debido a los procesos de desestabilización natural que experimenta el ambiente.
A continuación, se presenta un análisis de sensibilidad para cada uno de los elementos ambientales que se podrán ver impactados como consecuencia de la ejecución de las actividades del proyecto.

Los indicadores de sensibilidad, así como los grados de sensibilidad que representa cada uno de esos indicadores son:

TABLA V. 1 CRITERIOS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL

ASPECTO	CONDICIÓN	VALORACIÓN DE SENSIBILIDAD	GRADO DE SENSIBILIDAD
Relieve	<10%	1	Muy bajo
Relieve	10-30%	2	Bajo
Relieve	30-50%	3	Medio
Relieve	>50%	4	Alto
Suelo	Suelo con erosión leve	2	Bajo
Suelo	Sin erosión	1	Muy bajo
Suelo	Suelo con erosión moderada	3	Medio
Suelo	Suelo con erosión severa	3	Medio
Suelo	Suelo con erosión Muy severa	4	Alto
Geología	Gneises	1	Muy bajo
Geología	Granito	1	Muy bajo
Geología	Conglomerados	1	Muy bajo
Geología	Cuarcitas	1	Muy bajo
Geología	Esquistos	2	Bajo
Geología	Riolitas	2	Bajo
Geología	arsénicas	2	Bajo
Geología	Calizas	2	Bajo
Geología	Pizarras	2	Bajo
Geología	Lutitas	4	Alto
Geología	Magras	4	Alto
Geología	Aluviones	3	Medio
USV	Agricultura	1	Muy bajo

ASPECTO	CONDICIÓN	VALORACIÓN DE SENSIBILIDAD	GRADO DE SENSIBILIDAD
USV	Pastizal Natural	3	Medio
USV	Pastizal Cultivado	2	Bajo
USV	Acahual o potrero	1	Muy bajo
USV	Vegetación secundaria arbórea	3	Medio
USV	Vegetación secundaria arbustiva	2	Bajo
USV	Bosque de coníferas	4	Alto
USV	Selva	4	Alto
USV	Matorral	3	Medio
USV	Vegetación de galería	3	Medio
USV	Área urbana	1	Muy bajo
Vegetación	Densidad baja	1	Muy bajo
Vegetación	Densidad rala	2	Bajo
Vegetación	Densidad media	3	Medio
Vegetación	Densidad alta	4	Alto
Paisaje	No intervenido	4	Alto
Paisaje	Poco intervenido	3	Medio
Paisaje	Medianamente intervenido	2	Bajo
Paisaje	Fuertemente intervenido	1	Muy bajo
Fauna	Especies en la NOM 059 SEMARNAT 2010	4	Alto
Fauna	Endemismos o presencia de especies de importancia	3	Medio
Fauna	Fauna escaza	2	Bajo
Fauna	Nula o muy baja presencia de especies nativas con	1	Muy bajo
Hidrología subterránea	Presión por uso >= 80%	4	Alto
Hidrología subterránea	Presión por uso>= 40%	3	Medio
Hidrología subterránea	Presión por uso >=11%	2	Bajo
Hidrología subterránea	presión por uso <= 10%	1	Muy bajo
Hidrología superficial	Caudal ecológico en corrientes perennes >= 40%	1	Muy bajo
Hidrología superficial	Caudal ecológico en corrientes perennes 25-39%	2	Bajo
Hidrología superficial	Caudal ecológico en corrientes perennes 15-24%	3	Medio
Hidrología superficial	Caudal ecológico en corrientes perennes 5-14%	4	Alto
Hidrología superficial	Caudal ecológico en corrientes temporales >20%	1	Muy bajo
Hidrología superficial	Caudal ecológico en corrientes temporales 15-19%	2	Bajo
Hidrología superficial	Caudal ecológico en corrientes temporales >5-9%	3	Medio

Fuente: Elaboración propia con datos INEGI, CONABIO, SGM, SEMARNAT

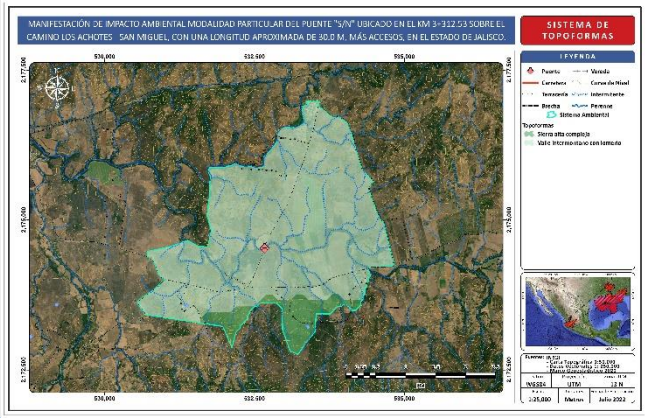
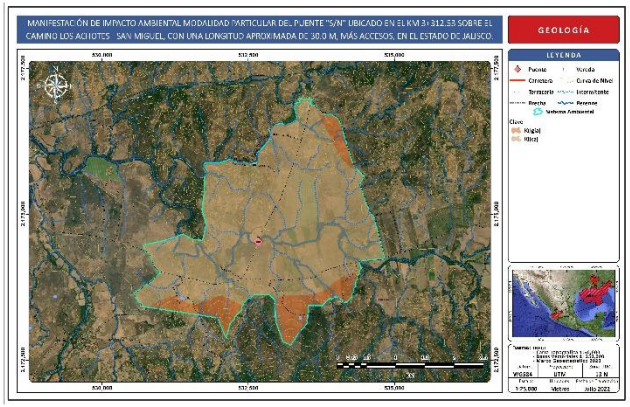
A continuación, se describen los grados considerados como clases de sensibilidad:

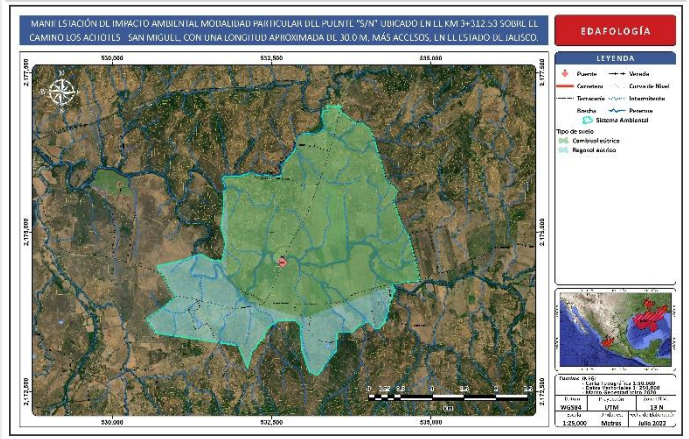
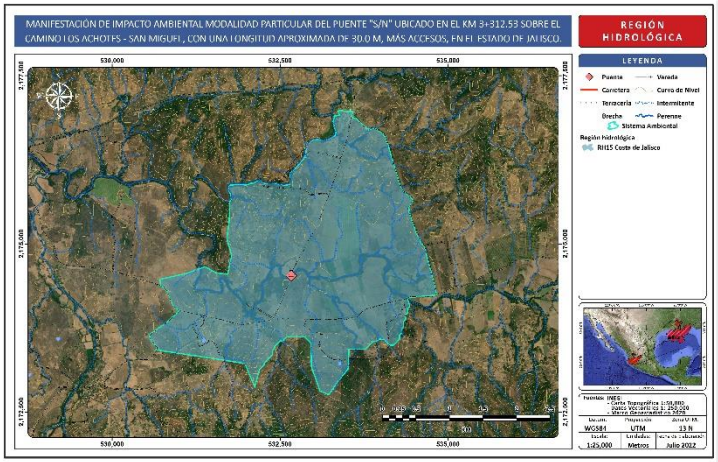
TABLA V. 2 CLASIFICACIÓN DE LOS GRADOS DE SENSIBILIDAD

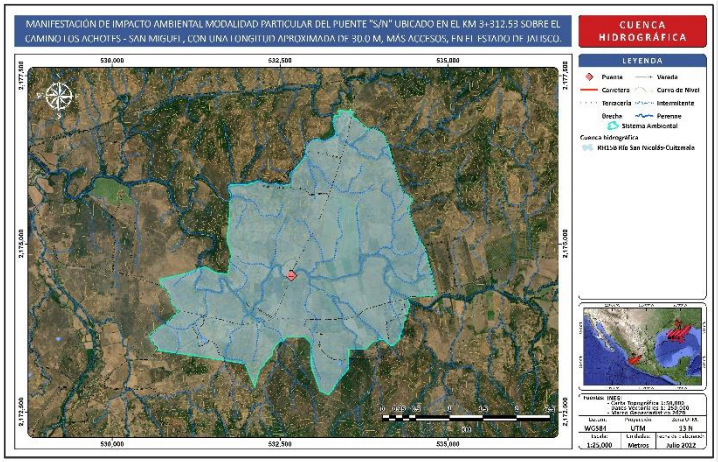
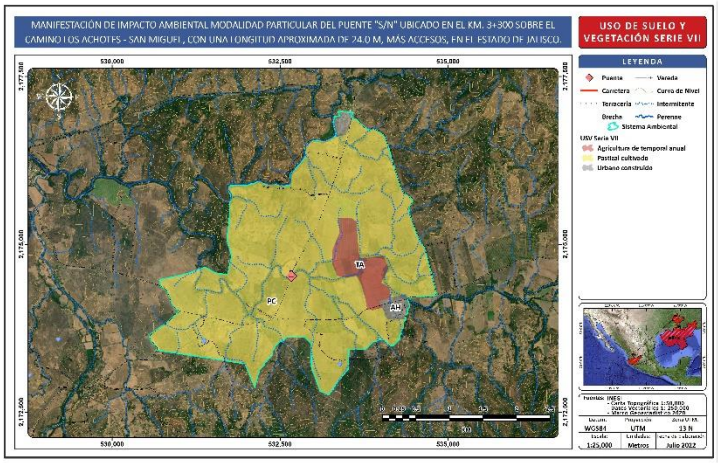
DESCRIPCIÓN DEL GRADO DE SENSIBILIDAD	COLOR DE IDENTIFICACIÓN
Sensibilidad Muy baja: se reconocen aquellos criterios cuyas condiciones originales toleran sin complicaciones las acciones del proyecto, donde la recuperación podría ocurrir en forma natural.	
Sensibilidad Baja: se reconocen aquellos criterios cuyas condiciones originales toleran sin problemas las acciones del Proyecto, donde la recuperación, si bien no podría ocurrir en forma natural, puede darse con la aplicación de alguna medida relativamente sencilla.	
Sensibilidad Media: se agrupan aquellos criterios donde existe un equilibrio ecológico o social frágil. Por lo que su recuperación y control exige, al momento de ejecutar un proyecto, la aplicación de medidas que involucran alguna complejidad.	
Sensibilidad Alta: se destacan aquellos criterios donde los procesos de intervención modifican significativamente sus condiciones originales y donde es necesaria la aplicación de medidas complejas de tipos mitigantes.	

Fuente: SECIRA, 2022

TABLA V. 3 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD PARA LA LÍNEA BASE DEL PROYECTO

	DESCRIPCIÓN DEL ASPECTO EN EL SA	CARTOGRAFÍA	VALORACIÓN DE SENSIBILIDAD	GRADO DE SENSIBILIDAD
Relieve	**Geomorfología y relieve** El Sistema Ambiental del trazo del proyecto se encuentra de manera particular en la topoforma Valle intermontano con lomerío (53.8%) en sus extremos que se desarrolla a una altura de 420 a 580 msnm sobre diversos tipos de vegetación		3	Medio
Geología	Geológicamente, el Sistema Ambiental presenta una dominancia de rocas ígneas intrusivas ácidas únicamente con origen del Mesozoico		1	Bajo

	DESCRIPCIÓN DEL ASPECTO EN EL SA	CARTOGRAFÍA	VALORACIÓN DE SENSIBILIDAD	GRADO DE SENSIBILIDAD
Edafología	Dentro del Sistema Ambiental se presenta un tipo de suelo: Regosol eútrico (RGe). Es un suelo procedente de materiales no consolidados, con una susceptibilidad a la erosión de moderada a alta; posee un único horizonte A claro, con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado y duro y macizo a la vez cuando se seca y no tiene propiedades sálicas. El subtipo éutrico tiene un grado de saturación de 50% o más en los 20-50 cm superficiales y sin presencia significativa de carbonato de calcio.		3	Medio
Hidrología superficial	El Sistema Ambiental del proyecto se encuentra en la región hidrológica 15 Costa de Jalisco, en la Cuenca RH15B del Río San Nicolás- Cuitzmala y dentro de 2 subcuencas: RH15Ba del Río Cuitzmala (30.1%) y la RH15Bb del Río San Nicolás (69.9%). El proyecto por modernizar cruza un cauce de tipo intermitente delimitado por la microcuenca		3	Medio

	DESCRIPCIÓN DEL ASPECTO EN EL SA	CARTOGRAFÍA	VALORACIÓN DE SENSIBILIDAD	GRADO DE SENSIBILIDAD
Hidrología subterránea	En lo que respecta al Sistema Ambiental del proyecto, este encuentra sobre dos acuíferos, el primero con una cobertura de 96.18% del SA es el acuífero 1430 La Huerta, en menor medida se encuentra el acuífero 1432 Miguel Hidalgo con una cobertura de 3.81%. De estos acuíferos, el de La Huerta se encuentra Sin disponibilidad y sobreexplotado.		**4**	**Muy bajo**
USV	En el SA, la vegetación representativa acorde con la carta de uso de suelo y vegetación serie VII (INEGI, 2017), se encuentra vegetación de agricultura de temporal, pastizal cultivado y Asentamientos humanos (Urbano construido). En el área del proyecto, el tipo de vegetación corresponde a pastizal cultivado.		**3**	**Medio**

	DESCRIPCIÓN DEL ASPECTO EN EL SA	CARTOGRAFÍA	VALORACIÓN DE SENSIBILIDAD	GRADO DE SENSIBILIDAD
Vegetación	El SA presenta una diversidad Alta respecto del Área de Influencia (AI) y el Área del Proyecto. En el AI, la diversidad es Media, debido a que existe dominancia de especies de pastizal principalmente. En el Área del Proyecto la diversidad es Media-Baja, por contar con una dominancia de especies asociadas a la perturbación y al encontrarse dentro de la familia Poaceae, lo cual es indicativo que las condiciones naturales del sitio fueron modificadas con antelación. Cabe señalar se encontraron terrenos agrícolas colindando con el mismo, con cultivos de Maíz para autoconsumo lo que propicia una afectación directa en este sentido.	ND	**3**	**Medio**
Fauna	Se obtuvo el registro siete especies de aves y no se obtuvo ningún registro de mamíferos y/o reptiles; entre las aves las más características son: la tortolita común (*Columbina inca*), el Luisito común (*Myiozetetes similis*) y el garrapatero pijuy (*Crotophaga sulcirostris*). Estas especies fueron las más representativas y estas especies fueron identificadas mediante observación directa y registro fotográfico. Las aves son un grupo modelo para estudios biológicos en general, se utilizan como indicadoras de la conservación de especies silvestres y para identificar regiones perturbadas o que necesitan protección, ya que son buenas indicadoras del potencial de la biodiversidad de una región porque son fáciles de observar y monitorear. Por lo que para este proyecto de construcción son nuestro grupo indicador del estado de conservación del ecosistema y sus alrededores.	ND	**2**	**Bajo**

	DESCRIPCIÓN DEL ASPECTO EN EL SA	CARTOGRAFÍA	VALORACIÓN DE SENSIBILIDAD	GRADO DE SENSIBILIDAD
Paisaje	Tras el análisis de calidad y fragilidad visuales de las unidades de paisaje, se puede concluir que el presente proyecto puede ser acogido satisfactoriamente por las unidades de paisaje existentes, ya que las tres unidades presentes se encuentran en categoría 3. Lo que se traduce, en una calidad y fragilidad medias, es decir que se pueden incorporar obras que signifiquen impactos puntuales y mitigables en cuanto a la ecología del paisaje se refiere, tal y como se presentaran en con la incorporación del puente.	ND	**3**	**Medio**

Fuente: SECIRA, 2022

La calidad ecológica se refiere al mantenimiento de los elementos y procesos dentro de un ecosistema, o unidad natural determinada, cuando se introduce un agente de presión deteriora y modifica la estructura de los procesos, se reduce dicha calidad. El término "calidad ecológica" se refiere, de manera general, al estado de conservación del ecosistema, tomado con base en las características originales del mismo sin perturbación. En este caso al iniciar la construcción del puente, al introducir agentes de presión, estos inducen una repuesta que puede provocar cambios en la biodiversidad o estructura de los componentes biológicos, que a su vez desencadena una serie de alteraciones, que pueden ser ligeras o muy severas. Específicamente en la zona donde se pretende instalar el proyecto las condiciones del ambiente distan de conservarse en su estado natural o primario ya que a lo largo del tiempo se han ejercido diversas presiones y modificaciones al entorno propias del desarrollo humano y lo que ello conlleva.

Se puede decir entonces que en el sistema ambiental delimitado donde se inserta el área del proyecto, la calidad ambiental o ecológica se encuentra en función de las actividades y usos que se le dan a los recursos, en este sentido tenemos que a lo largo y ancho del SA se presentan alteraciones estructurales importantes y es posible la desaparición absoluta de algún elemento (biota, suelo o agua); al mismo tiempo se presentan alteraciones en la dinámica ecosistémica del SA, provocando reacciones negativas en cadena sobre otros elementos dentro o fuera del área, en esta se encuentran principalmente las zonas agrícolas y zonas desprovistas de vegetación.

Las actividades agrícolas juegan un papel principal en la presión ejercida hacia los recursos naturales, ya que debido a la ejecución de estas actividades se ha causado la disminución de la cobertura vegetal original y además ha incitado el desplazamiento de la fauna hacia zonas con mayor conservación, lo que ha provocado una modificación de la estructura ambiental del sitio y una pérdida importante de hábitats y microhábitats, dando pie a la aparición de hábitats de sucesión o también conocidos como secundarios. Del análisis de sensibilidad a partir de la línea base se tiene lo siguiente:

- No se implementan o regulan las actividades de uso de suelo.
- Falta de instrumentos regulatorios para el ordenamiento territorial en una escala local (municipal).
- En el Sistema ambiental del proyecto el grado de deforestación es notable puesto la unidad de uso de suelo que se ha expandido notablemente en los últimos años es la agricultura de temporal.
- En la zona del proyecto no se localizaron especies de flora y fauna que se encuentran en alguna categoría de riesgo o protección, de acuerdo con la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

De esta manera actualmente la problemática ambiental en el sistema ambiental es particularmente aguda dadas sus condiciones de calidad y fragilidad ecológica (otorgada por la inestabilidad natural, las limitantes geomorfológicas, la impredecibilidad climática la estacionalidad y las condiciones geológicas entre otros) y marginación social (La totalidad de localidades beneficiadas se ubican en marginación alta y muy alta). proyecto, de igual forma se deberán tomar en cuenta que el proyecto traerá consigo una intensificación de uso del espacio, así como una mayor derrama económica a nivel local y un mejoramiento para la comunicación a nivel regional.

TABLA V. 4 IMPACTOS ACTUALES IDENTIFICADOS EN EL SA

OBRAS Y ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN EN EL SA	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTO	IMPACTO AMBIENTAL	RELACIÓN DEL IMPACTO					
			TIPO	DURACIÓN	EXTENSIÓN	INTENSIDAD	EFECTO	INDICADOR
Operación de camino rural, o circulación vehicular	Suelo	Compactación del suelo	Negativo	Permanente	Local	Baja	Calidad ambiental	Reducción de potencial productivo de suelo
	Hídrico	Afectación de calidad de agua por paso de vehículos	Negativo	Permanente	Local afecta 1 corriente perenne	Baja	Calidad ambiental	Contaminantes en agua
	Cobertura vegetal	Reducción de abundancia y conectividad	Negativo	Permanente	Local	Baja	Ecosistémico	Fragmentación
	Fauna	Ahuyentamiento y Mortalidad de fauna	Negativo	Permanente	Parcial ya que la velocidad que se alcanza en estas vías es baja (no mayor a 40 Km/h)	Baja	Ecosistémico	Ahuyentamiento y Mortalidad de fauna
	Antrópico	Movilidad de comunidades rurales aisladas	Positivo	Permanente	Extenso, ya que favorece la comunicación entre tres localidades	Media	Mejora en la movilidad y desarrollo económico	Movilidad
Generación de residuos sólidos por habitantes	Agua	Reducción de calidad de agua	Negativo	Permanente	Local	Bajo	Calidad ambiental	Presencia de residuos. Contaminantes al agua
	Suelo	Reducción de calidad del suelo	Negativo	Permanente	Local	Bajo	Calidad ambiental	Presencia de residuos. Contaminantes en el suelo natural
Agricultura	Suelo	Cambio de uso de suelo	Negativo	Permanente	Bajo, aunque estas zonas continúan en aumento.	Medio	Pérdida ecosistémica y aumento de erosión	Fragmentación
		Erosión del suelo	Negativo	Permanente	Parcial	Alta	Calidad ambiental y pérdida de suelo	Superficie afectada por degradación edáfica
		Pérdida de las características físicas del suelo	Negativo	Permanente	Parcial	Alta	Pérdida de fertilidad	Superficie afectada por degradación edáfica
		Disminución de la calidad del suelo	Negativo	Permanente	Parcial	Alta	Contaminación del manto freático	Superficie afectada por degradación edáfica
	Aire	Disminución de la calidad del aire	Negativo	Permanente	Parcial	Baja	Aumento de gases efecto invernadero	Promedio anual de las concentraciones diarias y días en los que se excede la norma: monóxido de carbono
	Agua	Disminución de la calidad del agua superficial	Negativo	Permanente	Parcial	Baja	Eutrofización	Demanda bioquímica de oxígeno en aguas superficiales
		Disminución de la calidad del agua subterránea	Negativo	Permanente	Parcial	Alta	Contaminación del manto freático	Acuíferos sobreexplotados, con intrusión salina y/o bajo el fenómeno de salinización de suelos o aguas subterráneas
		Disminución de la disposición de agua	Negativo	Permanente	Parcial	Media	Menor disponibilidad para consumo humano	Disponibilidad natural media per cápita
	Vegetación	Disminución de la abundancia de la vegetación	Negativo	Permanente	Puntual	Alta	Desplazamiento de fauna	Extensión de agricultura

OBRAS Y ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN EN EL SA	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTO	IMPACTO AMBIENTAL	RELACIÓN DEL IMPACTO					
			TIPO	DURACIÓN	EXTENSIÓN	INTENSIDAD	EFECTO	INDICADOR
		Disminución de diversidad alfa de la vegetación	Negativo	Permanente	Puntual	Media	Desequilibrio de dinámica poblacional	Especies terrestres mexicanas en riesgo
	Fauna	Disminución de la abundancia	Negativo	Permanente	Puntual	Media	Desequilibrio de dinámica poblacional	Especies terrestres mexicanas en riesgo
		Disminución de diversidad alfa de la fauna	Negativo	Permanente	Puntual	Media	Desequilibrio de dinámica poblacional	Especies terrestres mexicanas en riesgo
	Hábitat	Fragmentación del hábitat	Negativo	Permanente	Parcial	Alta	Pérdida de conectividad de corredores biológicos	Extensión de ecosistemas terrestres naturales
	Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje	Negativo	Permanente	Parcial	Media	Pérdida de teselas e interacciones bióticas	Extensión con paisajes naturales
Cambio de Uso de Suelo	Estructura y cobertura de la Vegetación	Fragmentación y Cambio de uso de suelo	Negativo	Permanente	Bajo.	Medio	Pérdida ecosistémica	Fragmentación del ecosistema
Extracción de madera	Cambio en Estructura y cobertura de la Vegetación	Fragmentación y Cambio de uso de suelo	Negativo	Permanente	Bajo	Bajo	Pérdida ecosistémica	Fragmentación del ecosistema
Ganadería	Estructura y cobertura de la Vegetación de la Vegetación	Fragmentación y Cambio de uso de suelo	Negativo	Permanente	Bajo. Existe ganadería menor	Medio	Pérdida ecosistémica	Fragmentación del ecosistema
	Suelo	Erosión del suelo	Negativo	Permanente	Bajo	Medio	Pérdida de suelo	Superficie afectada por degradación edáfica
		Pérdida de las características físicas del suelo	Negativo	Permanente	Bajo	Medio	Pérdida de fertilidad	Superficie afectada por degradación edáfica
		Disminución de la calidad químicas del suelo	Negativo	Permanente	Bajo	Medio	Contaminación del manto freático	Superficie afectada por degradación edáfica
	Hábitat	Fragmentación del hábitat	Negativo	Permanente	Bajo	Medio	Pérdida de conectividad de corredores biológicos	Pérdida de ecosistemas terrestres naturales
	Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje	Negativo	Permanente	Bajo	Medio	Pérdida de conectividad de corredores biológicos	Pérdida de ecosistemas terrestres naturales
Establecimiento de asentamientos humanos	Suelo	Erosión, compactación	Negativo	Permanente	Medio	Alto	Pérdida de suelo natural, de sus propiedades físicas y capacidad de infiltración. Contaminación del suelo	Pérdida de ecosistemas terrestres naturales y Cambio climático
	Agua	Disminución de la calidad del agua superficial	Negativo	Permanente	Medio	Alto	Aumento en el consumo del recurso y contaminación	Pérdida de disponibilidad del recurso

V.1.2.2. Lista de Chequeo descriptiva.

Las listas de Chequeo descriptivas. Son un método de identificación muy simple. por lo que se usa para evaluaciones preliminares. En las listas de chequeo descriptivas no se establece la importancia relativa de los diferentes impactos, cosa que deberá realizarse mediante otros métodos suplementarios. Contemplan escuetamente aquellos factores físicos. Bióticos y socioeconómicos que podrían ser afectados por las acciones del proyecto, sin tratar de evaluar los efectos, ni cualitativa ni cuantitativamente.

La aplicación de la lista de chequeo es la primera técnica que nos servirá para identificar las actividades impactantes del proyecto, así como los factores y atributos ambientales comprendidos en el área de estudio.

El análisis se desarrolla en 3 fases o etapas: Preparación del sitio, Construcción y Operación y mantenimiento; de acuerdo con el grupo multidisciplinario evaluador se elaboró una primera lista de chequeo simple para cada etapa del proyecto.

Las características de cada etapa se indican a continuación y se detallan en el listado de actividades.

Etapa de preparación del sitio. Esta etapa tiene como finalidad iniciar las actividades para preparar del terreno, con la finalidad de realizar el análisis respectivo del factor ambiental sobre el cual inciden sus efectos y los impactos ambientales producidos.

Etapa de construcción del proyecto. En esta etapa se tiene como finalidad integrar el proyecto sobre el terreno previamente preparado para soportar dicha infraestructura.

Etapa de operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las actividades de operación y mantenimiento resaltan la revisión y valoración, de manera periódica, de las condiciones mecánicas, condiciones de la carpeta asfáltica y obras de drenaje, con lo que se busca prolongar la vida útil del proyecto.

A continuación, se presenta la identificación y descripción de las actividades que implicarán un cambio, perturbación o efecto sobre el estado actual del ambiente el área del SA y del proyecto, dichas actividades se presentan clasificadas por etapa.

A continuación, se presentan las actividades que generará un cambio por etapa:

ACTIVIDADES CONTEMPLADAS PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO
1. Trazo y delimitación de la zona de afectación.
2. Desmonte de la vegetación.
3. Despalme del suelo.
4. Demolición de subestructura existente
5. Excavación.
ACTIVIDADES CONTEMPLADAS PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
6. Zapatas de cimentación.
7. Pilotes.
8. Plataforma de puente.
9. Construcción de terraplenes.
10. Juntas de dilatación.
11. Sistemas de drenaje.

12. Parapetos.
13. Acarreos de material
14. Obras complementarias
15. Manejo de residuos de obra
16. Señalamientos

ACTIVIDADES CONTEMPLADAS PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

17. Tránsito de automóviles.
18. Programa de vigilancia.
19. Bacheo, pintura y señalización.
20. Mantenimiento de superestructura.
21. Sistema de Prevención de Accidentes.
22. Mantenimiento de carpeta.

Con la finalidad de identificar preliminarmente los impactos ambientales se utilizó como la técnica de lista de verificación con la cual permite identificar en que etapas del proyecto se producen impactos ambientales.

TABLA V. 5 LISTA DE CHEQUEO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO POR ETAPA

IMPACTOS GENERALES	ETAPAS DEL PROYECTO		
	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
1. Sobre el clima			
Incremento de temperatura			
Incremento de lluvias			
Decremento de lluvias			
Aumento de evaporación	X		
Aumento de nubosidad			
2. Sobre el aire			
Contaminación	X	X	X
Ruido	X	X	X
Aumento de emisiones a la atmósfera	X	X	
Olores			
3. Sobre el suelo			
Pérdida de suelo	X	X	
Contaminación	X	X	X
Salinización			
Acidificación			
Inundación			X
Drenaje			
Contaminación			
Disminución del caudal			
Cambio de uso			
4. Sobre la Hidrología			
Pérdida de capacidad de infiltración	X	X	X
Pérdida de potencial productivo			
Pérdida de conectividad hídrica	X	X	
Contaminación del cauce	X	X	
Alteración del caudal		X	
5. Sobre vegetación			
Disminución de cobertura vegetal	X		
Pérdida de riqueza de especies	X		

IMPACTOS GENERALES	ETAPAS DEL PROYECTO		
	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
Disminución de la diversidad			
Extinción de especies			
Afectación sobre especies endémicas			
Afectación sobre especies protegidas			
6. Sobre fauna			
Introducción de especies exóticas			
Pérdida de riqueza de especies			
Disminución de la diversidad	X		
Desplazamiento de la fauna silvestre	X	X	
Extinción de especies			
Afectación sobre especies endémicas			
Afectación sobre especies protegidas			
Introducción de especies exóticas			
7. Sobre población			
Pérdida de base de recursos			
Pérdida de empleos			
Alteraciones culturales			
Pérdidas de recursos arqueológicos			
Traslado de población			
8. Otros			
Pérdida de paisaje	X		
Alteración de sitios singulares			
Disminución de calidad de vida			

Asimismo, se indica el resumen de impactos que podrán presentarse por el desarrollo del proyecto a cada factor.

TABLA V. 6 RESUMEN DE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA LISTA DE VERIFICACIÓN.

ACTIVIDAD	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	IMPACTO
Etapa de Preparación		
Trazo y delimitación del área de afectación	Fauna	Desplazamiento esporádico de la fauna silvestre debido al ruido y presencia humana.
	Uso de Suelo.	El área del proyecto y las zonas donde se realizará la modernización de sus accesos se ubica sobre superficies de pastizal cultivado. La construcción del puente favorecerá la comunicación y transporte terrestre de la zona.
Desmonte de la vegetación	Suelo.	Al remover el estrato vegetal el suelo quedará sin su capa de retención y susceptible al proceso erosivo de diversas formas.
		La remoción de la capa superficial de suelo afectara la composición de este.
	Aire.	Existirá levantamiento de partículas por lo que se generará contaminación del aire.
		Emisiones a la atmosfera de los vehículos automotores que operen el sitio
		Aumento del ruido producto del empleo de maquinaria y vehículos de carga y personal.
	Hábitat.	Afectación al micro ecosistema por el efecto barrera.

ACTIVIDAD	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	IMPACTO
	Vegetación	Eliminación de los estratos vegetativos
	Paisaje.	La composición paisajística del sitio se verá modificada en cuanto a calidad.
	Calidad de vida.	Generación de empleos formales para los lugareños
		Incremento en el consumo temporal de bienes y servicios locales.
Despalme de suelo	Suelo	Erosión del suelo y pérdida de los horizontes.
		Remoción de la capa de suelo fértil.
	Aire	Contaminación del aire por partículas suspendidas
		Emisiones a la atmosfera de los vehículos automotores que operen el sitio
		Aumento del ruido producto del empleo de maquinaria y vehículos de carga y personal.
	Hábitat	Afectación a los micro ecosistemas por el efecto barrera y su fragmentación.
	Fauna	Perturbación y desplazamiento de la escasa fauna silvestre.
	Paisaje	La composición paisajística del sitio se verá modificada en cuanto a calidad y numero de teselas.
	Calidad de vida	Generación de empleos.
		Incremento en el consumo temporal de bienes y servicios locales.
Manejo de residuos vegetales	Aire.	Contaminación del aire por la generación de Polvos.
		Contaminación del aire por la generación de gases de combustión interna por el movimiento de vehículos.
		Aumento del ruido producto del empleo de maquinaria y vehículos de carga y personal.
	Suelo.	Compactación del suelo por el tránsito de vehículos en operación
	Fauna.	Desplazamiento de organismos por el ruido local y presencia humana.
	Calidad de Vida.	Generación de empleos locales, con la demanda de mano de obra poco calificada.
		Incremento en el consumo temporal de bienes y servicios locales
	Hidrología.	Alteración de la calidad del agua por caída de materiales.
Etapa de construcción		
Excavación para pilotes	Suelo.	Pérdida total de las características físicas del suelo
	Geomorfología	Modificación permanente e irreversible de la topografía específicamente en las superficies de anclaje de los pilotes.
	Aire.	Contaminación del aire por partículas suspendidas.
		Emisiones a la atmosfera de los vehículos automotores que operen el sitio
		Levantamiento de partículas producto de la perforación
		Aumento del ruido producto del empleo de maquinaria y vehículos de carga y personal.
	Hábitat.	Afectación a los micro ecosistemas por el efecto barrera.
	Calidad de vida.	Generación de empleos formales
		Incremento en el consumo temporal de bienes y servicios locales.
	Seguridad en el trabajo.	Riesgo de accidentes, por uso de equipo pesado.
Nivelación, rellenos y compactación	Calidad de aire.	Contaminación del aire con partículas minerales, a partir del movimiento de tierras.
		Contaminación del aire por la generación de gases de combustión interna por el movimiento de vehículos.

ACTIVIDAD	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	IMPACTO
	Suelo	Al compactarse perderá sus características físicas y capacidad de infiltración.
	Seguridad en el trabajo.	Riesgo de accidentes, por uso de equipo pesado.
	Hidrología.	Afectación del comportamiento hidrológico superficial, que pudiera producir inundaciones en los sitios de trabajo y partes bajas del terreno, en época de lluvias y crecidas.
		Contaminación de la calidad del agua por caída de materiales.
	Calidad de vida.	Incremento en el consumo temporal de bienes y servicios locales.
		Generación de empleos para diferentes tipos de población trabajadora.
Cortes	Vegetación	Eliminación de la cobertura vegetal al margen del corte, acentuando la fragmentación de las comunidades vegetales.
	Suelo	Modificación en la composición y perdida de horizontes
	Geomorfología	Modificación permanente e irreversible del relieve, dando como producto un talud más inestable
	Paisaje	Modificación de la composición paisajística y disminución en cuanto a calidad y fragilidad
	Aire	Generación de polvos por el movimiento de tierras
		Contaminación del aire por la generación de gases de combustión interna por el movimiento de vehículos.
		Aumento del ruido producto del empleo de maquinaria y vehículos de carga y personal.
	Hidrología.	Modificación de la dinámica hidrológica superficial (avenidas)
	Seguridad en el trabajo	Riesgo de accidentes para los trabajadores, en virtud del uso de maquinaria y equipo pesado o falta de capacitación en el trabajo.
	Calidad de vida	Incremento en el consumo temporal de bienes y servicios locales.
		Generación de empleos para diferentes tipos de población trabajadora.
Colocación de zapatas de cimentación y Pilotes.	Suelo.	Incorporación de estructuras y elementos ajenos al terreno natural y cauce del río.
		Compactación del suelo
	Geomorfología.	Socavación de las bases de las obras.
		Extracción de materiales edáficos y geológicos
	Hidrología.	Contaminación temporal de aguas superficiales.
	Calidad de vida.	Generación temporal de empleos.
		Incremento en el consumo de bienes y servicios locales
Plataforma de puente y juntas de dilatación	Paisaje.	Modificación del paisaje al incorporar nueva infraestructura.
	Aire	Contaminación del aire por actividades humanas.
		Contaminación del aire por emisiones de gases de combustión de los motores de vehículos.
	Calidad de vida.	Generación temporal de empleos.
		Incremento del consumo temporal de bienes y servicios locales.
	Hidrología.	Demanda temporal de agua para la construcción.
		Afectación del comportamiento hidrológico superficial, que pudiera producir inundaciones en los sitios de trabajo y partes bajas del terreno, en época de lluvias y crecidas.
	Geomorfología	Modificación leve e irreversible del relieve.
	Suelo	Compactación del suelo

ACTIVIDAD	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	IMPACTO
		Modificación de la calidad del suelo, por contaminación con residuos sólidos, material de construcción y residuos.
Instalación sistema de drenaje	Suelo	Incorporación de estructuras y elementos ajenos al terreno natural, existe una exposición de la superficie del suelo y horizontes.
	Geomorfología.	Socavación de las bases de las obras con movimientos de materiales.
	Hidrología.	Contaminación temporal de corrientes superficiales
		Modificaciones temporales del patrón de escurrimiento superficial
	Aire	Generación de ruido
		Levantamiento de polvos
		Contaminación atmosférica por gases de combustión.
	Seguridad en el trabajo.	Riesgo de accidentes para los trabajadores, por uso de maquinaria y equipo pesado o falta de capacitación en el trabajo.
	Calidad de vida.	Generación de empleo.
Acarreo de materiales.	Aire	Contaminación del aire por la generación de Polvos.
		Contaminación del aire por la generación de gases de combustión interna por el movimiento de vehículos.
		Aumento del ruido producto del empleo de maquinaria y vehículos de carga y personal.
	Suelo.	Alteración al tipo de suelo producto del cambio de sus propiedades físicas.
		Compactación del suelo por el tránsito de vehículos en operación
	Fauna.	Desplazamiento de organismos por el ruido local y presencia humana.
	Calidad de Vida.	Generación de empleos locales, con la demanda de mano de obra poco calificada.
		Incremento en el consumo temporal de bienes y servicios locales
	Hidrología	Alteración de la dinámica hidrológica superficial (incremento de flujos).
Construcción de Terraplenes	Hidrología.	Modificación temporal de la calidad de los lechos de los cuerpos de agua intermitentes por caída accidental de materiales particulados finos.
	Geomorfología.	Inestabilidad de taludes y modificación del relieve.
	Suelo.	Erosión gravitacional, eólica e hídrica por desaparición de la cubierta vegetal.
		Modificación de la calidad del suelo, por contaminación con residuos sólidos, material de construcción y residuos.
	Calidad de vida.	Generación de empleos para la contratación temporal de mano de obra calificada y no calificada.
Colocación de carpeta asfáltica (incluye riegos de liga y sello)	Paisaje.	Modificación del paisaje al incorporar nueva infraestructura.
	Aire	Contaminación del aire por actividades humanas.
		Contaminación del aire por emisiones de gases de combustión de los motores de vehículos.
	Calidad de vida.	Generación temporal de empleos.
		Incremento del consumo temporal de bienes y servicios locales.
	Hidrología.	Demanda temporal de agua para la construcción.
		Afectación del comportamiento hidrológico superficial, que pudiera producir inundaciones en los sitios de trabajo y partes bajas del terreno, en época de lluvias y crecidas.
	Geomorfología	Modificación leve e irreversible del relieve.

ACTIVIDAD	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	IMPACTO
	Suelo	Compactación del suelo
		Modificación de la calidad del suelo, por contaminación con residuos sólidos, material de construcción y residuos.
Manejo y disposición de residuos de obra.	Socioeconómico	Generación de empleos para la contratación temporal de mano de obra calificada y no calificada.
	Aire	Contaminación del aire por los motores de vehículos.
		Generación de ruido por los camiones de transporte.
		Presencia de partículas suspendidas por el acarreo de materiales.
	Calidad de vida.	Generación temporal de empleos.
		Incremento en el consumo temporal de bienes y servicios locales, como servicio los transportes de carga.
Obras complementarias (losas, postes, lavaderos, accesos, parapetos)	Vegetación.	Integración de especies vegetativas nativas para incrementar su densidad.
	Aire	Contaminación del aire por los motores de vehículos.
		Generación de ruido por los camiones de transporte.
		Presencia de partículas suspendidas por el acarreo de materiales.
	Fauna.	Desplazamiento de avifauna y fauna terrestre.
	Socioeconómico	Generación de empleos para la contratación temporal de mano de obra no calificada.
		Incremento en el consumo temporal de bienes y servicios locales, como servicio los transportes de carga.
	Paisaje.	Disminución en la calidad del paisaje al instalar señalamientos
		Modificación constante del paisaje.
	Calidad de aire.	Contaminación del aire por actividades humanas.
		Contaminación del aire por los motores de vehículos.
	Calidad de vida.	Generación de empleos.
		Incremento en el consumo temporal de bienes y servicios locales.
		Incremento en la seguridad para el usuario
		Generación permanente de empleos.
		Incremento en el consumo temporal de bienes y servicios locales.
Formación de la capa subrasante y Base Hidráulica.	Hidrología.	No existe alteración de la dinámica hidrológica superficial intermitente.
	Aire	Generación de polvos y humo por el empleo de maquinaria y movimiento de materiales.
		Generación de ruido
	Suelo.	Erosión y cambio de las características del suelo, con riesgos potenciales de contaminación.
	Calidad de Vida	Generación de empleos, uso de mano de obra local y poco calificada.
Limpieza del sitio y desmantelamiento de infraestructura provisional	Suelo.	Es benéfica la recolección y disposición de los residuos de asfalto y otros materiales, escombro y residuos sólidos presentes en el derecho de vía, derivados del uso de la carretera rural y puente existente y su mantenimiento.
		Contaminación del suelo por la ocurrencia de derrames ocasionales de sustancias como pintura y aceites.
	Calidad del aire.	Emisión de gases de combustión por colocación del asfalto nuevo.
	Paisaje	Mejoramiento del paisaje por eliminación de los elementos extraños
	Seguridad.	Minimización del riesgo de accidentes vehiculares.
	Calidad de vida.	Generación temporal de empleo de mano de obra no calificada.
	Suelo	Reducción de la erosión

ACTIVIDAD	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	IMPACTO
Rehabilitación de sitios	Vegetación	Rehabilitación de la vegetación original en los sitios despejados
	Fauna	Regreso de la fauna a los sitios con vegetación
	Paisaje	Mejoramiento del paisaje en los sitios despejados
Etapa de operación y mantenimiento		
Tránsito y transporte	Calidad del aire	Contaminación del aire por la emisión de gases de combustión de los vehículos que circulen por la carretera y puente.
		Emisión constante de ruido por el tráfico vehicular
	Suelo y agua	Contaminación del suelo y agua, por derrames ocasionales de aditivos, aceites lubricantes, gasolina que son transportados por el agua pluvial hacia los escurrimientos superficiales o al suelo.
	Fauna	Atropellamiento de la fauna silvestre terrestre sobre todo en la zona de accesos.
	Seguridad durante el transporte	Riesgo de accidentes por la circulación de los vehículos e imprudencia de conductores, sobre todo en los cruces con carreteras existentes.
	Asentamientos irregulares	Crecimiento urbano irregular a la orilla del Proyecto.
	Desarrollo urbano	Incremento en la demanda de bienes y servicios.
Mantenimiento de superestructura.	Suelo.	Generación de residuos.
	Fauna.	Afectación intermitente de la fauna silvestre, con atropellamientos de organismos terrestres.
	Hidrología.	Generación de contaminantes al agua.
	Calidad de vida.	Generación temporal de empleos.
		Incremento en el consumo temporal de bienes y servicios locales.
Mantenimiento de carpeta.	Suelo.	Gestión de residuos y disposición final.
	Hidrología.	Afectación de la calidad del agua superficial.
	Calidad de vida.	Generación permanente de empleos.
Programa de vigilancia	Geomorfología	Benéfico, para prevenir el deterioro o afectaciones a la estructura del puente.
		Benéfico, para prevenir derrumbes y deslaves
	Calidad de vida	Disminución de accidentes y mayor seguridad para los usuarios

Fuente: SECIRA, 2022

Es importante enfatizar que una vez realizado este análisis se reitera que la superficie de la poligonal del sistema ambiental se encuentra con alteraciones previas que han modificado significativamente su estructura original, teniendo actualmente superficies totalmente antropizadas, por lo que se puede considerar que los impactos ambientales significativos se han dado a lo largo del tiempo y que si bien el proyecto modificará algunos atributos ambientales, la extensión de estos será puntual y no contribuirá de manera significativa a la aceleración del proceso degradativo en el SA.

En el presente estudio se adoptan, a partir de la discusión del Listado de Chequeo, los siguientes factores del medio natural y socioeconómico para conformar las matrices de identificación o de interacción de impactos, así como su evaluación:

TABLA V. 7 FACTORES Y ATRIBUTOS DEL MEDIO FÍSICO Y BIÓTICO CONSIDERADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA MATRIZ DE INTERACCIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO DEL CAMINO.

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	ATRIBUTOS AMBIENTALES
Físico.	Clima.	1. Velocidad del viento.
		2. Insolación.

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	ATRIBUTOS AMBIENTALES
	Geomorfología.	3. Denudación.
		4. Movimientos de materiales.
		5. Relieve.
	Geología.	6. Material (tipo de roca).
		7. Afloramientos rocosos.
		8. Granulometría (fondo de corriente)
	Suelo	9. Unidad de suelo (tipo).
		10. Erodabilidad.
		11. Profundidad
		12. Capacidad de infiltración
	Aire.	13. Composición gaseosa.
		14. Partículas
		15. Acústica.
	Hidrología Superficial.	16. Dinámica hidrológica
		17. Calidad del agua
	Hidrología subterránea	18. Recarga del acuífero
Biótico.	Vegetación.	19. Diversidad de la vegetación.
		20. Abundancia de la vegetación.
	Fauna.	21. Diversidad de la fauna (terrestre y/o acuática)
		22. Abundancia de la fauna (terrestre y/o acuática)
	Hábitat.	23. Sucesión ecológica.
		24. Composición.
Paisaje	Fondo escénico y estético.	25. Calidad visual.
		26. Fragilidad.
Socioeconómico	Uso del suelo.	27. Uso potencial del suelo.
		28. Uso actual del suelo.
	Elementos Urbanos.	29. Vialidad y transporte.
		30. Asentamientos humanos.
		31. Migración interregional
	Salud y Seguridad social.	32. Seguridad en el trabajo.
		33. Calidad de vida.
	Económicos	34. Generación de empleo.
		35. Medios de comunicación.
		36. Consumo de bienes y servicios locales.
		37. Actividades Agrícolas, Ganaderas, Urbanas, Forestales.

Fuente: SECIRA, 2022

V.1.2.3 Diagrama de red

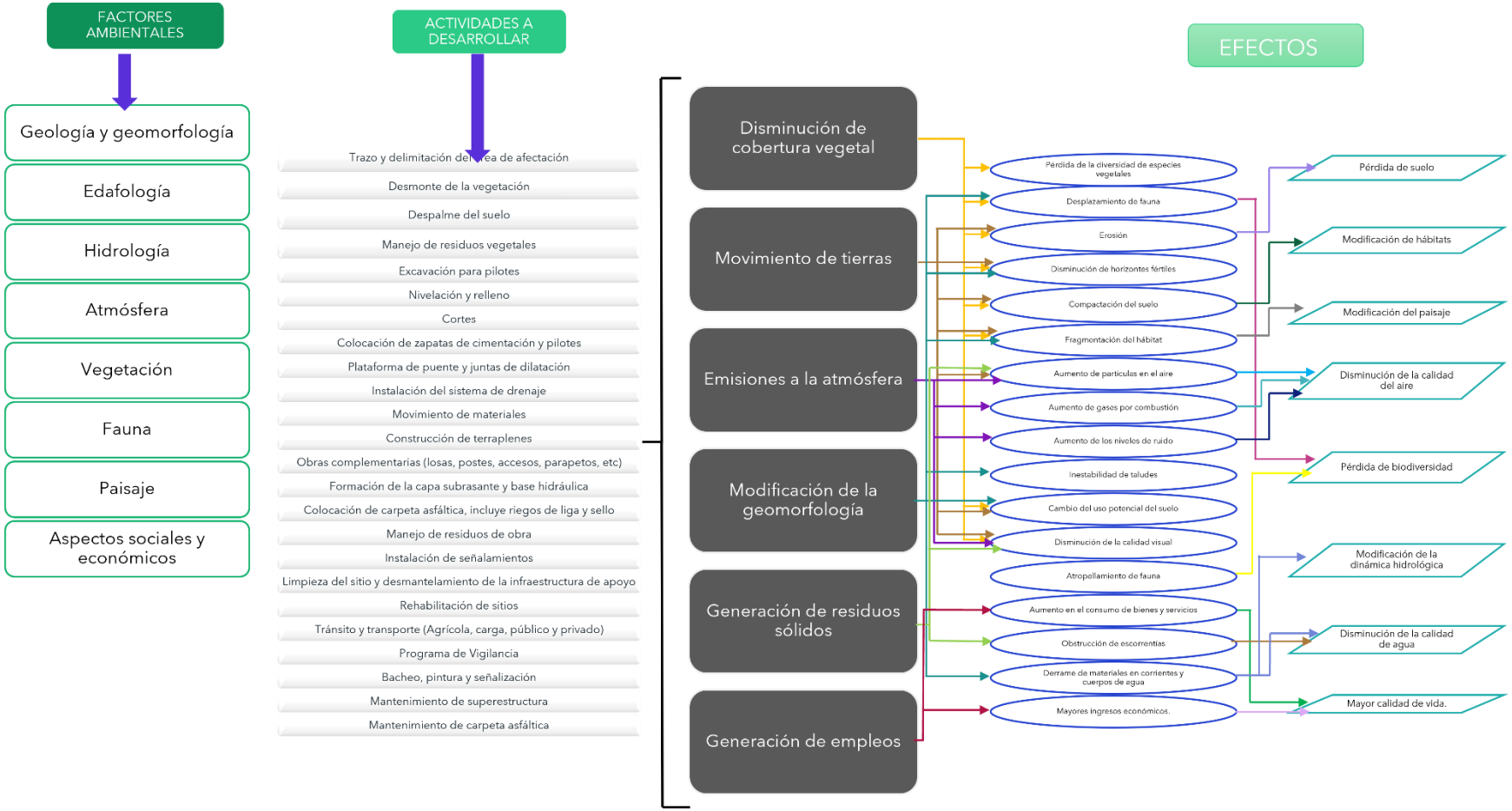
A partir de la primera aproximación de los impactos potenciales que puede generar el proyecto mediante la lista de chequeo descriptiva, se procede a aplicar una red bayesiana o diagrama de red para acercarnos a la identificación definitiva de las interacciones que provocarán los impactos ambientales durante las diversas etapas del proyecto.

Diagrama de red. Estos diagramas son métodos que integran las causas de los impactos y sus consecuencias, mediante la identificación de las interrelaciones existentes entre las actividades o acciones causales y los factores ambientales impactados, incluyendo aquellas que representan sus efectos secundarios y terciarios (Canter, 1998).

La técnica pretende poner de relieve las interacciones entre componentes ambientales y, por tanto, las relaciones causa-efecto de segundo, tercero y más alto grado (Sanz, 1991). Se hace una lista de las acciones del proyecto, las cuales se ligan a cambios en el entorno mediante relaciones causa-efecto, lo que el método describe como "condiciones de cambio". Posteriormente son adicionadas, como columnas, Acciones Correctivas y Mecanismos de Control, para cada uno de los impactos finales.

En ese sentido se presenta el siguiente diagrama de red el cual pretende realizar un análisis de las condiciones Iniciales/ consecuencias/ efectos.

FIGURA V. 1 DIAGRAMA DE RED DE LAS CONDICIONES ACTUALES/ CONSECUENCIAS Y EFECTOS



Fuente: SECIRA, 2022

Una vez aplicado el diagrama de red, se tiene la aproximación de las actividades y los efectos al ambiente que estas traerán. A continuación, se describen los principales efectos que se prevé genere el proyecto a los diversos factores ambientales.

V.1.2.3.1. Efectos sobre la hidrología superficial y subterránea

Durante las diversas etapas del proyecto sobre todo en las etapas de preparación y construcción se pueden presentar alteraciones en los parámetros fisicoquímicos e hidrobiológicos del agua superficial debido a la presencia de sedimentos y algunos residuos provenientes de las diferentes actividades a desarrollar, entre ellas el movimiento de materiales, excavaciones, cimentaciones, cortes y rellenos y sistema de drenaje.

Las actividades mencionadas pueden generar el aporte de cualquier tipo de material a los cuerpos de agua lenticos y loticos, ya sea por acción eólica, de escorrentía, disposición directa o ejecución de obras sobre o en los alrededores de la corriente.

Con respecto a la hidrología subterránea, dado que los terrenos donde se pretende insertar el puente y sus accesos se encuentran previamente impactados y la cobertura vegetal se encuentra disminuida, se prevé que si bien las actividades de perforación para la cimentación de pilotes pueda generar algunas alteraciones que modifiquen el patrón de infiltración vertical, este impacto será a una escala muy baja ya que la superficie de ocupación de la subestructura ocupará parte de las superficies que actualmente albergan una subestructura inconclusa por lo que la permeabilidad del terreno no se modificará de forma significativa. Considerando que la remoción de la cobertura vegetal y del suelo será mínima y de extensión puntual, se puede considerar que los efectos secundarios serán prácticamente nulos.

V.1.2.3.2. Efectos sobre la geomorfología y el suelo

El desmonte y despalme implican el inicio de actividades que alteran las condiciones de estabilidad actuales del terreno, dejando expuesto el material a la acción de agentes erosivos como pendiente, precipitación y vientos. Es frecuente que, durante el despalme y desmonte, la superficie orgánica del suelo sea retirada en su totalidad, por tanto, sus características físicas como estructura, espacio poroso, densidad, entre otras, se pierden. Al mismo tiempo al separarlo de su cubierta vegetal y acumularlo en montículo o dispuesto en otras áreas es lavado por la lluvia, lo cual disminuye su fertilidad principalmente porque ya no cuenta con la cubierta vegetal, además es arrastrado más fácilmente por la misma lluvia y viento erosionándose rápidamente.

Durante las actividades de corte y terraplenes, habrá modificaciones en la topografía y formas del terreno, pero estas serán mínimas, ya que el proyecto no requiere de cortes y el terraplén de acceso es pequeño.

Los procesos naturales de erosión-sedimentación se verán alterados por la pérdida de la cubierta vegetal y de la ruptura del material edáfico y litológico, así como también, por la construcción da la superficie de rodamiento de los accesos que quedará compacta e impermeable.

V.1.2.3.3. Efectos sobre el aire

Teniendo en cuenta la fase de construcción del proyecto, las actividades que potencialmente pueden alterar la calidad del aire que actualmente presenta el área de influencia del proyecto, se relacionan con el transporte de materiales, ejecución de obras civiles, funcionamiento de maquinaria y equipos, demolición de subestructura existente y el tránsito vehicular que pueden llegar a fomentar la emisión de agentes contaminantes (SOx, NOx, CO, etc.).

Las actividades como son: excavaciones, cimentaciones, cortes, demoliciones, rellenos y compactación, plataforma del puente, y carpeta asfáltica, son las que se prevé generen efectos mayores al aire, ya que son actividades que están relacionadas con la generación de material particulado y Gases de Efecto Invernadero, bien sea por el uso de vehículos para el transporte de escombros o también por el uso de equipos, como los utilizados para la mezcla del concreto y el asfalto. Las demás actividades corresponden a la movilización y transporte de materiales y maquinaria, la ubicación de campamentos transitorios, el desmonte y limpieza, demolición y retiro de estructuras, entre otras; que, si bien pueden llegar a ocasionar un aumento de contaminantes atmosféricos, dispersión de polvo implicando la reducción de la calidad del aire y reducción de visibilidad, así como efectos negativos sobre cubiertas de vegetación, sus efectos pueden ser mitigados en gran medida.

En cuanto a la alteración de los niveles de presión sonora o generación de ruido que existirá debido a la ejecución del proyecto se dará principalmente en la etapa de construcción por la operación de maquinaria y equipos necesarios para el desarrollo de la obra, por lo que las actividades de perforación, excavaciones, cimentaciones y cortes, son las que se consideran que tendrán una importancia mayor; ya que en la mayoría de ellas presentan intensidades altas, extensiones de las obras de forma parcial, persistencias de los efectos fugaces y, periodicidad irregular en las obras ejecutadas de tal forma que puede ser recuperable en el corto plazo. Es de resaltar que todos los efectos sobre el aire que se generen en las etapas de preparación y construcción serán de carácter puntual y temporal y se puede esperar su recuperación en el corto plazo.

V.1.2.3.4. Efectos sobre la vegetación

La alteración a especies florísticas y/o cobertura vegetal se refiere a la intervención y/o variación en el número de individuos de especies florísticas endémicas, amenazadas y de importancia ecológica, económica y cultural. Durante la etapa de preparación se dará el mayor impacto sobre la vegetación ya que en esta etapa se prevé la ejecución del desmonte y despalme lo que generará un impacto sobre la cobertura vegetal, pues existirá remoción de los tres estratos (herbáceo, arbustivo y arbóreo) que integran la comunidad vegetal, sin embargo dicha remoción se limitará a algunos ejemplares de vegetaciones secundarias y es importante mencionar que durante el levantamiento de campo no se registraron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por lo anterior, se considera que si bien existirán efectos secundarios, serán de corta extensión, por tal razón se considera un efecto moderado.

Las actividades con mayor significancia ambiental son el desmonte despalme, cortes, nivelación y rellenos los cuales presentan una importancia **MODERADA**, de tendencia negativa que repercuten en los cambios de conectividad que se pueden generar sobre las interacciones propias entre las especies de fauna y flora. A pesar de esto, las actividades de desmonte y despalme que se ejecutarán sobre los ecosistemas naturales no afectarán en gran proporción la conectividad actual, debido a que la proyección del puente se ubica al margen de la vía de terracería existente, por lo que la fragmentación ya existe en el sitio.

La superficie sobre la que se desarrollará el proyecto presenta una variedad reducida en el tipo de comunidades vegetales, además debido a la presión demográfica y las necesidades de las poblaciones cercanas se presenta un cambio de uso de suelo sustancial, debido a esto a lo largo del trazo se pueden observar grandes extensiones de tierra abiertas dedicadas al pastoreo y agricultura por lo que la erosión es evidente y la dinámica ecosistémica se encuentra disminuida al tener un entorno poco natural.

V.1.2.3.5. Efectos sobre la fauna

La afectación a las comunidades faunísticas se refiere a los cambios que puedan sufrir las poblaciones de anfibios, reptiles, aves y mamíferos presentes en el área de influencia del proyecto debido a las actividades del proyecto. Estos cambios se pueden dar debido a la reducción directa y fragmentación de su hábitat o a perturbaciones causadas por el aumento en la contaminación de agua, suelo y atmósfera, por el aumento de ruido, la presencia de humanos, el uso de las nuevas vías y las existentes, entre otros.

En la zona del proyecto no se localizaron especies de flora y fauna que se encuentran en alguna categoría de riesgo o protección, de acuerdo con la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Pero dada la dimensión del proyecto no se consideran perturbaciones fuera de las presentadas en la planta general de construcción.

El desmonte y despalme conllevan la pérdida de la cobertura vegetal, especialmente en aquellos sitios en el que están presentes coberturas naturales y seminaturales como la vegetación de galería y la vegetación secundaria. Ya que esos lugares son el hábitat de un gran número de especies, la pérdida de la vegetación supone la eliminación de sitios de refugio, forrajeo, alimentación y reproducción. Además, la construcción y operación de los accesos y el puente fragmenta los parches boscosos impidiendo el paso de los individuos y, posiblemente, aísla algunas poblaciones, sin embargo, específicamente para el proyecto los efectos hacia este recurso son menores ya que las áreas a intervenir son puntuales y ya se presenta un efecto barrara en el sitio del proyecto.

Los efectos más fuertes están asociados a dos actividades: plataforma de puente y sistema de drenaje, ya que supone la intervención directa de los cuerpos de agua para la instalación de las estructuras. Lo anterior podrá modificar las propiedades físicas y químicas del río, lo que ocasiona el cambio en la composición y estructura de las especies que conforman las comunidades acuáticas.

V.1.2.3.6. Efectos sobre el paisaje

En la perspectiva actual del estado de degradación del paisaje natural en el contexto local y regional de la zona del proyecto, muestran la intensa presión antrópica asociada a la explotación extensiva e intensiva de los recursos naturales y expansión urbanística. Ello ha generado distintos efectos sobre el paisaje, como la degradación de la cubierta vegetal natural y de la calidad del suelo y, en algunos casos, del comportamiento hidrológico, entre otros. Estas acciones antropogénicas no solo han causado estragos en los factores ecológicos, sociales y económicos, sino también en los culturales, escénicos y afectivos.

Las modificaciones al paisaje no serán tan palpables, debido a que los cambios que se generaron por la acción antrópica histórica sobre el uso de los recursos naturales han impactado tan fuerte, que los cambios con la construcción del puente serán casi imperceptibles.

V.1.2.3.7. Efectos sobre la sociedad y economía

El comportamiento actual de la población del Municipio según su tasa de natalidad está disminuyendo; debido a los índice del proceso migratorio de personas de las comunidades rurales, por lo que, la realización de este proyecto no será un factor determinante o significativo en el cual haya una modificación al sistema actual de crecimiento de la ciudad; sino que influirán otros factores externos. El presente proyecto ayudará a reestructurar la planificación urbana debido a que las vías de comunicación son factores importantes en el crecimiento y en la planeación de las áreas urbanas; por lo que con el siguiente proyecto y con una buena planeación urbana; apoyándose en la infraestructura existente, ayudarán a mejorar la comunicación entre las distintas localidades del municipio de Villa Purificación y mejorará la actividad económica de la región; así como mejoras en el medio social a partir de un aprovechamiento sostenible de los recursos de la región; por lo que se espera tener un incremento en los beneficios a mediano plazo.

En cuanto a los factores económicos de las localidades beneficiadas, estos se verán beneficiados con la realización del proyecto; debido a que generarán empleos temporales y permanentes en la zona y por ende un aumento en el ingreso de la población local de la región. Además, las actividades económicas pueden mejorarse sobre todo en el sector comercio y con ello podría reestructurarse el nivel adquisitivo regional, y así la población puede tener acceso a un mejor nivel de ingresos y sobre todo una mejor calidad de vida.

V.1.2.4 Matrices para la identificación y cribado de impactos ambientales

Con base en los resultados obtenidos de la aplicación de las metodologías de listado de chequeo y diagrama de red, se procede a la identificación de impactos ambientales, cuyo punto de partida realiza una descripción y análisis del conjunto de actividades que se llevarán a cabo dentro del proyecto las cuales se agrupan en las siguientes etapas:

- Preparación del sitio
- Construcción
- Operación y mantenimiento.

Por otra parte, se listan los factores y atributos ambientales que se considera pueden llegar a ser afectados por una o varias etapas de la obra. Los factores ambientales listados son: geomorfología, geología, suelo, agua, hidrología, vegetación, fauna, hábitat, paisaje, factores sociales y económicos, de esta manera se puede conformar la matriz para identificar las diversas interacciones que generarán los impactos negativos y benéficos durante la ejecución del proyecto.

Con el objeto de asignar un valor específico que permita establecer un peso a los impactos ambientales provocados por las actividades del proyecto, a cada una de las interacciones entre indicadores de impacto y actividades de impacto se le asignara un valor considerado; dichos valores a utilizar serán los que a continuación se indican.

- **Magnitud (M):** Corresponde al grado o nivel de alteración que sufre un factor ambiental a causa de las actividades del proyecto (siendo 1 la alteración mínima y 5 la alteración máxima) el tipo o clase de impacto se definirá por consecuencias positivas (+) o negativas (-).
- **Importancia (I):** Evalúa el peso relativo que el factor ambiental considerado tiene dentro del ambiente que puede ser afectado por el proyecto (siendo 1: insignificante y 5la máxima significación).

La ponderación de los efectos producidos por el impacto se obtendrá de la sumatoria del producto de la magnitud por la importancia de cada interacción detectada.

Total = SUMA((M*I) +(M*I))

Una vez conformada la matriz, se procede a la asignación de magnitud e importancia a las interacciones detectadas, a continuación, se presenta la matriz conformada para el proyecto:

TABLA V. 8 MATRIZ DE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES.

			Etapa de preparación del sitio						Etapa de Construcción																	Etapa de operación y mantenimiento						
ELEMENTO NATURAL	COMPONENTE	ATRIBUTOS	1. Trazo y delimitación del área de construcción del puente	2. Desmonte de la vegetación	3. Despalme del suelo	4. Demolición de estructura existente	5. Manejo de los restos vegetales.	Subtotal	6. Excavación para pilotes	7. Nivelación y Rellenos	8. Cortes	9. Zapatas de cimentación y pilotes	10. Plataforma del puente y juntas de dilatación	11. Sistema de drenaje	12. Acarreo de materiales (tierras)	13. Construcción de terraplenes	14. Obras complementarias	15.Formación de la capa subrasante y Base Hidráulica.	16. Colocación de carpeta asfáltica, incluye riegos de liga y sello	17. Manejo y disposición de residuos de obra	18. Instalación de Señalamientos.	19. Limpieza de sitio y desmantelamiento de la infraestructura de apoyo	20. Rehabilitación de sitios	Subtotal	21. Tránsito y transporte (Agrícola, carga, público y privado)	22. Programa de vigilancia	23. Mantenimiento de super estructura	24. Mantenimiento carpeta asfaltica	Subtotal	TOTAL
Abiótico	Geomorfología	Denudación		1	1	1		**3**	1	1	1	1		1										**5**					**0**	**8**
		Topografía	1	1	1			**3**	1	1	1	1	1	1		1	1		1					**9**					**0**	**12**
	Geología	Material (tipo de roca)		1	1	1		**3**	1	1								1	1					**4**					**0**	**7**
		Afloramientos rocosos		1	1			**2**		1	1							1	1					**4**					**0**	**6**
	Suelo	Unidad de suelo (tipo)	1	1	1	1	1	**5**	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**15**				1	**1**	**21**
		Erodabilidad		1	1	1	1	**4**	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				**12**				1	**1**	**17**
	Aire	Composición gaseosa		1	1	1	1	**4**	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		**13**	1				**1**	**18**
		Partículas		1	1	1	1	**4**	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				**12**	1				**1**	**17**
		Acústica		1	1	1	1	**4**	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		**14**	1				**1**	**19**
	Hidrología Superficial	Dinámica hidrológica						**0**	1	1		1	1	1										**5**					**0**	**5**
		Calidad del agua		1	1	1		**3**	1	1	1	1	1		1	1		1	1	1				**10**	1				**1**	**14**
		Avenidas																												
Biótico	Vegetación	Diversidad de la vegetación		1	1			**2**																**0**					**0**	**2**
		Abundancia de la vegetación		1	1			**2**																**0**					**0**	**2**
	Fauna	Diversidad de la fauna (terrestre y /o acuatica)		1	1			**2**																**0**					**0**	**2**
		Abundancia de la fauna (terrestre y/acuatica)		1	1			**2**																**0**					**0**	**2**
Paisaje	Paisaje	Fragmentación		1				**1**																**0**					**0**	**1**
		Calidad visual		1	1	1		**3**	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		1	**13**	1		1	1	**3**	**19**
		Fragilidad	1	1	1	1		**4**	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1					**10**					**0**	**14**
Socioeconómico	Uso de suelo	Uso potencial		1				**1**	1	1	1	1	1			1		1	1					**8**					**0**	**9**
		Uso actual		1				**1**	1	1	1	1	1			1		1	1					**8**	1				**1**	**10**
	Desarrollo Urbano	Vialidad y transporte						**0**				1	1					1						**3**	1				**1**	**4**
		Asentamientos humanos						**0**																**0**	1				**1**	**1**
		Migración interregional						**0**																**0**					**0**	**0**
	Salud y Seguridad social	Seguridad en el trabajo						**0**																**0**		1			**1**	**1**
		Calidad de vida						**0**																**0**	1		1	1	**3**	**3**
	Económicos	Generación de empleo	1	1	1	1	1	**5**	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		**15**		1	1	1	**3**	**23**
		Medios de comunicación						**0**																**0**			1	1	**2**	**2**
		Consumo de bienes y servicios	1	1	1	1	1	**5**	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		**15**		1	1	1	**3**	**23**
		Actividades Productivas (agrícultura, ganadería, forestales, etc)						**0**																**0**					**0**	**0**
Sumatorias			5	21	18		7	**63**	16	17	15	16	15	12	10	13	9	15	15	8	5	5	4	**175**	9	3	5	7	**24**	**262**

Fuente: SECIRA, 2022

TABLA V. 9 MATRIZ DE CRIBADO APLICADA DONDE SE INDICA MAGNITUD E INTENSIDAD DE CADA IMPACTO.

| Medio | Factor | Etapa | Preparación | | |

Como resultado de la aplicación de la matriz para identificar interacciones se obtuvieron 262 interacciones entre actividades generadoras y atributos ambientales, posteriormente aplicando la matriz de cribado se identificó que de las 262 interacciones podrán generar 17 impactos ambientales, que serán los que provocarán los efectos de mayor importancia en el sitio del proyecto y su SA, dichos impactos se presentan por diferentes actividades y que dependiendo de cada una de ellas se define una magnitud e intensidad distinta. Cada impacto en la matriz está identificado por colores, tal y como se presenta en la siguiente tabla.

TABLA V. 10 CÓDIGO DE COLORES PARA DIFERENCIAR IMPACTOS AMBIENTALES PRESENTADOS EN LA MATRIZ.

NO.	IMPACTO
1	Aumento en los procesos de denudación
2	Modificaciones a la topografía por las actividades
3	Contaminación de suelo por derrame accidental de materiales de diferente naturaleza
4	Contaminación de suelo por el manejo inadecuado de residuos
5	Aumento en los niveles de erosión
6	Modificación de la calidad de aire por la emisión de gases efecto de la combustión
7	Modificación de la calidad del aire por la emisión de partículas
8	Aumento en los niveles de ruido
9	Modificación de la calidad de agua y dinámica hidrológica.
10	Pérdida de individuos de vegetación secundaria
11	Pérdida de hábitat por el desmonte de vegetación
12	Pérdida de individuos por el atropellamiento
13	Modificación del paisaje natural de la zona y especialmente en el cauce
14	Mejoramiento en la infraestructura vial y de transporte
15	Aumento en la calidad de vida por la mejora de la infraestructura disponible
16	Generación de empleos por las etapas de construcción y operación
17	Aumento del consumo de bienes y servicios asociados

Fuente: SECIRA, 2022

A continuación, se presenta la matriz descriptiva de los impactos identificados y las actividades específicas que los generarán. Es importante mencionar que algunos impactos mencionados en la tabla anterior se relacionan directamente con otros, por lo que, la siguiente tabla los presenta asociados.

TABLA V. 11 MATRIZ DESCRIPTIVA DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

ETAPA DEL PROYECTO	OBRAS Y/O ACTIVIDADES DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	RELACIÓN DEL IMPACTO					
				TIPO	DURACIÓN	EXTENSIÓN	INTENSIDAD	EFECTO	INDICADOR
PREPARACIÓN	Desmonte de vegetación y despalmes	Vegetación	**Disminución de la cobertura vegetal** por el derribo de individuos arbóreos.	Negativo	Permanente	Local	Baja ya que se derribarán individuos aislados	Negativo	Pérdida ecosistémica por afectación de individuos arbóreos y fragmentación del ecosistema (Inventario arbóreo).
	Desmonte de vegetación, despalme, cortes y excavaciones	Suelo	**Pérdida de horizontes fértiles.**	Negativo	Permanente	Local	Baja ya que se derribarán individuos aislados	Negativo	Erosión del suelo, reducción del potencial productivo y variación de mediciones de materia orgánica en los horizontes superficiales.
	Desmonte de vegetación y despalmes	Hídrico	**Reducción de infiltración** de agua en la zona de construcción o donde se construirá el puente.	Negativo	Permanente	Local	Bajo o mínima, ya que existe compactación del suelo en el área.	Negativo	Merma de la capacidad de infiltración hídrica.
	Cortes, excavaciones y demoliciones de obras	Hídrico	**Modificación del patrón de drenaje**	Negativo	Temporal	Local	Bajo por la construcción de obras de drenaje menor	Negativo	Reducción de la conectividad y erosión hídricas.
	Desmonte de vegetación, despalme, cortes y excavaciones y demolición de obras existentes	Paisaje	Aumento de partículas, **Dispersión de polvo** suspendidas en el aire por exposición del suelo y el movimiento de residuos especiales por demoliciones, desmonte y excavaciones	Negativo	Intermitente	Bajo, el efecto se concentrará en el AIP y habrá poca afectación con relación al SA.	Bajo por el número de maquinaria a usar	Negativo	Reducción de la calidad atmosférica
	Desmonte de vegetación, despalme, cortes y excavaciones y demolición de obras existentes	Aire	**Disminución de la calidad del aire** por emisión de PM10 y gases producto de la combustión por uso de vehículos, maquinaria y otros equipos de combustión interna.	Negativo	Temporal e Intermitente	Local, el efecto se concentrará en el AIP y habrá poca afectación con relación al SA.	Bajo por el número de máquinas que se usará	Negativo	Reducción de la calidad atmosférica debido a la generación de GEI (NOx, SOx, SOx, CO2, niveles de mercurio) acorde con la NOM-050-SEMARNAT-2018.
	Participación de personal y operación de maquinaria y equipo	Aire	Posible contaminación del aire por generación **malos olores** derivados del uso de sanitarios y/o producción de residuos de tipo orgánico	Negativo	Temporal e Intermitente	Bajo, el efecto se concentrará en el AIP del proyecto menor al 1% con relación al SA	Bajo por el número de personas que participarán	Negativo	Reducción de la calidad atmosférica por presencia de residuos acorde con la NOM-172-SEMARNAT-2019.
	Aumento en los niveles de ruido, Desmonte de vegetación, despalme,	Fauna	Desplazamiento de la fauna silvestre **por vibraciones y ruido** por uso de	Negativo	Temporal	Local. Las afectaciones pueden	Medio dado que el ruido que se producirá	Negativo	Aumento en los niveles de Ruido y vibraciones acorde con la NOM-

ETAPA DEL PROYECTO	OBRAS Y/O ACTIVIDADES DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	RELACIÓN DEL IMPACTO					
				TIPO	DURACIÓN	EXTENSIÓN	INTENSIDAD	EFECTO	INDICADOR
	cortes y excavaciones y demolición de obras existentes		equipo y vehículos, así como por la presencia humana			producirse dentro del ámbito del AIP.	provocará el ahuyentamiento de la fauna y posible mortandad		080-SEMARNAT-1994 y ahuyentamiento de la fauna silvestre (avistamiento de individuos).
	Participación de personal y operación de maquinaria y equipo	Fauna	**Mortalidad de especies** de fauna silvestre por ingestión de basura	Negativo	Temporal	Puntual. Las afectaciones pueden producirse en puntos muy específicos del AIP, como son los frentes de obras o patios de maniobras	Bajo	Negativo	Mortandad de fauna silvestre (avistamiento de individuos e identificación de cadáveres).
	Aumento en los niveles de ruido, Desmonte de vegetación, despalme, cortes y excavaciones y demolición de obras existentes	Fauna	**Posible reducción de algunas especies de fauna silvestre** cuya presencia dependa de la presencia de vegetación	Negativo	Permanente	Local. Las afectaciones pueden producirse dentro del ámbito del AIP.	Bajo dado el nivel de perturbación de la vegetación para servir de percha	Negativo	Desplazamiento y ahuyentamiento de la fauna silvestre (avistamiento de individuos).
	Cortes, excavaciones y demoliciones de obras	Paisaje-calidad visual	Dispersión y **disminución del nivel de vistas del paisaje**, por la generación de residuos especiales y de otra naturaleza.	Negativo	Temporal	Local	Media	Negativo	Contaminación visual del paisaje por presencia de residuos y superficies de corte.
	Participación de personal y operación de maquinaria y equipo	Social-Salud humana	**Generación de vectores de enfermedades** por la producción de residuos de residuos sanitarios y de tipo orgánico	Negativo	Temporal	Local	Bajo. El número personas se participará será reducido y se concentrará en puntos específicos.	Negativo	Afectación a la salud del personal por presencia de residuos de diferente naturaleza. Clasificación de los residuos acorde con la NOM-052-SEMARNAT-2005.
	Participación de personal y operación de maquinaria y equipo	Social-Salud humana	**Atracción de fauna nociva** por la generación de diversos residuos (desmontes, residuos orgánicos y sanitarios)	Negativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	Problemática fitosanitaria en los trabajadores de la obra.
	Aumento en los niveles de ruido, Desmonte de vegetación, despalme, cortes y excavaciones y demolición de obras existentes	Paisaje	**Pérdida de calidad visual**	Negativo	Permanente	Puntual	Medio	Negativo	Fragmentación del ecosistema y conectividad.

ETAPA DEL PROYECTO	OBRAS Y/O ACTIVIDADES DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	RELACIÓN DEL IMPACTO					
				TIPO	DURACIÓN	EXTENSIÓN	INTENSIDAD	EFECTO	INDICADOR
	Participación de personal y operación de maquinaria y equipo	Social-Ambiental-Seguridad	**Posibilidad de incendios** por generación de fogatas por parte de trabajadores	Negativo	Temporal	Local	Bajo. Considerando las dimensiones de la obra que comprenderá menos de 2 % del Área de Influencia.	Negativo	Fragmentación del ecosistema y conectividad. Empleo adecuado de la NOM-002-STPS-2010.
CONSTRUCCIÓN	Acciones de construcción del proyecto, Participación de personal y operación de maquinaria y equipo	Social-Ambiental-Seguridad	Reducción de confort sonoro para los habitantes del AIP	Negativo	Temporal	Local	Baja. Considerando el número reducido de personal, equipo, vehículos y maquinaria	Negativo	Afectaciones a la salud y aumento de decibeles, de acuerdo con la NOM-080-SEMARNAT-1994.
	Construcción de terraplén, obras de drenaje, Acarreo de material, Operación de maquinaria y equipo	Suelo-Calidad	Disminución de la calidad del suelo por posibles derrames de sustancias tóxicas en la construcción	Negativo	Temporal	Local	Media	Negativo	Contaminación del suelo
	Acarreo de material, manejo y disposición de residuos de la obra	Suelo-Calidad	Afectación de la calidad de suelo por descomposición del material desmontado, así como residuos orgánicos que se producirán.	Negativo	Temporal	Local	Bajo	Negativo	Contaminación del suelo
	Estabilización de talud, colocación de carpeta asfáltica, obras de drenaje y complementarias	Suelo-Calidad	Erosión del suelo por perdida de vegetación	Negativo	Temporal, aunque el efecto puede extenderse si no se realizan acciones de restauración de suelos.	Local	Media	Negativo	Pérdida de cobertura edáfica.
	Estabilización de talud, colocación de carpeta asfáltica, obras de drenaje y complementarias	Calidad de suelo-permeabilidad	Compactación de suelos y sellado de suelo	Negativo	Permanente	Local	Bajo considerando el impacto prexistente	Negativo	Pérdida de capacidad de infiltración
	Participación de personal, manejo y disposición de residuos de la obra y operación de maquinaria y equipo	Fauna	Posible liberación de sustancias toxicas a los componentes bióticos por derrames de sustancias tóxicas y por el contacto con materiales impregnados	Negativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	Mortandad de fauna silvestre (avistamiento de individuos y presencia de cadáveres en los alrededores del puente).

ETAPA DEL PROYECTO	OBRAS Y/O ACTIVIDADES DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	RELACIÓN DEL IMPACTO					
				TIPO	DURACIÓN	EXTENSIÓN	INTENSIDAD	EFECTO	INDICADOR
	Participación de personal, manejo y disposición de residuos de la obra y operación de maquinaria y equipo	Hídrico-Fauna	Reducción de calidad del agua y suelo por la generación de residuos solidos	Negativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	Pérdida de calidad hídrica acorde con la NOM-001-SEMARNAT-1996
	Estabilización de talud, colocación de carpeta asfáltica, obras de drenaje y complementarias	Cobertura de vegetación	Pérdida de cobertura de vegetación de pastizal cultivado.	Negativo	Permanente	Local	Bajo	Negativo	Fragmentación del ecosistema y conectividad
	Participación de personal, manejo y disposición de residuos de la obra y operación de maquinaria y equipo	Especies de importancia prioritaria	Perdida de algunos ejemplares de valor para la biodiversidad en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Negativo	Puede ser permanente	Local	Bajo	Negativo	Desplazamiento y ahuyentamiento de la fauna silvestre (avistamiento de individuos)
	Construcción de obras de drenaje, acarreo de materiales de obra, manejo y disposición de residuos de la obra	Hídrico	Posible obstrucción de cauces de corrientes de agua generadas en temporada de fuertes lluvias, por generación de residuos especiales producto de los movimientos de suelo.	Negativo	Temporal	Local	Mínimo	Negativo	Erosión del suelo
	Estabilización de talud, colocación de carpeta asfáltica, obras de drenaje y complementarias	Potencial productivo	Disminución del potencial agrícola en superficies que se someterán a la construcción del puente	Negativo	Permanente	Local	Bajo	Negativo	Pérdida de capacidad de infiltración
	Construcción de obras de drenaje, acarreo de materiales de obra, manejo y disposición de residuos de la obra	Ecosistémico	Posible reducción de la conectividad hídrica.	Negativo	Permanente	Local	Mínima	Negativo	Cambio en la dinámica hidrológica. Valores señalados en la NOM-001-SEMARNAT-1996.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Bacheo, pintura y señalización, limpieza de vegetación y residuos, sistema de prevención de accidentes.	Social-Cultura-Económico	Mejoramiento de la movilidad.	Positivo	Permanente o largo plazo P	Regional	Media	Positivo	Mayor conectividad entre localidades dentro del municipio
	Tránsito vehicular	Social-Cultura-Económico	Mejora de desarrollo económico regional.	Positivo	Permanente o largo plazo	Regional	Media	Positivo	Ingresos per cápita
	Tránsito vehicular, bacheo, pintura y señalización, limpieza de vegetación y residuos	Social-Cultura-Económico	Mejoras en la comunicación y transporte.	Positivo	Permanente o largo plazo	Regional	Media	Positivo	Acceso a servicios
	Tránsito vehicular, bacheo, pintura y	Social-Ambiental	Reducción de concentración de contaminantes por funcionamiento de la nueva vialidad.	Positivo	Permanente o largo plazo	Regional	Media	Positivo	Partículas suspendidas y concentración de

ETAPA DEL PROYECTO	OBRAS Y/O ACTIVIDADES DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	RELACIÓN DEL IMPACTO					
				TIPO	DURACIÓN	EXTENSIÓN	INTENSIDAD	EFECTO	INDICADOR
	señalización, limpieza de vegetación y residuos								Gases Efecto Invernadero
	Tránsito vehicular, bacheo, pintura y señalización, limpieza de vegetación y residuos	Ecosistémico	Aumento de flujo hídrico por mejoramiento de drenajes.	Positivo	Permanente o largo plazo	Local	Media	Positivo	Flujo hidráulico
	Tránsito vehicular	Social-ambienta	Generación y dispersión de algunos residuos por el mantenimiento del puente.	Negativo	Temporal	Puntual	Mínimo	Positivo	Volúmenes de residuos sólidos

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Metodología de evaluación (Índice de incidencia Ivn)

Para realizar una valoración cuantitativa de los impactos ambientales con respecto a los criterios establecidos, se utilizará el índice de incidencia. Primeramente, se calcula la incidencia de valor neto (Ivn) mediante el uso de la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{Ivn} = Signo * (Magnitud + Desarrollo + Permanencia + Certidumbre + Reversibilidad + Sinergia + Viabilidad\ de\ adoptar\ medidas\ de\ mitigación)$$

Posteriormente, se realiza una estandarización para obtener el índice de incidencia mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{Índice\ de\ incidencia} = (Ivn - IvnMIN)/(IvnMAX - IvnMIN)$$

TABLA V. 12 VALORES DEL ÍNDICE DE INCIDENCIA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

CRITERIOS	NEGATIVO		POSITIVO	
	IMPACTO MÁXIMO	IMPACTO MÍNIMO	IMPACTO MÁXIMO	IMPACTO MÍNIMO
Signo	-1	-1	1	1
Magnitud	4	1	4	1
Desarrollo	2	0	2	0
Permanencia	2	1	2	1
Certidumbre	3	0	3	0
Reversibilidad	2	1	2	1
Sinergia	2	1	2	1
Viabilidad de adoptar medidas de mitigación	3	1	3	1
Ivn	-18	-5	18	5
Índice	1	0	1	0

Para determinar la significancia de los impactos respecto a los criterios se define lo siguiente:

TABLA V. 13 SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS AMBIENTALES.

SIGNIFICANCIA	INTERVALOS
Muy alta	1 - 0.75
Alta	0.50 - 0.74
Media	0.25 - 0.49
Baja	0 - 0.25

V.1.3.2 Criterios

Los criterios de evaluación son elementos que permiten valorar los impactos ambientales de un proyecto. Los criterios utilizados en el presente análisis son los siguientes:

- **Magnitud:** se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor, donde dependerá de las condiciones actuales del atributo. Para este criterio se utilizarán los valores: del 1 al 4 donde "4" representa un ambiente prístino y preservado y la puntuación más baja es 1, que indica que es un atributo afectado anteriormente, o bien, no presenta gran biodiversidad.
- **Signo:** muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (o).
- **Desarrollo o Extensión:** considera la superficie afectada por un determinado impacto. Este criterio puede ser muy difícil de cuantificar, sin embargo, cuando su consideración es viable, es recomendable incluirlo pues su definición ayuda considerablemente en la valoración de los impactos al ambiente. Para este criterio se utilizarán los valores: "2","1", y "0", donde se evaluará lo siguiente:
  - 2: Destrucción total del atributo en el área donde se produce el efecto.
  - 1: Destrucción media del atributo en el área donde se produce el efecto.
  - 0: Afectación mínima
- **Permanencia:** este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto y determina si el impacto persistirá en el ambiente una vez que el proyecto cese sus actividades. La escala de valoración es la siguiente:
  - 2: Permanente
  - 1: Temporal
- **Certidumbre:** este criterio se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Se define su valoración respecto a lo siguiente:
  - Cierto: 3
  - Probable: 2
  - Improbable: 1
  - Desconocido: 0
- **Reversibilidad:** bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. En este criterio para su valoración se considera lo siguiente:
  - No Reversible: 2
  - Reversible: 1
- **Sinergia:** el significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales. La valoración de este criterio está dada por:
  - Sinérgico: 2
  - No sinérgico: 1

- **Viabilidad de adoptar medidas de mitigación:** dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir. Para definir valores para este criterio se utilizará lo siguiente:
    - Compensable: 3.
    - Mitigable: 2.
    - Prevenible: 1.

  En el caso de los positivos se considera si se cubre una necesidad ecológica o socioeconómica, y la puntuación se establece como se menciona a continuación:
    - Muy Necesario: 3
    - Necesario: 2
    - No necesario: 1

V.2 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este apartado se muestra la aplicación de las metodologías de evaluación seleccionadas para evaluar los impactos ambientales que se prevé genere el proyecto.

Como resultado de la matriz de cribado se identificaron un total de 29 impactos ambientales, de los cuales siete se consideran positivos y los restantes negativos. A continuación, se presenta la valoración de los impactos aplicando los criterios preestablecidos.

TABLA V. 14 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

No.	IMPACTO	SIGNO	MAGNITUD	DESARROLLO	PERMANENCIA	CERTIDUMBRE	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	VIABILIDAD DE ADOPTAR MEDIDAS DE MITIGACIÓN	IVN	ÍNDICE
1	Aumento en los procesos de denudación	-1	1	0	2	3	2	1	3	-12	0.54
2	Modificaciones a la topografía por las actividades	-1	2	0	2	3	2	1	3	-13	0.62
3	Contaminación de suelo por derrame accidental de materiales de diferente naturaleza	-1	2	0	2	1	2	1	1	-9	0.31
4	Contaminación de suelo por el manejo inadecuado de residuos	-1	1	0	2	1	2	1	1	-8	0.23
5	Aumento en los niveles de erosión	-1	2	0	2	3	2	1	3	-13	0.62
6	Modificación de la calidad de aire por la emisión de gases efecto de la combustión	-1	1	0	1	2	1	1	1	-7	0.15
7	Modificación de la calidad del aire por la emisión de partículas	-1	1	0	1	2	1	1	2	-8	0.23
8	Aumento en los niveles de ruido	-1	1	0	1	3	1	1	2	-9	0.31
9	Modificación de la calidad de agua y dinámica hidrológica.	-1	2	0	2	1	2	1	1	-9	0.31
10	Pérdida de individuos de vegetación secundaria	-1	1	0	2	3	2	1	3	-12	0.54
11	Pérdida de hábitat por el desmonte de vegetación	-1	1	0	2	3	2	1	3	-12	0.54
12	Pérdida de individuos por el atropellamiento	-1	2	0	2	2	2	1	3	-12	0.54
13	Modificación del paisaje natural de la zona y especialmente en el cauce	-1	1	0	2	3	2	1	3	-12	0.54
14	Mejoramiento en la infraestructura vial y de transporte	1	3	1	2	3	2	1	2	14	0.69
15	Aumento en la calidad de vida por la mejora de la infraestructura disponible	1	3	1	1	2	1	1	2	11	0.46
16	Generación de empleos por las etapas de construcción y operación	1	3	1	1	3	1	1	2	12	0.54
17	Aumento del consumo de bienes y servicios asociados	1	3	1	1	3	1	1	2	12	0.54

Fuente: SECIRA, 2022

V.2.1 Análisis de impactos ambientales ponderados

A continuación, se realiza una descripción de cada impacto determinado.

Impacto 1. Aumento en los procesos de denudación

La denudación es un proceso donde la capa más externa de la corteza se desprende debido a la acción de un agente externo y que puede ser asociada a la erosión. La denudación abarca distintos procesos que degradan el terreno y causan un rebaje de su superficie.

Al realizar la matriz de cribado se identificaron interacciones con la denudación, de manera que, se consideraron actividades que actúan como un agente que incrementa el proceso de denudación. Las actividades identificadas son: Desmonte de la vegetación, Despalme del suelo, Excavación, Zapatas de cimentación y Pilotes.

La sumatoria de la magnitud e intensidad correspondiente en el atributo de "denudación" dio un total de -56, mismo que ocupa el Tercer lugar en puntuación respecto a los impactos negativos y se encuentra estrechamente relacionado con la Erodabilidad y los cambios en la topografía del lugar, mismos que serán los primeros impactos en la etapa de preparación del sitio.

Impacto 2. Modificaciones a la topografía por las actividades

La instalación del puente requiere realizar modificaciones topográficas al terreno, con el fin de colocar la infraestructura correctamente. Como se describió anteriormente en el capítulo II, la superficie que será modificada será una cantidad mínima, puesto que en total el puente medirá 110 metros de longitud.

Las actividades que interactúan con el atributo topográfico son las actividades de la etapa de preparación del sitio y las actividades de excavación para los pilotes, nivelación, rellenos, cortes, zapatas de cimentación y todas aquellas que requieran de perforación y afectación directa de la superficie. En este sentido, las actividades de la etapa de preparación del sitio se valoraron con mayor magnitud e intensidad, puesto que en esta etapa se realizará la mayor modificación en el relieve natural.

Este impacto resultó en el segundo lugar de los impactos negativos del proyecto sumando un total de -57 puntos.

Impacto 3. Contaminación de suelo por derrame accidental de materiales de diferente naturaleza

El uso de maquinaria pesada en las etapas de preparación del sitio y construcción produce cantidades considerables de aceites, lubricantes y combustibles, que de no ser gestionados y manejados de la manera correcta pueden generar contaminación en el suelo.

Asimismo, una vez que inicie la etapa de operación este impacto se presenta por el mantenimiento de la carpeta. Este impacto se valoró con puntuaciones bajas, debido a que es poco probable que se suscite, puesto que los residuos peligrosos se manejarán conforme a los lineamientos aplicables.

Impacto 4. Contaminación de suelo por el manejo inadecuado de residuos

En todas las actividades productivas se generarán residuos procedentes de las actividades de preparación del sitio, construcción y operación y las generadas por los trabajadores, por lo que se consideran residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. Estos, se almacenarán temporalmente conforme lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y lo establecido por el municipio y serán recolectados por un proveedor autorizado por la Secretaría. Asimismo, mientras se confinen en las etapas de preparación y construcción del sitio, serán almacenados conforme a las disposiciones aplicables evitando su dispersión, o bien, su disposición inadecuada.

Este impacto cuenta con un total de -39 puntos mismo que sumado al anterior, debido a que pertenecen al mismo atributo ambiental analizado, en total cuentan con -72 puntos.

Impacto 5. Aumento en los niveles de erosión

Las primeras actividades del proyecto que aumentarán la erosión son las correspondientes al desmonte y despalme de vegetación. La vegetación existente disminuirá el riesgo de erosión del suelo, puesto que las raíces impiden el desprendimiento del suelo y con la intercepción de la escorrentía disminuyen la erosión hídrica. En el caso del que la vegetación sea removida se contribuye de manera negativa a los procesos de erosión.

Al realizar movimientos de tierra en el sitio para llevar a cabo la construcción del puente, se realizarán adecuaciones al relieve para poder realizar la construcción posteriormente.

El impacto por el desmonte y despalme de vegetación presentan una puntuación mayor a la asignada para la colocación de pilotes y cimentación. Lo anterior debido a que estas instalaciones se efectuarán una vez que el suelo fue impactado anteriormente por las actividades de la etapa de preparación del sitio.

En total el impacto sumó un total de -77 puntos, que representa el lugar primer lugar en la escala de impactos.

Impacto 6. Modificación de la calidad de aire por la emisión de gases efecto de la combustión

La combustión interna de los motores que utilizan gasolina, diésel y otros combustibles fósiles genera emisiones principalmente de: nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono, vapor de agua e hidrógeno. monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno. Las actividades que interactúan con la composición gaseosa del aire son las que requieren del uso de la maquinaria a base de combustible para operarse.

Debido a que no se cuenta con emisiones fijas no se considera un impacto significativo, debido a que serán temporales y puntuales en la mayor parte de las actividades se calificó con puntuaciones bajas. Al momento de encontrarse en operación el proyecto, se considerará un aumento de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), debido a que se registrará un mayor número de vehículos, no obstante, se considera que actualmente, el deterioro de la capa asfáltica también está desarrollando aumento en este tipo de emisiones.

La puntuación de este atributo quedó en -43, teniendo el quinto lugar de importancia.

Impacto 7. Modificación de la calidad del aire por la emisión de partículas

En relación con este impacto se consideran aquellas actividades que generan la emisión de partículas de polvo, como: Desmonte de la vegetación, Despalme del suelo, Excavación y Acarreo de materiales.

Este impacto se considera mayor a la hora de efectuar movimiento de tierra y desmonte de vegetación, así como acciones de excavación. Suma un total de -43 y se considera en sexto lugar. Asimismo, las acciones mitigantes podrán reducir el impacto en gran medida.

Impacto 8. Aumento en los niveles de ruido

Actualmente, en el área del proyecto los niveles de ruido son mínimos. No obstante, al iniciar los trabajos correspondientes a la construcción del puente y modernización de sus accesos, se aumentarán los niveles sonoros que serán significativos durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Este impacto considera una valoración de -44 se considera el cuarto impacto negativo más representativo.

Impacto 9. Modificación de calidad de agua y dinámica hidrológica.

El uso de la maquinaria pesada, demolición de la estructura existe y la remoción de material vegetal, en las etapas de preparación y construcción del proyecto puede generar alteración en la calidad del agua del cauce intermitente.

Este impacto es prevenible y en caso de derrames o presencial de materiales accidentales, se realizarán acciones inmediatas para su remediación. Por lo anterior y por qué este impacto puede suscitarse con el desarrollo de varias actividades en las etapas de preparación y construcción, resultó con una puntuación considerable entre los impactos negativos, alcanzando -17 puntos negativos.

10. Pérdida de individuos de vegetación

Para realizar el proyecto se requiere del retiro de vegetación. Conforme a la carta de usos de suelo y vegetación serie VI del INEGI (2017), la zona presenta vegetación de tipo Pastizal cultivado, mismo que se corroboró en campo. Si bien, se considera un atributo afectado por actividades antropogénicas (intensidad 2), el impacto detectado se considera medio puesto que afectará zonas puntuales donde la vegetación se afectará (magnitud -3).

Por lo anterior, el impacto obtuvo una calificación de -24 puntos, colocándose en el décimo lugar de los impactos negativos.

11. Pérdida de hábitat por el desmonte de vegetación

De acuerdo con la descripción presentada en el capítulo VI correspondiente al Sistema Ambiental, no se detectaron especies en alguna categoría de riesgo o alguna especie sensible en el área. Sin embargo, al remover la vegetación se perderá hábitat potencial que puede ser utilizado para refugio, alimentación o reproducción. Por lo anterior, la actividad asociada a este impacto es la remoción de vegetación.

Derivado de lo anterior, se consideró una puntuación de -14 puntos debido a la fragmentación que se generará. No se omite mencionar que el área del proyecto actualmente se encuentra impactado por actividades antrópicas.

12. Pérdida de individuos por el atropellamiento

Las vías de comunicación representan un riesgo para el desplazamiento de la fauna, es por ello que, al construir el puente y el aumento en el transito que implica la obra, incrementará el riesgo de atropellamiento de individuos de fauna terrestre, principalmente mamíferos pequeños.

Aunque no se detectaron especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se considera la valoración igual al impacto anterior debido a que es el mismo atributo, lo que implicó una suma de 20 puntos negativos a este atributo.

13. Modificación del paisaje natural de la zona y especialmente en el cauce.

El inicio de las actividades de preparación del sitio y construcción implican la introducción de trabajadores, maquinaria y equipo que actualmente no se encuentra en el sitio, por lo que implica un impacto negativo en la zona del proyecto.

Por otro lado, actualmente el paisaje de la zona del proyecto presenta infraestructura en mal estado que cruza el cauce intermitente, mismo que será demolido para construcción del nuevo puente y modernización de sus accesos y al terminar la construcción del puente habrá modificación en el paisaje.

Debido a que el impacto del paisaje se encuentra en varias actividades del proyecto que no representa una modificación radical y que el paisaje tiene la capacidad de asimilarlo se consideró una puntuación de -12 puntos sobre el atributo ambiental, siendo el décimo impacto negativo.

14. Mejoramiento en la infraestructura vial y de transporte

Al implementar esta obra en el estado de Jalisco se contribuye a la mejora de la infraestructura vial logrando una mejor conectividad en el estado. Además, implica una oportunidad para establecer nuevas rutas de transporte.

Este impacto obtuvo una puntuación positiva de 10 al representar una obra social que apoyará a la comunidad del municipio y especialmente a las localidades San Miguel, Villa Vieja y Los Achotes.

15. Aumento en la calidad de vida por la mejora de la infraestructura disponible

Con la realización del proyecto se logrará mejorar la comunicación entre las diferentes localidades del municipio donde se realizará el proyecto. Asimismo, mejorará la actividad económica de la región e implicará una mejora en cuestión socioeconómica, ya que el proyecto impulsará el aprovechamiento sostenible de los recursos de la región. Este impacto se valoró con un total de 24 puntos.

16. Generación de empleos por las etapas de construcción y operación

La generación de empleos se requiere a lo largo de la mayor parte de las actividades, por lo que al realizar la suma de la magnitud e intensidad se considera como el mayor impacto positivo significativo, con una puntuación de 46.

17. Aumento del consumo de bienes y servicios asociados

Durante la etapa de preparación del sitio y de construcción se requiere de la compra de insumos y de la contratación de servicios para llevar a cabo las actividades del proyecto. Es por ello que el proyecto contribuye positivamente al sector económico de la región.

Debido a que se requiere de bienes y servicios en la mayor parte de las actividades del proyecto este impacto se considera el segundo impacto positivo con una puntuación de 46.

En la siguiente tabla se muestra el impacto potencial que puede generar el proyecto, en función del número total de interacciones detectadas y posibles.

TABLA V. 15 RESUMEN DEL IMPACTO TOTAL DEL PROYECTO.

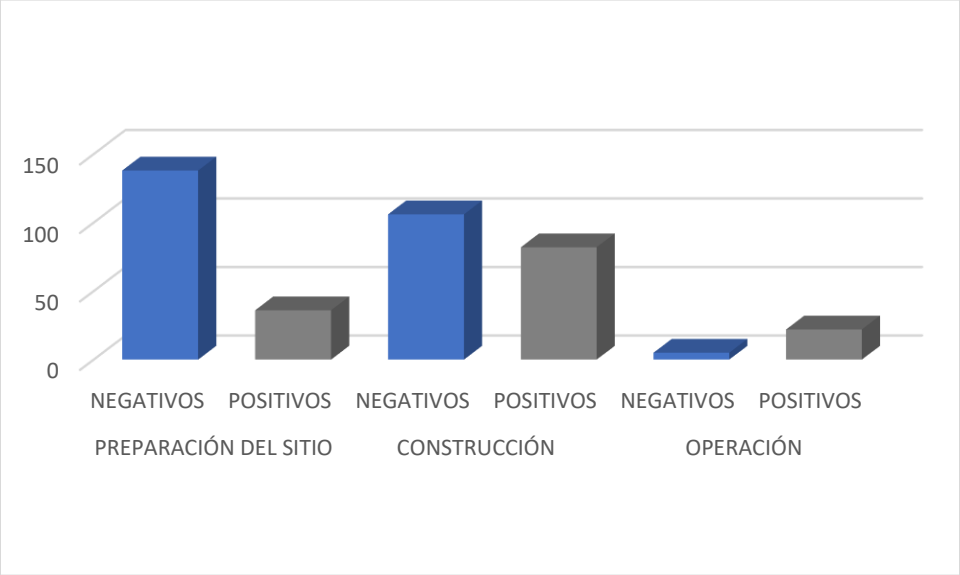
ACTIVIDADES	**24**
ATRIBUTOS AMBIENTALES	**31**
INTERACCIONES POTENCIALES	**1488**
INTERACCIONES DETECTADAS	**790**
PORCENTAJE DE IMPACTO DEL PROYECTO	53.09%

Fuente: SECIRA, 2022

V.2.1.1 Análisis de impactos por magnitud e importancia por etapa del proyecto

Los resultados obtenidos del análisis de interacciones por etapa del proyecto se muestran en la siguiente gráfica, las interacciones se clasifican por clase o tipo el efecto que tendrán sobre el medio.

GRÁFICA V. 1 NÚMERO Y TIPO DE IMPACTOS POR ETAPA DEL PROYECTO



Fuente: SECIRA, 2022

Como se puede observar en la gráfica anterior la etapa del proyecto que presenta mayor número de interacciones es la etapa de preparación del sitio, sin embargo, se torna de vital importancia desglosar tanto las interacciones negativas como las benéficas que se generarán en dicha etapa, por lo que a continuación, se presenta un análisis de las interacciones aplicando la magnitud e importancia, para el posterior análisis de los efectos generados de dichas interacciones.

Preparación

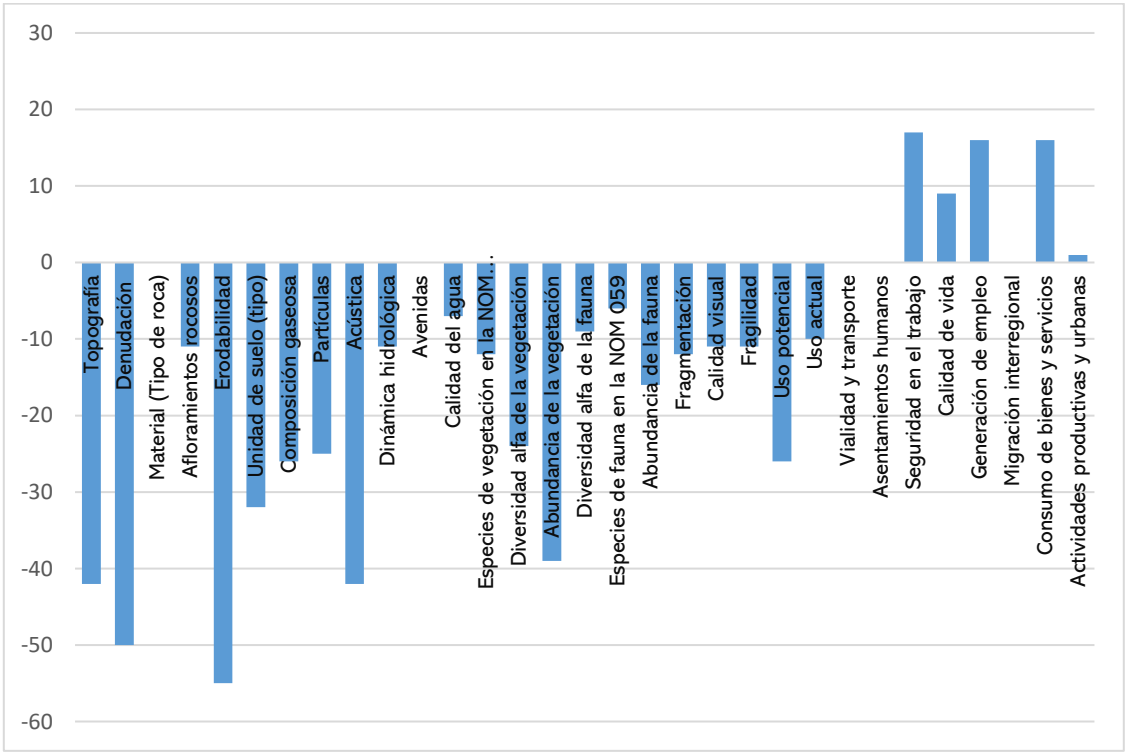
TABLA V. 16 MAGNITUD E IMPORTANCIA DE LAS INTERACCIONES EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN

Medio	Factor	Subfactor / Actividad	Etapa: Preparación																						TOTAL
			1		2		3		4		5		6		7		8		9						
			1. Trazo y delimitación del área de construcción del		2. Desmonte de la vegetación		3. Despalme del suelo		4. Demolición de estructura existente		5. Manejo de los restos vegetales.		6. Excavación para pilotes		7. Nivelación y Rellenos		8. Cortes		9. Zapatas de cimentación y pilotes						
			M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I					
ABIÓTICO	Geomorfología	Topografía	-1	1	-3	3	-3	3					-3	3	-2	2	-2	2	-3	2					-42
		Denudación			-5	4	-5	4							-3	2	-2	2							-50
	Geología	Material (Tipo de roca)																							0
		Afloramientos rocosos			-1	1	-2	1							-2	2	-2	2							-11
	Suelo	Erodabilidad			-4	4	-4	4	-2	2	-2	2	-3	3	-3	3	2	2	-1	1					-55
		Unidad de suelo (tipo)			-2	2	-3	3	-2	2	-2	2	-2	2	-1	2	-2	2	-1	1					-32
	Aire	Composición gaseosa			-2	2	-2	2	-3	2	-2	2	-2	2	-2	1	-1	1	-1	1					-26
		Partículas	-1	1	-3	2	-2	1	-2	3	-2	1	-2	2	-2	1	-1	1	-1	1					-25
		Acústica			-3	2	-3	2	-3	2			-3	2	-3	2	-3	2	-3	2					-42
	Hidrología subterránea	Dinámica hidrológica			-1	1	-2	2	-1	1	-2	1	-1	1	-2	1									-11
		Avenidas																							0
		Calidad del agua			-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1							-7
Biótico	Vegetación	Especies de vegetación en la NOM 059			-4	3																			-12
		Diversidad alfa de la vegetación	-2	3	-3	2	-3	2	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1					-24
		Abundancia de la vegetación	-1	1	-4	4	-3	3	-2	2	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-1	1					-39
	Fauna	Diversidad alfa de la fauna	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1					-9
		Especies de fauna en la NOM 059			-3	2																			-6
		Abundancia de la fauna			-3	2	-2	1	-2	1	-1	1	-2	1	-1	1	-1	1	-1	1					-16
	Hábitat	Fragmentación			-3	2			-3	1	-1	1	-2	1											-12
Paisaje	Fondo escénico y estético	Calidad visual			-2	2	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1					-11
		Fragilidad			-2	2	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1					-11
Socioeconómico	Uso de suelo	Uso potencial			-3	3	-3	2	-3	2	-1	1	-2	1	-1	1	-1	1							-26
		Uso actual			-2	1	-2	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1					-10
	Desarrollo urbano	Vialidad y transporte																							0
		Asentamientos humanos																							0
	Salud y Seguridad social	Seguridad en el trabajo	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1					17
		Calidad de vida	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					9
	Económicos	Generación de empleo	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1					16
		Migración interregional																							0
		Consumo de bienes y servicios			2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1					16

Medio	Factor	Subfactor	Etapa / Actividad	Preparación																		TOTAL
				1		2		3		4		5		6		7		8		9		
				1. Trazo y delimitación del área de construcción del		2. Desmonte de la vegetación		3. Despalme del suelo		4. Demolición de estructura existente		5. Manejo de los restos vegetales.		6. Excavación para pilotes		7. Nivelación y Rellenos		8. Cortes		9. Zapatas de cimentación y pilotes		
				M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	
		Actividades productivas y urbanas																1	1			1
TOTAL				-7		-133		-94		-41		-20		-44		-40		-23		-16		

Como parte del análisis tenemos etapa de preparación del proyecto 174 interacciones totales de las cuales 138 son de carácter negativo y 36 de carácter positivo, las interacciones negativas con mayor magnitud y significancia se presentan en los atributos de suelo, geomorfología y vegetación y se producen principalmente por las actividades de desmonte de la vegetación. Por otra parte la mayor acumulación en cuanto a magnitud y significancia se refiere (-55) se presentan en el atributo erodabilidad como consecuencia de la ejecución de todas las actividades de esta etapa como son, el trazo y delimitación del derecho de vía, desmonte de la vegetación, despalme del suelo y excavación. Por su parte las interacciones identificadas entre el atributo denudación y las actividades de desmonte, despalme y excavación presentan una magnitud e intensidad igual a -50 además, se puede observar que el componente aire se verá afectado ya que se presentan interacciones negativas tanto en la composición gaseosa (-26), en el levantamiento de partículas (-25) y en los niveles acústicos (-42).

GRÁFICA V. 2 ACUMULACIÓN NEGATIVA DE MAGNITUD E IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS POR ATRIBUTO AMBIENTAL EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN



Fuente: SECIRA, 2022

Con respecto a los impactos positivos en la etapa de preparación, estos se darán con una acumulación importante de 17 y 16 impactando directamente los atributos de incremento de bienes y servicios y generación de empleos derivado de la ejecución de todas las actividades que conforman esta etapa.

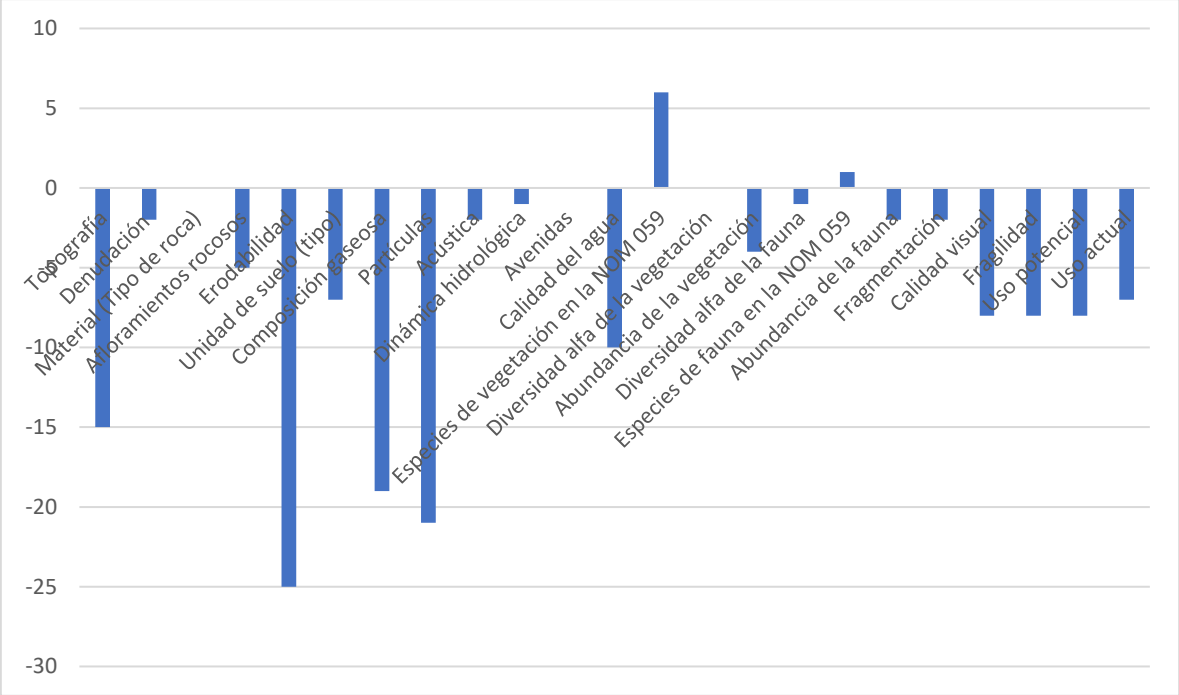
Construcción

TABLA V. 17 MAGNITUD E IMPORTANCIA DE LAS INTERACCIONES EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Medio	Factor	Etapa: Construcción del proyecto / Actividad / Subfactor	10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		TOTAL
			10. Plataforma del puente y juntas de dilatación		11. Sistema de drenaje		12. Acarreo de materiales (tierras)		13. Construcción de terraplenes		14. Obras complementarias		15.Formación de la capa subrasante y Base Hidráulica.		16. Colocación de carpeta asfáltica, incluye riegos de liga y sello		17. Manejo y disposición de residuos de obra		18. Instalación de Señalamientos.		19. Limpieza de sitio y desmantelamiento de la infraestructura de apoyo		20. Rehabilitación de sitios		21. Tránsito y transporte (Agrícola, carga, público y privado)		22. Programa de vigilancia		
			M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	
	Geomorfología	Topografía	-1	2	-3	2			-2	2	-1	1			-1	2											2	3	-15
		Denudación											-1	1	-1	1													-2
	Geología	Material (Tipo de roca)																											0
		Afloramientos rocosos											-2	2	-1	1													-5
	Suelo	Erodabilidad	-1	1	-2	2	-2	2	-1	1	-2	1	-1	2	-3	4	-2	2	-2	2			3	2	-1	1	2	2	-25
		Unidad de suelo (tipo)	-1	1	-2	3	2	1	-1	2	-1	1	-1	1	-2	2							2	2			2	1	-7
	Aire	Composición gaseosa	-1	2	-2	2	-2	1	-1	2	-2	2	-1	1	-3	3	-2	1	-2	1	-1	1	2	2	2	1	2	2	-19
		Partículas	-2	1	-2	2	-2	1	-1	1	-3	1	-1	1	-2	2	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	1	1	-21
		Acústica							-3	2																	2	2	-2
	Hidrología subterránea	Dinámica hidrológica			-2	1	-1	1							-2	2							2	2			2	1	-1
		Avenidas																											0
		Calidad del agua	-2	1	-1	1	-1	1	-1	1	-2	1	-1	1	-2	1	-1	1	-1	1			-1	1	-1	1	2	2	-10
	Vegetación	Especies de vegetación en la NOM 059																									2	3	6
		Diversidad alfa de la vegetación					-1	1																			1	1	0
		Abundancia de la vegetación			-2	1	-2	1	-2	1													2	2	-2	1			-4
	Fauna	Diversidad alfa de la fauna	-1	1															-1	1							1	1	-1
		Especies de fauna en la NOM 059																									1	1	1
		Abundancia de la fauna	-1	1	-2	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1			-1	1	-1	1			2	2	-1	1	2	2	-2
	Hábitat	Fragmentación			-2	1																							-2
	Fondo escénico y estético	Calidad visual			-2	1	-1	1	-1	1	-2	1	-1	1	-2	1	-1	1	-1	1	-1	1	2	2	-1	1	1	1	-8
		Fragilidad			-2	1	-1	1	-1	1	-2	1	-1	1	-2	1	-1	1	-1	1	-1	1	2	2	-1	1	1	1	-8
	Uso de suelo	Uso potencial			-2	1	-1	1	-1	1					-2	2			-1	1							1	1	-8
		Uso actual	-1	1			-2	1			-1	1	-1	1	-2	1	-1	1	-1	1			2	1	-1	1	1	1	-7
	Desarrollo urbano	Vialidad y transporte																			2	1			2	2			6
		Asentamientos humanos																											0

| Medio | Factor | Etapa / Actividad / Subfactor | Construcción del proyecto | | |

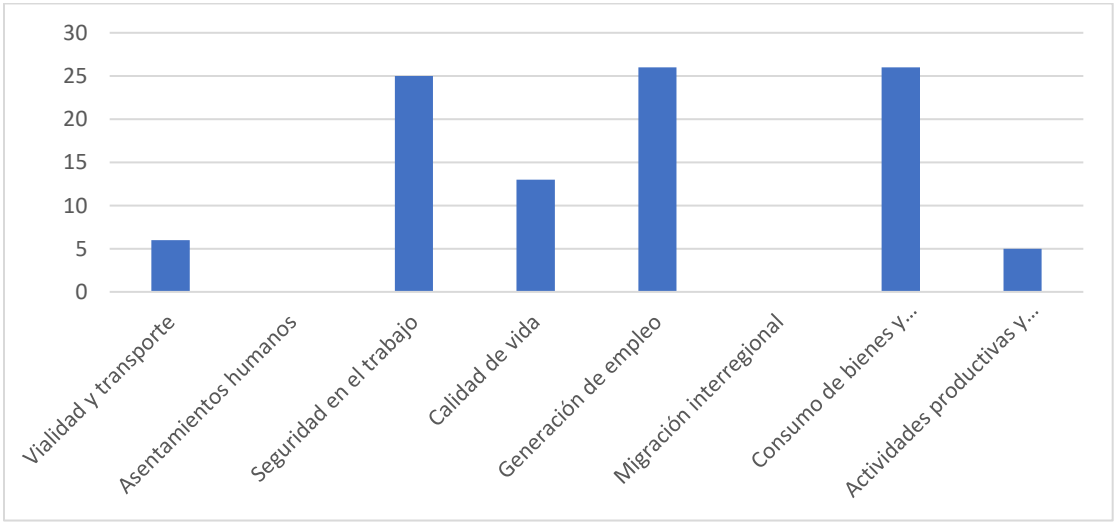
GRÁFICA V. 3 ACUMULACIÓN NEGATIVA DE MAGNITUD E IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS POR ATRIBUTO AMBIENTAL EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN



Fuente: SECIRA, 2022

Con respecto a los efectos positivos estos impactarán principalmente a los atributos de generación de empleo y consumo de bienes y servicios, esto derivado de que las actividades del proyecto incrementarán la demanda de productos y servicios en la zona del proyecto, además de que se incentivará la generación de empleos formales y aumentará la calidad de vida de los lugareños al incrementar el poder adquisitivo de los trabajadores locales. Es importante mencionar que los impactos benéficos que generan las actividades constructivas se darán principalmente al sector socioeconómico ya que las actividades que se desarrollaran generaran empleo y aumentaran el consumo de bienes y servicios, s. Además, se espera que al desmantelar la infraestructura provisional y retirar maquinaria, equipo y personal de campo se prevé que el sitio retorne su dinámica actual

GRÁFICA V. 4 ACUMULACIÓN POSITIVA DE MAGNITUD E IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS POR ATRIBUTO AMBIENTAL EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN



Fuente: SECIRA, 2022

Operación y mantenimiento

TABLA V. 18 MAGNITUD E IMPORTANCIA DE LAS INTERACCIONES EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

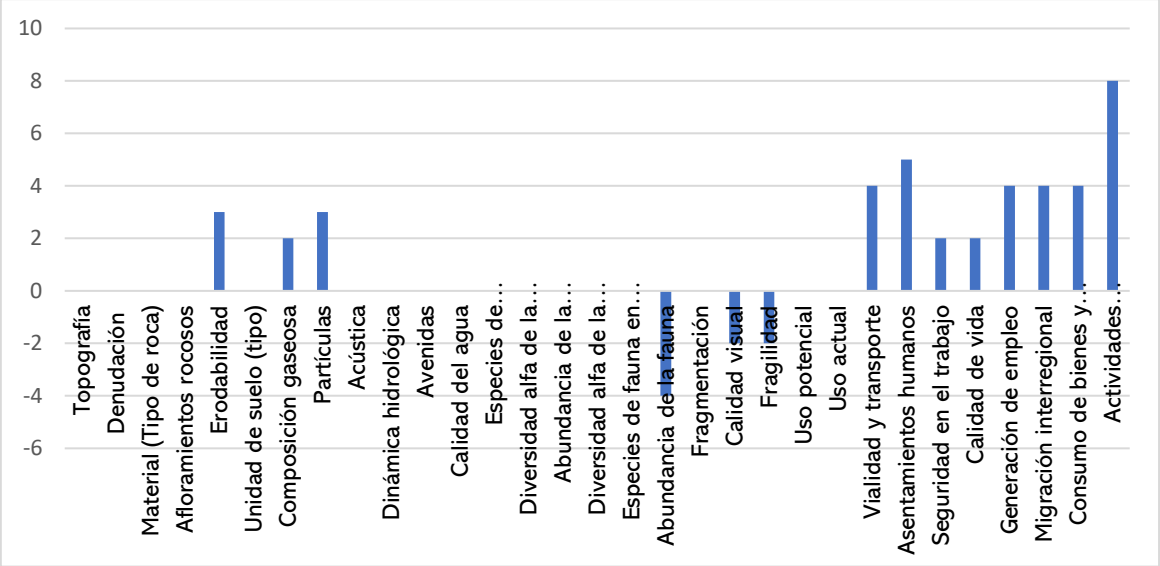
Medio	Factor	Subfactor / Actividad	Operación y mantenimiento 23. Mantenimiento de super estructura M	23. I	24. Mantenimiento carpeta asfaltica M	24. I	TOTAL
Abiótico	Geomorfología	Topografía					0
		Denudación					0
	Geología	Material (Tipo de roca)					0
		Afloramientos rocosos					0
	Suelo	Erodabilidad	1	1	1	2	3
		Unidad de suelo (tipo)					0
	Aire	Composición gaseosa	1	1	1	1	2
		Partículas	2	1	1	1	3
		Acústica					0
	Hidrología subterránea	Dinámica hidrológica					0
		Avenidas					0
		Calidad del agua					0
Biótico	Vegetación	Especies de vegetación en la NOM 059					0
		Diversidad alfa de la vegetación					0
		Abundancia de la vegetación					0
	Fauna	Diversidad alfa de la fauna					0
		Especies de fauna en la NOM 059					0
		Abundancia de la fauna	-2	2			-4
	Hábitat	Fragmentación					0
Paisaje	Fondo escénico y estético	Calidad visual	-1	1	-1	1	-2
		Fragilidad	-1	1	-1	1	-2
Socioeconómico	Uso de suelo	Uso potencial					0
		Uso actual					0
	Desarrollo urbano	Vialidad y transporte	2	1	2	1	4
		Asentamientos humanos	2	2	1	1	5
	Salud y Seguridad social	Seguridad en el trabajo	1	1	1	1	2
		Calidad de vida	1	1	1	1	2
	Económicos	Generación de empleo	2	1	2	1	4
		Migración interregional	2	1	2	1	4
		Consumo de bienes y servicios	2	1	2	1	4
		Actividades productivas y urbanas	3	2	2	1	8
TOTAL			18		15		

Fuente: SECIRA, 2022

Como resultado del análisis de impactos por magnitud e importancia, para la etapa de operación y mantenimiento se tiene que, los efectos adversos que ocasionará el proyecto en esta etapa se darán principalmente sobre el atributo de abundancia de la fauna (-4) y la calidad visual (-2), esto derivado de que se podrán dar atropellamientos de fauna sobre todo en la zona de accesos, además de que el aumento del tránsito vehicular modificará el paisaje.

Por otro lado, los impactos positivos que se darán en la etapa de operación y mantenimiento son principalmente para el factor socioeconómico a las actividades productivas y urbanas, en la demografía, generación de empleos y mejoras a la vialidad y transporte.

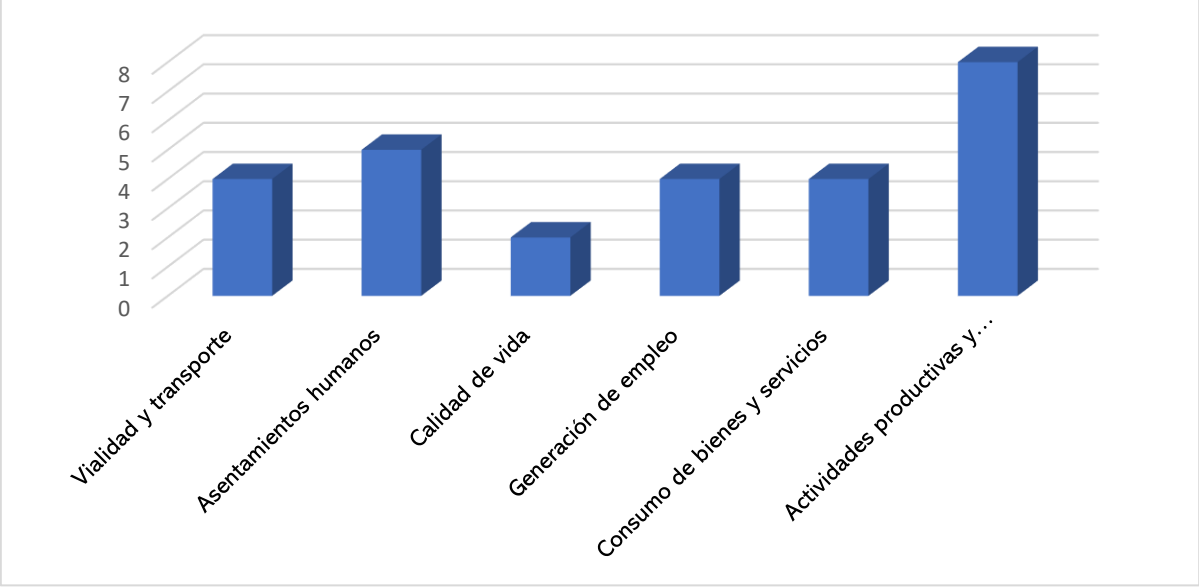
GRÁFICA V. 5 ACUMULACIÓN POSITIVA Y NEGATIVA DE MAGNITUD E IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS POR ATRIBUTO AMBIENTAL EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.



Fuente: SECIRA, 2022

No se omite recalcar que los impactos benéficos apoyarán al desarrollo económico de la región, esto es debido se mejorarán las condiciones actuales de un vialidad e incrementará la seguridad para los usuarios.

GRÁFICA V. 6 ACUMULACIÓN POSITIVA DE MAGNITUD E IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS POR ATRIBUTO AMBIENTAL EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO



Fuente: SECIRA, 2022

V.2.1.2 Análisis de impactos por ponderación de Ivn

Con la aplicación de la matriz se detectaron 17 impactos ambientales totales, derivados de un total de 262 interacciones entre las actividades del proyecto y los atributos ambientales estudiados.

La clasificación de la ponderación de los impactos se basó en la escala descrita en la metodología del índice de incidencia anteriormente descrita, en la siguiente tabla se muestran únicamente las categorías de los impactos detectados para el presente proyecto.

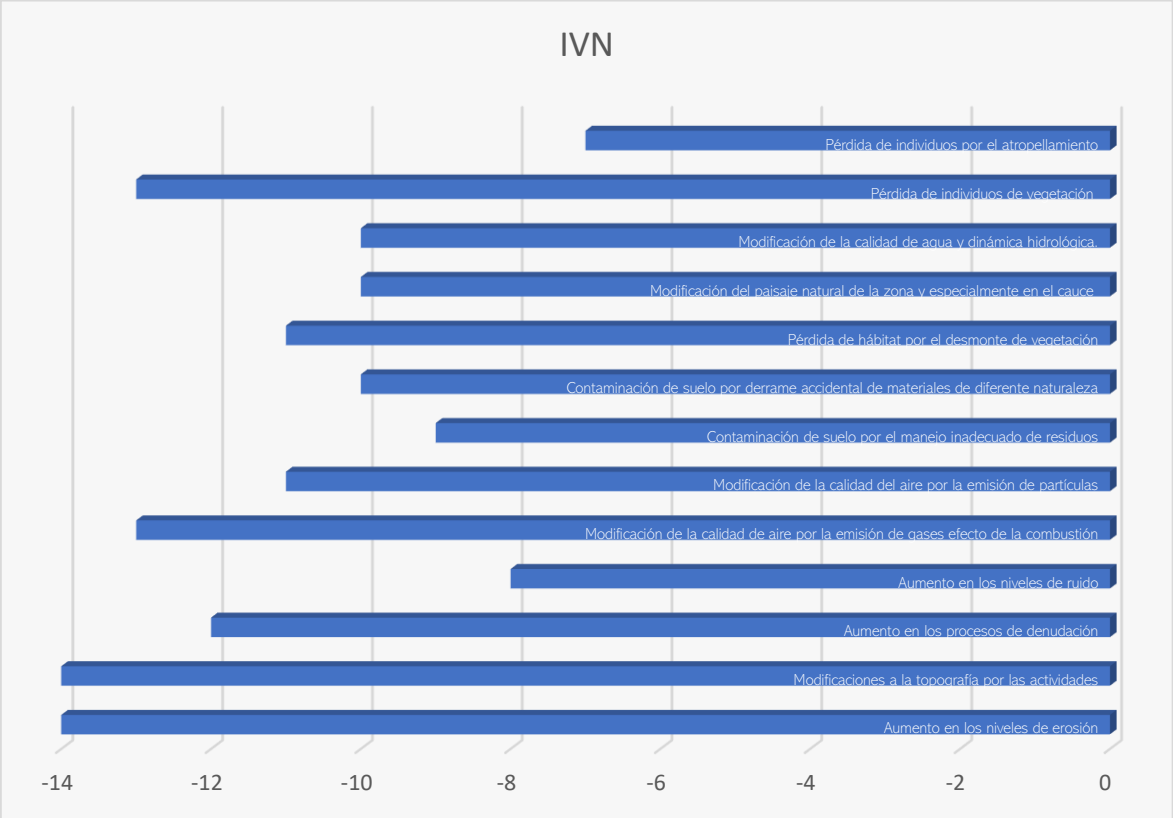
TABLA V. 19 Clasificación de la ponderación de los impactos

CRITERIOS	NEGATIVO		POSITIVO	
	IMPACTO MÁXIMO	IMPACTO MÍNIMO	IMPACTO MÁXIMO	IMPACTO MÍNIMO
Signo	-1	-1	1	1
Magnitud	4	1	4	1
Desarrollo	2	0	2	0
Permanencia	2	1	2	1
Certidumbre	3	0	3	0
Reversibilidad	2	1	2	1
Sinergia	2	1	2	1
Viabilidad de adoptar medidas de mitigación	3	1	3	1
Ivn	-18	-5	18	5
Índice	1	0	1	0

Con base en la clase de impactos detectados se puede decir que el impacto del proyecto NO implicará un cambio mayor en el área del proyecto y SA toda vez que los impactos negativos detectados se encuentran con un marcador máximo de significancia dentro de las categorías que comprenden las clases de impactos del Ivn.

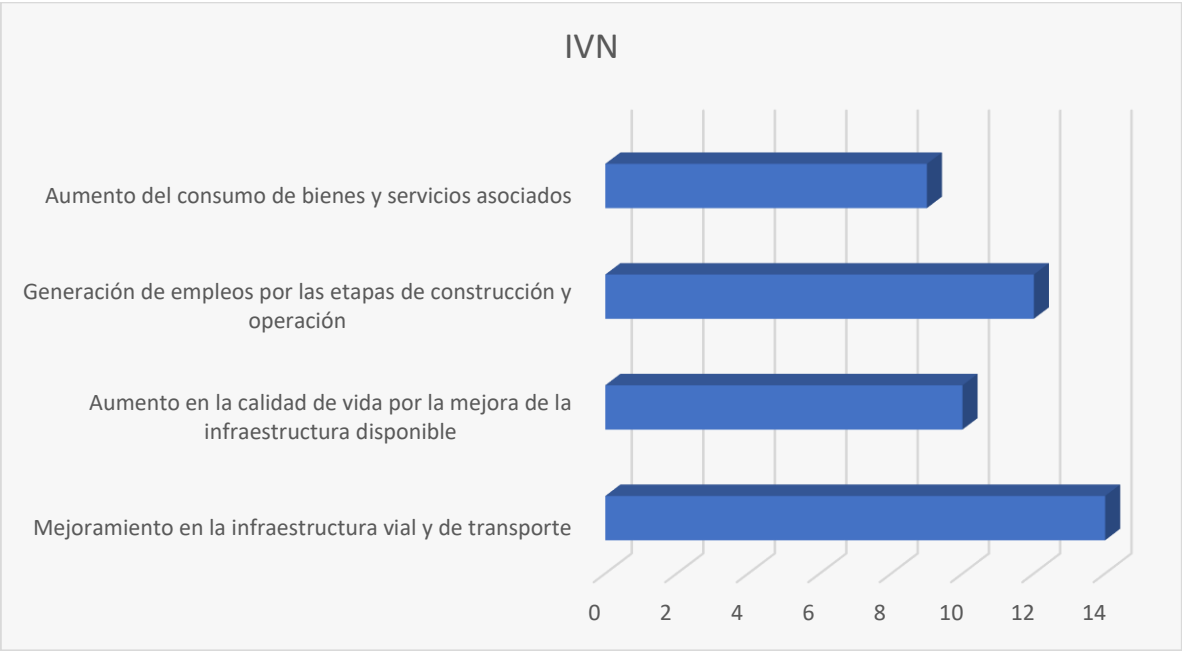
En las siguientes gráficas se muestra la distribución de los impactos ambientales detectados de acuerdo con la ponderación obtenida en el índice de incidencia (Ivn) aplicado.

GRÁFICA V. 7 DISTRIBUCIÓN DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS DE ACUERDO CON EL ÍNDICE DE INCIDENCIA



Fuente: SECIRA, 2022

GRÁFICA V. 8 DISTRIBUCIÓN DE LOS IMPACTOS POSITIVOS DE ACUERDO CON EL ÍNDICE DE INCIDENCIA



Fuente: SECIRA, 2022

Los resultados del análisis por marcador de Ivn nos muestran que los atributos con mayores impactos negativos son: la topografía, la erodabilidad, la abundancia de la vegetación, la denudación, acústica, la generación de partículas y GEI estos atributos se verán invariablemente impactados derivado de la ejecución de las actividades del proyecto, principalmente durante las etapas de preparación y construcción.

Por su parte la modificación del relieve muestra una considerable acumulación debido a que serán impactos permanentes y acumulativos.

De lo anterior se concluye que las actividades que generarán los principales efectos serán, la modificación de la topografía (-57), el aumento o aceleración de los procesos de erosión (-77), incremento en los procesos denudatorios (-56), disminución de abundancia de vegetación y fauna (-43) y modificación del paisaje (-21), serán, el desmonte de la vegetación, despalme de suelo, excavaciones, zapatas de cimentación, pilotes, construcción de terraplenes y tránsito de automóviles.

Los efectos negativos de importancia media se darán hacia la abundancia de la fauna (-22) y la fragmentación del hábitat que actualmente se encuentra impactado por actividades antrópicas (-14), así como la dinámica hidrológica (-12) y la calidad del agua (-17) lo anterior debido a que la mayoría de las actividades de las diversas etapas del proyecto impactarán al hábitat y ahuyentarán la fauna existente. Asimismo, se afectará al cauce natural intermitente, sin embargo, se consideran impactos de carácter temporal, reversible y no acumulativo; por lo que a pesar de que serán atributos continuamente impactados, retornarán a su estado actual una vez terminada la etapa de construcción. Otro atributo con acumulación media es la calidad del agua, debido a que al tratarse de la instalación de un puente para librar una corriente, las actividades constructivas se llevarán a cabo en zonas aledañas al cauce, en los márgenes de este y sobre el mismo cauce lo que modificará temporalmente la calidad del recurso hídrico. No obstante, con la aplicación de medidas preventivas y mitigantes, este impacto medio se puede reducir.

Por lo anterior la ejecución medidas preventivas y de control para no contaminar el recurso hídrico y mitigar los efectos hacia la geomorfología y el suelo se tornan imprescindibles para la viabilidad ambiental del proyecto.

V.2.3 Selección y descripción de los impactos significativos

V.2.3.1 Jerarquización de los impactos ambientales negativos

Una vez realizado el análisis de impactos por: etapa del proyecto y valoración Ivn, se procede a seleccionar y describir los impactos de mayor significancia dentro del proyecto.

Para poder llevar a cabo una adecuada selección y descripción de los impactos significativos se realizó una sumatoria de los marcadores obtenidos para actividad para así conocer cuales actividades representan el mayor impacto tanto negativo como positivo. Posteriormente se clasificaron de acuerdo con tres intervalos para determinar su categoría; la clasificación es la siguiente.

TABLA V. 20 CATEGORÍAS DE LOS IMPACTOS EVALUADOS CON EL ÍNDICE DE INCIDENCIA (IVN).

SIGNIFICANCIA	INTERVALOS
Alta	0.50 - 0.74
Media	0.25 - 0.49
Baja	0 - 0.25

Fuente: SECIRA, 2022

Con la obtención del índice, se puede realizar la clasificación o jerarquización de los impactos, los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

TABLA V. 21 JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS

No.	IMPACTO	IVN	ÍNDICE	CATEGORIA DE SIGNIFICANCIA
1	Aumento en los niveles de erosión	-14	0.69	Alta
2	Modificaciones a la topografía por las actividades	-14	0.69	Alta
3	Modificación de la calidad de aire por la emisión de gases efecto de la combustión	-13	0.62	Alta
4	Pérdida de individuos de vegetación	-13	0.62	Alta
5	Aumento en los procesos de denudación	-12	0.54	Alta
6	Modificación de la calidad del aire por la emisión de partículas	-11	0.46	Media
7	Pérdida de hábitat por el desmonte de vegetación	-11	0.46	Media
8	Contaminación de suelo por derrame accidental de materiales de diferente naturaleza	-10	0.38	Media
9	Modificación del paisaje natural de la zona y especialmente en el cauce	-10	0.38	Media
10	Modificación de la calidad de agua y dinámica hidrológica.	-10	0.38	Media
11	Contaminación de suelo por el manejo inadecuado de residuos	-9	0.31	Media
12	Aumento en los niveles de ruido	-8	0.23	Baja
13	Pérdida de individuos por el atropellamiento	-7	0.15	Baja
14	Aumento del consumo de bienes y servicios asociados	9	-1.08	Baja
15	Aumento en la calidad de vida por la mejora de la infraestructura disponible	10	-1.15	Baja
16	Generación de empleos por las etapas de construcción y operación	12	-1.31	Baja
17	Mejoramiento en la infraestructura vial y de transporte	14	-1.46	Baja

Fuente: SECIRA, 2022

Como se puede observar, los impactos negativos con mayor significancia que modificarán a los factores ambientales como suelo, geomorfología, vegetación, fauna y paisaje de la zona donde se pretende implantar el proyecto, se presentan principalmente en las etapas de preparación y construcción. Los impactos más importantes se generarán durante la excavación, pilotes, zapatas de cimentación, construcción de terraplenes, desmonte de la vegetación y despalme, esto se debe a las modificaciones irreversibles y permanentes que estas actividades propiciarán sobre la geomorfología, a nivel edáfico y composición del hábitat aunado a impactos temporales y reversibles que se darán sobre la calidad del aire y calidad del agua.

En la siguiente tabla se analiza la representatividad y distribución porcentual de los impactos negativos identificados.

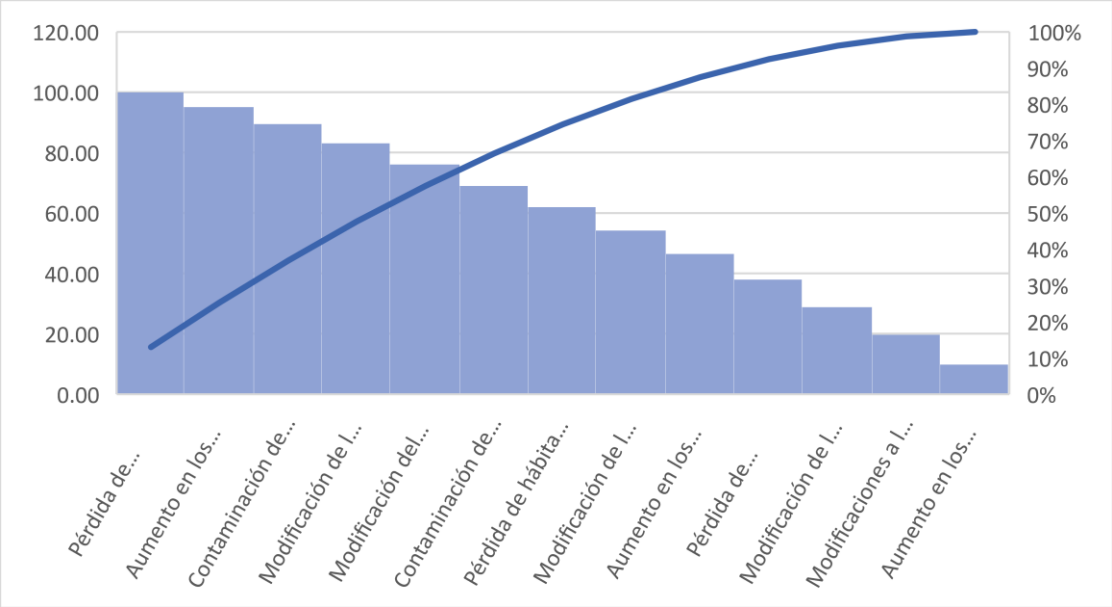
TABLA V. 22 PORCENTAJE DE ACUMULACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS

No.	IMPACTO	IVN	%	% ACUMULATIVO
1	Aumento en los niveles de erosión	-14	9.86	9.86
2	Modificaciones a la topografía por las actividades	-14	9.86	19.72
3	Modificación de la calidad de aire por la emisión de gases efecto de la combustión	-13	9.15	28.87
4	Pérdida de individuos de vegetación	-13	9.15	38.03
5	Aumento en los procesos de denudación	-12	8.45	46.48
6	Modificación de la calidad del aire por la emisión de partículas	-11	7.75	54.23
7	Pérdida de hábitat por el desmonte de vegetación	-11	7.75	61.97
8	Contaminación de suelo por derrame accidental de materiales de diferente naturaleza	-10	7.04	69.01
9	Modificación del paisaje natural de la zona y especialmente en el cauce	-10	7.04	76.05
10	Modificación de la calidad de agua y dinámica hidrológica.	-10	7.04	83.10
11	Contaminación de suelo por el manejo inadecuado de residuos	-9	6.34	89.43
12	Aumento en los niveles de ruido	-8	5.63	95.07
13	Pérdida de individuos por el atropellamiento	-7	4.93	100.00

Fuente: SECIRA, 2022

La siguiente gráfica muestra la representatividad porcentual de cada impacto con respecto a la significancia obtenida, hasta alcanzar el 100% de impactos, con la inclusión de su descripción y respectivas medidas de mitigación en el texto respectivo.

GRÁFICA V. 9 DISTRIBUCIÓN TOTAL DE LA ACUMULACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS POR ACTIVIDAD



Fuente: SECIRA, 2022

Como se puede observar en la tabla anterior los 6 impactos más significativos representan el 54.23 % de acumulación de los impactos negativos que generará el proyecto.

En la siguiente tabla, se presentan las actividades que representan la generación de los mayores efectos negativos:

TABLA V. 23 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS CON MAYOR SIGNIFICANCIA

ACTIVIDAD GENERADORA DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS GENERADOS
Excavación	Esta actividad consiste en perforar y excavar la superficie para remover las capas de suelo y roca necesarias para cimentar las pilas y colocar las estructuras que sostendrán la la estructura del puente. Por lo que se modificará la geomorfología del sitio para crear los espacios de inserción para las zapatas y pilotes. Estas actividades se asocian al transporte y movimiento de materiales con equipo pesado y movimiento de vehículos de carga y personal, que en consecuencia generan, de forma permanente y puntual, la eliminación de la cubierta vegetal, erosión del suelo, denudación del material geológico, modificación del relieve y temporalmente, ruidos, emisiones a la atmósfera y polvos fugitivos, así como afectaciones directas a la fauna, tanto a los organismos como a sus nichos y madrigueras, así como su ahuyentamiento temporal..
Construcción de Terraplenes	La colocación de los terraplenes a lo largo del derecho de vía sobre los lomeríos habrá de requerir la operación de maquinaria pesada, vehículos de carga y equipo, lo cual se traduce en afectación local y temporal, de la calidad del aire con gases de combustión y partículas, así como el ahuyentamiento de la fauna local. De manera permanente ocurre el cambio de uso del suelo, la desaparición de los horizontes edáficos y la creación de una barrera física que modificará el drenaje superficial, requiriendo la incorporación de las obras de drenaje y subdrenaje.

ACTIVIDAD GENERADORA DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS GENERADOS
	De manera indirecta y sobre los lomeríos con pendientes bajas y medias, puede producir caídas de materiales ladera abajo, que puede incidir en los cauces de las corrientes intermitentes e incrementar los sólidos en suspensión.
Desmonte de la vegetación	El desmonte de la vegetación, en las zonas donde no del ancho en los accesos, así como sobre la superficie donde se colocarán las zapatas y pilotes para la cimentación de la estructura, es un impacto de mediana magnitud e importancia, ya que elimina por completo la cubierta vegetal, conformada de herbáceas de carácter primario y especies de vegetación secundaria de selva y de galería, de mediana resiliencia. Indirectamente son afectados la fauna y el hábitat. Es un impacto permanente, que conduce a la reducción de la cobertura vegetal y del hábitat para la fauna, de comunidades vegetales cuya reintegración requiere un largo plazo y esfuerzos importantes, debido a la severa restricción de suelos escasamente desarrollados y una escasa precipitación pluvial
Despalme del suelo	La integración del proyecto, requiere la desaparición permanente del suelo en su zona de ocupación, a lo largo del derecho de vía en toda la trayectoria de los accesos donde existen lomeríos, asi como en las zonas de cimentación de la estructura , asociado a la desaparición de la vegetación y de los horizontes edáficos, la modificación del relieve y del patrón de escorrentía superficial, por lo cual se promoverá la erosión del suelo, así como la generación temporal y local gases de combustión a la atmósfera, polvos y ruidos, por el uso de maquinaria, vehículos y equipo pesado, para realizar el movimiento de materiales. La eliminación de la capa edáfica superficial es una afectación permanente e irreversible, eliminando el sustrato fértil y exponiendo el material geológico a procesos de intemperismo.

Fuente: SECIRA, 2022

V.2.3.2 Jerarquización de los impactos ambientales positivos

La misma metodología de jerarquización será aplicada para los impactos positivos.

TABLA V. 24 CATEGORÍAS DE LOS IMPACTOS EVALUADOS CON EL ÍNDICE DE INCIDENCIA (IVN).

SIGNIFICANCIA	INTERVALOS
Alta	0.50 - 0.74
Media	0.25 - 0.49
Baja	0 - 0.25

Fuente: SECIRA, 2022

Con la obtención del índice, se puede realizar la clasificación o jerarquización de los impactos, los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

TABLA V. 25 JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS POSITIVOS

IMPACTO	ÍNDICE	CATEGORÍA EN SIGNIFICANCIA
Aumento en la calidad de vida por la mejora de la infraestructura disponible	0.46	Media
Generación de empleos por las etapas de construcción y operación	0.54	Alta
Aumento del consumo de bienes y servicios asociados	0.54	Alta
Mejoramiento en la infraestructura vial y de transporte	0.69	Alta

Fuente: SECIRA, 2022

En cuanto a los impactos positivos encontramos que los efectos de mayor relevancia son: Aumento en la calidad de vida por la mejora de la infraestructura disponible, Generación de empleos por las etapas de construcción y operación, Aumento del consumo de bienes y servicios asociados y Mejoramiento en la infraestructura vial y de transporte, lo anterior derivado de la ejecución de todas las actividades del proyecto, ya que promoverán un aumento en la dinámica social, así como potencializarán la prevención y seguridad para los usuarios del camino, además de que impulsarán actividades primarias como agricultura y ganadería mismas que son las que dominan la economía a nivel municipal.

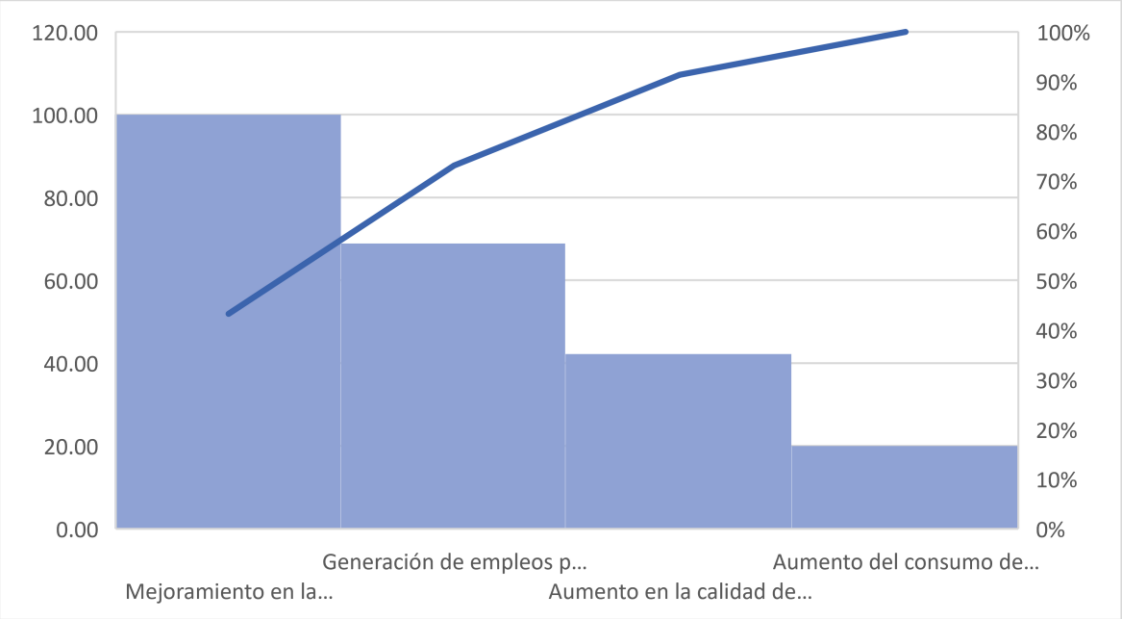
En la siguiente tabla se analiza la representatividad y distribución porcentual de los impactos negativos identificados.

TABLA V. 26 PORCENTAJE DE ACUMULACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS

No.	IMPACTO	IVN	%	% ACUMULATIVO
1	Aumento del consumo de bienes y servicios asociados	9	20.00	20.00
2	Aumento en la calidad de vida por la mejora de la infraestructura disponible	10	22.22	42.22
3	Generación de empleos por las etapas de construcción y operación	12	26.67	68.89
4	Mejoramiento en la infraestructura vial y de transporte	14	31.11	100.00

Fuente: SECIRA, 2022

GRÁFICA V. 10 DISTRIBUCIÓN TOTAL DE LA ACUMULACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS



Fuente: SECIRA, 2022

Como se puede observar en la tabla anterior, los 3 impactos más significativos representan el 68.89% de acumulación de los impactos positivos que generará el proyecto.

En la siguiente tabla, se presentan las actividades que representan la generación de los mayores efectos positivos significativos

TABLA V. 27 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS QUE GENERARAN LAS ACTIVIDADES CON MAYOR ACUMULACIÓN

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS GENERADOS
Mantenimiento a superestructura	Si bien las actividades de mantenimiento mayor y rutinario a la superestructura provocaran efectos adversos, también debe enfatizarse que estas labores brindaran a los usuarios una mayor seguridad vial y generaran fuentes de empleo formales para su ejecución, el mantener el puente en buen estado incrementara el consumo de bienes y servicios en la región y disminuirá los tiempos de traslado para mercancías.
Programa de vigilancia	La población se beneficiará ya que se disminuirán los riesgos viales al transitar por un camino moderno, de igual manera se generarán empleos durante la implementación del programa de vigilancia para la prevención de accidentes.
Tránsito vehicular	La operación del proyecto proveerá de mayores ingresos a la región debido que la modernización no trae consigo la apertura de nuevas áreas de explotación (agrícola, silvícola y/o minera), pero si constituye una condición necesaria para contar con mejor tecnología para la explotación de superficies existentes dedicadas a esos rubros. Los habitantes se verán beneficiados en el acceso a mejores servicios y acortarán sus tiempos de recorrido sin contar el ahorro de combustible que tendrán los usuarios.
Mantenimiento a carpeta asfáltica	Estas labores brindarán a los usuarios una mayor seguridad vial y generarán fuentes de empleo formales para su ejecución, el mantener el puente en buen estado incrementará el consumo de bienes y servicios en la región y disminuirá los tiempos de traslado para mercancías.

Fuente: SECIRA, 2022

El análisis integral de impactos realizado a lo largo de este capítulo permite anticiparse a las necesidades de establecer el conjunto de medidas de mitigación necesarias para atenuar los efectos negativos que habrían de presentarse a lo largo de la vida del proyecto, por lo que las medidas de mitigación y/o restauración para implementar en el PUENTE "S/N" UBICADO EN EL KM. 3+312.53 SOBRE EL CAMINO LOS ACHOTES - SAN MIGUEL, CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 30 M, MÁS ACCESOS, EN EL ESTADO DE JALISCO, deberán orientarse principalmente a mitigar, minimizar y compensar los efectos sobre la topografía, suelos, vegetación fauna y calidad del agua.

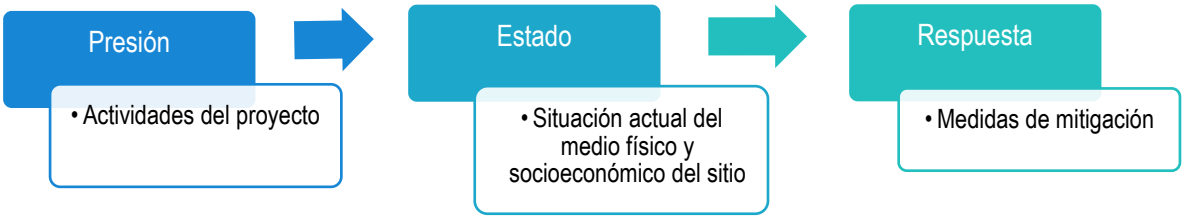
V.3. INDICADORES DE IMPACTO.

Un indicador de impacto ambiental es la expresión medible de un impacto ambiental aquella variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración; un indicador, pues. debe ser capaz de representar numéricamente el estado del factor que pretenden valorar (Orea y Villarino, 2013). Los indicadores tienen como objetivo prioritario la evaluación, cuantificación y adecuación de las actuaciones previstas para la consecución de los objetivos (Mendez, 2012), Se puede decir que son los elementos de síntesis que nos dan idea de la situación ambiental de un territorio. Cubren la necesidad, por un lado; de disponer de una información lo más amplia, compleja y completa posible, y por otro lado y, sobre todo. de dar imágenes sintéticas del problema ambiental que faciliten la formación de opinión a la hora de lomar decisiones Fernández-Vítora, (2009).

Para identificar los posibles impactos ambientales en la integración del proyecto, es necesario establecer indicadores que señalen dichos impactos ambientales.

Los indicadores propuestos se utilizarán para determinar el efecto de las actividades del proyecto y proponer medidas de mitigación, siguiendo el método de Presión, Estado, Respuesta (PER). El modelo consiste en el establecimiento de la interrelación entre las actividades humanas (presión) y su impacto en el estado del medioambiente (estado), con ello se genera las acciones a realizar para atender la problemática en cuestión (respuesta). Esto de manera sistemática representa un marco conceptual adecuado para el planteamiento de indicadores que además de reflejar una problemática en común, permite establecer la efectividad de las acciones para mejorar el estado ambiental en referencia a la presión de la actividad antropogénica, que en este caso será la implantación del proyecto, el modelo PER propuesto para el proyecto se presenta a continuación.

FIGURA V. 2 MODELO PER PARA EL PROYECTO



Fuente: SECIRA, 2022

En los apartados posteriores se realizará un acercamiento de los factores que resultaran posiblemente afectados, así como de las acciones que generaran dichos impactos que en este caso fungen como los pilares del modelo PER.

A continuación, se presenta una serie de indicadores cuantitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia de la integración del proyecto, donde se ha considerado incluir aquellos que puedan ser representativos, relevantes, medibles y de fácil identificación y seguimiento. Por otra parte, y dado que estos indicadores de impacto varían a lo largo del tiempo, de acuerdo con la etapa en que se encuentra, se presentan para cada fase del proyecto la factibilidad de su aplicación, cuyo nivel de detalle y cuantificación se irán evaluando, analizando y atendiendo con la medida de mitigación respectiva, de acuerdo con el momento del desarrollo del proyecto.

TABLA V. 28 INDICADORES PARA EL SEGUIMIENTO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DEL PROYECTO.

FACTOR AMBIENTAL ATENDIDO	INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	ETAPA			
		PREPARACIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	MANTENIMIENTO
Geomorfología, relieve e Inestabilidad.	Superficie afectada de la geomorfología.	X	X		
Vegetación y Hábitat.	Superficie afectada por tipo de cobertura vegetal.	X			X
	Volumen de vegetación triturada y reincorporada al suelo como sustrato.	X			
	Numero de organismos arbóreos propagados.		X	X	X
	Supervivencia de organismos arbóreos sembrados.			X	X
	Superficie rehabilitada con vegetación local.		X	X	X
Fauna.	Número de organismos reubicados	X	X		X
	Número de madrigueras o nidos rescatados y reubicados.	X	X		X
	Número de cursos de educación y capacitación ambiental.	X	X	X	X
Suelo.	Volumen de suelo almacenado y reutilizado.	X	X		

FACTOR AMBIENTAL ATENDIDO	INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	ETAPA			
		PREPARACIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	MANTENIMIENTO
Hidrología Superficial.	Numero de eventos que modificaron la calidad del agua superficial.	X	X	X	
	Volumen de partículas sólidas incorporadas a los cauces.	X	X		
Seguridad en el transporte.	Número de accidentes ocurridos en el proyecto y lugar de incidencia.			X	
Seguridad e higiene en el trabajo.	Número de accidentes laborales por actividad.	X	X		X

Fuente: SECIRA, 2022

Como se observa en la tabla anterior, los Indicadores de Impacto Ambiental seleccionados cubren todos los factores ambientales que se identificaron como susceptibles de sufrir algún tipo de afectación, lo cual permite un monitoreo, valoración y atención a la calidad ambiental de los diferentes atributos y en consecuencia, tener presente la necesidad de dar cumplimiento a las medidas de mitigación precisas para atender y compensar las modificaciones negativas que habrán de ocurrir por la realización del proyecto.

En la siguiente tabla se detallan los indicadores de impacto ambiental enunciados para el Proyecto, incluyendo la forma de evaluación o medición, así como el comportamiento del indicador a lo largo del tiempo.

TABLA V. 29 CUANTIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO.

INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	ELEMENTOS DE EVALUACIÓN
Superficie de la geomorfología afectada.	Evaluar la modificación del relieve y vigilar la inestabilidad de la roca y cuantificar la superficie inicial sin afectación, y posteriormente de manera periódica cuantificar el área afectada, señalando las áreas con mayor grado de riesgo de derrumbes y movimientos de material. Se puede incluir accidentes y daños a los vehículos.
Superficie afectada por tipo de cobertura vegetal.	Cuantificar la superficie inicial que presenta una cobertura vegetal y posteriormente cuantificar la superficie final afectada por las actividades del proyecto.
Volumen de vegetación triturada y reincorporada al suelo como sustrato.	Estimar el volumen de vegetación triturada y adicionada al suelo recuperado, lo cual da como resultado el volumen final reutilizado.
Numero de organismos propagados.	Considerar el número de especies protegidas o endémicas propagadas, ya sea mediante su propagación vegetativa u otro tipo de germoplasma.
Supervivencia de organismos sembrados.	Desarrollar campañas de revegetación en diferentes espacios, ya sea predios a lo largo del derecho de vía del Proyecto o terrenos en recuperación, o de interés ecológico y cuantificar el número de organismos sembrados y la tasa de sobrevivencia.
Superficie rehabilitada con vegetación local.	Estimar la superficie rehabilitada por la incorporación de vegetación local de interés.
Número de organismos reubicados.	Cuantificar el número de organismos de especies endémicas o de interés ecológico, que son reubicados a lo largo del proceso de integración del proyecto.
Madrigueras o nidos rescatados y reubicados.	Cuantificar el número de madrigueras o nidos rescatados y que son reubicados a lo largo del proceso de integración del proyecto.
Cursos de educación y capacitación ambiental.	Número de cursos de educación y capacitación ambiental ofrecidos a la población local y trabajadores de la empresa constructora.
Volumen de suelo almacenado y reutilizado.	Cuantificar el volumen de suelo retirado y almacenado, para posteriormente ser utilizado en actividades de recuperación ecológica, ya sea dentro de predios afectados o en otros terrenos de interés particular de la población.
Numero de eventos que modificaron la calidad del agua superficial.	Cuantificar el número de eventos que depositaron material incidentalmente en los arroyos intermitentes, analizando sus condiciones, afectadas, como turbidez, sólidos suspendidos totales, conductividad eléctrica y color.
Volumen de partículas sólidas incorporadas a los cauces.	Cuantificar el número de eventos que depositaron incidentalmente, estimando la cantidad de sólidos suspendidos totales, al inicio y posterior al desarrollo de las actividades directamente ligadas con el proyecto.
Número de accidentes laborales por actividad.	Llevar periódicamente un registro pormenorizado de los accidentes e incidentes de todas las actividades de preparación, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

V.4 CONCLUSIONES

De acuerdo con el análisis de sensibilidad ambiental el sistema ambiental donde se ubica el proyecto presenta la sensibilidad del sitio conforme a cada componente ambiental tiene un grado que va de: medio a bajo.

Los grados de sensibilidad indican que la mayor parte de componentes toleran las acciones del proyecto sin problemas y su recuperación actúa de manera rápida con la aplicación de una medida sencilla. Por otro lado, en el caso de los componentes indicados con sensibilidad media, indica aquellos componentes frágiles que exigen medidas complejas de aplicación.

De acuerdo con las listas de verificación se determinaron 17 impactos ambientales asociados, mismos que son consistentes con los identificados en la matriz.

Se identificaron 17 impactos de naturaleza positiva y negativa, se listan a continuación:

- Aumento en los procesos de denudación
- Modificaciones a la topografía por las actividades
- Contaminación de suelo por derrame accidental de hidrocarburos
- Contaminación de suelo por el manejo inadecuado de residuos
- Aumento en los niveles de erosión
- Modificación de la calidad de aire por la emisión de gases efecto de la combustión
- Modificación de la calidad del aire por la emisión de partículas
- Aumento en los niveles de ruido por
- Modificación de calidad de agua por derrame accidental de hidrocarburos
- Pérdida de individuos de vegetación secundaria
- Pérdida de hábitat por el desmonte de vegetación
- Pérdida de individuos por el atropellamiento
- Modificación del paisaje natural del río
- Mejoramiento en la infraestructura vial y de transporte
- Aumento en la calidad de vida por la mejora de la infraestructura disponible
- Generación de empleos por las etapas de construcción y operación
- Aumento del consumo de bienes y servicios asociados

Si bien, se identificación más impactos negativos, la totalidad de ellos no se encuentra en la categoría "más alta" de significancia, manteniendo su calificación por debajo de 0.69, mismo que se encuentra por debajo de la puntuación de 0.75 (para caer dentro de la significancia mayor). El impacto que presenta la puntuación más alta con respecto a la valoración por criterios es prevenible.

El proyecto no modifica, ni interviene con el flujo natural del río y representa una oportunidad para la mejora de la infraestructura vial en la región que permitirá la conectividad de las localidades cercanas, así como será propulsor de la economía en el estado de Jalisco.

De acuerdo con el análisis de sensibilidad y las categorías de la significancia de los impactos, el proyecto puede realizarse debido a que no pone en riesgo la integridad funcional y capacidad de carga del ecosistema.

ÍNDICE GENERAL.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTLAES..... 2
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental. 2
VI.2 Acciones adicionales..... 8
VI.2.1 Programa de Rescate y Reubicación de flora silvestre 9
VI.2.2 Programa de Revegetación con especies nativas..... 11
VI.2.3 Programa de Conservación de suelos..... 13
VI.2.4 Programa de Rescate y Reubicación de Fauna silvestre 16
VI.2.5 Acciones de protección de cuerpos hídricos 22
VI.3. Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación. 25
MEDIDAS GENERALES DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. 27
VI.4. Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)..... 28
Acciones de vigilancia..... 29
VI.5 Seguimiento y Control (monitoreo) 31
VI.6 Montos para fianzas de protección ambiental..... 37

ÍNDICE DE TABLAS.

TABLA VI 1. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL PROYECTO POR ACTIVIDAD. 2
TABLA VI 2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS PARA EL PROYECTO. 5
TABLA VI 3. SEGUIMIENTO DE LAS ACCIONES DE RESCATE DE FLORA. 11
TABLA VI 4. SEGUIMIENTO DE LAS ACCIONES DE REFORESTACIÓN 12
Tabla VI 5. Repelentes químicos para el control de fauna silvestre (Hygnstrom *et al*., 1994)..... 19
TABLA VI 6. SEGUIMIENTO DE LAS ACCIONES DE PROTECCIÓN DE FAUNA. 21
TABLA VI 7. SEGUIMIENTO DE LAS OBRAS DE PROTECCIÓN DE CUERPOS DE AGUA..... 24
TABLA VI 8. CARACTERÍSTICAS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL PROYECTO 25
TABLA VI 9. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS MEDIDAS GENERALES. 32
TABLA VI 10. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN 33
TABLA VI 11. COSTOS DE REFERENCIA PARA COMPENSACIÓN AMBIENTAL 37
TABLA VI 12. COSTO DE LA PLANTA..... 37
TABLA VI 13. SALARIO MÍNIMO DE LA REGIÓN 37
TABLA VI 14. Número de plantas por hectárea. 38
TABLA VI 15. COSTO POR HECTÁREA, PARA ACTIVIDADES DE REFORESTACIÓN O RESTAURACIÓN Y SU MANTENIMIENTO 38
TABLA VI 16. NIVELES DE EQUIVALENCIA PARA LA COMPENSACIÓN AMBIENTAL 39
TABLA VI 17. INFORMACIÓN PARA MONTOS DE FIANZAS 41

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTLAES.

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

Con los resultados de la identificación y evaluación de los impactos ambientales; a continuación, se presentan las medidas de prevención, atenuación y/o compensación de los impactos que se generarán por la implantación del proyecto por componente o factor ambiental. El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental define a las medidas de mitigación como: "*conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se originen con la realización del proyecto en cualquiera de sus etapas*", clasificándolas de la siguiente manera:

- ***Preventivas.*** Actividades que tienden a disminuir las posibilidades de que ocurra un impacto adverso en alguna etapa del proyecto.
- ***De rehabilitación***. Realización de obras o actividades con las que se busca reestablecer las condiciones originales del medio impactado
- ***De compensación***. Realización de obras o actividades que beneficien algún medio a cambio del impacto adverso causado.
- ***De reducción***. Realización de obras o actividades que permitan disminuir la intensidad y magnitud del impacto adverso mitigable en alguna de las etapas del proyecto.

Las medidas de mitigación para los impactos identificados en el Capítulo anterior se agruparán de acuerdo con la Actividad que se desarrollará en el proyecto. En las siguientes Tablas se presentan dichos impactos ambientales con sus respectivas medidas de mitigación:

TABLA VI 1. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL PROYECTO POR ACTIVIDAD.

ACTIVIDAD	IMPACTOS GENERADOS
Excavación.	• Reutilizar los materiales obtenidos, tales como horizontes superficiales del suelo y material geológico, los cuales pueden ser utilizados para relleno y nivelación de partes bajas, para revestir caminos o arropar taludes, donde la erosión pueda ser un problema potencial. Esta medida de mitigación debe realizarse durante la etapa de preparación del sitio. • Evitar la perturbación de la fauna local y de las comunidades vegetales existentes. Esta medida de mitigación debe realizarse durante la etapa de preparación del sitio.
Nivelación y rellenos.	• Respetar las zonas delimitadas para las actividades constructivas, sin afectar áreas adyacentes, ni elementos vegetales existentes u organismos de fauna silvestre. • Desarrollar un Reglamento interno donde se prohíba el fecalismo al aire libre por parte de los trabajadores. • Hacer cumplir con el programa de residuos municipales, evitando la quema indiscriminada de residuos o de leña para la calefacción o cocción o calentamiento de alimentos, lo cual debe ser ordenado y acorde a las facilidades que se brinden para ello. • Prohibir estrictamente la extracción de fauna. • No capturar, comercializar, o sacrificar fauna silvestre. • Prohibir la cacería, captura, comercialización y el tráfico de especies de fauna y flora silvestres en terrenos donde se realizarán las actividades del proyecto como en sus colindancias. • Establecer una reglamentación y prohibiciones a los operadores de vehículos de carga y personal ayudante, que ingresarán ocasionalmente y permanecerán por un tiempo más reducido. • Todos los vehículos deben contar con el mantenimiento preventivo y correctivo y verificación vehicular federal, así como respetar la velocidad máxima dentro del sitio (10

ACTIVIDAD	IMPACTOS GENERADOS
	km/hora) para evitar ruidos innecesarios que ahuyenten a la fauna o polvos fugitivos que se depositen en la vegetación adyacente a los caminos o las zonas de trabajo. • Reutilizar los materiales edáficos y geológicos obtenidos de otras actividades como el despalme o la excavación para zanjas, planta de tratamiento de aguas residuales y del drenaje. • Otorgar mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos utilizados. • Garantizar el manejo integral de los residuos generados por los equipos utilizados (residuos de aditivos y lubricantes). Esta medida de mitigación debe realizarse durante la etapa de preparación del sitio y construcción
Despalme del suelo.	• Respetar las zonas delimitadas para las actividades constructivas sin afectar áreas adyacentes, ni los elementos vegetales existentes u organismos de la fauna silvestre. • Desarrollar un Reglamento interno donde se prohíba el fecalismo al aire libre por parte de los trabajadores. • Hacer cumplir con el programa de residuos municipales, evitando la quema indiscriminada de residuos o de leña para la calefacción o cocción o calentamiento de alimentos, lo cual debe ser ordenado y acorde a las facilidades que se brinden para ello. • Prohibir estrictamente la extracción de fauna. • No capturar, comercializar, o sacrificar fauna silvestre. • Prohibir la cacería, captura, comercialización y el tráfico de especies de fauna y flora silvestres en terrenos donde se realizarán las actividades del proyecto como en sus colindancias. • Establecer una reglamentación y prohibiciones a los operadores de vehículos de carga y personal ayudante, que ingresarán ocasionalmente y permanecerán por un tiempo más reducido. Esta medida de mitigación debe realizarse durante la etapa de preparación del sitio
Obras Complementarias (Losas, Postes, Lavaderos, Parapetos).	• Otorgar mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos utilizados. • Garantizar el manejo integral de los residuos generados por los equipos utilizados (residuos de aditivos y lubricantes). • Desarrollar acciones de ahuyentamiento de fauna, así como reubicación de nidos, madrigueras o especies de lento desplazamiento presentes en la zona del proyecto. Estas medidas de mitigación deben realizarse durante la etapa de construcción
Zapata de Cimentación.	• Mantenimiento preventivo y correctivo a de vehículos de carga y de transporte de personal. • Hacer cumplir con el programa de residuos municipales, evitando la quema indiscriminada de residuos o de leña para la calefacción o cocción o calentamiento de alimentos, lo cual debe ser ordenado y acorde a las facilidades que se brinden para ello. • Prohibir estrictamente la extracción de fauna. • No capturar, comercializar, o sacrificar fauna silvestre. • Prohibir la cacería, captura, comercialización y el tráfico de especies de fauna y flora silvestres en terrenos donde se realizarán las actividades del proyecto como en sus colindancias.
Desmonte de la vegetación.	• Respetar las zonas delimitadas para las actividades constructivas, sin afectar áreas adyacentes, ni los elementos vegetales existentes ni los organismos de la fauna silvestre. • Permitir el retorno de especies vegetales de interés especial, en áreas cercanas y en la periferia del proyecto. • La vegetación eliminada, se debe triturar, mezclar con los horizontes edáficos superficiales y utilizar la mezcla en zonas a rehabilitar. • Recolección y conservación de la capa edáfica, que funciona como banco de germoplasma para ser utilizado en la revegetación de otras áreas o sitios degradados.
Plataforma del Puente.	• Prohibir estrictamente la extracción de fauna. • No capturar, comercializar, o sacrificar fauna silvestre. • Prohibir la cacería, captura, comercialización y el tráfico de especies de fauna y flora silvestres en terrenos donde se realizarán las actividades del proyecto como en sus colindancias.

ACTIVIDAD	IMPACTOS GENERADOS
	• Respetar el programa de manejo de residuos e imponer sanciones a quienes infrinjan las disposiciones de protección y conservación de los recursos existentes.
Accesos	• Escarificar los terrenos que serán utilizados para caminos provisionales, para favorecer el retorno de la cubierta vegetal. Durante el despalme del material edáfico, almacenar el suelo y mezclarlo con residuos vegetales, para utilizarlo en zonas verdes, o rehabilitación o mejoramiento de sitios de interés, • Al término de la obra, restituir las características originales de los caminos utilizados, para regresar a sus usos originales; en caso de accesos provisionales que sean demandados por la población local, darle un mantenimiento final y dejar la conservación a los usuarios. • Previo a la temporada de lluvias, dar mantenimiento preventivo a los caminos de acceso existentes, para evitar la erosión o denudación de la superficie de rodamiento, así como la socavación ocasionada por corrientes hidrológicas superficiales temporales. • En terrenos donde haya escurrimientos intermitentes, se debe integrar un drenaje eficaz de conducción del agua superficial y su escorrentía.
Acarreos de material	• Mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos de carga y de transporte de personal. • Capacitar al personal que estará trabajando en el proyecto, indicando la prohibición de molestar a la vegetación y la fauna, comprometiéndose a respetar el programa de manejo de residuos e imponiendo sanciones a quienes infrinjan las disposiciones de protección y conservación de los recursos existentes.
Manejo y disposición de residuos de obra	• La producción de residuos de obra, como materiales gravosos, arena, cemento, concreto, varilla, tubos, plásticos, bolsas de papel, entre otros, deben ser dispuestos temporalmente en un sitio, clasificarlos, reutilizarlos, y aquellos que ya no tengan ningún uso, colocarlos en el sitio de disposición final municipal. • Aplicar un programa integral de residuos, lo cual incluye contenedores en el sitio de obra y su conducción al relleno sanitario municipal. • Realizar la disposición de residuos en sitios sin vegetación. • Garantizar el manejo integral de los residuos generados por los equipos utilizados (residuos de aditivos y lubricantes). • Capacitar al personal que estará trabajando en el proyecto, indicando la prohibición de molestar a la vegetación y la fauna, comprometiéndose a respetar el programa de manejo de residuos e imponiendo sanciones a quienes infrinjan las disposiciones de protección y conservación de los recursos existentes. • Establecer una reglamentación y prohibiciones a los operadores de vehículos de carga y personal ayudante, que ingresarán ocasionalmente y permanecerán por un tiempo más reducido. Estas medidas de mitigación deben realizarse durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
Pilotes	• Mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos de carga y de transporte de personal. • Capacitar al personal que estará trabajando en el proyecto, indicando la prohibición de molestar a la vegetación y la fauna, comprometiéndose a respetar el programa de manejo de residuos e imponiendo sanciones a quienes infrinjan las disposiciones de protección y conservación de los recursos existentes.
Sistema de Drenaje y Construcción de Terraplenes	Capacitar al personal que estará trabajando en el proyecto, indicando la prohibición de molestar a la vegetación y la fauna, comprometiéndose a respetar el programa de manejo de residuos e imponiendo sanciones a quienes infrinjan las disposiciones de protección y conservación de los recursos existentes.

Fuente: SECIRA, 2022

Ahora se presenta las medidas por tipo de impacto a controlar. -

TABLA VI 2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS PARA EL PROYECTO.

IMPACTO POR CONTROLAR	MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	VIGILANCIA	
			INICIO	TERMINO
Interferencia con los patrones de drenaje (despalme, movimiento de maquinaría, nivelación excavación, zapatas de cimentación y colocación de pilotes).	Realizar la excavación y actividades asociadas a la construcción, durante la época de sequía.	Preventiva	Preparación del sitio	Construcción
	Respetar las zonas delimitadas para las actividades constructivas, sin afectar áreas adyacentes, ni los elementos vegetales existentes ni los organismos de la fauna silvestre.	Preventiva	Preparación del sitio	Preparación del sitio
	Colocar una barrera alrededor de la zona de obras, que evite el movimiento de materiales y la potencial caída al cauce.	Preventiva	Preparación del sitio	Construcción
	Considerar el incorporar protecciones adicionales a los pilotes para garantizar una mayor resistencia de la infraestructura, considerando el carácter torrencial de la precipitación pluvial de la región.	Preventiva	Construcción	Construcción
	Mejora de infraestructura, que proteja el recorrido natural del cauce. El proyecto garantizará que la estructura proyectada permita la continuidad natural del flujo hidrológico.	Preventiva y correctiva.	Construcción	Operación y mantenimiento
Contaminación de escorrentías. Afectaciones en las márgenes del cauce a la altura del sitio del puente.	Establecer la gestión integral de los residuos sólidos, de construcción y peligrosos, que incluye medidas en todas las etapas, desde la separación en la fuente, el almacenamiento y presentación, la recolección y el transporte y la disposición final.	Preventiva	Preparación del sitio	Operación y mantenimiento
	Reutilizar los materiales edáficos y geológicos obtenidos del despalme o la excavación.	Correctiva	Preparación del sitio	Construcción
	Se llevarán acciones preventivas para evitar la caída de materiales o cualquier otro tipo de desecho sobre la zona del cauce, estableciendo un distanciamiento o una barrera física de protección entre el área de trabajo y el cauce de agua, a fin de evitar cualquier afectación o contaminación.	Preventiva	Preparación del sitio	Construcción
	Recuperación de forma manual de todos los materiales caídos accidentalmente al interior del cauce.	Correctiva	Preparación del sitio	Construcción
	En caso de que ocurriesen eventuales derrames o vertimientos no previstos de sustancias líquidas, como pudiese ser un aceite de vehículo o maquinaria, que puedan causar contaminación al suelo o agua, el inspector ambiental cercará a la zona, cubrirá con arena y de determinará la necesidad de llevar a cabo la biorremediación la cual estará a cargo de una empresa especializada.	Correctiva	Preparación del sitio	Construcción

IMPACTO POR CONTROLAR	MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	VIGILANCIA	
			INICIO	TERMINO
Contaminación del suelo, a la altura del sitio del puente.	Aplicar el Programa de manejo integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, lo cual incluye contenedores en el sitio de obra y su conducción al relleno sanitario municipal.	Preventiva	Preparación del sitio	Operación y mantenimiento
	Los residuos de obra: materiales gravosos, arena, cemento, concreto, varilla, tubos, plásticos, bolsas de papel, entre otros, deben ser dispuestos temporalmente en un sitio, clasificarlos, reutilizarlos, y aquellos que ya no tengan ninguna posibilidad de reúso, colocarlos en el sitio de disposición final municipal.	Preventiva	Preparación del sitio	Construcción

IMPACTO POR CONTROLAR	MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	VIGILANCIA	
			INICIO	TERMINO
	En caso de requerirse almacenamiento temporal de combustible, este deberá estar con el señalamiento adecuado a fin de evitar manejos imprudenciales. Se deberá vigilar periódicamente que el sistema de combustible no tenga fugas.	Preventiva	Preparación del sitio	Construcción
	Las reparaciones mecánicas que se le realicen a la maquinaría, deberán de efectuarse en el sitio destinados a taller, esto para evitar contaminación de suelo por filtración.	Preventiva	Preparación del sitio	Construcción
	Deberá prohibirse a todo el personal de la obra, defecar al aire libre y únicamente emplear los sanitarios portátiles.	Preventiva	Preparación del sitio	Construcción
	Garantizar el manejo integral de los residuos generados por los equipos utilizados (residuos de aditivos y lubricantes).	Preventiva	Preparación del sitio	Construcción
	Evitar disponer sobre suelo natural los residuos sólidos, producto de los desechos de los trabajadores y en general de construcción. Colectar los residuos en tambos de 200 l dispuestos para cada tipo.	Preventiva	Preparación del sitio	Construcción
	En caso de derrames o vertimientos no previstos de sustancias líquidas, como aceites de vehículos o maquinaria, que contaminen al suelo o agua, el supervisor ambiental cercará la zona, cubrirá con arena y se determinará la necesidad de llevar a cabo la biorremediación del suelo la cual deberá ser hecha por una empresa especializada y conforme a la normatividad ambiental aplicable.	Correctiva	Preparación del sitio	Abandono del sitio.
	Al término de las obras de construcción y abandono del sitio los materiales de desecho serán dispuestos adecuadamente en los sitios de disposición que asigne la autoridad municipal.	Correctiva	Preparación del sitio	Abandono del sitio
	Programa de obras para conservación y restauración de suelos.	Compensación.	Preparación del sitio.	Mínimo 5 años de seguimiento.

IMPACTO POR CONTROLAR	MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	VIGILANCIA	
			INICIO	TERMINO
Afectación al suelo y geología	Reutilizar los materiales obtenidos, tales como horizontes superficiales del suelo y material geológico, los cuales pueden ser utilizados para relleno y nivelación de partes bajas, para revestir caminos o arropar taludes, donde la erosión pueda ser un problema potencial.	Correctiva	Preparación del sitio	Construcción
Afectación a la calidad del aire por el uso de maquinaria y vehículos de carga y transporte de personal.	Respetar la velocidad máxima dentro del área del proyecto (10 km/hora) para evitar ruidos innecesarios que ahuyenten a la fauna o levanten polvos que se depositen en la vegetación adyacente a los caminos o las zonas de trabajo.	Preventiva	Preparación del sitio	Construcción
	Establecer una reglamentación y prohibiciones de contaminación al aire como generación de fogatas o quema de vegetación y/o residuos, emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por la maquinaria o equipos. Dicho reglamento deberá cumplirse por los operadores de vehículos de carga y personal ayudante, aunque sólo ingresen ocasionalmente y permanezcan poco tiempo.	Preventiva	Preparación del sitio	Construcción
	Hacer cumplir con el programa de residuos municipales, evitando la quema indiscriminada de residuos o de leña para la calefacción o	Preventiva	Preparación del sitio	Construcción

IMPACTO POR CONTROLAR	MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	VIGILANCIA	
			INICIO	TERMINO
	cocción o calentamiento de alimentos, lo cual debe ser ordenado y acorde a las facilidades existentes.			
	Otorgar mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos utilizados y verificación vehicular federal a los vehículos de carga y de transporte de personal.	Preventiva	Preparación del sitio	Construcción
Afectación a la vegetación existente en el área de influencia directa del proyecto.	Desmontar la vegetación estrictamente necesaria de forma manual y dirigida, sin utilizar maquinaría o sustancias químicas.	Preventiva	Preparación del sitio	Construcción
	Respetar las zonas delimitadas para las actividades constructivas, sin afectar áreas adyacentes, ni los elementos vegetales existentes ni los organismos de la fauna silvestre.	Preventiva	Preparación del sitio	Construcción
	Permitir el retorno de especies vegetales, en áreas cercanas y en periferia del proyecto.	Correctiva	Preparación del sitio	Construcción
	Recolección y conservación de la capa edáfica orgánica, para que no quede sepultada con las capas del suelo menos fértiles del camino, que funciona como banco de germoplasma para ser utilizado en la revegetación de otras áreas o sitios degradados. Esta acción facilitará el retoño y la emergencia de nuevas plantas que, mediante semillas, bulbos, rizomas, etc., inicien una restauración natural de la vegetación.	Preventiva	Preparación del sitio	Construcción
	Realizar la disposición de residuos en sitios sin vegetación.	Preventiva	Preparación del sitio	Construcción
	Reutilización de la capa orgánica sobre el derecho de vía, una vez terminada la construcción del Puente.	Mitigación	Preparación del sitio	Abandono del sitio.
	La vegetación eliminada, se debe triturar, mezclar con los horizontes edáficos superficiales y utilizar la mezcla en zonas a rehabilitar. Con los residuos orgánicos que se generen se podrán utilizar durante las actividades de reforestación, restauración y conservación de suelos.	Mitigación	Preparación del sitio	Abandono del sitio.
	Se estima que la posibilidad de rescatar y reubicar especies será muy restringida, debido a que el proyecto no afectará la vegetación aledaña, no obstante, de identificar plántulas de especies nativas o con algún estatus de protección conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas serán rescatadas y reubicadas.	Mitigación	Previo a la preparación del sitio	Construcción
	La Reforestación se realizará con especies nativas de la zona y considerando las condiciones del lugar. Cabe señalar, que su buscará ejecutar el programa, en zonas de cruce del proyecto del Río en cuestión, con el propósito de reducir los riesgos de erosión de la superficie que sea afectada por las obras temporales y definitivas, comprendiendo una longitud de 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo, en la franja de la zona federal de ambas márgenes del cauce de este).	Compensación	Abandono del sitio	Mínimo 3 años de seguimiento
Afectación a la fauna.	Producir el ahuyentamiento de la fauna, así como la reubicación de nidos o madrigueras presentes en la zona del proyecto.	Mitigación	Previo a la preparación del sitio	Mínimo 1 año de seguimiento.
	Capacitar al personal que estará trabajando en el proyecto, indicando la prohibición de molestar a	Preventiva	Preparación del sitio	Construcción

IMPACTO POR CONTROLAR	MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	VIGILANCIA	
			INICIO	TERMINO
	la fauna y de las comunidades vegetales existentes.			
	Se deberá de realizar un Programa de acciones de protección y conservación de fauna silvestre, con acciones de ahuyentamiento, amedrentamiento y en su caso el rescate y reubicación de organismos.	Preventiva	Preparación del sitio	Mínimo 1 año de seguimiento

Fuente: SECIRA, 2022

VI.2 Acciones adicionales

Como medida de mitigación adicional una vez que sea adjudicada la construcción del proyecto mediante el proceso de licitación, la empresa ganadora será responsable de realizar, ejecutar e implementar programas ambientales, los cuales ayudarán a restablecer paulatinamente las condiciones del sitio y en algunas zonas frenar el deterioro de esta; los programas que se deberán ejecutar son los siguientes:

- Programa de Restauración Integral
  - (Programa de Rescate y Reubicación de flora silvestre y/o especies nativas)
  - (Programa de Conservación de Suelos)
  - (Protección a los cuerpos Hídricos)
  - (Programa de reforestación)
- Programa de Vigilancia Ambiental.

VI.2.1 Programa de Rescate y Reubicación de flora silvestre

El rescate y reubicación de flora silvestre es una operación que surge inicialmente con el apoyo de la dirección general de vida silvestre donde se considera el Rescate como toda aquella colecta cuya finalidad es la de evitar que una planta, un grupo de ellas o una población muera o desaparezca por causas diversas. El material rescatado puede ser utilizado como material parental pero no puede ser enajenado (no es necesario para recoger epífitas encontradas en el suelo, pero recomienda solicitar fotografías de los árboles caídos o de las plantas tiradas). Con lo anterior se pretende destinar las plantas rescatadas a repoblar zonas adyacentes a los sitios perturbados por diversos motivos, en este caso, la remoción de la cobertura vegetal debido a las operaciones de construcción de tramos carreteros. El rescate es un proceso laborioso, lento, dada la naturaleza del desarrollo de los organismos. En este proceso intervienen muchos factores por lo que deben de ser considerados para la elección de los tipos y variedades de las especies a rescatar.
Debido al tipo de vegetación que presenta el proyecto, es importante cuantificar y valorar su contenido, es por esto, que resulta relevante llevar a cabo su conservación. Dentro del proyecto no existen especies presentes en la categoría NOM-059-SEMARNAT-2010. Se recomienda realizar rescate de aquellas especies que tiene alto valor biológico-ecológico y comercial; por otra parte, en México los propios lugareños colectan las especies para sus casas como plantas ornamentales, medicinales y maderables.

Objetivos.
Se identificarán las especies de flora silvestre presentes en el área de afectación, con el propósito de realizar acciones de rescate de aquellas que se consideren viables para su reubicación y mitigar la alteración de los ecosistemas presentes en el área del proyecto. A continuación, se puntualizan los objetivos a realizar:

- Definir un procedimiento de manejo útil para la protección de flora
- Rescatar la mayor cantidad posible de elementos vegetales de las especies que se encuentran establecidos en el área a intervenir, teniendo énfasis en aquellas especies que se encuentren bajo estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010. y/o de alto valor biológico-ecológico y biológico-económico o con potencial debido a su interés económico o uso.
- Describir las técnicas a utilizar para el rescate y reubicación de las especies de flora.
- Asegurar la sobrevivencia de los individuos reubicados mediante acciones de monitoreo continuo de las especies reubicadas.

Metodología empleada para determinar la composición florística de las áreas afectadas donde será llevado a cabo el rescate de flora silvestre.
Se delimitarán unidades ecológicas en cuanto a tipos de roca, suelo y vegetación, mediante el método de sobreposición de mapas en Sistemas de Información Geográfica (Vela-Boyas, 1984), para lo cual se utilizará el material siguiente:

- Carta geológica: Escala 1:50,000 (INEGI)
- Carta edafológica: Escala 1:50,000 (INEGI)
- Mapa de vegetación: Escala 1:20,000 (INEGI, Inventario Nacional Forestal, Imagen satelital u ortófoto.)

Con cada uno de estos materiales, se digitalizará la zona de influencia del proyecto, toda la cartografía se presentará en unidades UTM de tal forma que se ajustará a un mismo sitio y escala y finalmente se sobrepondrán para obtener una imagen final. De esta manera es como se delimitan áreas homogéneas en cuanto a factores ambientales (Vela-Boyas, 1984), lo que se conoce como unidades ecológicas. Además de lo anterior, se combinará con un método de Muestreo de vegetación arbórea, arbustiva y herbácea, toda vez que se obtenga el mapa de unidades ecológicas, se verifica cada una de ellas para realizar su caracterización ecológica en campo, ubicando el lugar indicado con la ayuda de un sistema de geoposicionamiento Global "GPS". Los muestreos serán dirigidos para tener una mejor certeza de las composiciones florísticas y especies forestales. El sitio se inspecciona buscando las condiciones representativas generales de dicha unidad. El tamaño del sitio de muestreo a utilizar es de 1,000m^2 para el estrato arbóreo, 100 m^2 para el estrato arbustivo

y de 10 m^2 para la vegetación herbácea. Todo lo anterior con la finalidad de poder identificar la composición florística y el número de organismo presentes que serán susceptibles de rescate (Madrigal et al. 1970). En forma conjunta a la toma de datos en campo, se realiza la recolecta de material botánico, el cual será identificado y podrá ser cotejado en el herbario.
Se establecerán brigadas de campo con GPS, equipo fotográfico digital, formatos de muestreo, cartografía del proyecto, binoculares que realizarán recorridos de campo por la trayectoria afectada. Todos los sitios donde se determine la extracción de algún ejemplar o germoplasma serán georreferenciados, así como el lugar donde sea trasplantado. La información se registrará e ingresará en bases de datos de SIG. Los recorridos omitirán los terrenos de cultivo.

Criterios y características que deben reunir las especies que serán sujetas de rescate.
Con la finalidad de mantener la estructura y la biodiversidad similar con la que cuenta la región o ecosistema, la búsqueda de especies se canaliza hacia aquellas que se encuentran consideradas dentro de alguna categoría de protección en las normas o leyes nacionales e internacionales y aquellas que cuentan con alguna importancia diversa.

Localización de especies susceptibles de rescate y reubicación detectadas en los accesos del puente y las áreas de ocupación y afectación temporal.
A lo largo del puente a construir se encuentra sitios diferentes condiciones respecto a su calidad ambiental, de tal forma que solo son considerados aquellos que presentan una condición más natural, y se discriminan las áreas agrícolas, las especies susceptibles de ser rescatadas se localizan en varias secciones del puente.

Técnica general para la extracción y rescate de las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y plantas de interés biológico – ecológico y biológico-económico.

- **a)** Extracción con la técnica de chapeo directo.
- **b)** Traslado.
- **c)** Trasplante.
- **a)** Ubicación de los sitios de Trasplantes.

Se señalará de manera visible (utilizando cintas flagin de colores) los sitios en donde se extraigan y reubiquen los individuos, esto es, para facilitar su localización, y se referirán mediante su ubicación cartográfica del SIG y toma de registro fotográfico.

Medidas de Corrección en caso de una Sobrevivencia Menor al 80% de los Individuos Rescatados.
Se tiene la experiencia que algunos de los individuos rescatados sucumban por cualquier agente externo (biótico o abiótico), se plantea reponer los individuos muertos por individuos obtenidos producto de la geminación y cultivo de las semillas colectadas en vivero. La revegetación del derecho de vía se dará prioridad a los sitios adyacentes a la línea del trazo, los sitios escogidos para la reubicación de las especies propuestas serán en las áreas abiertas a los lados de la construcción del puente y se georreferenciarán para dar un seguimiento.

Indicadores de Desempeño y éxito de las Acciones.
Para el programa de rescate de flora, se deberá contar con los indicadores de desempeño, es importante mencionar y hacer hincapié que uno de ellos es completar al menos el 80 % de los ejemplares rescatados y posteriormente reubicarlos en las áreas designadas para trasplante. El indicador del porcentaje total de los individuos es una cifra calculada de acuerdo con el tamaño que tiene o tendrá la zona para trasplantar. Otro de los indicadores será los datos de seguimiento de los organismos trasplantados, donde se registre la sobrevivencia y condiciones de las especies en la región.

Análisis e integración de precios unitarios de cada concepto de obra generado para las acciones de rescate y reubicación de especies de flora silvestre.

Para el análisis de los precios unitarios se utilizará el software NEODATA, además de generar el diagrama de Gantt especificando los tiempos de desarrollo de cada actividad.

Finalmente se plantea como un último indicador de éxito realizar la colecta de germoplasma de todas las especies reportadas para la zona, en aras de certificar la autenticidad y la pureza varietal de todos los organismos existentes, de tal manera que se tenga mayor certeza respecto de la conservación de la biodiversidad vegetal original.

Seguimiento (periodicidad).
A continuación, se presenta la frecuencia, tipo y duración de los reportes que se elaborarán para dar seguimiento a las acciones.

TABLA VI 3. SEGUIMIENTO DE LAS ACCIONES DE RESCATE DE FLORA.

REPORTE	FRECUENCIA	TIPO	DURACIÓN
Semestral	Cada 6 meses	Cuantitativo y Cualitativo	1 año
Mensual	Cada mes	Cuantitativo y Cualitativo	1 año

Fuente: SECIRA, 2022.

Se elaborarán los reportes de acuerdo con la tabla anterior y se entregarán reportes semestrales.

VI.2.2 Programa de Revegetación con especies nativas

Introducción.
Para ejecutar los trabajos de reforestación, básicamente se utilizarán los ejemplares procedentes del programa paralelo de rescate de flora, pero preferentemente individuos obtenidos de las áreas cercanas al trazo, que serán sujetas a remoción, para procurar se mantenga la estructura florística determinada en los muestreos. No obstante, lo anterior, también se evalúa la opción de plantar en estos sitios, especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en aras de mantener los ejemplares rescatados, en un espacio que permita proporcionarles el mantenimiento que asegure la conservación de las especies con estatus de protección rescatadas.

Objetivos.
Realizar la reforestación multiespecífica.
Identificación y priorización de sitios para revegetación con especies nativas.

Identificación del Sitio
Se considerarán criterios para la identificación de sitios sujetos a revegetación:

1. Seleccionar un área particular de interés para la conservación (una cuenca, un rango montañoso, etc.) que puede estar compuesto por varios ecosistemas diferentes, pero relacionados estrechamente entre si y que posean un cierto número de valores biológicos de importancia, ya sea económica, biológica o una combinación de ambos.
2. Identificar los objetos de conservación prioritarios para el área (Valores biológicos), que se pueden definir como ecosistemas, gremios, comunidades, especies, etc.
3. Explorar el área para seleccionar sitios más pequeños donde se presenten el sistema ecológico a recuperar.
4. Exploración visual del sitio para determinar el tipo de deterioro presente en el mismo (erosión, perdida de vegetación, presencia de elementos vegetales en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, sobrepastoreo, etc.).
5. Identificar los objetos de conservación presentes en el sitio y su estado de salud (Valores biológicos).
6. Con base a los objetos de conservación encontrados para el sitio, se establecen las prioridades y necesidades de restauración para el mismo.

Metodología.

Los trabajos de reforestación deberán ejecutarse en una superficie mínima de 1.0 ha, ya que es el área en la cual se realizó el muestreo de la vegetación que será afectada, así como aquellas que sean destinadas a la ubicación temporal de oficinas, campamentos, botadero y la zona de manejo de agregados, donde básicamente se persigue restituir la composición florística del estrato arbóreo o arbustivo, debido a que resulta prácticamente imposible recuperar de facto la función y la estructura de la vegetación original.

Dado que uno de los objetivos principales de este proyecto es la preservación y conservación de especies de vegetación secundaria de bosque de encino, atendiendo el tipo de vegetación original circundante en el SA y las asociaciones que se presentan en el mismo, se deben seleccionar únicamente especies nativas de la zona y en su mayoría especies de múltiple propósito, principalmente para protección de suelos, alimentación de la vida silvestre y ornamentales.

Reforestación multi-especifica. El criterio tomado para definir la mezcla de especies fue la proporción encontrada en los terrenos forestales en el trazo y colindantes al sitio de reforestación, aunado a la ponderación de especies existentes en el área que será ocupada por el trazo, con algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como de aquellos recursos botánicos de importancia biológico-económica.

Tomando en cuenta las características biológicas de las especies a plantar y de las existentes a la prefería y parte superior del terreno, la distancia de plantación no presenta mayor problema porque las especies de los tipos de vegetación de la zona de estudio, son muy densos en cuanto al número de elementos que soportan, pero por lo general para plantaciones forestales se recomienda que la distancia entre cada árbol sea de 3 m por 3 m, ésta distancia es óptima para que los individuos se puedan desarrollar bien en la parte aérea como en sus raíces. Deberá establecerse la época de reforestación respecto a las temporadas de precipitación y estiaje de acuerdo con las especies nativas a reforestar y evitar estrés y baja sobrevivencia.

Seguimiento (periodicidad).

A continuación, se presenta la frecuencia, tipo y duración de los reportes que se elaborarán para dar seguimiento a las acciones.

TABLA VI 4. SEGUIMIENTO DE LAS ACCIONES DE REFORESTACIÓN

REPORTE	FRECUENCIA	TIPO	DURACIÓN
Semestral	Cada 6 meses	Cuantitativo y Cualitativo	1 año
Mensual	Cada mes	Cuantitativo y Cualitativo	1 año

Fuente: SECIRA, 2022.

Se elaborarán los reportes de acuerdo con la tabla anterior y se entregarán reportes semestrales.

VI.2.3 Programa de Conservación de suelos

El suelo es la base de los procesos físicos, químicos y biológicos que sustentan la diversidad biológica terrestre; de su calidad, estado y conservación depende la continuidad de la producción de bienes y servicios ambientales. En este sentido, el objetivo de esta contribución es introducir de manera general un plan de manejo y las principales características de los suelos del estado, los principales procesos de deterioro a los que está sujeto, así como delinear algunos puntos que deben considerarse para elaborar una estrategia para su conservación.

De las propiedades físicas del suelo la más sensible al deterioro es la estructura que, a su vez, influye de manera muy directa sobre el resto, como son la permeabilidad, drenaje y erosionabilidad del suelo. Por otra parte, las principales actividades agresivas que afectan la calidad del suelo se pueden mencionar a la tala y deforestación indiscriminada, el sobrepastoreo y diferentes prácticas agrícolas mal realizadas.

Objetivos

- Establecer, con carácter de obligatorio, las características técnicas para la construcción de obras y prácticas de conservación y restauración de suelos, para una acertada ejecución de los proyectos.
- Precisar la información generada y empatarlas con las reglas de operación vigentes en México.
- Realizar acciones de conservación y restauración de suelos forestales, que consisten en prácticas y obras para controlar la degradación del suelo o rehabilitarlo.
- Mencionar las especificaciones técnicas para los recursos forestales no maderables de clima semiárido con importancia económica.
- Establecer lineamientos para el manejo de los residuos de suelo resultante del proceso de preparación del sitio, construcción y abandono.

Alcances

Integración de un documento que comprenda criterios, metodologías y procedimientos que deberán ser desarrollados, para la correcta ejecución de Obras para Conservación y Restauración de Suelos; y dar cumplimiento las propuestas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental de los impactos que podrá generar el proyecto de construcción del distribuidor vial.

- Identificar aquellos sitios potenciales para la implementación de obras de recuperación de suelo a lo largo del trazo del proyecto.
- Implementar las obras adecuadas y necesarias que permitan la restauración del suelo.
- Monitoreo de las obras y acciones desarrolladas para la restauración de suelo.
- Verificar e implementar las acciones para el correcto establecimiento y permanencia de las obras realizadas.

Se define al suelo como un cuerpo natural localizado en la superficie terrestre que soporta o es capaz de soportar plantas en forma natural. El suelo es no permanece quieto es dinámico, cambia con el tiempo y en el espacio, contiene material mineral y/o orgánico no consolidado que ha sido sujeto a factores. Un suelo difiere del material del cual se ha formado en características físicas, químicas, biológicas y morfológicas (SSSA, 1997), citado en (Bautista et al, 2004).

Es un importante componente de los ecosistemas, no únicamente por ser el substrato de los productores primarios, sino que es igualmente elemental puesto que en él tienen lugar significativos procesos físicos como la infiltración y escurrimiento -del ciclo hidrológico-, a la vez es el medio donde se desarrollan y mantienen poblaciones complejas de microorganismos que hacen posible el mantenimiento de los ciclos biogeoquímicos esenciales para el mantenimiento de la vida, y en suma porque de su estabilidad depende la productividad biológica de los ecosistemas terrestres. Por otra parte, el suelo puede definirse, de acuerdo con el glosario de la Sociedad Americana de la Ciencia del Suelo (1984), como el material mineral no consolidado en la superficie de la tierra, que ha estado sometido a la influencia de factores genéticos y ambientales (material parental, clima, macro y microorganismos y topografía), actuando durante un determinado periodo. Es considerado también como un cuerpo natural involucrado en interacciones dinámicas con la atmósfera y con los estratos que están

debajo de él, que influye en el clima y en el ciclo hidrológico del planeta, y que sirve como medio de crecimiento para diversos organismos. Además, el suelo juega un papel ambiental de suma importancia, ya que puede considerarse como un reactor bio-fisicoquímico en donde se descompone material de desecho que es reciclado dentro de él (Hillel 1998). El suelo es el recurso más intensamente utilizado por el hombre, ya que se encuentra relacionado con prácticamente todas sus actividades desde la producción de bienes y servicios básicos, hasta la construcción y desarrollo de culturas enteras, por lo que se considera la infraestructura operacional humana. En México como a nivel mundial, el suelo sufre una degradación acelerada como consecuencia principalmente de diversas actividades humanas. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), coloca a México entre los primeros lugares en este aspecto (con cerca de 50% de suelos severa y muy severamente degradados), comparado con el resto de sus países miembros. En América Latina, México se encuentra en un punto intermedio entre los países de Centro y Sudamérica (OCDE 2003). La degradación del suelo se refiere a los procesos naturales o inducidos por las actividades humanas que provocan la disminución de su productividad biológica o de su biodiversidad, así como de la capacidad actual o futura para sostener la vida.
Las obras para conservación y restauración de suelos están destinas a controlar los procesos de degradación, mantener la productividad potencial de los suelos, la retención de azolves y la captación de agua.

Criterios para la ejecución de obras de conservación de suelos

Las obras y prácticas están destinadas a controlar los procesos de degradación, mantener la productividad potencial de los suelos, la retención de azolves y la captación de agua.

1. Se realizan en terrenos forestales con presencia de degradación la cual puede ser ligera, moderada o severa.
2. Se basan en una perspectiva de cuenca o microcuenca donde la primera instancia a contrarrestar es la pérdida de suelo en zonas de ladera y posteriormente en las cárcavas.
3. Se deben priorizar las áreas que están dentro del SA para la conservación y restauración.

Enriquecimiento del suelo con materia orgánica.
El empleo de materia orgánica, residuos de vegetación o de cultivos, mantienen los niveles nutrimentales en el suelo. Una parte de estos elementos del suelo pueden perderse por lavado y por empleo por la vegetación.
Abonos verdes. Son cultivos o vegetación anterior que es empleado para abonar el terreno, estos deben de material fresco para un mejor aporte de nutrimentos. Estos residuos verdes son enterrados para que aporten nutrientes al suelo. Dentro de los abonos empleados se encuentran las leguminosas. Estos abonos son recomendables sitios muy inclinados y con suelos son una alta susceptibilidad a la erosión, ya sea arenoso o arcilloso. También son recomendables en suelos someros ya que pueden incrementar su fuente de energía y nutrimental para la actividad microbiológica.

Proceso de Revegetación.

- Identificación del área a reforestar.
- Determinación de especies a utilizar.
- Selección del germoplasma.
- Obtención del material vegetativo y preparación y protección de los terrenos a reforestar.
- Plantación.
- Cuidado y evaluación de los trabajos de conservación.

1. Establecer la efectividad de las medidas de manejo de los residuos sólidos domésticos y de obra.
Impactos potenciales: Contaminación del suelo y corrientes superficiales de agua por aportes de sedimentos, desechos de obras, residuos sólidos comunes y especiales y vertimientos de agua de origen doméstico y de construcción. Alteración del paisaje.
Medidas de manejo del impacto: Las medidas de manejo consideradas para este impacto, corresponden a la gestión integral de los residuos sólidos, que incluye medidas en todas las etapas, desde la separación en la fuente, el almacenamiento y presentación, la recolección y el transporte y la disposición final.

La gestión integral de residuos sólidos desarrolla manejos específicos para cada tipo de residuo generado durante la construcción y operación del proyecto: residuos sólidos convencionales, residuos sólidos de construcción y peligrosos.

Medidas de seguimiento y monitoreo: Se realizará la cuantificación periódica de los residuos generados en relación con su aprovechamiento y su disposición. Para este seguimiento se tendrá control de bitácora y se establecerá un cronograma de recolección de residuos sólidos domésticos, de construcción y peligrosos y cuantificando los volúmenes o pesos generados por unidad de tiempo los cuales serán confrontadas con las cantidades manejadas en cada parte del proceso de gestión integral.

Sitios de monitoreo: El monitoreo de residuos sólidos debe realizarse en cada uno de los sitios en donde se realizará el almacenamiento y disposición temporales y final.

2. Establecer la efectividad de las actividades para la preparación de suelos para la reforestación.

En los sitios en donde se realicen acciones de reforestación y tratamientos relacionados, se realizará el seguimiento con la medición de la eficacia de las plantaciones, consignando semestralmente información de los individuos sembrados que incluirá la sobrevivencia, para hacer un seguimiento sobre el indicador de individuos vivos y el número de individuos sembrados.

Esta medición se realizará semestralmente, hasta alcanzar la meta con resiembras del 95%. Toda vez que se observe un alto índice de sobrevivencia de las plantas y buen estado desarrollo (que no haya evidencia de carencias nutricionales), se podrá evaluar que las medidas de recuperación de suelo para mejorar su calidad fueron eficientes.

3. Establecer la efectividad de las actividades para la protección, conservación y restauración de suelos.

Indicador: Evaluación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo antes de la ejecución de las obras de restauración y después de aplicadas. Evaluación de la contribución a la restauración de áreas, mediante la realización de trabajos de conservación y obras de restauración de suelos. Desde el punto de vista fisicoquímico, los suelos en este Municipio presentan características muy variables, con diferencias en textura, pH, profundidad, contenido de materia orgánica, cantidad de nutrimentos, etcétera. Las estrategias para la conservación de los suelos y su diversidad necesariamente deberán considerar como temas prioritarios: a) La restauración de los suelos altamente degradados en ambientes particularmente frágiles como agostaderos y selvas bajas, y b) La conservación y mejoramiento de los suelos en terrenos agrícolas y forestales. Para lograr lo anterior es necesaria la implementación de políticas públicas que privilegien los intereses públicos sobre los privados y los criterios humanistas y ecológicos sobre los económicos.

VI.2.4 Programa de Rescate y Reubicación de Fauna silvestre

Como primera actividad se deben tomar medidas para minimizar o compensar la perturbación ejercida sobre la fauna durante las etapas de preparación del sitio y construcción. De esta forma se recomienda lo siguiente:

- Coordinar el rescate de fauna silvestre que se introduzca en las áreas de trabajo con personal capacitado.
- Dotar de Capacitación Ambiental al personal de la obra sobre los procedimientos adecuados de protección de la vida silvestre y prevención de la cacería furtiva.
- Integrar un reglamento donde se prohíba extraer, atrapar, cazar y/o matar fauna silvestre, especialmente nativas y con algún estatus de protección conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010
- Dirigir las luces hacia los sitios específicos de trabajo, evitando la iluminación del hábitat de la fauna.
- Realizar ahuyentamiento de fauna por medios manuales y no emplear elementos mecánicos.

Medidas para el Control de la Cacería Furtiva

Existe la posibilidad de que los trabajadores incorporados al proyecto intenten cazar la fauna silvestre que se encuentre dentro de las dentro o cercanas a las áreas de trabajo y/o circulación. Por lo tanto, el objetivo principal de esta recomendación es evitar la disminución o desaparición local de las poblaciones de fauna silvestre por extracción/eliminación directa del hombre durante la etapa de construcción.

Con el fin de evitar o minimizar el impacto producido por la caza ilegal, se recomienda la aplicación de las siguientes medidas durante la etapa de construcción:

- Prohibir a los trabajadores la práctica de cualquier tipo de la cacería o pesca dentro del área del proyecto, con sanciones estrictas ante su incumplimiento;
- Prohibir o regular el uso de armas de fuego dentro de los predios del proyecto;
- Colocar letreros de aviso que indiquen la prohibición de la cacería;
- Implementar un Programa de Capacitación Ambiental encaminado a la protección de la fauna silvestre para los trabajadores.

Rescate, rehabilitación y liberación de fauna silvestre

En relación con el rescate, rehabilitación y liberación de fauna silvestre, se debe mencionar que no es una actividad informal y que puede realizarse sin tener conocimientos especializados ni la infraestructura adecuada. Esto lleva a que se ponga en riesgo la integridad física del personal, la vida de los animales y a las poblaciones silvestres.

Es importante, al momento de encontrar un animal en el medio silvestre, asegurarse de que realmente necesita ayuda para escapar. Por ejemplo, en varias especies de mamíferos medianos y algunas aves rapaces, mientras la madre o ambos padres están buscando alimento, dejan a las crías escondidas, y no por eso están abandonadas. Si se saca de su refugio o nido, hay una probabilidad que no salgan adelante y la intervención habrá sido totalmente equivocada. También, algunas veces al capturar animales adultos, existe un desconocimiento de la conducta de dichas especies. Abstenerse ante la duda puede ser una buena frase para tener en cuenta en estos casos o, al menos, pensar bien antes de actuar. Si después de haber tomado todas las precauciones y observaciones correspondientes, se decide capturar a algún animal para ayudarlo, o manipularlo para ser reubicado, hay que considerar si se tienen los implementos necesarios para manejarlo sin riesgo para las personas ni para él.

Los animales silvestres pueden reaccionar de las formas más inesperadas y, hasta el más pequeño, puede provocar una desagradable y dolorosa sorpresa. Por ejemplo, las aves ante una incorrecta sujeción y manipulación, puede terminar en un fuerte picotazo, en una fractura en las alas del ave o en el escape de esta. Ni considerar los daños provocados por un ave rapaz, u otra especie. Es por esto por lo que los animales

silvestres deberían ser manejados, tratados y liberados por personal idóneo que tenga experiencia y considere lo mejor para el animal, sin poner en riesgo a las personas.

A las aves en general, hay que tomarlas cuidadosamente para no fracturar las alas y jamás jalarlas de la cola. Lo más conveniente es usar una red o en su defecto, una manta que permita capturarlas y meterlas en una caja o jaula sin necesidad de manipularla directamente. En el caso de las aves rapaces, ser cuidadoso con sus fuertes garras y picotazos.

En mamíferos medianos, las mordidas y los rasguños son muy peligrosos, por lo que no deben manipularse sin los implementos correspondientes. Estos animales no son muy agresivos y en estado silvestre tienden a esconderse más que a atacar, pero una vez se sienten en peligro o por temor, se transforman en animales muy agresivos que pueden atacar para defenderse. En dichos casos, el personal especializado deberá contar con los implementos y medicamentos para manipular, revisar y trasladar tranquilamente a estos animales. Hay que tener siempre presente que las personas encargadas de realizar este tipo de procedimientos deberán estar vacunados (por ejemplo, contra la rabia) en caso de alguna mordedura y tomar todas las precauciones para evitar el contagio de alguna zoonosis (psitacosis, salmonella, sarna, tiña, etc.).

Como regla general, los animales silvestres se sienten más tranquilos cuando se los mantiene en una jaula o caja bien ventilada (el material dependerá de la especie), con poca luz y sin ruidos. Al momento de transportarlos no hay que ponerles agua ni comida ya que, generalmente, les dan vuelta ensuciando y humedeciendo el lugar. Además, por el estrés de la captura y el traslado, la mayoría no consume alimentos ni agua. Esto obviamente si el tiempo de traslado es corto ya que, si el viaje o mantención en jaula es muy prolongado, debe tenerse cuidado con la posible deshidratación del animal, en cuyo caso se deberá procurar los líquidos pertinentes (el criterio es muy importante).

Dadas las condiciones particulares del hábitat acuático que se presenta en el río en temporada de lluvias, ante el desarrollo de una obra constructiva de un puente se debe calcular muy bien el efecto inmediato de alterar un cuerpo de agua, por lo que la extracción de las poblaciones acuáticas debe planearse de manera que la captura y movilización sea lo menos estresante posible.

Para el rescate, se usarán tres técnicas de captura:

• Chinchorro, funciona muy bien para recolectar en riachuelos (Busing, 1998).
• Atarraya, se usará en cauce donde el ancho y la morfología del cauce lo permita.
• Captura manual, se espera que cuando se altere un cuerpo de agua se generen posas durante la pérdida de cauce, esto permitiría hacer capturas con cachadores; esto permitiría capturar no solo peces sino también crustáceos como camarones.

Una vez hecha la captura, se hace la identificación y se toma la biometría de cada espécimen capturado, se coloca en baldes de 5 galones con oxigenación mediante bombas de baterías o en bolsas plásticas, según tamaño y cantidad de peces; para posteriormente ser reubicado en el nuevo riachuelo o cuerpo de agua que corresponda según las necesidades de cada especie.

Métodos de manejo de fauna silvestre.
Dentro de las técnicas de manejo de la fauna silvestre, destacan las conocidas como "no letales", son las más recomendables debido a que las actividades incluidas, tienen efectos insignificantes tanto la intervención sobre el hábitat como posibles efectos secundarios. Destaca la necesidad de otorgar capacitación sobre los métodos y técnicas adecuadas al personal involucrado directamente en los trabajos de campo, proporcionándoles conocimientos necesarios para que atiendan y resuelvan el problema.

Como ya se mencionó en el Capítulo IV sólo se encontró evidencia de Aves durante la visita de campo, esto no deja exento a que durante la obra aparezca alguna especie de mamífero o herpetofauna. Para efectuar el rescate y reubicación de fauna silvestre, en principio es viable aplicar técnicas propuestas por Hawthorne (1987), denominadas de amedrentamiento y de modificación al hábitat, buscando con ello, que las especies de fauna acuática, aves y mamíferos y de hábitos cursoriales, se desplacen o ahuyenten, y en caso de especies de lento desplazamiento, principalmente aquellas que se encuentre bajo alguna categoría de riesgo de

acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como de especies endémicas, se debe emplear técnicas seguras para su recolección, tanto para los organismos, como para el personal encargado; utilizando para ello, métodos convencionales, tales como: captura manual para lagartijas, ganchos herpetológicos en el caso de serpientes, y en caso de requerirse se podrán utilizar trampas Sherman y Tomahawk para mamíferos de pequeña y mediana talla; una vez capturados los individuos, se procederá a su reubicación en áreas aledañas al área del rescate que cuenten con una mayor cobertura vegetal y/o alejado de los poblados, principalmente hacia la porción Occidental, donde la presencia, y por ende la presión humana, es menor.

La finalidad de estas acciones es alcanzar los siguientes objetivos:

- Capturar y reubicar la fauna silvestre localizada sobre el trazo del proyecto que, durante las actividades de preparación del sitio y construcción pudieran verse afectadas, con énfasis en las especies consideradas de lento desplazamiento o incluidas en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como de especies endémicas o de distribución restringida.
- Realizar el rescate y manejo de fauna silvestre mediante la aplicación de las técnicas de amedrentamiento y modificación del hábitat, con la finalidad de disminuir el número de individuos de fauna silvestre, dirigido principalmente a aves, mamíferos y de hábitos cursoriales, a través de motivar su desplazamiento hacia áreas aledañas con vegetación similar o de mayor cobertura, que se localizan hacia el oeste del trazo del proyecto.
- En caso de encontrar individuos de especies de fauna consideradas de lento desplazamiento o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como de especies endémicas, realizar su captura y reubicación en sitios que presenten condiciones ambientales similares a los lugares que habitaron originalmente o algún sitio que se tenga destinado para este uso, principalmente en zonas en mejor estado de conservación, donde es menor la presión humana.
- Verificar que los sitios de reubicación de la fauna silvestre reúnan condiciones ambientales similares a aquellas áreas donde fueron rescatados, evitando, en lo posible, la sobrecarga de la población.
- Recurrir a técnicas de captura y manejo encaminadas a evitar el daño y/o estrés de los organismos.

Con la finalidad de propiciar la migración de individuos de especies de fauna silvestre, es necesario recurrir a técnicas de amedrentamiento y modificación del hábitat (Hawthorne, 1987), encaminadas sobre todo a desplazar o ahuyentar especies de aves, murciélagos y mamíferos de hábitos cursoriales, dada su elevada capacidad de desplazamiento. Como se explica en la Sección de Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental del proyecto.

Consecuentemente, no se afectarán posibles rutas o corredores biológicos, ni se fragmentará el ecosistema existente que interfiera con la distribución y desplazamiento de fauna silvestre en la zona del proyecto. Los efectos a la presencia y desplazamiento de fauna recurrente serán temporales y puntuales, toda vez que terminado el proyecto los patrones de desplazamiento, de existir alguno, retornarán sin provocar mayor afectación.
A continuación de manera general se mencionan las características de algunas técnicas de amedrentamiento:

Amedrentamiento.
Se genera ruido suficiente, pudiendo utilizar sirenas con diferentes frecuencias y a distintas horas del día, la finalidad es ahuyentar tanto a aves, y mamíferos de mediana y gran talla; se presume que dichas prácticas son capaces de disminuir la diversidad y densidad de especies que tienen una gran capacidad de movimiento, incluso inhibir el establecimiento de nidos de aves.

Modificación al hábitat.
Se espera hacer poco atractivo el lugar para muchas de las especies de mamíferos, consiste en la reducción de la cobertura vegetal y la eliminación de conjuntos de arbustos, malezas y otros residuos. Es importante hacer notar que es innecesario efectuar los cambios drásticos puesto que algunas veces los cambios sutiles son efectivos.

En lo que respecta al grupo de las aves, aunado a la técnica descrita para amedrentamiento, podrían podarse ramas de árboles y arbustos presentes en el área del proyecto -previo a su remoción total, con el objeto de alterar los sitios de reposo, resultando con ello que la zona sea poco atractiva a la fauna.

Durante y al término de la aplicación de estas técnicas de amedrentamiento y modificación del hábitat, se recomienda realizar censos de fauna -dirigido principalmente a aves y mamíferos de mediano y gran tamaño-, con la intención de estimar la densidad poblacional y riqueza de especies. En el caso de las aves, se recomienda realizar una "Búsqueda intensiva", consistente en recorrer el área aledaña al proyecto, identificando su presencia a través de cantos, llamados o visualmente; la confirmación de su presencia se efectuará con el uso de binoculares y con la ayuda de guías de campo especializadas (Peterson y Chaliff 1989, Howell y Webb 1995, National Geographic Society 1987).

Artefactos electrónicos: La grabación de las propias llamadas de alarma, alerta o peligro, sobre todo en aves, posteriormente amplificadas o transmitidas, son efectivas para ahuyentar ciertas especies y son útiles tanto en situaciones rurales como en urbanas. La movilidad de las unidades de transmisión de esos sonidos puede incrementar la efectividad de las llamadas. Por otro lado, si se utilizan estaciones estacionarias, un incremento en el volumen normalmente resulta en una respuesta mayor. Los ruidos producidos por algunos generadores electrónicos de sonido pueden ahuyentar a las especies de interés, pero generalmente no son tan efectivos como la amplificación de gritos o llamadas de alerta grabadas. En este caso a mayor variedad y discordancia de sonidos se tendrá un efecto más notable.

Ahuyentadores auditivos: Se basan en la producción de sonidos no reconocibles por la fauna, consisten en utilizar cuellos de botellas, parcialmente enterrados, en diferentes orientaciones y en lugares expuestos al viento; de esta forma, se producen sonidos al pasar el viento por donde se encuentran los cuellos de botella, sin importar su dirección.

Repelentes químicos: Es una técnica relativamente nueva, parece prometedora para el control de daños por ciertas especies de la fauna silvestre, particularmente depredadores. Diversos repelentes químicos se presentan en forma de sólidos, líquidos, aerosoles o pastas. La naftalina es uno de los repelentes más usados, aunque dependiendo de la especie varía la cantidad requerida y su eficacia. Las recomendaciones se incluyen en el siguiente cuadro.

Tabla VI 5. Repelentes químicos para el control de fauna silvestre (Hygnstrom *et al*., 1994)

Naftalina	tuzas, ratones de campo, ardillas, gatos domésticos, mapache, zorrillos, murciélagos, venados, conejos, aves en general
Polvo de tabaco	gatos domésticos
Amoniaco	zorrillos, tlacuaches
Aceite de eucalipto, mentol, alcohol isopropílico, aceite de mostaza	gatos domésticos

Fuente: SECIRA, 2022

Como lineamientos generales en el uso de repelentes químicos, todas las zonas del área del proyecto deben ser tratadas, aunque debe indicarse que, con el tiempo, la efectividad se pierde. Este método tiene como carencia la escasez de expertos en el manejo de feromonas o sustancias biológicas de control, así como la necesidad de evaluar y autorizar, las posibles sustancias a utilizar, por las autoridades correspondientes.
Además, es necesario considerar dentro de los costos de esta técnica la construcción de sitios para almacenar estos productos químicos, para que se encuentren fuera del alcance de personas o animales.

Trampeo y transferencia: Este consiste en atrapar animales vivos y removerlos hacia áreas o regiones como corredores biológicos o donde no puedan resultar dañados por los trabajos del proyecto. Esto podría aplicarse para los mamíferos medianos y a nivel de poblaciones, como en el caso de los roedores.
El conocimiento de la biología de cada especie que signifique un problema es importante para planear el programa de capturas, pues es necesario, para obtener mejores resultados decidir el tipo de trampa (con una puerta, doble puerta, de malla abierta o cerrada, etc.), el cebo (carne, fruta o pescado, etc.), la ubicación de las

trampas en el campo (cerca de aguajes, en cañadas, sobre árboles, etc.), la forma de transportar a los individuos capturados (por tierra o por aire), el sitio de liberación (área de distribución normal de la especie y/o subespecie, condiciones favorables del hábitat actual) y las precauciones sanitarias (estado de salud de los individuos) que deberán tomarse.

Para poder realizar este tipo de actividades es necesario cumplir los lineamientos legales, como es la obtención del permiso de las autoridades Federales y Estatales para la captura, transporte y liberación, el consentimiento de los propietarios de los terrenos donde se piensa liberar a los animales capturados, lo cual está relacionado con la posibilidad de hibridización, contagio de enfermedades (zoonosis), alteración del hábitat, competencia intraespecífica, entre otros.

Las liberaciones pueden constituir un arma de doble filo ya que, se puede ayudar a un animal para que se reintegre al medio silvestre, pero, a su vez, ir en desmedro de una población completa si no tomamos las precauciones necesarias. Primero, hay que evaluar que el animal que se quiere liberar esté en perfectas condiciones, tanto físicas como conductuales y sanitarias. De no ser así, se está permitiendo que ese animal sea depredado rápidamente, que no sea capaz de alimentarse ni unirse a un grupo (en caso de animales gregarios) y que tenga una muerte lenta, atentando claramente en contra de su bienestar. Aunque no es lo más correcto, se debe tener en mente y considerar que el bienestar de algunos animales puede involucrar el cautiverio y no su libertad.

Por otro lado, se debe asegurar que el animal haya pasado por un periodo de cuarentena con el fin de constatar que no presente ninguna enfermedad que pueda ser transmitida al personal a cargo, a los otros animales o a las poblaciones silvestres una vez liberado. Si no hay seguridad de la condición sanitaria del animal, No debe liberarse, aunque aparentemente esté en buena condición física. Esto es aún más importante considerando que muchos animales son mantenidos en clínicas veterinarias, en casas particulares junto con animales domésticos, zoológicos u otros centros de exhibición, y en centros de rehabilitación donde llegan otros animales enfermos. Aunque el contacto o estadía en esos lugares hayan sido mínimos, siempre debe tener cuarentena y los exámenes correspondientes.

Las liberaciones, de hacerse, deben ser considerando la opinión de un grupo multidisciplinario de profesionales, los que evaluarán el lugar de liberación, origen del animal, la evolución durante los periodos de cuarentena y rehabilitación, las condiciones físicas y conductuales, la factibilidad de trasladarlo con éxito, los costos asociados y contar con los permisos necesarios para el traslado y la liberación en un determinado lugar. De esta forma si se llega a proceder a una captura y se tiene contemplada su liberación se deben tener el consentimiento del sitio donde se pretende liberar.

Criterios de selección de especies a rescatar

Los criterios tomados para elegir las especies a rescatar son:

1. Capacidad de movimiento.
2. Especies con alguna categoría de riesgo listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010
3. Distribución restringida, como consecuencia de una estrecha relación con el ambiente.
4. Adicionalmente se considera a especies de importancia ecológica.
5. Especies de lento desplazamiento. Son aquellas especies de vertebrados terrestres, que poseen una baja capacidad de desplazamiento, tal es el caso de anfibios, reptiles y algunos mamíferos pequeños.
6. Endemismos. Aquellas especies que aparecen listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especies consideradas de interés ecológico

No existen especies de algún interés ecológico cerca del proyecto, pero se sabe que los anfibios presentan una alta sensibilidad a la calidad del ambiente, los otros grupos de vertebrados no son menos valiosos, ya que dentro de ellos se encuentran especies de importancia ecológica que desempeñan una importante función en las comunidades en que viven. Los hay dispersores de semillas, como los roedores; depredadores de pequeños vertebrados, como las serpientes y carnívoros de talla mediana; finalmente, algunas otras especies controlan poblaciones de invertebrados.

Ubicación Actual de las Especies Sujetas a Rescate.

El programa de rescate de fauna se debe realizar principalmente en las áreas forestales, que presenten una cobertura vegetal mayor y de igual manera, es de esperarse una mayor presencia de fauna silvestre. Cabe mencionar que, durante el trabajo de campo, no se observó una dinámica faunística de importancia, debido a la presencia humana, que ha intervenido esta región con el camino existente de terracería, parcelas agrícolas, pastoreo de ganado menor y, sobre todo, introduciendo fauna doméstica, (perros y gatos), que han provocado el ahuyentamiento de la fauna silvestre.

El lugar donde se llevará el proyecto se encuentra perturbado por actividades antrópicas; se recomienda estar atentos a la fauna recurrente y realizar un recorrido precio de prospección durante la etapa de preparación del sitio, para poder incluir en el programa de rescate y reubicación de fauna.

Seguimiento (periodicidad).

A continuación, se presenta la frecuencia, tipo y duración de los reportes que se elaborarán para dar seguimiento al Programa.

TABLA VI 6. SEGUIMIENTO DE LAS ACCIONES DE PROTECCIÓN DE FAUNA.

REPORTE	FRECUENCIA	TIPO	DURACIÓN
Semestral	Cada 6 meses	Cuantitativo	1 año
Mensual	Cada mes	Cualitativo	1 año

Fuente: SECIRA, 2022

Se elaborarán los reportes de acuerdo con la tabla anterior y se entregarán reportes semestrales.

VI.2.5 Acciones de protección de cuerpos hídricos

Las labores de monitoreo y limpieza se realizarán en dos etapas:

I. Inicio de obra:

Se realizará un recorrido para delimitar con conos, los sitios en donde se realizarán las obras de cruce de arroyos:

- Se efectuará una evaluación inicial de las condiciones en que se encuentran los sitios.
- Se hará un registro fotográfico de la condición de las áreas dentro de los 250 metros aguas arriba y 250 metros aguas abajo y en una franja de 10 metros de ancho en ambas márgenes.

Se darán a conocer a todos los trabajadores y supervisores las medidas de mitigación que se indicaron en la MIA-P sobre esta temática, para su cabal cumplimiento

II. Actividades de Preparación del Sitio y Construcción

El cumplimiento de las medidas de mitigación deberá ser supervisado constantemente durante el desarrollo de la obra. Aunado a esto se proponen las siguientes actividades:

1. Conformación de una brigada de dos personas.
2. En la semana de terminación de cada actividad de acuerdo con el calendario de obra se harán recorridos en las zonas delimitadas y se cerciorarán de que no se tengan residuos de ningún tipo en la zona.
3. En caso de encontrar algunos residuos, estos se retirarán y se depositarán en el lugar previsto para el tipo de residuo encontrado.
4. Se realizará un registro fotográfico en cada zona en donde se tenga una zona de intersección, para constatar que el sitio está libre de residuos.

i. Medidas de protección del afluente de arroyos, como puede ser la colocación de una malla ciclónica sobre los bordes del afluente del con el fin de evitar la caída de material y los residuos suspendidos en el río durante la etapa de construcción.

En la zona se localiza una corriente de agua de tipo perenne, identificada con el ID: 3737945 (INEGI,2010). Se considera que la aplicación y supervisión de las medidas de mitigación controlarán la caída de materiales al cauce del río, y que en caso de presentarse se retirarán inmediatamente.

Como una medida adicional se implementará vallas de malla ciclónica o de madera en las zonas en donde se esté trabajando. Se deberá considerar que estas vallas se pondrán en aquellos sitios en donde no pongan en riesgo el movimiento de los trabajadores y de la maquinaria.

El proceso de redistribución de las precipitaciones depende de la interrelación entre una serie de factores, al producirse una precipitación sobre un ecosistema, una parte de ésta es interceptada en el dosel, esta agua capturada se distribuye a través de las ramas o por goteo hacia el suelo llamándole precipitación directa, puede también escurrir por los troncos siendo así un escurrimiento fustal.

Los factores que afectan al escurrimiento se refieren a las características del terreno (cuencas hidrográficas), y se dividen en dos grandes grupos: los climáticos y los relacionados con la fisiografía.

El escurrimiento de la zona del proyecto depender de la topografía, el clima, la geología y el tipo de suelo. El flujo base del escurrimiento decrece en un período de sequía debido a que el agua subterránea se drena hacia el río o arroyo, y así el nivel freático desciende.

ii. Revegetación de las márgenes del afluente de los arroyos, que se encuentren desprovistas de vegetación forestal y en las zonas aledañas a los cauces.

Con base en la información antes presentada del apartado de vegetación, se demuestra que el tipo de vegetación existente en el SA y la zona del proyecto se trata de vegetación secundaria arbórea de Bosque de Pino-Encino. Dentro de este tipo de vegetación identificado en la zona del proyecto, se observó que, en el cauce del cuerpo de agua, al ser una zona donde se concentra la humedad todo el año se pueden encontrar algunas especies de vegetación ribereña y varias especies arbustivas y herbáceas.

En el cruce del proyecto con el cuerpo de agua perenne, se realizará la revegetación con especies nativas, considerando los márgenes de250 metros aguas arriba y 250 metros aguas abajo.

iii. Nombres y números de especies nativas con las cuales se revegetarán las márgenes, especificando los criterios técnicos y biológicos aplicados para su selección.

Las plantas adecuadas para la revegetación deberán presentar las siguientes cualidades:

- Ser de fácil propagación.
- Resistir condiciones limitantes, como baja fertilidad, sequía, suelos compactados, pH alto o bajo, salinidad, etcétera.
- Tener crecimiento rápido y buena producción de materia orgánica como hojarasca, de preferencia con una relación alta de C/N.
- Baja tendencia a adquirir una propagación malezoide invasora, incontrolable.
- Presencia de nódulos fijadores de nitrógeno o micorrizas que compensen el bajo nivel de nitrógeno, fósforo y otros nutrientes en el suelo.
- Que tiendan a favorecer el restablecimiento de las poblaciones de elementos de la flora y fauna nativas, proporcionándoles un hábitat y alimento.
- Con el tiempo los conglomerados de estas plantas pueden llegar a facilitar de forma natural el reciclaje de nutrientes, preservándose la fertilidad, y en general acercándose gradualmente a la manera cómo funcionan las comunidades naturales.

Selección de especies

De las especies nativas de la zona se consideran aptas para revegetar las riberas del cuerpo de agua, aquellas observadas en campo y que tengas alta resiliencia y capacidad de adaptación.

Para calcular el número de plantas se utilizan los siguientes criterios:

Árboles se sembrarán con una distancia de 3 metros, los arbustos de 2 metros y los arbustos delgados de 1 metro.

Se solicita una reforestación de 250 metros a cada lado de la ribera tanto en aguas arriba como en aguas abajo y con un ancho de 10 metros, lo que significa una línea de tres bolillo para árboles, una para arbustos y una para arbustos bajos o delgados en las distancias indicadas.

Considerando que cada planta tiene un área de influencia igual al área de separación en el método tresbolillo se tiene:

Arboles 3 x 3 = 9 m^2
Arbustos 2 x 2 = 4 m^2
Arbustos bajos 1.5 x 1.5 = 2.25 m^2

Se utilizará el almacén de germoplasma del suelo del despalme en la zona, para cubrir las áreas con herbáceas y pastos.

i. Instalación y acondicionamiento de un vivero cercano al área del proyecto, que servirá para la recepción almacenamiento, cuidados y riego de las plantas de manera previa a la realización de los trabajos de desmonte.

Los viveros se definen como sitios destinados a la producción de plantas forestales, en donde se les proporciona todos los cuidados requeridos para ser trasladadas al terreno definitivo de la plantación.
En este sentido, el vivero por instalar será de baja producción y se colocará en una zona cercana a los sitios propuestos para revegetar.
Dichas acciones estarán coordinadas por personal capacitado en la producción y manejo de flora silvestre y se tomarán en cuenta las características paisajísticas naturales correspondientes al área a reforestar para llevarlo a cabo.
Las especies elegidas serán nativas de la zona y se tendrá continuidad con las características paisajísticas de la zona, el paisaje para los sitios de intersección con el río.

Se desarrollará un calendario de actividades, programando la plantación después de concluir la obra para evitar que la maquinaria o personal cause algún daño sobre los individuos.

Indicadores de seguimiento que permitirán medir el resultado favorable de las acciones de protección, monitoreo y revegetación del cuerpo de agua.

INDICADORES DE SEGUIMIENTO		
	Indicador	**Forma de medirlo**
BIODIVERSIDAD	Índice de desmonte	Superficie total desmontada por comunidad vegetal /superficie total de la comunidad vegetal.
	Superficies reforestadas con especies endémicas en los márgenes de los arroyos intermitentes	[Superficie reforestada especies endémicas /superficie deforestada por actividades del proyecto] x 100.
PAISAJE	Calidad visual del paisaje	Superficie afectada por tipo de calidad visual del paisaje/Superficie original por tipo de calidad visual del paisaje
HIDROLOGÍA	Calidad del agua	Se realizará un análisis de manera previa a la construcción de las obras y uno al terminar las obras (si se tiene agua en el arroyo perenne) (Calidad del agua producida por la obra /calidad del agua original) X 100 Se verá la aplicación de normas o se determina la calidad con base en parámetros básicos*

Fuente: SECIRA, 2022

Seguimiento (periodicidad).
A continuación, se presenta la frecuencia, tipo y duración de los reportes que se elaborarán para dar seguimiento a las acciones.

TABLA VI 7. SEGUIMIENTO DE LAS OBRAS DE PROTECCIÓN DE CUERPOS DE AGUA

REPORTE	FRECUENCIA	TIPO	DURACIÓN
Semestral	Cada 6 meses	Cuantitativo y Cualitativo	1 año
Mensual	Cada mes	Cuantitativo y Cualitativo	1 año

Fuente: SECIRA, 2022

Se elaborarán los reportes de acuerdo con la tabla anterior y se entregarán reportes semestrales.

VI.3. Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación.

Las medidas de mitigación cuentan con una estrategia, que está caracterizada con objetivos, alcances, procedimientos, recursos, indicadores, periodicidad, registro del cumplimiento y costos estimados, las cuales se indican en la siguiente tabla:

TABLA VI 8. CARACTERÍSTICAS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL PROYECTO

OBJETIVO	ALCANCES	PROCEDIMIENTO	RECURSOS NECESARIOS	INDICADORES	PERIODICIDAD	REGISTRO DEL CUMPLIMIENTO
Proteger la calidad del agua.	80%	Realizar la excavación y actividades asociadas a la construcción del puente, durante la época de sequía, permitiendo un desarrollo de actividades de manera más segura, por la disminución del flujo de agua.	Planeación de los trabajos.	Número de actividades.	Previo al inicio de las actividades constructivas.	**Planeación de las actividades a realizar.**
		Establecer dos puntos de monitoreo, aguas arriba y abajo de la obra, a fin de identificar un cambio radical en la calidad del agua, causas y medidas especiales para atender esta situación.	Dos estaciones de monitoreo. Inspección visual de la turbidez del agua, pH y sólidos disueltos.	Número de veces que se modifica la calidad del agua.	Reporte diario y concentrado semanal de la calidad del agua.	**Informe semanal de calidad del agua**
		Evitar la caída de materiales al cauce, estableciendo un distanciamiento o una barrera física, de protección entre el área de trabajo y el cauce. En caso de caída incidental, retirarlos inmediatamente para restablecer la dinámica hidrológica.	Maquinaria y camiones de carga, así como personal auxiliar.	Volumen estimado de material caído a los cauces. Extracción del material caído.	Reporte de los incidentes de caída de material.	**Informe mensual de los incidentes.**
Compensar la eliminación de la vegetación eliminada en la trayectoria del proyecto.	100%	Recuperar organismos, material vegetativo, semillas de las zonas afectadas para su posterior utilización en un programa de revegetación, previo a la temporada de lluvias, considerando especialmente las especies con estatus, las aprovechadas por la fauna silvestre y las de interés especial, como son aquellas especies emblemáticas de la región.	Suelo despalmado. Material vegetativo Semillas, y la coordinación y participación con la población local y visitantes.	Número de individuos plantados Tasa de sobrevivencia.	Cada seis meses realizar un inventario de los individuos plantados, todo el tiempo que requiera la construcción del proyecto.	**Informe semestral de las acciones realizadas.**
		La constructora debe reproducir y establecer plantas en sitios para recuperación, protección y mejoramiento de hábitat, áreas verdes, cauce de cuerpos de agua o banco de materiales.				
		Realizar campañas de revegetación con especies locales y con la participación de la población local, asegurando su sobrevivencia y mantenimiento.				
Compensar las afectaciones sobre la fauna.	90%	Permitir y facilitar el escape de la fauna silvestre existente en toda la trayectoria del proyecto. Establecer acciones de protección a toda la fauna, mediante la elaboración de un catálogo de fauna y la capacitación ambiental a todos los trabajadores que incidan en esta zona, con sanciones estrictas a su incumplimiento.	Elaborar el catálogo de fauna silvestre o folletos informativos. Elaborar el Reglamento de trabajo del personal, en materia de protección ambiental.	Numero de organismos afectados. Numero de nidos y madrigueras reubicadas. Numero de catálogos o folletos publicados. Número de señalamientos colocados.	Semanalmente y un concentrado Mensual, durante todo el tiempo que dure el proyecto.	**Informe mensual de las acciones realizadas.**
		Establecer como una actividad cotidiana, durante todo el tiempo de trabajo en el trazo del proyecto, el ahuyenta miento de la fauna al inicio de la jornada diaria y reubicación de sus madrigueras o nidos.				
		La empresa constructora debe establecer prohibiciones estrictas y sanciones a todos los trabajadores, para evitar la caza, captura, compraventa y muerte de cualquier organismo de la fauna. Colocar señalamientos preventivos e información alusiva de la fauna silvestre, para su protección y su conocimiento.				
Mitigar el efecto del despalme y eliminación de los horizontes del suelo.	80%	Establecer áreas definidas para almacenar y conservar la capa superficial de suelo removido para después ser mezclado con residuos vegetales y ser reutilizado en actividades de rehabilitación ambiental, áreas verdes o en zonas de revegetación. Es necesario destacar que el material edáfico contiene semillas en estado de latencia y microorganismos, que lo convierten en un importante banco de germoplasma, para después disponerla en sitios degradados o de interés para la conservación.	Transportación del suelo al sitio de almacén del suelo. Camiones de carga (los mismos que realizan el acarreo de material) Personal para mezclar la vegetación y suelo.	Volumen de suelo recuperado y reutilizado.	Solo durante las acciones de despalme.	**Informe de los volúmenes reutilizados de suelo (número de camiones obtenidos).**

Reducir el riesgo de contaminación del agua y suelo por la generación de residuos.	100%	Desarrollar un programa de manejo de residuos peligrosos, con la bitácora respectiva, asegurando su almacenamiento temporal y contrato con la empresa especializada autorizada que dará disposición final de los residuos peligrosos.	Contenedores, sitios de almacenamiento temporal y personal para las actividades del programa.	Volumen de residuos manejados durante toda la obra.	Concentrado Mensual, a partir de reportes semanales.	**Bitácoras. Contrato con empresa para el manejo de Residuos peligrosos. Manifiesto de residuos peligrosos.**
		La empresa constructora debe contar con un programa de manejo de residuos domésticos, con bitácora, donde se especifique el lugar de almacenamiento temporal y el sitio autorizado para la disposición final; debe indicar la existencia de acciones de reciclaje de residuos, bajo su responsabilidad.				
		Retirar inmediatamente todos los materiales sobrantes, escombros, residuos y favorecer el retorno de la vegetación alrededor de la obra.	Personal para carga de residuos y transporte.	Volumen de residuos retirados de sitios de obra.	Semanal.	**Bitácora de residuos de obra recuperados.**
Evitar la contaminación fecal.	100%	Contratar el uso de sanitarios portátiles, a empresas autorizadas.	Contrato para sanitarios portátiles	Numero de sanitarios	Todo el tiempo que dure la obra.	**Arrendamiento.**
Reducir el nivel de afectación de la calidad del aire.	80%	La empresa constructora debe aplicar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos, equipos y maquinaria.	Taller de mantenimiento. Personal para el mantenimiento. Refacciones e insumos necesarios. Tramitar la verificación federal vehicular.	Programa de mantenimiento Verificación vehicular	Semestral.	**Bitácoras de mantenimiento de los equipos, maquinaria y vehículos.**
		La circulación y el tránsito de los vehículos de carga debe ser con una cubierta de lona en la caja y sobre los materiales transportados.				
		La empresa constructora debe tener un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos de carga, contar con la verificación federal y cumplir con la normatividad vigente en materia de emisiones a la atmósfera.				
		Respetar los límites de velocidad, principalmente en la Zona Urbana.	Reglamento interno aplicable a vehículos.	Incidentes de tráfico.	Semanal.	**Informe mensual.**
		Regar la zona de trabajo.	Pipa de agua.	Volumen de agua utilizada.	Semanal.	**Bitácoras de obra.**
Concientizar a los trabajadores de la importancia de la protección ambiental	100%	La empresa constructora debe ofrecer capacitación ambiental a supervisores, operadores de maquinaria y equipo pesado, conductores de vehículos, previo al inicio de actividades.	Materiales para los cursos Instructor.	Cursos ofrecidos. Numero de personal capacitado Asistentes.	Todo el tiempo que dure la obra.	**Materiales impresos, informes, pago a instructores y convenio realizado.**
		Otorgar capacitación y educación ambiental a los pobladores				
Ofrecer condiciones de seguridad a la población	100%	Asegurar el tráfico libre y seguro de los pobladores y conductores a lo largo del trayecto del proyecto, durante la preparación del sitio y la construcción del proyecto, con la inclusión y permanencia de personal de vigilancia del control de tráfico, movimiento vehicular y maquinaria e incorporar señalamientos visuales y luminosos suficientes.	Personal de vigilancia y control de tráfico. Señalamientos de protección.	Personal contratado Número de incidentes Señalamientos incorporados.	Todo el tiempo que dure la obra.	**Facturas de compra. Nóminas del personal. Reportes de incidentes.**
Ofrecer condiciones de seguridad y salud en el trabajo al personal	90%	La empresa constructora debe integrar suficientes señalamientos informativos y preventivos a lo largo de toda la ruta recorrida por los vehículos de carga y realizar su mantenimiento periódico.	Señalamientos Equipo de protección personal Reglamento de uso Capacitación.	Señalamientos integrados. Equipos de protección personal Número de cursos.	Todo el tiempo que dure la obra.	**Facturas de compra. Pago a instructores.**
		Dotar de equipo de protección personal y vigilar su adecuado uso, e incluir letreros señalando las prohibiciones para evitar algún tipo de accidente.				
Evitar conflictos sociales	**100%**	**Indemnizar a los propietarios de los terrenos utilizados para la construcción del proyecto.**	**Pago de los predios.**	**Conflictos y retraso de obra.**	**Previo al inicio de actividades.**	**Contrato con propietarios.**

MEDIDAS GENERALES DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

De manera general, independientemente de la etapa de desarrollo del proyecto, deberán llevarse a cabo las siguientes medidas generales de mitigación de impactos negativos causados al ecosistema:

- ✓ **Evitar el derrame de materiales o sustancias. -** Durante los trabajos de operación de maquinaria y camiones, movimiento de vehículos y de personal, durante el desarrollo del proyecto, pueden ocurrir derrames ocasionales y accidentales de sustancias que afecten directamente al suelo y los mantos acuíferos provocando contaminación del agua superficial y ocasionalmente las aguas subterráneas. Se deberán tomar las previsiones necesarias para evitar derrames o escurrimientos de materiales, por ejemplo, asignar un lugar específico y adecuado (con base de cemento o algún otro material impermeable y resistente) para cambios de aceite y/o carga de combustible, así como realizar las acciones de mantenimiento preventivo de maquinaria y vehículos en talleres especializados fuera del área del proyecto. Asimismo, debe tener cobertizos para el almacenamiento temporal de residuos domésticos, con recipientes separados de orgánicos e inorgánicos, derivados por la presencia de trabajadores en la zona del proyecto. Los residuos domésticos deben ser conducidos al sitio de disposición final que indique la autoridad local.
- ✓ **Prohibir el acceso a zonas ajenas al proyecto. -** Se deberán tomar las acciones necesarias para impedir el acceso en áreas ajenas al proyecto, como pudieran ser las áreas de predios aledaños. Esto es para evitar que se haga algún uso de recursos, o daño a los mismos, así como la perturbación de la fauna silvestre. De la misma manera, debe prohibirse la apertura y utilización de los caminos de acceso, dado que representa la posibilidad de acceder más fácilmente a ciertas áreas y a hacer uso de los recursos de esos sitios que antes eran inaccesibles. Se debe otorgar capacitación y sensibilización ambiental a los trabajadores para evitar afectaciones los recursos naturales; por el contrario, los trabajadores sean considerados como guardianes de la conservación en el sitio del proyecto.
- ✓ **Seguimiento riguroso de la normatividad y reglamentación aplicables. -** Como una medida de mitigación preventiva y de reducción de impactos, la empresa deberá acatar todas las disposiciones normativas y reglamentarias aplicables en los diferentes ámbitos del proyecto.

Medidas para conservar y proteger el hábitat existente de las especies de flora y fauna silvestre de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

Es importante señalar que toda la vegetación ubicada en la superficie ocupada será extraída con motivo de la implementación del proyecto, por lo que las medidas que se prevén para conservar y proteger el hábitat de las especies de flora y fauna serán realizadas durante el cambio de uso del suelo en la superficie cubierta de vegetación forestal. Las medidas de protección que se tomarán para proteger el hábitat de las especies de flora y fauna silvestre en las áreas aledañas al proyecto son las siguientes:

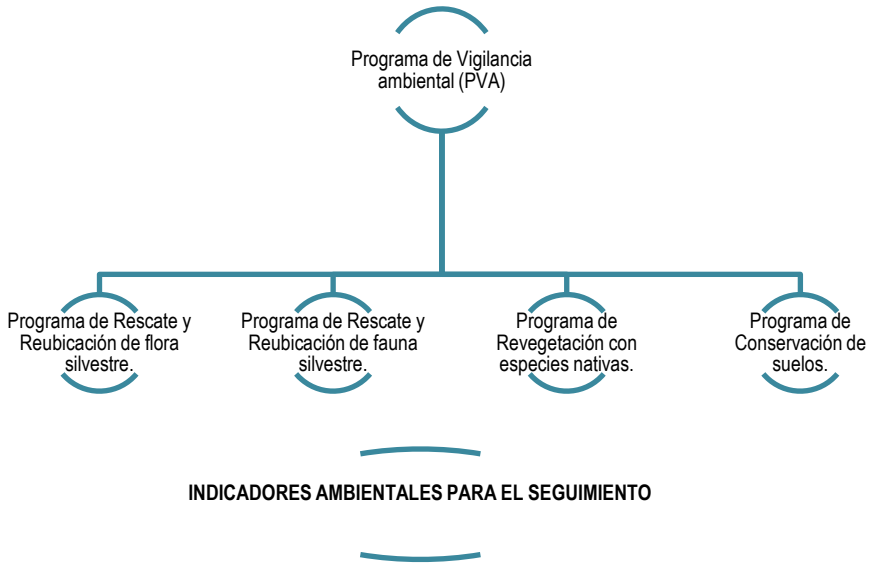
- Las actividades se iniciarán con un proceso de ahuyentado de la fauna, con bocinas o equipo sonoro, a fin de espantar a los individuos; se procede a revisar la posible existencia de madrigueras a fin de recatar y reubicar organismos que puedan estar presentes.
- Las actividades solo se realizarán durante el día y terminarán por la tarde, que es cuando comienza la actividad de la fauna silvestre.
- Quedará estrictamente prohibida la extracción de plantas o la captura y extracción de cualquier especie silvestre que se encuentre en la zona del proyecto.
- No será afectada más vegetación de la que sea estrictamente necesaria.

Lo anterior, dando cumplimiento a las disposiciones y especificaciones establecidas en la NOM-060-SEMARNAT-1994 y NOM-061-SEMARNAT-1994.

VI.4. Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)

El Programa de vigilancia ambiental constituye un documento de carácter conceptual y normativo, que permitirá la evaluación periódica, integrada y permanente de la dinámica de las variables ambientales, tanto a nivel medio natural como medio socioeconómico y cultural, con el fin de suministrar información precisa y actualizada para la toma de decisiones orientadas a la conservación y uso sostenible de los recursos naturales.
Este programa permitirá la verificación del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas y emitirá un informe periódico a la autoridad correspondiente. Una vez concluida la obra, el plan de monitoreo ambiental debe continuar a efectos de comprobar el adecuado funcionamiento de las medidas de mitigación o corrección ambiental ejecutadas.
El programa de vigilancia ambiental debe permitir una continua adaptación al proyecto y sobre todo, al desarrollo de las obras de construcción, para ejecutar la máxima eficacia y flexibilidad frente al resto de los elementos implicados en el proyecto.

IMAGEN VI. 1 ELEMENTOS DEL PROGRAMA DE MANEJO Y MONITOREO AMBIENTAL.



FUENTE: SECIRA,2022

Con el afán de implementar el programa de vigilancia ambiental de una manera adecuada, fue delimitado y caracterizado el ecosistema del área del proyecto antes del inicio del proyecto con el fin de predecirlos efectos potenciales generados por las actividades de construcción y operación sobre los componentes abióticos y bióticos, para así proponer medidas de control y seguimiento que permitan que el proyecto sea viable ambientalmente hablando.

El PVA comenzará con el inicio de las obras y seguirá durante las todas las etapas del proyecto incluyendo la de operación y mantenimiento.

La vigilancia ambiental se dará con el afán de controlar la calidad de los componentes del ambiente, a través de la medición o del seguimiento de los indicadores propuestos en cada programa que integra el PVA, para así ir comprobando la evolución y el acuerdo con lo previsto.

Objetivos:

- Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales sobre el proyecto, ya sea por fenómenos no contemplados en el Proyecto o por impactos que no hayan sido lo suficientemente estudiados.
- Coordinar la aplicación de medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación propuestas en el proyecto.
- Verificar que se actúa correctamente conforme a los lineamientos especificados en el proyecto, fuera del cual no deben ejecutarse actuaciones del proyecto.
- Evaluar y aprobar la referida acotación, así como la sistemática y el plan de obra adoptados por la Dirección de Obra.
- Realizar un informe final que sintetice los resultados obtenidos durante el desarrollo de las obras, y el control de la aplicación de las medidas correctoras.

Alcances

Desarrollar un documento técnico que determine los tiempos y formas de ejecución para aplicar y vigilar adecuadamente las medidas de mitigación propuestas para cada uno de los componentes ambientales posiblemente impactados, así como integrar al mismo cada uno de los programas de protección, conservación y o restauración desarrollados para el presente proyecto.

Acciones de vigilancia

Control y delimitación de obras

Previamente al comienzo de los trabajos de construcción, se delimitarán convenientemente las distintas zonas de obras y se realizará un seguimiento del marcaje de dichas áreas de ocupación, con el fin de garantizar que el tráfico de maquinaria y las instalaciones auxiliares se instalarán dentro de las zonas previstas.

Vigilancia y control de la dinámica hidrológica y permeabilidad del terreno

Se vigilará que las actividades constructivas no interrumpan o modifiquen permanentemente los flujos de agua que intercepta el proyecto.
Se verificará que la permeabilidad en los terrenos donde se ejecutan las actividades del proyecto no resulte disminuida por efecto de las obras de construcción, en caso contrario se habilitarán medidas alternativas provisionales en tanto duren las obras. De forma particular se comprobará la reposición de los servicios que pudiesen quedar afectados por las obras.

Durante la ejecución de las actividades del proyecto se vigilará que no caigan o se depositen accidentalmente materiales al cuerpo de agua y que en caso de que ocurra, se retiren inmediatamente cumpliendo siempre con los procedimientos establecidos.

Vigilancia y control en desmonte y despalme.

Se vigilará que previo al desmonte y despalme del terreno, se tomen en cuenta las acciones de vigilancia descritas anteriormente y los trabajos de Cambio de Uso de Suelo, se limiten a las zonas estrictamente señaladas en el presente proyecto.
Se verificará que los residuos vegetales sean triturados y almacenados temporalmente en la zona destinada para este fin o en caso contrario deberán ser depositados en áreas aledañas elegidas para actividades de restauración de suelos y vegetación.

Vigilancia y control del movimiento de suelo fértil y residuos vegetales (almacenamiento y disposición).

Se vigilará que las zonas de almacenamiento o disposición cumplan con las siguientes características:
Zonas de mínima pendiente, protegidas de riesgos de deslizamiento, de inundación y de arrastres por efecto de la lluvia, y protegidas de zonas de paso de maquinaria.

Terrenos con baja tasa de erosión.
Con niveles de humedad adecuados y suficiente para mantener en buen estado de conservación la tierra, realizando al menos un riego a la semana si ésta transcurre sin lluvias. En época estival se incrementará, de ser necesario la frecuencia de riego.
Frecuencia de inspección: el estado de los acopios de tierra vegetal se controlará diariamente al final de cada jornada.

Vigilancia y control de la ocupación de terrenos
Se vigilará que cualquier excavación o relleno no afecte mayor superficie de la determinada en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y que el sistema de drenaje de las vías de acceso evite eficazmente la acumulación de agua a lo largo de su recorrido.

Vigilancia y control de la gestión de residuos sólidos y urbanos
Se vigilará que la gestión de los residuos generados durante las obras se realice conforme a lo especificado en el programa para el manejo y disposición de residuos que se realizará por parte de la empresa constructora.

Frecuencia de inspección: Diariamente se inspeccionará que los contenedores en los que se depositan los residuos estén en los lugares habilitados para ello, y que cada uno de ellos contenga los residuos indicados. De observarse una incorrecta separación de los residuos conforme a su naturaleza, falta de capacidad de los distintos contenedores o incorrecta frecuencia de retirada y gestión, se tomarán medidas adicionales al efecto.

Vigilancia y control de la alteración de la calidad del aire
En lo referente al control y vigilancia de los niveles de polvo en suspensión, se adoptarán las medidas necesarias para la reducción de este elemento al mínimo tales como el riego de tierras para evitar el levantamiento de partículas de polvo durante la ejecución de las actividades del proyecto, el encargado de obra deberá inspeccionar visualmente estas áreas pasa asegurarse de que se cumplan.
Se efectuará un control de los niveles sonoros en el entorno de los distintos lugares de obra, tomando como referente la norma oficial mexicana vigente. En caso de que los niveles sonoros sean muy altos se deberá proveer a los trabajadores de equipo de protección personal auditivo.

Vigilancia y control de los procesos erosivos
Se vigilará que las aguas de escorrentía procedentes de las distintas áreas de construcción no causen enlodamiento de las márgenes del cuerpo de agua, ni transporten cargas considerables de sedimentos. No obstante, se establecerán medidas adicionales como la colocación de barreras de contención.
Se vigilará la eficacia de los distintos elementos propuestos en las medidas correctoras para evitar la erosión y sedimentación. De no cumplirse estas condiciones se facultarán medidas adicionales al efecto.

Vigilancia a la vegetación y la fauna
Se vigilará el estricto cumplimiento de las indicaciones e implementación de las medidas correctoras introducidas para prevenir, corregir y mitigar los impactos sobre la vegetación y la fauna, como respetar las zonas delimitadas durante el desmonte y despalme para evitar la remoción de ejemplares no contemplados.
Se capacitará a los empleados involucrados en los procesos constructivos para el correcto ahuyentamiento de la fauna y en su caso rescate de ejemplares considerados de alta importancia para la conservación.

VI.5 Seguimiento y Control (monitoreo)

Con la finalidad de cumplir con la implementación de medidas de prevención y mitigación ambiental se deberá aplicar una estrategia de planeación, programación, presupuesto y control, asesorías, cuando aplique. Adicionalmente, la implementación de medidas de prevención y mitigación ambientales en este tipo de proyectos suelen ser variables y dependientes de varios componentes (aire, geología y geomorfología, suelo, hidrología superficial y subterránea, suelos, vegetación y fauna). Estos componentes contienen factores, que son impactados por las actividades que se realizan en cada una de las etapas del Proyecto (Preparación del sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento).

TABLA VI 9. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS MEDIDAS GENERALES.

	MEDIDA	**DOCUMENTO O IMPLEMENTACIÓN**	***SEGUIMIENTO***
		MEDIDAS DE MANEJO	
1	Capacitación ambiental en todos sus trabajadores y exigir la capacitación de los contratistas que tengan asignadas las distintas obras, para el cumplimiento de las medidas previstas en el estudio y la concientización de los trabajadores.	Presentación del Programa o documento de difusión de las medidas	*Listas de asistencia a los cursos* *Relación de recibimiento de la información*
2	Establecer como una actividad cotidiana, durante toda la duración de la obra y en caminos de acceso, que el personal induzca el ahuyentado de la fauna, sobre todo la de lento desplazamiento, como reptiles, incluyendo la reubicación de sus madrigueras o nidos, en sitios más conservados.	Presentación del programa Impartición de pláticas periódicas (cada 6 meses)	*Listas de asistencia a los cursos* *Relación de recibimiento de la información*
3	Establecer a los trabajadores prohibiciones estrictas y sanciones para evitar acciones que afecten a la fauna silvestre, como la caza, captura y compraventa, así como la muerte de cualquier tipo de vegetación existente.	Presentación del programa Impartición de pláticas periódicas (cada 6 meses)	*Listas de asistencia a los cursos* *Relación de recibimiento de la información*
4	Durante el desmonte y despalme, se deben triturar los residuos vegetales depositando y mezclando con el suelo, aguas arriba de la zona adyacente o perimetral al proyecto, para el futuro enriquecimiento de las condiciones edáficas.	Registro de los volúmenes de residuos vegetales mezclados con el suelo.	*Bitácora* *Memoria fotográfica de la colocación de la materia vegetal y su mezcal con materiales edáficos.*
5	Eliminar la vegetación por medios mecánicos y manuales nunca con métodos químicos, ni quemas de los residuos orgánicos, se deberá evitar el uso de pesticidas.	Bitácora Registro fotográfico de la actividad	*Bitácora* *Registro fotográfico de la actividad*
6	Limpiar los sitios al concluir las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono el sitio.	Bitácora Registro fotográfico de la actividad Contrato con la empresa que moverá los residuos	*Bitácora* *Registro fotográfico de la actividad* *Constatar el cumplimiento del contrato*
		MEDIDAS DE PREVENCIÓN	
7	Los camiones que circulen con materiales que emitan polvo deberán estar cubiertos con una lona.	Oficio con la instrucción	*Bitácora* *Registro fotográfico*
8	Circular a baja velocidad para evitar al mínimo la dispersión de polvos en los caminos de acceso y respetar el límite de velocidad, para proteger a la fauna que cruza por estas vías.	Oficio con la instrucción	*Bitácora* *Registro fotográfico*
		MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN	
9	Colocar la capa superficial del suelo (máximo hasta los 10 cm de profundidad) de los despalmes en un sitio aguas arriba, para utilizarlo en la reforestación o en aquellos sitios destinados a la recuperación ecológica, a fin de recuperar la condición orgánica del suelo y favorecer la colonización vegetal.	Plano con los sitios para colocación del material Bitácora Registro fotográfico	*Bitácora* *Registro fotográfico*
10	En las diferentes actividades de las obras, cerrar cualquier zanja abierta, para evitar que se convierta en trampa para la fauna.	Oficio con la instrucción	*Bitácora* *Registro fotográfico*

FUENTE: SECIRA,2022

TABLA VI 10. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	DOCUMENTACIÓN	INDICADOR DE LA REALIZACIÓN	INDICADOR DE RESULTADO	MEDIDAS EMERGENTES	PERIODICIDAD
PREPARACIÓN EL SITIO Y CONSTRUCCIÓN							
Aire	Calidad del aire	Contar con un programa de mantenimiento preventivo a vehículos y maquinaria, manteniendo los registros actualizados.	Bitácora de mantenimiento	Documento del taller de mantenimiento	Funcionamiento correcto del vehículo	Llevar vehículos a mantenimiento	Mantenimiento que se requiera por uso
		Evitar que vehículos, maquinaria y equipo funcionen de manera innecesaria, para reducir emisión de contaminantes y consumo de combustible	Oficio de indicaciones a operadores	Observación de la maquinaria	Observar a la maquinaria sin funcionamiento cuando se requiera	Llamada de atención a los operadores	Diario
	Partículas suspendidas	Riego en áreas de vialidades de terracería para evitar la generación de material particulado	Bitácora	Observación y documentar la actividad	Ausencia de partículas en el aire	Humedecer las zonas	Cuando sea necesario o se requiera
		Humedecer las áreas de trabajo que generen material particulado.	Bitácora	Observación y documentar la actividad	Ausencia de partículas en el aire	Humedecer las zonas	Cuando sea necesario o se requiera
		Aplicar un programa de mantenimiento preventivo vehicular, con los registros actualizados.	Bitácora de mantenimiento	Documento del taller de mantenimiento	Funcionamiento correcto del vehículo	Llevar a mantenimiento	Mantenimiento que se requiera por uso
	Niveles de ruido	Aplicar un Programa de mantenimiento preventivo a maquinaria, vehículos y equipo, con registros actualizados.	Bitácora de mantenimiento	Documento del taller de mantenimiento	Funcionamiento correcto del vehículo	Llevar a mantenimiento	Mantenimiento que se requiera por uso
		Los equipos de mayor emisión de ruido serán utilizados en horarios de actividad diurna.	Registro de la emisión de ruido	Presencia de vehículos	Cumplimiento de normatividad	Llevar a mantenimiento	Mantenimiento que se requiera por uso Medir el ruido semanalmente
		Evitar que vehículos, maquinaria y equipo funcionen mientras no sea necesario, para reducir la emisión de contaminantes y consumo de combustible	Oficio de indicaciones a operadores	Observación de la maquinaria	Observar a la maquinaria sin funcionamiento cuando se requiera	Llamada de atención a los operadores	Diario
Geología y Geomorfología	Relieve y Micro relievé	Limitar las nivelaciones y compactaciones únicamente a las zonas definidas en el Proyecto.	Bitácora de obra Registro fotográfico	Superficies de obra realizados	Superficies de obra concluidos	Rectificación de acuerdo con el proyecto. Restauración de zonas afectadas	Semanalmente
		Tener control estricto de los materiales para evitar que caigan en líneas de escorrentía	Bitácora de obra Registro fotográfico	Observación en las zonas de interés que estén libres de materiales	Registro fotográfico	Rectificación de acuerdo con el proyecto. Limpiar la zona Restauración de zonas afectadas	Semanalmente
Suelo	Estructura del suelo	Delimitar el área del desmonte y despalme previo al inicio de actividades, para solo afectar los sitios destinados a la construcción y operación	Bitácora de obra Registro fotográfico	Superficies de obra realizados	Superficies de obra concluidos	Rectificación de acuerdo con el proyecto Restauración de zonas afectadas	Semanalmente
		El suelo retirado deberá colocarse un área aguas arriba	Bitácora de obra Registro fotográfico	Superficies de obra realizados	Volúmenes movidos	Rectificación de acuerdo con el proyecto Memoria fotográfica	Semanalmente

		donde no se realice ninguna construcción.				Restauración de zonas afectadas	
	Calidad del suelo	Implementar el Plan de Manejo Integral de Residuos, el cual incluirá programas que contarán con indicadores para medir su efectividad de la recolección, separación, almacenamiento temporal y eventual transferencia a sitios de disposición adecuados. Los programas del Plan son los siguientes: • Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial • Programa de Manejo de Residuos Peligrosos	Presentación del Plan de manejo autorizado por SEMARNAT Contratos con las empresas de manejo de residuos	Cumplimiento del Plan	Registro del área libre de residuos Memoria fotográfica	Limpiar la zona inmediatamente Restauración de zonas afectadas	Diario
		Se monitoreará la detección de derrames de hidrocarburos en las áreas del proyecto, para evitar su conducción a líneas de escorrentía.	Bitácora de obra Registro fotográfico	Supervisión por las zonas	Superficies monitoreadas Memoria fotográfica	Limpieza del suelo contaminado Memoria fotográfica Contrato con la empresa de limpieza Restauración de zonas afectadas	Semanalmente
	Erosión	Realizar riegos, en caso de ser necesario, durante la Preparación del sitio y Construcción.	Bitácora de obra Datos de campo de índices de erosión Registro fotográfico	Implementación de medición de erosión Bitácora Registro fotográfico	Reducción del índice de erosión Memoria fotográfica	Implementar medidas más estrictas para detener la erosión Limpiar la zona inmediatamente Restauración de zonas afectadas	En época de lluvias o vientos mensualmente Diario
Hidrología superficial	Calidad del agua	implementar el Plan de Manejo Integral de Residuos y sus programas que contarán con indicadores para medir su efectividad en la recolección, separación, almacenamiento temporal y eventual transferencia a sitios de disposición adecuados. Los programas son: • Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial • Programa de Manejo de Residuos Peligrosos	Presentación del Plan de manejo autorizado por SEMARNAT Contratos con las empresas de manejo de residuos	Cumplimiento del Plan Cumplimiento de la normatividad en materia de agua	Registro del área libre de residuos Memoria fotográfica		
		Se utilizarán letrinas portátiles, una por cada 20 trabajadores, durante la etapa de Preparación del sitio y Construcción.	Contrato con el proveedor	Presencia de las letrinas	Documento del proveedor de mantenimiento periódico	Contratación de más letrinas o incremento en el mantenimiento de	De acuerdo con el contrato realizado
		Realizar el monitoreo de detección de derrames en la zona del proyecto, para evitar su conducción a cuerpos de agua	Bitácora de obra Registro fotográfico	Supervisión por las zonas	Superficies monitoreadas Memoria fotográfica	Limpieza del suelo contaminado Memoria fotográfica Contrato con la empresa de limpieza Restauración de zonas afectadas	Semanalmente

Vegetación	Estructura y composición	Implementar el Programa de rescate y reubicación de especies de flora. Implementar el Programa de compensación ambiental.	Programa aprobado por SEMARNAT Programa de compensación ambiental	Bitácora y registro de especies rescatadas y reubicadas Realización de las actividades propuestas en el programa de compensación	Cumplimiento de los indicadores aprobados en el programa	Ajustes a los programas	De acuerdo con el programa
Fauna	Abundancia y distribución de las comunidades	Se ejecutará el Programa de rescate de fauna silvestre que incluye: • Previo a las actividades de desmonte y despalme, identificará y moverá en caso de ser factible nidos y madrigueras • En caso de encontrar algún sitio de anidación, se dejará que la especie cumpla con el ciclo reproductivo para posteriormente reubicar las crías • Realizar acciones para ahuyentar y rescatar especies de hábitos subterráneos, de lento desplazamiento, principalmente de aquellas incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 • Liberar individuos en sitios seleccionados con anterioridad comprobando que sean lo más parecidos donde se rescataron los especímenes	Programa aprobado por SEMARNAT Programa de compensación ambiental	Bitácora y registro de especies rescatadas y reubicadas Realización de las actividades propuestas en el programa de compensación	Cumplimiento de los indicadores aprobados en el programa	Ajustes a los programas	De acuerdo con el programa
	Hábitat	Se evitará la afectación de zonas que no sean destinadas para realizar alguna actividad que el Proyecto indique.	Plano de zonas a modificar	Supervisión y registro de la actividad. Memoria fotográfica	Registro de las zonas modificadas Memoria fotográfica	Rectificación del trazo. Restauración de zonas afectadas	Semestralmente
Paisaje	Calidad escénica	Se evitará la afectación de zonas que no sean destinadas para realizar alguna actividad que el Proyecto indique.	Memoria fotográfica de las condiciones iniciales	Bitácora Supervisión	Bitácora Supervisión Memoria fotográfica	Restauración de zonas afectadas	Trimestralmente
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							
Aire	Calidad del aire	Aplicar el programa de mantenimiento preventivo vehicular y maquinaria, con registros actualizados.	Bitácora de mantenimiento	Documento del taller de mantenimiento	Funcionamiento correcto del vehículo	Llevar a mantenimiento	Mantenimiento que se requiera por uso
		Se evitará que vehículos, maquinaria y equipo este en operación sin uso, para reducir la emisión de contaminantes y consumo de combustible.	Oficio de indicaciones a operadores	Documento del taller de mantenimiento	Funcionamiento correcto del vehículo	Llevar a mantenimiento	Mantenimiento que se requiera por uso
			Bitácora			Sustitución de la vegetación	Semestralmente

	Partículas suspendidas y Ruidos	Mantener en óptimas condiciones la vegetación de la zona de conservación para que absorban la contaminación ambiental. Tener un programa de mantenimiento preventivo a vehículos y maquinaria, manteniendo los registros actualizados.	Programa de mantenimiento Registro fotográfico Plan de manejo de la zona de conservación Bitácora de mantenimiento	Cumplimiento del plan de manejo Registro Fotográfico Documento del taller de mantenimiento	Cumplimiento de los indicadores incorporados en el Plan de manejo Registro Fotográfico Funcionamiento correcto del vehículo	Restauración de la zona de conservación Ajustes al programa Llevar a mantenimiento	Mantenimiento que se requiera por uso
		Se evitará que vehículos, maquinaria y equipo este en operación sin uso, para reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible	Oficio de indicaciones a operadores	Observación de la maquinaria	Observar a la maquinaria sin funcionamiento cuando se requiera	Llamada de atención a los operadores	Diario
Suelo	Calidad del suelo	Implementar el Plan de Manejo Integral de Residuos y sus programas con indicadores para medir su efectividad en la recolección, separación, almacenamiento temporal y eventual transferencia a sitios de disposición adecuados. Los programas del Plan son los siguientes: • Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial • Programa de Manejo de Residuos Peligrosos	Presentación del Plan de manejo autorizado por SEMARNAT Contratos con las empresas de manejo de residuos	Cumplimiento del Plan	Registro del área libre de residuos Memoria fotográfica	Limpiar la zona inmediatamente Restauración de zonas afectadas	Diario
		Monitorear la detección de derrames de hidrocarburos u otras sustancias en las áreas del proyecto, para evitar su conducción al drenaje superficial	Bitácora de obra Registro fotográfico	Supervisión por las zonas	Superficies monitoreadas Memoria fotográfica	Limpieza del suelo contaminado Memoria fotográfica Contrato con la empresa de limpieza Restauración de zonas afectadas	Semanalmente
		Detectar derrames de hidrocarburos o de cualquier sustancia en la zona del proyecto.	Bitácora de obra Registro fotográfico	Supervisión por las zonas	Superficies monitoreadas Memoria fotográfica	Limpieza del suelo contaminado Memoria fotográfica Contrato con la empresa de limpieza Restaurar zonas afectadas	Semanalmente
Hidrología	Calidad del agua	Contar con un Plan Integral de Manejo de Residuos, por Generación de Residuos y Uso de Sustancias Tóxicas.	Presentación del Plan de manejo autorizado por SEMARNAT Contratos con las empresas de manejo de residuos	Cumplimiento del Plan	Registro del área libre de residuos Memoria fotográfica	Limpiar la zona inmediatamente Restauración de zonas afectadas	Diario

FUENTE: SECIRA,2022

VI.6 Montos para fianzas de protección ambiental

Con base en el acuerdo mediante el cual se expide los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación. Publicado en el año 2006 y actualizado en el año 2014. La estimación por este rubro se obtiene de la siguiente tabla.

TABLA VI 11. COSTOS DE REFERENCIA PARA COMPENSACIÓN AMBIENTAL

CONCEPTO	COSTO DE REFERENCIA PARA COMPENSACIÓN AMBIENTAL POR ECOSISTEMA [MONTO ($) POR HECTÁREA]				
Actividades de revegetación y su mantenimiento	Templado-frío	Tropical	Árido y semiárido	Manglares	Otros Humedales
	26,508.95	18,363.30	14,002.49	59,992.23	188,556.75

Fuente: DOF 2014

En el área del proyecto se cuenta solo con ecosistemas tropical pero derivado del cambio del valor del salario mínimo con respecto a la fecha de publicación se desarrolla a continuación el cálculo del costo por ecosistema y hectárea.

Costo por hectárea, para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento = (precio de la planta para reforestación multiplicado por el número de plantas necesarias) + (Precio de la mano de obra multiplicado por el número de jornales requeridos para reforestación) + (Precio del transporte de planta multiplicado el número de kilómetros necesarios) + (Precio de la mano de obra multiplicado por el número de jornales requeridos para las obras de conservación de suelos y preparación para la reforestación) + (Precio de la mano de obra multiplicado por el número de jornales requeridos para llevar a cabo el mantenimiento) + (precio de la mano de obra multiplicada por el número de jornales requeridos para llevar a cabo la asesoría técnica).

I.- El precio de la planta es el que se señala en la tabla:

TABLA VI 12. COSTO DE LA PLANTA

ECOSISTEMA	COSTO DE PLANTA
Tropical	**55**

II.- El precio del flete de planta, incluyendo la carga y descarga es de: $55.00 por kilómetro.

III.- El precio de la mano de obra, es el equivalente al salario mínimo vigente para cada área geográfica (smvz), determinado por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos, por lo cual el valor es de:

TABLA VI 13. SALARIO MÍNIMO DE LA REGIÓN

ÁREA GEOGRÁFICA	MONTO DEL SALARIO MÍNIMO/POR JORNAL
Única	**$172.87**

Las cantidades para determinar los costos de referencia son las siguientes:

I.- La cantidad de plantas o densidad de plantación es igual al número de plantas requerido por ecosistema para garantizar la restauración de acuerdo con la tabla:

TABLA VI 14. Número de plantas por hectárea.

ECOSISTEMA	(NÚMERO DE PLANTAS POR HECTÁREA)
Tropical	**625**

II.- La cantidad de mano de obra por hectárea para llevar a cabo la reforestación es igual a 19 jornales

III.- La cantidad de mano de obra por hectárea para llevar a cabo las obras de conservación de suelos y preparación para la reforestación es de 70 jornales

IV.- La cantidad de mano de obra por hectárea para llevar a cabo el mantenimiento es igual a: 28 jornales

V.- La cantidad de mano de obra por hectárea para la asesoría técnica es igual a: 7 jornales

Por lo cual el valor para calcular el costo por hectáreas el siguiente.

TABLA VI 15. COSTO POR HECTÁREA, PARA ACTIVIDADES DE REFORESTACIÓN O RESTAURACIÓN Y SU MANTENIMIENTO

Costo planta	**$55.00**
No. plantas/ha	**625**
Mano obra por hectárea (reforestación)	**19**
Mano obra por hectárea (suelo)	**70**
Mano obra por hectárea (Mantenimiento)	**28**
Mano obra por hectárea (asesoría técnica)	**7**
Salario mínimo	**$172.87**
Precio de flete de planta, incluyendo carga y descarga	**$650.00**
Total por hectárea	**$63,609.98**

Costo por hectárea, para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento = (55.00*625) +(19*172.87) +(12*650) +(70*172.87) +(28*172.87) +(7*172.87) = $63,609.98 por 0.06 hectáreas necesarias.

El proyecto sólo contempla la afectación de suelos forestales de 0.060 ha, por lo que el cálculo se realiza basado en esta superficie. Así mismo con base en el Acuerdo por el que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales se mencionan a continuación.

TABLA VI 16. NIVELES DE EQUIVALENCIA PARA LA COMPENSACIÓN AMBIENTAL

I.	TIPO DE ECOSISTEMA.	PUNTOS
a.	Semiárido, trópico seco.	**1**
b.	Humedales sin mangle, templado frío, excepto bosque mesófilo de montaña, trópico húmedo, excepto selva alta perennifolia.	3
c.	Humedales con mangle, vegetación de galería, bosque mesófilo de montaña y selva alta perennifolia.	5
II.	**ESTADO DE CONSERVACION DE LA VEGETACIÓN.**	
a.	Vegetación secundaria en proceso de degradación.	**1**
b.	Vegetación secundaria en proceso de recuperación o en buen estado de conservación.	2
c.	Vegetación primaria en proceso de degradación.	3
d.	Vegetación primaria en proceso de recuperación o en buen estado de conservación.	4
III.	**PRESENCIA DE ESPECIES DE FLORA O FAUNA SILVESTRE LISTADAS EN ALGUNA CATEGORÍA DE RIESGO DE ACUERDO CON LA NOM-59-SEMARNAT-2001.**	
a.	Sujetas a protección especial.	**1**
b.	Amenazadas.	2
c.	En peligro de extinción.	3
* Si cualquiera de las especies presentes es endémica se suma un punto adicional.		(+1)
IV.	**SERVICIOS AMBIENTALES ESTABLECIDOS EN LA LGDFS QUE SE AFECTAN.**	
a.	Cuando se dejen de prestar hasta cuatro servicios ambientales.	**1**
b.	Cuando se dejen de prestar más de cuatro servicios ambientales.	2
V.	**PRESENCIA DEL PROYECTO EN ÁREAS DE CONSERVACION.**	
a.	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP's) o Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP's).	**1**
b.	Áreas Naturales Protegidas de carácter municipal, estatal o federal consideradas como de aprovechamiento restringido.	2
c.	Áreas Naturales Protegidas de carácter municipal, estatal o federal consideradas como de conservación o protección.	3
VI.	**CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD U OBRA.**	
a.	Trazo lineal que no implique el confinamiento del área.	**1**
b.	Trazo poligonal que no implique el confinamiento del área.	2
c.	Trazo poligonal que implique el confinamiento del área.	3
d.	Trazo lineal que implique el confinamiento del área.	4
VII.	**AFECTACIÓN A LOS RECURSOS SUELO/VEGETACION.**	
a.	Afectación de la vegetación de manera temporal.	1
b.	Afectación de la vegetación de manera permanente.	2
c.	Afectación de la vegetación con sellamiento del suelo.	**3**
VIII.	**BENEFICIO.**	
a.	Ambiental.	0
b.	Social.	**1**
c.	Particular.	2
	TOTAL	**8**

Fuente: SECIRA,2022

Con base a la tabla anterior se obtiene el valor de la compensación ambiental con ayuda de la siguiente fórmula

Fórmula: CA = (Po) (Fc) (S)

Dónde:
CA= Compensación ambiental
Po = Puntuación obtenida
Fc= Factor de conversión (derivado de dividir la equivalencia máxima a compensar entre la suma de los máximos puntajes de los criterios establecidos) **8/27 = 0.29**
S= Superficie por afectar.

La relación por compensar por hectárea en el proyecto es de 1:3. Derivado que en el SA se tendrá una afectación de 0.06ha. De uso de suelo forestal. El área total por compensar es de:

CA= (8*0.29*0.06) = 0.139 HA

A partir de la necesidad de garantizar que durante la realización de las obras no se produzcan daños graves a los ecosistemas, se establece que:

"La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas" Se considerará que pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando:

I. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables;
II. En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;
III. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables, y
IV. Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas."

En este caso no existen sitios con una vulnerabilidad y fragilidad relevantes, y por contrario toda la trayectoria del proyecto se encuentra con signos de deterioro evidentes. Aunado a lo anterior durante todas las etapas del proyecto no se han de liberar sustancias que puedan ser tóxicas, persistentes y bioacumulables, ni existen cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial; ni se hará ninguna actividad dentro de Áreas Naturales Protegidas.

De esta forma, será necesario que la empresa constructora recurra a presentar una fianza de protección ambiental; con este instrumento se dará cumplimiento a las demandas de protección a la fauna además de garantizar las medidas de protección y compensación a la vegetación eliminada, establecida por la CONAFOR y la Ley para el Desarrollo Sustentable Forestal y demás ordenamientos jurídicos, para este tipo de actividades. A continuación, se pretendió obtener los costos de acuerdo con antecedentes encontrados en la literatura y documentos similares y en los casos que fueran viables, se elaboró un presupuesto desglosado, por lo que se obtuvieron costos de acuerdo con elaboración propia y fuentes externas. De acuerdo con los documentos consultados se presenta la siguiente tabla, la cual muestra el costo de realizar cada actividad y la suma total de estos conceptos dando una cantidad de $157,512.41; además, en la última columna se desglosa el costo por Ha.

TABLA VI 17. INFORMACIÓN PARA MONTOS DE FIANZAS

ACTIVIDADES	COSTO DE 0.139Ha (MXN)	COSTO POR Ha (MXN)
Ejecución y Supervisión de las medidas de mitigación enlistadas en la MIA-P	$21,658.12	$155,813.82
Reparación de daños por la incorrecta ejecución de las medidas, programas y acciones ambientales	$22,064.88	$158,740.18
Acciones para rescate y reubicación de flora	$69,118.61	$497,256.19
Acciones para monitoreo y reubicación de fauna	$44,670.80	$321,372.71
TOTAL	**$157,512.41**	

INDICE

VII.7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 3
VII.7.1. Metodología para modelar los escenarios ambientales 4
VII.7.2. Diagnostico ambiental para la modelación de escenarios 7
VII.7.2.1. MEDIO ABIÓTICO 7
VII.7.2.1.1. Suelo 7
VII.7.2.1.2. Hidrología 9
VII.7.2.1.3. Geomorfología 11
VII.7.2.3 MEDIO BIÓTICO 13
VII.7.2.3.1. Vegetación 13
VII.7.2.3.2. Fauna 14
VII.7.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO 15
VII.7.2.4.1. Antropización 15
VII.7.2.4.2. Diagnostico general de la calidad ambiental. 17
VII.7.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE ESCENARIOS 18
VII.7.3.1 Descripción del escenario actual 18
VII.7.3.2 Descripción y análisis del escenario tendencial sin proyecto 20
VII.7.3.3 Descripción y análisis del escenario con proyecto sin ejecutar medidas de mitigación 23
VII.7.3.4 Descripción y análisis del escenario con proyecto ejecutando medidas de mitigación 27
VII.7.4 Pronóstico Ambiental 31
VII.7.5 Conclusiones 32

INDICE DE TABLAS

TABLA VII. 1 INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL ESTABLECIDOS PARA EL PROYECTO 3
TABLA VII. 2 FORMATO MATRIZ DE IMPACTOS CRUZADOS 5
TABLA VII. 3 DESCRIPCIÓN DE LOS VALORES EN LA BRECHA AMBIENTAL 5
TABLA VII. 4 DESCRIPCIÓN DE LOS VALORES DE PONDERACIÓN PARA EL COMPONENTE SUELO. 7
TABLA VII. 5 DESCRIPCIÓN DE LOS VALORES DE PONDERACIÓN PARA EL COMPONENTE HIDROLOGÍA. 9
TABLA VII. 6 PONDERACIÓN DE LA GEOMORFOLOGÍA. 11
TABLA VII. 7 DESCRIPCIÓN DE LOS VALORES DE PONDERACIÓN PARA EL COMPONENTE VEGETACIÓN. 13
TABLA VII. 8 DESCRIPCIÓN DE LOS VALORES DE PONDERACIÓN PARA EL COMPONENTE FAUNA. 14
TABLA VII. 9 DESCRIPCIÓN DE LOS VALORES DE PONDERACIÓN PARA EL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO 15
TABLA VII. 10 PONDERACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL 17
TABLA VII. 11 CALIDAD AMBIENTAL DE LOS ELEMENTOS DEL SA. 17
TABLA VII. 12 PONDERACIÓN INICIAL DE LA CALIDAD AMBIENTAL PARA LA MODELACIÓN KSIM DEL SISTEMA AMBIENTAL 18
TABLA VII. 13 COMPORTAMIENTO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL, A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO, SIN LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO. 20
TABLA VII. 14 COMPORTAMIENTO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL, A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO, CON LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO Y SIN MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O MITIGANTES. 23
TABLA VII. 15 COMPORTAMIENTO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL, A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO, CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN. 27

INDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA VII. 1 CALIDAD AMBIENTAL PROYECTADO A CORTO MEDIANO Y LARGO PLAZO SIN LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO 21
GRÁFICA VII. 2 BRECHA AMBIENTAL PROYECTADO A CORTO MEDIANO Y LARGO PLAZO SIN LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO 21
GRÁFICA VII. 3 CALIDAD AMBIENTAL PROYECTADO A CORTO MEDIANO Y LARGO PLAZO CON LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO 23
GRÁFICA VII. 4 BRECHA AMBIENTAL PROYECTADO A CORTO MEDIANO Y LARGO PLAZO CON LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN 25
GRÁFICA VII. 5 CALIDAD AMBIENTAL PROYECTADO A CORTO MEDIANO Y LARGO PLAZO CON LA EJECUCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN. 28
GRÁFICA VII. 6 BRECHA AMBIENTAL PROYECTADO A CORTO MEDIANO Y LARGO PLAZO CON LA EJECUCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN 29

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN VII 1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL (COMPONENTE SUELO)..... 8
IMAGEN VII 2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL (COMPONENTE HIDROLOGÍA). 10
IMAGEN VII 3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL (COMPONENTE GEOMORFOLOGÍA). 11
IMAGEN VII 4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL (COMPONENTE VEGETACIÓN)..... 13
IMAGEN VII 5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL (COMPONENTE FAUNA). 14
IMAGEN VII 6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL (COMPONENTE SOCIOECONÓMICO)..... 16

VII.7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

En este capítulo se pretende realizar un análisis multifactorial el cual nos permita proyectar los posibles escenarios futuros dentro del sistema ambiental y área del proyecto, considerando las conficiones ambientales y rurales observadas para el proyecto. Asimismo, se considerarán los efectos ambientales y sociales positivos y negativos que se pueden derivar con y sin la aplicación eficiente de las medidas de prevención, mitigación y compensación expuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular.

Para poder realizar un pronóstico ambiental, es necesario contar con indicadores cuantitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia de la implementación del proyecto **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PUENTE "S/N" UBICADO EN EL KM. 3+312.53 SOBRE EL CAMINO LOS ACHOTES - SAN MIGUEL, CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 30 M, MÁS ACCESOS, EN EL ESTADO DE JALISCO.,** donde se ha considerado incluir aquellos que puedan ser representativos, relevantes, medibles y de fácil identificación y seguimiento. Por otra parte, y dado que estos indicadores de impacto varían a lo largo del tiempo, de acuerdo con la etapa en que se encuentra, se presentan para cada fase del proyecto la factibilidad de su aplicación, cuyo nivel de detalle y cuantificación se irán evaluando, analizando y atendiendo con la medida de mitigación respectiva, al momento del desarrollo del proyecto.

Los indicadores establecidos para el presente proyecto se describen a detalle en el capítulo V de esta Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular y a continuación solo se presenta una lista general de estos.

TABLA VII. 1 INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL ESTABLECIDOS PARA EL PROYECTO

FACTOR AMBIENTAL ATENDIDO	INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL
Geomorfología, relieve e Inestabilidad.	Superficie afectada de la geomorfología.
Vegetación y Hábitat.	Superficie afectada por tipo de cobertura vegetal.
	Volumen de vegetación triturada y reincorporada al suelo como sustrato.
	Numero de organismos arbóreos propagados.
	Supervivencia de organismos arbóreos sembrados.
	Superficie rehabilitada con vegetación local.
Fauna.	Número de organismos reubicados
	Número de madrigueras o nidos rescatados y reubicados.
	Número de cursos de educación y capacitación ambiental.
Suelo.	Volumen de suelo almacenado y reutilizado.
Hidrología Superficial.	Numero de eventos que modificaron la calidad del agua superficial.
	Volumen de partículas sólidas incorporadas a los cauces.
Seguridad en el transporte.	Número de accidentes ocurridos en el proyecto y lugar de incidencia.
Seguridad e higiene en el trabajo.	Número de accidentes laborales por actividad.

Fuente: SECIRA, 2022

Una vez establecidos los índices, con los cuales se les dará seguimiento a los impactos ambientales y con base en la caracterización inicial del sitio del proyecto, se deberán establecer controles, como normas y reglamentaciones estrictas, así como fomentar la capacitación ambiental a todos los trabajadores de la promovente, para que este proyecto sea concebido como un ejemplo a seguir y evitar afectaciones innecesarias o irresponsables a los componentes bióticos y los físicos, destacando el suelo y el relieve, ya que estos factores ambientales son los que probablemente puedan sufrir las principales afectaciones, por el incremento de usos de estos.

VII.7.1. Metodología para modelar los escenarios ambientales

Con base en la caracterización ambiental realizada para el proyecto (capítulo IV) y mediante la metodología de impacto cruzado KSIM, se realizará el pronóstico en tres posibles escenarios: sin proyecto, con proyecto y con proyecto e implementando medidas preventivas, mitigantes y compensatorias para el Área del proyecto delimitado.

El método de impacto cruzado es un enfoque analítico de las probabilidades de un acontecimiento en un conjunto pronosticado. Estas probabilidades pueden ajustarse en virtud de las opiniones respecto de las interacciones potenciales entre los acontecimientos pronosticados.
Para la modelación del escenario ambiental con el Proyecto y sin medidas de mitigación del área del proyecto, se consideró la dinámica natural y socioeconómica actual, las actividades y elementos del desarrollo del Proyecto presentados en el capítulo II, para el cual se tomó como referencia el SA descrito en el Capítulo IV, así como los impactos reevaluados que se pueden generar con las actividades de preparación del sitio, construcción y operación en el área del Proyecto.

Para implementar el método KSIM

1. Se selecciona un juego de variables ambientales, identificadas previamente en la evaluación de impacto ambiental. Cabe mencionar que esta selección no es restrictiva, ya que el modelo permite adicionar o eliminar variables sin complicación alguna; haciendo la aclaración de que el número máximo de variables es 10, pero lo recomendable es utilizar un menor número, dado que posiblemente el modelo puede incluir algunas interacciones que no repercutan de manera importante en la modelación y por el contrario pueden enmascarar la simulación deseada. En el presente trabajo se analizarán 5 factores ambientales donde se incluyen el total de los atributos ambientales evaluados para él proyecto.
2. El equipo evaluador normaliza las variables seleccionadas asignando valores de calidad ambiental inicial, cuyo intervalo es de 0 a 1, sin incluir estos valores. Cabe destacar que, para la asignación de los valores de calidad ambiental, se fundamenta sobre el trabajo de campo realizado y la ponderación con criterios locales y a partir de las condiciones naturales actuales de la variable a modelar, donde se consideran todos los atributos de cada factor ambiental y se conjunta en uno solo, lo cual representa la línea de base del escenario que ha de recibir toda la infraestructura proyectada.
3. Se construye la matriz de impactos cruzados, donde se listan cada una de las variables seleccionadas dos veces, una vez en el encabezado y renglón, de manera ordenada. La entrada a la matriz es a partir de la interacción que ejerce la columna sobre el primer renglón respectivo y así sucesivamente. La ponderación de las interacciones puede ser cero, cuando es ausente. En este caso se considera el intervalo de -1 a +1, incluyendo fracciones de 1/10, así como las interacciones positivas o negativas. Con los criterios de interacción baja (0.1, 0.2 y 0.3); interacción media: (0.4, 0.5 y 0.6) e interacción alta (0.7, 0.8 y 0.9). La matriz de impactos cruzados utilizada se muestra en la siguiente tabla:

TABLA VII. 2 FORMATO MATRIZ DE IMPACTOS CRUZADOS

VARIABLE	GEOMORFOLOGÍA.	HIDROLOGÍA.	EDAFOLOGÍA	VEGETACIÓN	FAUNA	HÁBITAT.	ECONOMÍA.
Geomorfología.							
Hidrología.							
Edafología							
Vegetación							
Fauna							
Hábitat							
Economía.							

Fuente: SECIRA, 2022

4. Posteriormente se inicia la simulación de los escenarios ambientales, al correr el modelo, cuyo resultado es un gráfico con los valores para cada variable periodo tras periodo. Los resultados obtenidos y el gráfico permiten al grupo interdisciplinario realizar el análisis del comportamiento de las variables y su incorporación e integración dentro del sistema a simular. Si el modelo obtenido no resulta satisfactorio, lo cual puede ser resultado de una sobre o subvaloración de las interacciones, definidas de acuerdo con las tendencias lógicas o predecibles del recurso, se procede a modificar los valores de la interacción de la matriz y se corre nuevamente, hasta encontrar aquella simulación que permite predecir el comportamiento del SA y del área del proyecto de una manera más cercana a la realidad.
5. Una vez obtenidos los valores para cada variable ambiental al término de los primeros 5 años, se utilizan los resultados obtenidos para repetir el procedimiento desde el paso 2 y obtener los valores a los 15 y 25 años.
6. Como siguiente paso se procede a evaluar la "brecha ambiental", entre cada uno de los resultados KSIM obtenidos para cada variable, y los valores obtenidos a la modelación "Sin Proyecto", cuya interpretación se traduce como los impactos positivos aportados por el proyecto y las afectaciones adicionales derivadas de la incorporación de la obra. Cabe destacar que las diferencias negativas corresponden a impactos favorables al SA y los valores positivos reflejan la existencia de afectaciones al entorno.
7. Como siguiente paso se procede a evaluar la "brecha ambiental", entre cada uno de los resultados KSIM obtenidos para cada proyecto, y los valores obtenidos a la modelación "Sin Proyecto", cuya interpretación se traduce como los impactos positivos aportados por el proyecto y las afectaciones adicionales derivadas de la incorporación de este. Cabe destacar que las diferencias negativas corresponden a impactos favorables al SA y los valores positivos reflejan la existencia de afectaciones al entorno.
8. Cada uno de los valores obtenidos en las respectivas modelaciones para cada obra, se utiliza para realizar el gráfico en la hoja de cálculo Excel, diseñando en forma de líneas y posteriormente de "barras horizontales", para que sea más objetiva y evidente el comportamiento neto de la "brecha ambiental" del sistema para cada uno de los proyectos en cada intervalo de tiempo, es decir 5,15 y 25 años; se obtiene, de esta forma, en el extremo izquierdo las aportaciones benéficas sobre la calidad ambiental de los factores modelados, y del lado derecho los impactos negativos de cada factor, aportando una visión clara de lo que pasaría durante el conjunto de interacciones actividades-factores ambientales, a lo largo de cada intervalo de tiempo señalado, ya que se expresaran en forma numérica las diferencias entre la longitud de las barras de cada factor analizado.

TABLA VII. 3 DESCRIPCIÓN DE LOS VALORES EN LA BRECHA AMBIENTAL

TIPO DE MODIFICACIÓN	BRECHA AMBIENTAL		INTERPRETACIÓN
	MILÉSIMAS	%	
Decisiva o definitiva	Más de 100	10	Son aquellas valoraciones, positivas o negativas, que muestran los impactos estratégicos o prioritarios, e indican que las modificaciones sobre el atributo tienen un efecto muy importante, donde su tendencia y calidad ambiental, se aleja de manera significativa del estadio que pudiera haber tenido de acuerdo con el comportamiento de sus condiciones naturales y relaciones inherentes. En el momento de encontrar este tipo de modificaciones con un carácter negativo, es imprescindible aplicar las medidas correctivas necesarias.

TIPO DE MODIFICACIÓN	BRECHA AMBIENTAL		INTERPRETACIÓN
	MILÉSIMAS	%	
Moderada	50 a 90	5-9	Son aquellas valoraciones, positivas o negativas, que indican la existencia de modificaciones parciales sobre el atributo, su tendencia y calidad ambiental y sus efectos son controlables. En esta situación se pueden reorientar sus tendencias, ya sea consolidando sus efectos benéficos o revirtiendo las alteraciones negativas sobre sus atributos.
Baja o Incipiente	Menor de 50	Menor al 5	Son valoraciones, positivas o negativas, que indican que las alteraciones sobre el atributo tienen un efecto marginal, de tal manera que su tendencia y calidad ambiental, tienen una gran similitud con la evolución de sus características o atributos naturales, donde las actuaciones del proyecto evaluado no producen modificaciones sustanciales del factor ambiental. En esta situación resulta poco recomendable invertir en acciones o medidas de mitigación encaminadas a la atenuación de las afectaciones ambientales.

Fuente: SECIRA, 2022

VII.7.2. Diagnostico ambiental para la modelación de escenarios

A continuación, se describen los indicadores de los componentes abióticos y bióticos que se integraron para diagnosticar el estado que actualmente guarda la calidad ambiental del Sistema Ambiental Regional del trazo del proyecto. Asimismo, se describe la escala ordinal de uno a nueve para cada indicador donde el uno (1) corresponde a una calidad extremadamente baja y el nueve (9) a una calidad ambiental muy alta.

VII.7.2.1. MEDIO ABIÓTICO

VII.7.2.1.1. Suelo

En todos los proyectos de construcción de una infraestructura, el elemento suelo, siempre es unos de los más impactados, ya que su calidad se ve comprometida. Por lo anterior, se considera que este elemento es un buen indicador para modelar los escenarios.

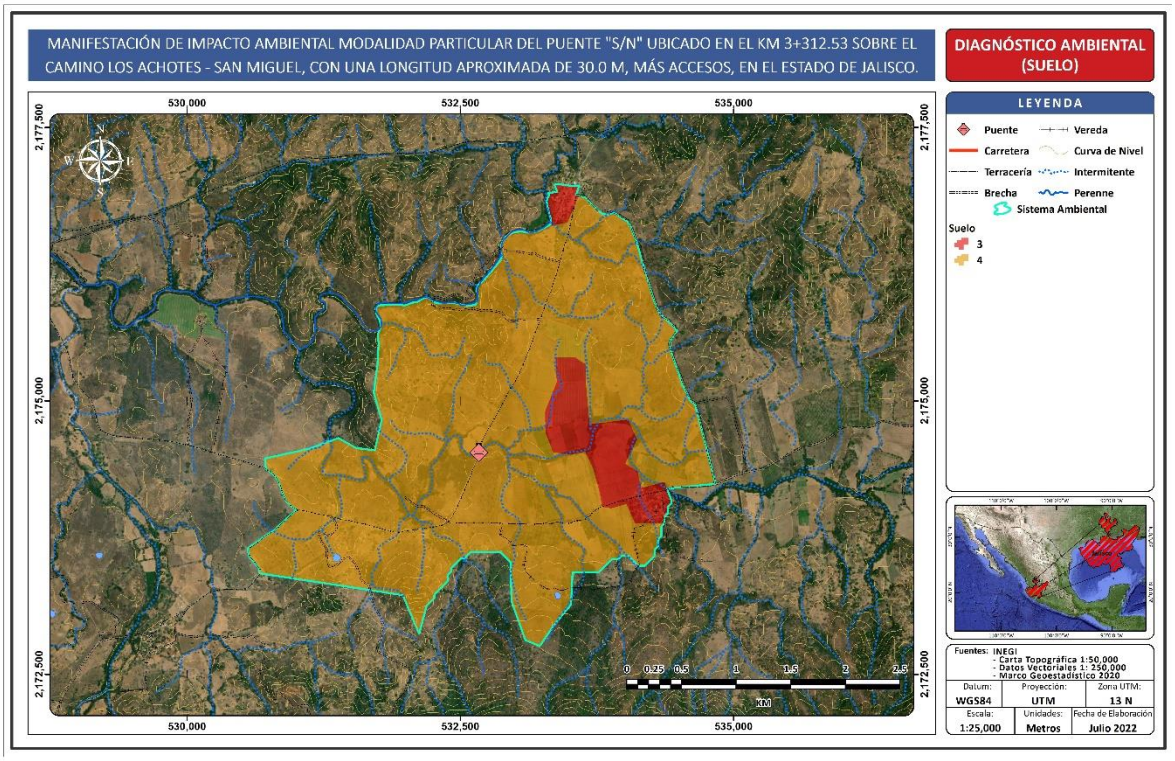
El criterio utilizado para evaluar el factor suelo se presenta en la siguiente tabla, en donde los valores mayores indican una mejor calidad ambiental.

TABLA VII. 4 DESCRIPCIÓN DE LOS VALORES DE PONDERACIÓN PARA EL COMPONENTE SUELO.

ESCALA DE EVALUACIÓN	VALOR	EROSIÓN
Degradado	1	Erosión severa (ES): superficies extensas donde el material parental está totalmente expuesto y es evidente la presencia de cárcavas de 1 m o más de ancho. Estas áreas están totalmente desprovistas de vegetación
Muy mala	2	Erosión severa (ES): áreas donde el material parental está totalmente expuesto y es evidente la presencia de erosión en cárcavas de 1 m o más de ancho. Estas áreas están desprovistas de vegetación, excepto en relicto
Mala	3	Erosión severa (ES): áreas desnudas de vegetación donde el material parental está expuesto y es evidente la presencia de cárcavas de 1 m o menos. Estas áreas están desprovistas de vegetación, excepto en relictos donde se conserva vegetación natural
Moderada	4	Erosión media (EM): áreas con escasa cobertura vegetal, pastizales, matorrales o bosques muy abiertos. El suelo mineral es somero y está expuesto. En partes el material parental (rocas o tepetate) está parcialmente expuesto. No se observan cárcavas mayores a 1 m, aunque sí erosión en canalillos, laminar u eólica.
Regular/modificado	5	Erosión media (EM): áreas con escasa cobertura vegetal, pastizales, matorrales o bosques muy abiertos. El suelo mineral es somero y está expuesto. En partes el material parental (rocas o tepetate) está parcialmente expuesto. No se observan cárcavas mayores a 50 cm, aunque sí erosión de tipo laminar, en canalillos u eólica
Aceptable/modificado	6	Erosión incipiente (EL): áreas con cobertura vegetal arbustiva, herbácea y a veces arbórea en dónde se aprecia muy poca pérdida de suelo por el efecto del agua y el aire, en consecuencia, el suelo mineral no está expuesto. Aunque en ocasiones el suelo mineral está expuesto éste se mantiene en su sitio por el efecto de la vegetación
Buena	7	Erosión incipiente (EL): áreas con cobertura vegetal arbustiva, herbácea y a veces arbórea en dónde se aprecia muy poca pérdida de suelo por el efecto del agua y el aire, en consecuencia, el suelo mineral no está expuesto. Aunque en ocasiones el suelo mineral está expuesto éste se mantiene en su sitio por el efecto de la vegetación
Muy buena	8	Áreas con erosión mínima (NE): Esta categoría incluye áreas agrícolas con pendientes menores de 5%, o bien, con vegetación forestal suficientemente densa como para evitar algún grado de erosión
Sin perturbación	9	Áreas sin erosión (NE): Esta categoría incluye áreas agrícolas con pendientes menores de 5%, o bien, con vegetación forestal suficientemente densa como para evitar algún grado de erosión

Fuente: SECIRA, 2022

IMAGEN VII 1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL (COMPONENTE SUELO).



Fuente: SECIRA, 2022

El componente suelo presenta en el Sistema Ambiental dos tipos de Erosión denominadas mala (3) y moderada (4). De estas, los sitios donde existe presencia de erosión severa se localizan en sitios con presencia de asentamientos humanos y cultivos empleados para agricultura.

Particularmente en el área del proyecto, la calidad del suelo se considera media y moderada. No se detectó alta compactación y/o reducción de la capacidad de recarga del agua. Asimismo, la presencia de cobertura vegetal corresponde a Pastizal Cultivado y al no estar sellado o compactado, es factible realizar acciones de recuperación mediante trabajos de conservación de suelos o revegetación con especies nativas.

VII.7.2.1.2. Hidrología

Capacidad de infiltración: la evaluación se realizó mediante factores que afectan la capacidad de infiltración como: entrada en la superficie; transmisión a través del suelo; agotamiento de la capacidad de almacenaje del suelo; características del medio permeable; características del flujo, además de la presencia de vegetación y azolvamiento.

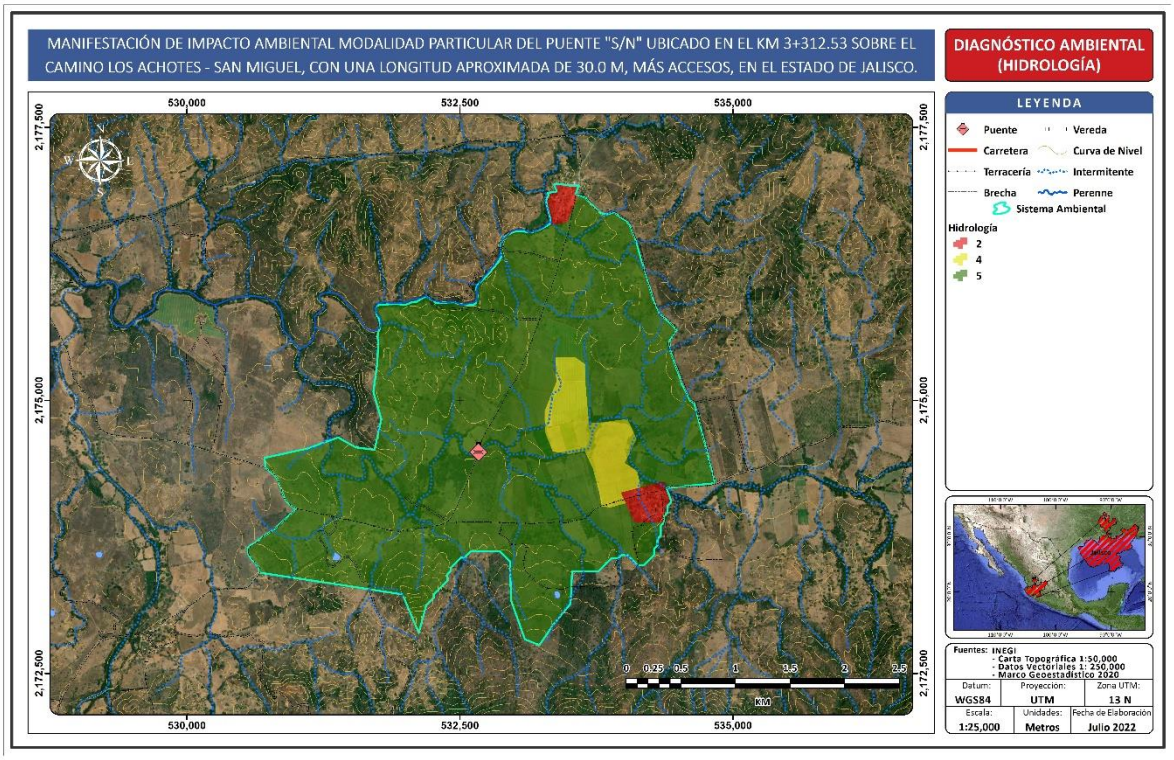
El criterio utilizado para evaluar la hidrología se presenta en la siguiente tabla, en donde los valores mayores indican una mejor calidad ambiental.

TABLA VII. 5 DESCRIPCIÓN DE LOS VALORES DE PONDERACIÓN PARA EL COMPONENTE HIDROLOGÍA.

ESCALA DE EVALUACIÓN	VALOR	CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN
Degradado	1	Capacidad de infiltración nula, por falta de suelo; presencia de escurrimientos por estratos endurecidos o roca superficial. Sin retención de agua
Muy mala	2	Capacidad de infiltración nula, presencia de escurrimientos por estratos endurecidos o roca superficial. Sin retención de agua
Mala	3	Capacidad de infiltración escasa en partículas de suelo acumulado; presencia de escurrimientos por estratos endurecidos o roca continua. Escasa retención de agua
Moderada	4	Infiltración insuficiente por el horizonte de suelo existente. Pérdida de la infiltración por escorrentía. Poca capacidad de retención
Regular/modificado	5	Infiltración limitada por el horizonte de suelo existente. Pérdida de la infiltración por evaporación. Poca capacidad de retención. Escaso aprovechamiento del agua retenida por la reducida cobertura vegetal
Aceptable/modificado	6	Infiltración limitada por el horizonte de suelo existente. Pérdida de la infiltración por evaporación o interceptación neta de la vegetación. Poca capacidad de retención. Aprovechamiento del agua retenida por la vegetación
Buena	7	Infiltración buena, algunos poros se encuentran saturados con agua, la capacidad de infiltración mejora; la infiltración se hará en función de la permeabilidad de los estratos inferiores. La retención de agua es buena suficiente para la vegetación y otros procesos
Muy buena	8	Infiltración eficiente, gran parte de los poros del suelo se encuentran saturados de agua, la permeabilidad de los estratos inferiores se optimiza, por lo tanto, la infiltración alcanza mayor profundidad. La retención de agua es más eficiente y suficiente para abastecer al manto freático y a la vegetación por periodos de tiempo más largos aún en época de estiaje. Hay mayor capacidad de retención de agua por la vegetación
Sin perturbación	9	Máxima capacidad de infiltración (velocidad máxima con que el agua penetra en el suelo). Agua en abundancia para mantener el manto freático al máximo y los ciclos biogeoquímicos

Fuente: SECIRA, 2022

IMAGEN VII 2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL (COMPONENTE HIDROLOGÍA).



Fuente: SECIRA, 2022

En todo el SA existe presencia de tres tipos de vegetación: Pastizal cultivado, Agricultura de temporal anual y asentamientos humanos, lo cual es indicativo del impacto generado por actividades antrópicas. En este sentido, en las zonas con agricultura de temporal, es decir, al este del Sistema Ambiental, la infiltración es insuficiente por el horizonte de suelo existente. Asimismo, existe pérdida de infiltración por escorrentía y poca capacidad de retención. Al sureste y al norte, donde existen asentamientos urbanos, la capacidad de infiltración es nula por la presencia de escurrimientos por estratos endurecidos o roca superficial y sin retención de agua.

Finalmente, en el área del proyecto, la capacidad de infiltración es Regular/Modificado por el horizonte de suelo existente. Pérdida de la infiltración por evaporación. Poca capacidad de retención. Escaso aprovechamiento del agua retenida por la reducida cobertura vegetal.

VII.7.2.1.3. Geomorfología

Intemperismo del material parental: este indicador se evaluará de manera porcentual de acuerdo con la intemperización o exposición del material parental, tomando en cuenta el tipo, tamaño y grado de su estructura lábil.

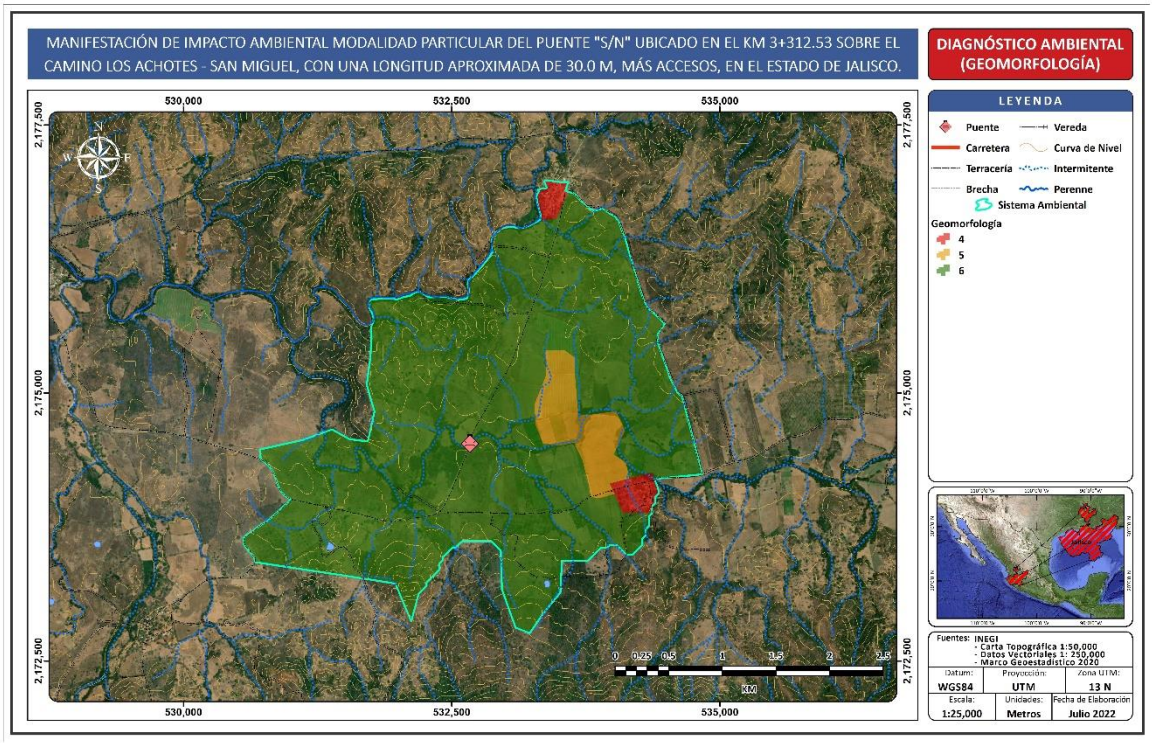
Con la explicación previa se designaron valores a determinadas áreas con las siguientes características:

TABLA VII. 6 PONDERACIÓN DE LA GEOMORFOLOGÍA.

ESCALA DE EVALUACIÓN	VALOR	INTEMPERISMO DE LA ROCA
Degradado	1	Roca expuesta: estructura angular a prismática, grande, fuerte. Textura y mineralogía primarias fácilmente reconocibles en muestra de mano
Muy mala	2	Poco intemperizada: Estructura original reconocible, cambios de color incipientes en matriz y minerales
Mala	3	Ligeramente intemperizado: incremento en la densidad de fracturamiento y alteración de minerales originales
Moderada	4	Ligeramente intemperizado: incremento en la densidad de fracturamiento y alteración de minerales originales, pérdida de cohesión en la roca
Regular/modificado	5	Moderadamente intemperizado: roca parcialmente transformada en suelo, roca > suelo
Aceptable/modificado	6	Fuertemente intemperizado: roca parcialmente transformada en suelo, suelo > roca
Buena	7	Completamente intemperizado: suelo incipiente, algunos remanentes de estructuras primarias
Muy buena	8	Formación de suelo: algo de contenido orgánico y pérdida total de textura y mineralogía primaria del material parental
Sin perturbación	9	Formación de suelo: algo de contenido orgánico y pérdida total de textura y mineralogía primaria del material parental

Fuente: SECIRA, 2022

IMAGEN VII 3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL (COMPONENTE GEOMORFOLOGÍA).



Fuente: SECIRA, 2022

El sistema Ambiental presenta tres tipos de impacto a la geomorfología, correspondientes a Ligeramente intemperizado (4), Moderadamente intemperizado (5) y Fuertemente intemperizado (6), de los cuales, el primero coincide con las zonas donde existen asentamientos humanos. En las zonas con agricultura de temporal el intemperismo es regular modificado por el incremento en la densidad de fracturamiento y alteración de minerales originales, así como la pérdida de cohesión en la roca.

Finalmente, el área del proyecto, el intemperismo se considera aceptable, aunque se encuentra modificado y se considera que es una roca parcialmente transformada en suelo.

VII.7.2.3 MEDIO BIÓTICO

VII.7.2.3.1. Vegetación

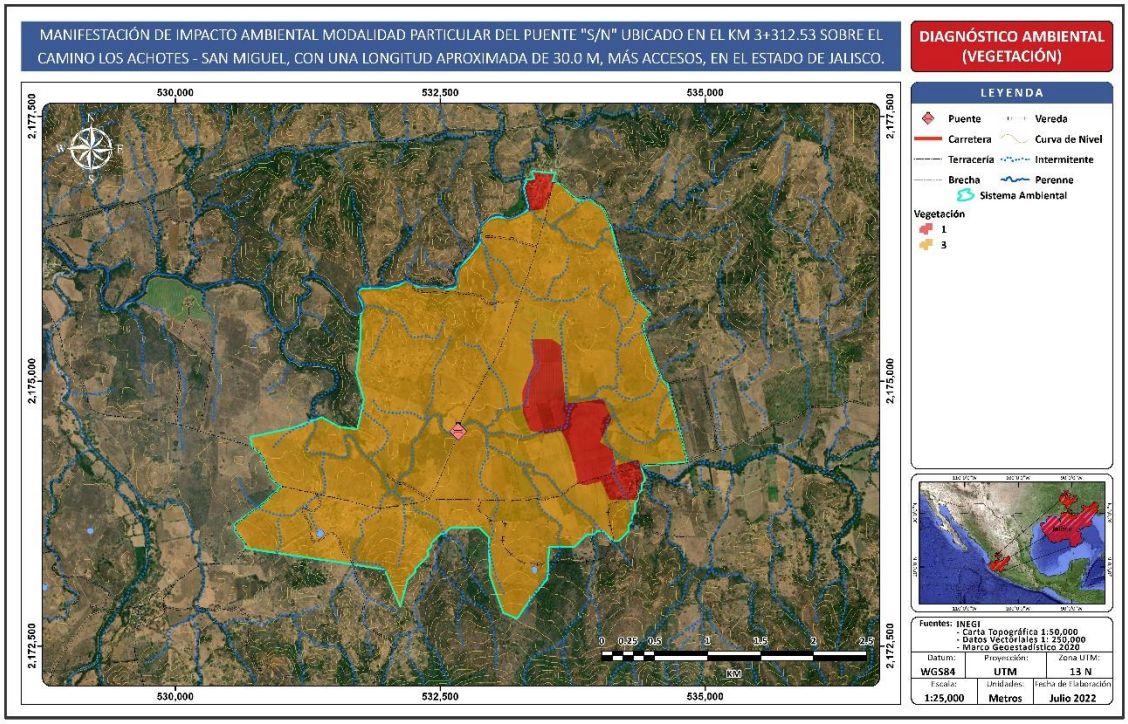
El efecto principal que conlleva la eliminación de la cobertura vegetal en los sitios es la fragmentación del hábitat, lo que provoca efectos de borde y altera la estructura y las funciones originales del ecosistema. De manera indirecta la poca cobertura vegetal elimina las fuentes de alimentación y refugio de la fauna que habita en el ecosistema.

TABLA VII. 7 DESCRIPCIÓN DE LOS VALORES DE PONDERACIÓN PARA EL COMPONENTE VEGETACIÓN.

ESCALA DE EVALUACIÓN	ESCALA	% DE COBERTURA VEGETAL EN EL POLÍGONO
Degradado	1	0 al 30 % de cobertura vegetal presente en el polígono
Bajo estado conservación	3	30 al 50 % de cobertura vegetal presente en el polígono o se trata de localidades, caminos o carreteras.
Regular/modificado	5	50 al 70 % de cobertura vegetal presente en el polígono o se trata de zonas de agricultura o pastizales inducidos por actividad antrópica
Buena	7	70 al 95 % de cobertura vegetal presente en el polígono. Vegetación herbácea y arbustiva sin perturbación
Sin perturbación	9	95 al 100% de cobertura vegetal presente en el polígono. Mayor cobertura vegetal, sin perturbación

Fuente: SECIRA, 2022

Imagen VII 4 Diagnóstico Ambiental del Sistema Ambiental (componente Vegetación).



Fuente: SECIRA, 2022

Acorde con el capítulo IV, dentro del SA existe vegetación de pastizal cultivado, agricultura de temporal anual y asentamientos humanos, es decir, son ecosistemas que se han transformado en zonas degradadas, como es el caso de los asentamientos humanos y han traído consigo la pérdida y fragmentación del hábitat natural. Particularmente dentro del área de Influencia del proyecto y acorde con la escala de evaluación, existe un bajo estado de conservación, lo cual refiere a que existe del 30 al 50% de cobertura vegetal natural en el área del proyecto.

VII.7.2.3.2. Fauna

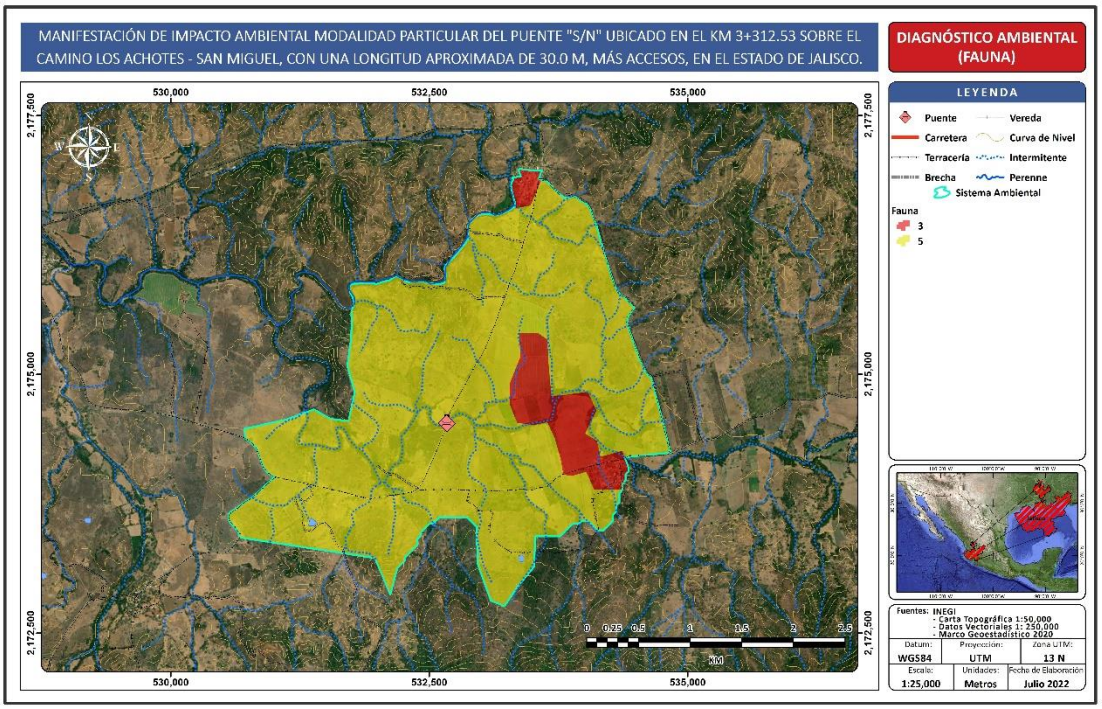
Para determinar la calidad ambiental de los sitios que serán afectados por el trazo del proyecto, se tomó en cuenta el índice de diversidad de especies (Shannon-Wiener), el cual engloba riqueza y abundancia de las especies. Asimismo, se sabe que los recursos no se encuentran distribuidos de manera homogénea en los hábitats, sino que existen diferencias tanto en la composición, estructura y calidad del hábitat, en la distribución espacial y temporal de los recursos como el agua, alimento, áreas de reproducción o refugio. Estas diferencias micro ambientales tienen su efecto en una desigual distribución de la fauna, la cual estará presente o será más abundante en los sitios más propicios, mientras que los animales evitarán aquellos que no cumplen con un mínimo de condiciones y recursos, por ejemplo, para construir madrigueras o nidos, que posean alimento cercano o le brinden protección contra sus depredadores.

TABLA VII. 8 DESCRIPCIÓN DE LOS VALORES DE PONDERACIÓN PARA EL COMPONENTE FAUNA.

ESCALAS DE EVALUACIÓN	VALOR	ÍNDICE DE SHANNON
Mala	3	Valores entre 1 y 1.99 indican que son sitios con una diversidad biológica baja
Moderada	5	Valores entre 2 y 2.99 indican que son sitios con una diversidad biológica media
Buena	7	Valores entre 3 y 3.4 indican que son sitios con una diversidad biológica alta
Muy buena	9	Valores > 3.5 indican que se trata de sitios con una diversidad biológica muy alta

Fuente: SECIRA, 2022

IMAGEN VII 5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL (COMPONENTE FAUNA).



Fuente: SECIRA, 2022

Específicamente las áreas de calidad moderada en el SA corresponden a aquellas con mayor presencia de recursos como agua, alimento, áreas de reproducción o refugio, además de que dentro de este hábitat central se pueden encontrar más especies clave y no existe presencia de asentamientos humanos. El pastizal cultivado

presenta una calidad moderada, al igual que las zonas de pastoreo. Es importante mencionar que las vías de comunicación (brechas, veredas, carreteras) presentan mayor probabilidad de mortandad a causa de atropellamientos y debido a la atracción de estos por el "efecto trampa", niveles más altos de perturbación y estrés, junto con la pérdida de refugios, con reducción o pérdida de hábitat, por mencionar algunas consecuencias de la existencia de este tipo de vías de comunicación con respecto a la fauna del lugar.
Las regiones con presencia de asentamientos humanos y empleados para la agricultura tienen diversidad biológica muy baja.

VII.7.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

VII.7.2.4.1. Antropización

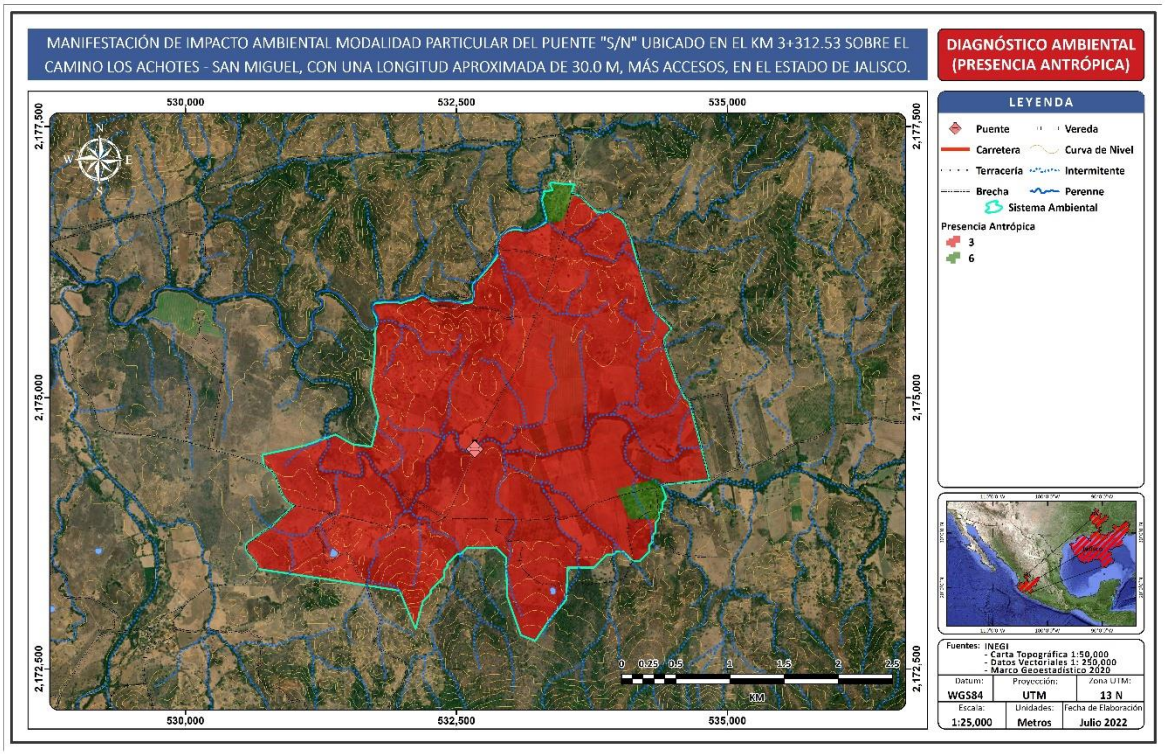
Los elementos relacionados con el medio socioeconómico considerados para la evaluación de la calidad ambiental son las vías de comunicación y asentamientos humanos; las vías de comunicación han sido consideradas por los efectos directos e indirectos que producen, como la eliminación de franjas de bosque de pino-encino en la zona, además que algunos tipos de vías proporcionan acceso a las comunidades sobre terrenos no aptos para el desarrollo de asentamientos. Los asentamientos humanos se consideraron dentro de la calidad ambiental también en dos tipos, Localidades rurales y Localidades urbanas; las localidades urbanas son aquellas que concentran más de 2,500 habitantes; cabe señalar que su extensión territorial y la concentración de población tiene que ver de manera directa con el grado de modificación que ha sufrido el medio natural inmediato a dichas zonas.

TABLA VII. 9 DESCRIPCIÓN DE LOS VALORES DE PONDERACIÓN PARA EL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

RANGOS		VIALIDADES POR TIPO DE VIALIDAD	ASENTAMIENTOS HUMANOS PRESENCIA DE LOCALIDADES URBANAS Y/O RURALES
ESCALA DE EVALUACIÓN	VALOR		
Sin perturbación	9	Cuando no existen vías de comunicación	Sin presencia de asentamientos humanos
Buena	6	Cuando únicamente hay terracería, brechas y veredas o cuando predominan carreteras.	Con presencia de asentamientos humanos de tipo rural (es decir con menos de 2500 habitantes)
Moderada	3	Cuando predominan vías de segundo orden, brechas y veredas.	Con presencia de asentamientos humanos de tipo urbano (es decir con más de 2500 habitantes)
Aceptable/modificado	1	Cuando predominan vías tercer orden, pavimentadas y terracerías dentro del polígono.	Con presencia de asentamientos humanos de tipo urbano y rural.

Fuente: SECIRA, 2022

IMAGEN VII 6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL (COMPONENTE SOCIOECONÓMICO).



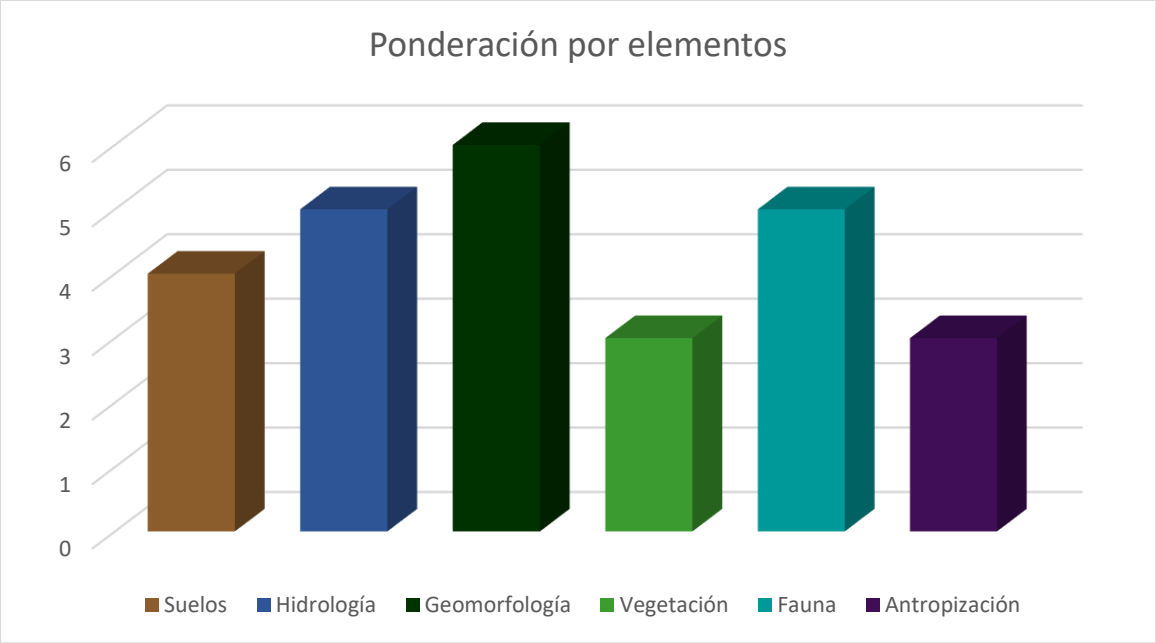
Fuente: SECIRA, 2022

La antropización encontrada dentro del SA refiere mayormente a la presencia de asentamientos humanos de tipo urbano y acorde con las imágenes satelitales, así como la visita a campo, las superficies son empleadas para actividades primarias como agricultura y ganadería. Asimismo, en el SA existe presencia de asentamientos humanos donde la antropización cuenta con vías de comunicación de segundo orden, numerosas brechas y veredas y terrenos desmontados que han aumentado exponencialmente y sin regulación a lo largo del tiempo. Particularmente en el área del proyecto, la valoración para este factor es moderada ya que existen brechas de terracería, pero no hay presencia de asentamientos o elementos que interfieran con la zona.

VII.7.2.4.2. Diagnostico general de la calidad ambiental

Una vez analizadas las condiciones actuales del SA y zona del proyecto se obtuvieron las siguientes ponderaciones para cada uno de los factores diagnosticados:

GRÁFICA VII. 1 PONDERACIÓN DE LOS FACTORES ANALIZADOS



Fuente: SECIRA, 2022

Ahora bien, mediante una escala clasificada en 3 rangos se obtiene la calidad ambiental del SA. Los rangos oscilan entre:

TABLA VII. 10 PONDERACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL.

RANGO	CALIDAD	SIMBOLOGÍA
0-2	Mala	
3-6	Regular	
7-9	Buena	

Fuente: SECIRA, 2022

TABLA VII. 11 CALIDAD AMBIENTAL DE LOS ELEMENTOS DEL SA.

ELEMENTOS	DIAGNÓSTICO	CALIDAD
Suelos	4	Regular
Hidrología	5	Regular
Geomorfología	6	Regular
Vegetación	3	Regular
Fauna	5	Regular
Antropización	3	Regular

De esta manera, los valores diagnosticados por elemento se encuentran de 3 a 6, por lo que, se concluye que el SA presenta una calidad ambiental regular, el cual es congruente con lo obtenido en el análisis de sensibilidad y la caracterización de la línea base.

VII.7.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE ESCENARIOS

VII.7.3.1 Descripción del escenario actual

En función de establecer los elementos ambientales críticos y los procesos relevantes del SA, dentro de su ponderación se habrán de considerar aquellos factores donde la interacción e influencia tenga efectos notorios y evaluables derivados de la ejecución de las actividades del proyecto. Por lo anterior los factores a ponderar y analizar bajo esta metodología se agrupan en los factores: Geomorfología, Hidrología, Edafología, Hábitat, Vegetación y Fauna y Economía. En la siguiente tabla se muestra de manera cuantitativa el escenario predictivo sin la construcción del proyecto.

La tabla siguiente muestra los atributos ambientales considerados y los valores iniciales de la calidad ambiental del sistema a modelar, con una perspectiva regional que sintetiza los atributos del Sistema Ambiental SA:

TABLA VII. 12 PONDERACIÓN INICIAL DE LA CALIDAD AMBIENTAL PARA LA MODELACIÓN KSIM DEL SISTEMA AMBIENTAL

VARIABLE.	CALIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN
Geomorfología.	**0.6**	El Sistema Ambiental del proyecto se encuentra en la topoforma Valle intermontano con lomerío (53.8%) en sus extremos que se desarrolla a una altura de 420 a 580 msnm sobre diversos tipos de vegetación. Dentro del tramo de la construcción del puente la altitud es de 367 metros sobre el nivel del mar.
Hidrología.	**0.5**	De acuerdo con el Simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas (SIATL) el Proyecto ubicado en el Municipio de Villa Purificación pertenece a la subcuenca denominada Río Cuitzmala y el trazo del proyecto se localiza en RH15Ba, a la cual pertenece la región hidrológica RH15 Costa de Jalisco. La microcuenca que se relaciona directamente con el proyecto tiene 25,921 m de largo que desciende desde una elevación de 778 msnm hasta 358 m presenta un caudal pico de 185.08 m^3/s con un tiempo de concentración de 231.94 minutos.
Edafología	**0.4**	Las unidades edáficas se encuentran en función de la topografía, geología, vegetación, clima, tipo de arcilla, el tiempo, los organismos y las propiedades de los suelos. Dentro del área del proyecto se presenta un tipo de suelo: Regosol eútrico identificado como un suelo procedente de 51% materiales no consolidados, con una susceptibilidad a la erosión de moderada alta; posee un único horizonte A claro, con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado y duro y macizo a la vez cuando se seca y no tiene propiedades sálicas (FAO-Unesco, 1989).
Vegetación	**0.3**	Vegetación de pastizal cultivado, además de agricultura de temporal anual y asentamientos humanos.
Fauna	**0.5**	De acuerdo con el estudio de campo se registró la presencia de siete especies de fauna silvestre en el proyecto. Ninguna especie se encuentra catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. La clase representativa es el de las aves. Los hábitats originales están siendo rápidamente modificados debido a la agricultura, la ganadería y la urbanización. Muchos de los fragmentos de vegetación nativa están dominados por terrenos dedicados a la agricultura y pastoreo.
Hábitat.	**0.3**	Actualmente el hábitat del SA presenta modificaciones con respecto al original, principalmente provocada por la deforestación y la presencia de asentamientos humanos. La inclusión del proyecto no producirá cambios significativos en la estructura actual del hábitat, no se prevé fragmentación significativa o desaparición del hábitat, las condiciones se mantendrán como se encuentran actualmente.
Economía.	**0.3**	Las actividades económicas dentro del SA se dan en gran medida debido a las actividades primarias que se realizan en la región, en ese sentido la ponderación económica del SA es baja Se tiene contemplado que el proyecto dinamizará la economía regional de los municipios en cuestión en su totalidad.

Fuente: SECIRA, 2022

Para plantear el escenario actual es importante señalar que el área del proyecto y su Sistema Ambiental (SA) lo ocupan atributos ambientales que han sido modificados a lo largo del tiempo debido a factores naturales y antrópicos, que han acelerado los procesos erosivos naturales, ocasionado deslaves que han propiciado la degradación de los recursos naturales, principalmente en lo que se refiere a la calidad y cantidad del suelo.

Como ya se ha hecho referencia, la tendencia del SA, es hacia un continuo proceso de degradación ambiental y está ligado principalmente a los cambios de uso y cubierta del suelo, resultado de las actividades productivas y de los propios procesos naturales.

Como consecuencia de los cambios en la estructura vegetativa y en la pérdida de suelos ha sido mermada la dinámica natural del ecosistema en el SA, pero sobre todo en la zona del proyecto y su área de influencia directa, haciendo énfasis en el desplazamiento de fauna, erosión del suelo y disminución de la cobertura vegetal.

En la zona del proyecto, el aumento de la superficie de los asentamientos humanos es el principal impacto, aspecto que ha ido creciendo paulatinamente conforme lo realiza el aumento de la misma población del municipio. Considerando la tendencia analizada del SA, se discuten las posibles tendencias futuras a partir de tres momentos, a corto plazo (5 años), mediano plazo (15 años) y largo plazo (25 años), que permite establecer rasgos distintivos y de particular interés ambiental, social y económico.

VII.7.3.2 Descripción y análisis del escenario tendencial sin proyecto

El siguiente análisis del escenario sin proyecto, se cualifica y cuantifica el estado actual de los sistemas naturales, estimando su comportamiento tendencial de acuerdo con la perspectiva del desarrollo regional y local, la dinámica económica, los planes gubernamentales, la preservación y manejo de los recursos naturales y las consecuencias que para los ecosistemas de la zona tienen las actividades antrópicas y las condiciones naturales de la región.

A partir del modelo predictivo del KSIM, con la tendencia de la calidad ambiental de 5 factores analizados del Sistema Ambiental, sin la incorporación de la infraestructura carretera (Puente) y la modernización de sus accesos se proyecta una paulatina disminución de la calidad ambiental de la zona, ya que existe una necesidad inminente en cuanto a servicios e infraestructura se refiere y al contar con infraestructura vial en malas condiciones, la presión al medio irá en incremento pues como consecuencia aumentará el tránsito vehicular. Con la imposibilidad de contar con nuevas vías de comunicación dentro de la región y mejorar sus condiciones, se espera un panorama de mayor tiempo en el recorrido, mayor índice de accidentes, malas condiciones de la terracería, menor calidad en el aire debido al levantamiento de partículas y emisiones a la atmósfera. Además, el crecimiento económico se estancará al no contar con vías eficientes de transporte de productos y servicios. Por su parte la presión y explotación de recursos naturales continuará e incrementará al mismo ritmo del crecimiento poblacional. En la siguiente tabla se muestra de manera cuantitativa el escenario predictivo sin la construcción del proyecto.

TABLA VII. 13 COMPORTAMIENTO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL, A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO, SIN LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

ATRIBUTO DEL SISTEMA	CALIDAD AMBIENTAL 2022 (ACTUAL)	AÑO DE LA MODELACIÓN SIN PROYECTO					
		2027		2037		2047	
		CALIDAD AMBIENTAL	BRECHA AMBIENTAL	CALIDAD AMBIENTAL	BRECHA AMBIENTAL	CALIDAD AMBIENTAL	BRECHA AMBIENTAL
Geomorfología	0.6	0.595	0.005	0.586	0.014	0.577	0.023
Hidrología	0.5	0.491	0.009	0.473	0.027	0.456	0.044
Suelo	0.4	0.392	0.008	0.377	0.023	0.362	0.038
Vegetación	0.3	0.294	0.006	0.282	0.018	0.271	0.029
Economía	0.3	0.304	-0.004	0.311	-0.011	0.318	-0.018

Fuente: SECIRA, 2022

La problemática ambiental actual es particularmente aguda dadas sus condiciones ecológicas (otorgada por la inestabilidad natural, las limitantes geomorfológicas, la impredecibilidad climática la estacionalidad y las condiciones geológicas entre otros) y marginación social (La totalidad de localidades beneficiadas se ubican en marginación alta y muy alta). Las políticas de desarrollo económico y la marginación social permiten los procesos productivos del subsistema económico y propician deforestación.

Con base en lo anterior se realizó la modelación de un escenario a futuro donde no se realice la inserción del proyecto y se obtuvo que la brecha ambiental a corto plazo en 5 años pronostica una degradación ambiental lenta y progresiva, esto en función de la interacción del medio natural con las acciones antrópicas generadas hasta ahora en la zona del SA.

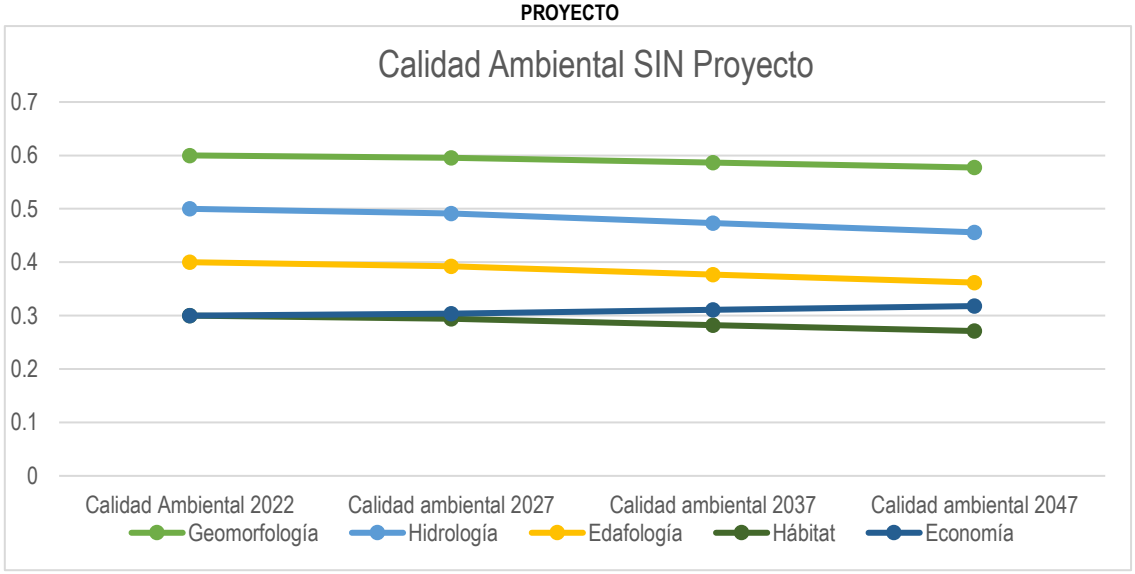
En los primeros 5 años la brecha ambiental tiene unos rangos desde -4 a las 9 milésimas, lo cual se traduce como ligeros cambios, de tal manera que su tendencia y calidad ambiental, tienen una gran similitud con la evolución de sus características o atributos naturales y con las presiones antrópicas ejercidas hasta la actualidad.

En los siguientes 15 años o lo cual nos dice a mediano plazo de igual manera se proyecta un escenario a la degradación progresiva de nuestro medio, proyectando un crecimiento demográfico, la implantación de un mayor número de actividades productivas y el incremento de la demanda en productos y servicios básicos teniendo como consecuencia las presiones antropogénicas que esto conlleva como son disminución de cobertura natural, erosión del suelo, contaminación de agua y perdida de hábitats naturales para transformarlos

en ambientes agrícolas. La brecha ambiental se da entre -11 a 27 milésimas, lo que indica que la existencia de modificaciones parciales sobre los atributos naturales comparado con el corto plazo, para este caso en particular se puede observar que los recursos del hábitat como la vegetación, la hidrología y la edafología serán los más impactados y en menor medida el recurso económico y geomorfológico, esto en función de la degradación que existirá en la región y la necesidad de realizar cambios en el uso de suelo.

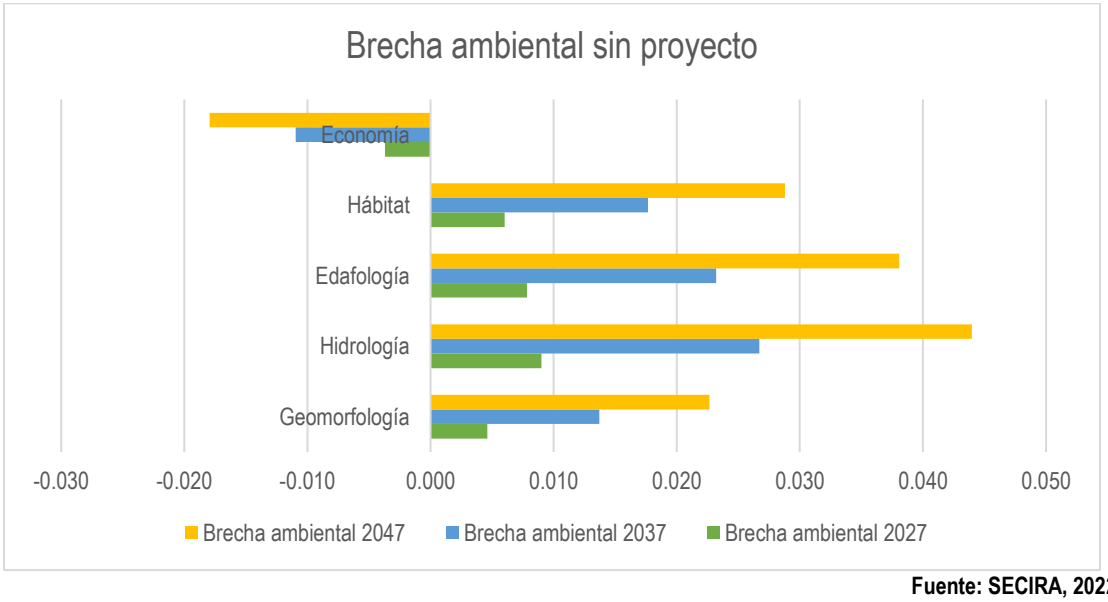
El escenario a largo plazo (25 años) nos muestra que la brecha ambiental oscilará entre -18 y 44 milésimas, lo que indica que los más afectados serán la hidrología y el suelo del lugar, seguida del hábitat, la geomorfología y la economía. Es de importancia mencionar que las tendencias están en función de las condiciones actuales de la zona del SA y obedecen al comportamiento registrado a la fecha.

GRÁFICA VII. 1 CALIDAD AMBIENTAL PROYECTADO A CORTO MEDIANO Y LARGO PLAZO SIN LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO



Fuente: SECIRA, 2022

GRÁFICA VII. 2 BRECHA AMBIENTAL PROYECTADO A CORTO MEDIANO Y LARGO PLAZO SIN LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO



Fuente: SECIRA, 2022

De acuerdo con lo que arroja la simulación realizada y como se muestra en las gráficas anteriores, se espera que la tendencia del medio del SA continúe hacia una degradación continua toda vez que en la región se carece de instrumentos normativos y de educación ambiental para gestionar el cuidado de los recursos, aunado a esto se encuentra la necesidad imperante de producir alimentos y servicios que abastezcan las necesidades de la población que se asienta en las comunidades cercanas.

Sin la inclusión del proyecto, el escenario continuará hacia la degradación del SA, ya que este disminuirá en calidad y cantidad debido a los cambios de uso sumados a los procesos erosivos naturales. El SA presenta problemas de erosión debido a la escasa cobertura vegetal, a que el suelo es somero y se encuentra expuesto. Asimismo, existe erosión en canalillos, laminar y eólica. Por lo anterior se puede decir que en su mayoría dentro del SA se presentan suelos con erosión media, modificados en su estructura.

En el sitio del proyecto los impactos ambientales causados a la vegetación por actividades humanas son altos debido a la presencia de localidades, caminos y brechas que han impactado y favorecido el bajo estado de conservación de la zona. La disminución de abundancia en mamíferos y aves se debe a la alteración de sus hábitats, se establece que las obras no alterarán la abundancia de las poblaciones debido a que es una zona previamente impactada y con diversidad media. La fauna se encuentra desplazada hacia las zonas mejor conservadas donde existen mejores garantías de supervivencia, el desplazamiento es ocasionado principalmente por los cambios de uso de suelo y afectaciones a su hábitat natural. En un escenario sin proyecto, es posible esperar un impacto moderado y atenuado con el tiempo dado que en el sitio se llevan a cabo actividades pecuarias y agrícolas, situación que, de acuerdo con el crecimiento demográfico y económico, naturalmente tendría que incrementarse. Esta alteración aumenta en las zonas con asentamientos humanos.
Con la imposibilidad de contar con vías de comunicación eficientes dentro de la región, se espera un panorama de mayor tiempo en el recorrido o en su caso parar la operación del camino debido a los riesgos que representa transitar o cruzar sobre derrumbes en un sitio altamente escarpado como son: mayor índice de accidentes, altos índices de rezago, falta de acceso a servicios de calidad, entre otros. Además, el crecimiento económico se estancará al no contar con vías eficientes de transporte de productos y servicios. Por su parte la presión y explotación de recursos naturales continuará e incrementará al mismo ritmo del crecimiento poblacional.

VII.7.3.3 Descripción y análisis del escenario con proyecto sin ejecutar medidas de mitigación

Para la modelación del escenario ambiental con el Proyecto y sin medidas de mitigación del SA delimitado para el proyecto, se consideró la dinámica natural y socioeconómica actual, las actividades y elementos del desarrollo del Proyecto presentados en el capítulo II, para el cual se tomó como referencia el SA descrito en el Capítulo IV, así como los impactos ambientales descritos en el Capítulo V que se pueden generar con las actividades de preparación del sitio, construcción y operación del Proyecto.

En la siguiente tabla se muestra de manera cuantitativa el escenario predictivo con la construcción del puente y modernización de sus accesos, pero sin ejecutar medidas de mitigación.

TABLA VII. 14 COMPORTAMIENTO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL, A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO, CON LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO Y SIN MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O MITIGANTES.

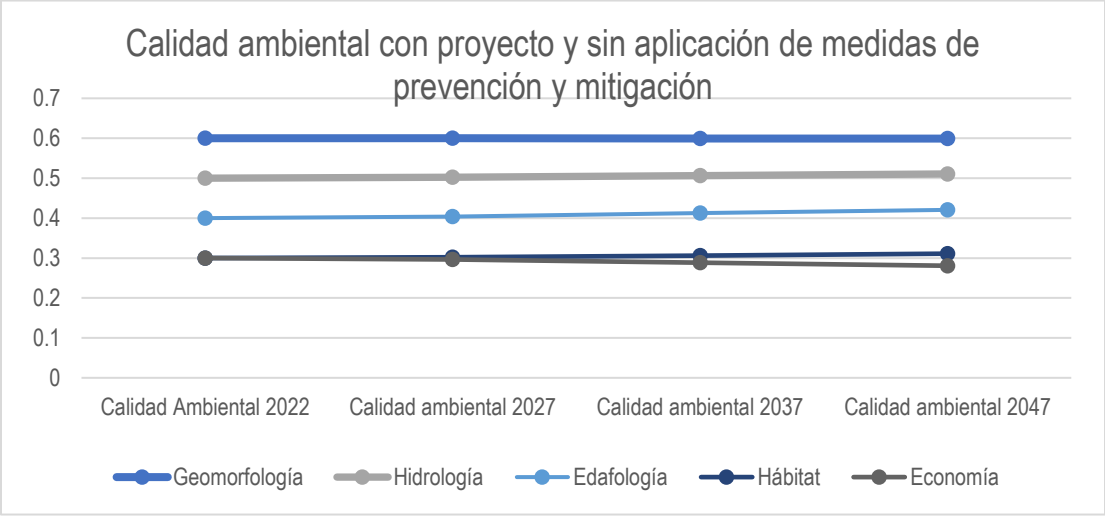
ATRIBUTO DEL SISTEMA	CALIDAD AMBIENTAL 2022 (ACTUAL)	AÑO DE LA MODELACIÓN CON PROYECTO SIN MEDIDAS					
		2027		2037		2047	
		CALIDAD AMBIENTAL	BRECHA AMBIENTAL	CALIDAD AMBIENTAL	BRECHA AMBIENTAL	CALIDAD AMBIENTAL	BRECHA AMBIENTAL
Geomorfología	0.6	0.600	0.000	0.599	0.001	0.599	0.001
Hidrología	0.5	0.502	-0.002	0.506	-0.006	0.511	-0.011
Suelo	0.4	0.404	-0.004	0.412	-0.012	0.421	-0.021
Vegetación	0.3	0.302	-0.002	0.306	-0.006	0.311	-0.011
Economía	0.3	0.296	0.004	0.288	0.012	0.281	0.019

Fuente: SECIRA, 2022

Mediante la ejecución de la modelación y con base en la tendencia de los factores ambientales analizados, se tiene que en un escenario donde se implante el proyecto y no se ejecuten medidas de mitigación, la tendencia de degradación para el Sistema Ambiental continuará y acelerará, ya que la integración del proyecto producirá efectos sobre la hidrología, el hábitat natural y al suelo; asociadas al movimiento de materiales para la instalación del puente que es el objetivo del proyecto.

La gráfica siguiente muestra los resultados y el comportamiento de la Simulación de Escenario KSIM "Con el Proyecto y sin medidas de mitigación", que representa una obra de prioridad regional, ampliando la "brecha ambiental" de acuerdo con el valor asignado al escenario actual del SA; resultando con una tendencia negativa en la comparación a lo largo de los tres tiempos analizados, obteniendo una reducción de su calidad ambiental de los atributos analizados.

GRÁFICA VII. 3 CALIDAD AMBIENTAL PROYECTADO A CORTO MEDIANO Y LARGO PLAZO CON LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO



Fuente: SECIRA, 2022

La realización del proyecto sin la integración de medidas preventivas y mitigantes producirá efectos mínimos sobre la geomorfología considerando que actualmente el sitio se encuentra impactado por acciones antrópicas. En este sentido, el principal factor ambiental que se afectará será el suelo, ya que debido a los cortes que se harán en las zonas para modernizar los accesos, así como las excavaciones y perforaciones necesarias para la instalación de las zapatas y pilotes, habrá movimiento de tierras y nivelación.

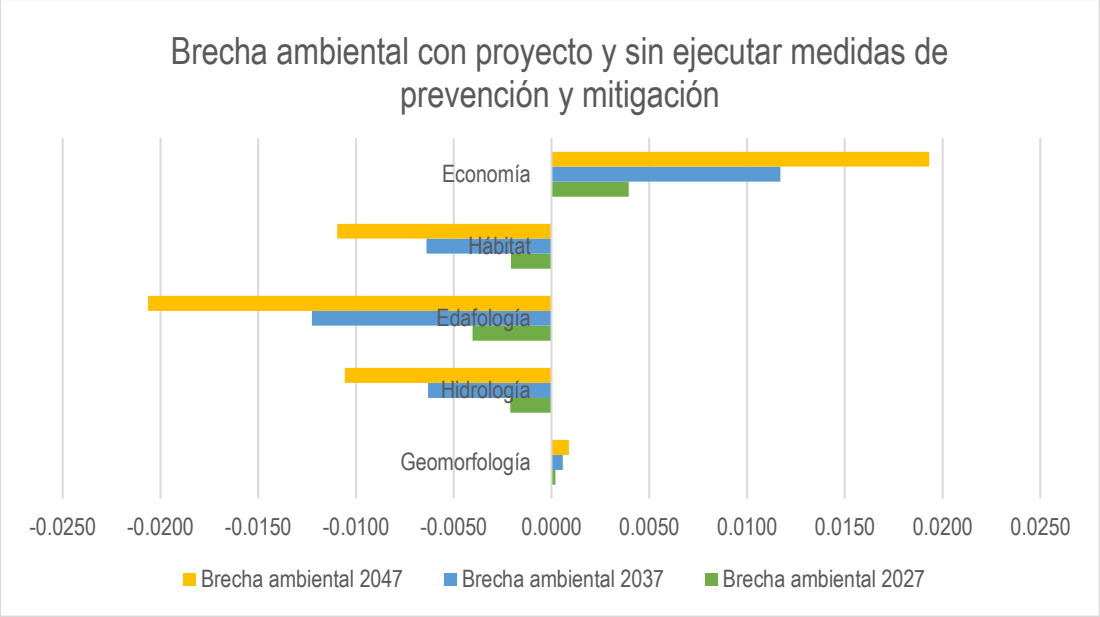
Con relación a la modelación realizada, se observa que la calidad ambiental de la geomorfología manifiesta un ligero descenso de 1 milésima para el año 2027 y que se mantendrá hasta el 2037, para posteriormente aumentar la brecha ambiental a 9 milésimas en el año 2047. Esto se debe a que, sin la aplicación de medidas para las zonas de cortes y excavaciones, las condiciones geomorfológicas de los cortes realizados, aumenta la fragilidad en el terreno que se traduce en movimientos de materiales de manera incipiente. De esta manera, la presencia de fenómenos naturales por lluvias o corrientes de viento muy fuertes podría acelerar dicho cambio en la calidad ambiental. Por lo anterior, aunque no se ejecuten acciones preventivas y mitigantes se requerirá mantenimiento y limpieza para alcanzar un nivel de estabilidad e integración de una cubierta vegetal.

Respecto al factor hidrológico, existirá una brecha ambiental de 21 milésimas para el año 2027, lo cual refiere a un ligero cambio favorable. Para el año 2047 esta brecha será mayor en 106 milésimas, debido a la pérdida de condiciones hidrológicas por falta de acciones de mantenimiento al cauce como desazolve y retiro de residuos que se depositarán principalmente por los usuarios. Asimismo, este cambio, podrá verse más afectado si aumentan los asentamientos humanos y las actividades agrícolas o de manejo de recursos naturales.

En cuanto al factor suelo, con la integración del Proyecto y sin aplicar las medidas necesarias para su conservación, se obtiene una brecha ambiental para el año 2027 de 4 milésimas, y se muestra una ligera reducción en el mediano en plazo (2037) con un valor de 49 milésimas, asociado a que a largo plazo se alcanza un valor que refleja la tendencia hacia la perdida de las condiciones edáficas. Finalmente, para el año 2047, existiría un deterioro ambiental ligero, con una brecha ambiental de 206 milésimas.
Similar a otros componentes del SA del Proyecto, se observa un descenso en la calidad de la vegetación, debido a la presión que ejerce un proyecto de esta índole en la adaptación de los diversos estratos, aumentando ligeramente el predominio de especies secundarias. En este sentido, la modelación realizada al atributo vegetación genera una brecha ambiental para el año 2027 de 21 milésimas, y que muestra un ligero descenso con un valor de 25 milésimas en el 2037. Para el año 2047 la calidad ambiental disminuye radicalmente teniendo una brecha ambiental de 110 milésimas, ya que adicional a la implantación del proyecto se considera la acumulación de efectos que pueden traer consigo otros proyectos o actividades que se ejecuten en la zona o la expansión de terrenos agrícolas.

Es importante resaltar que el componente económico marca una tendencia positiva aun y sin la implementación de medidas de mitigación ya que, con la operación del proyecto, se mejorará la conectividad de la región incrementando la demanda de bienes y servicios, así mismo beneficiará el intercambio comercial y optimizará el funcionamiento de las actividades pecuarias y de transporte. La brecha ambiental en el factor económico aumenta progresivamente de las 29 milésimas en el corto plazo y se mantiene a mediano plazo para aumentar ligeramente a largo plazo en 193 milésimas, lo que significa que las modificaciones sobre el atributo tienen un efecto positivo mayor a largo plazo.

GRÁFICA VII. 4 BRECHA AMBIENTAL PROYECTADO A CORTO MEDIANO Y LARGO PLAZO CON LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN



Fuente: SECIRA, 2022

Al observar en cuanto al recurso geomorfología, se pronostica una degradación continua a lo largo del tiempo debido a las modificaciones que se plantean para la incorporación del proyecto en suma con los procesos naturales y la presión antrópica circundante ya que la mayoría de las actividades que predominan en la región y que se proyecta continúen su crecimiento requieren de actividades que modifican parcial o totalmente las estructuras geomorfológicas, tal es el caso del cambio de uso de suelo para uso pecuario y la construcción de asentamientos humanos respectivamente. A manera de conclusión se puede decir que en un escenario donde se implante el proyecto y no se implementen las medidas de mitigación, las modificaciones hidrológicas y edafológicas acelerarán moderadamente la degradación del sitio en comparación al escenario planteado sin la implantación de este.

En cuanto a los recursos hidrológicos se refiere, el proyecto tendrá una influencia potencial sobre el cuerpo de agua perenne donde pasará el puente durante la etapa de construcción a causa de la modificación del camino y por la construcción de las plataformas. La modificación de cauces sin medidas de protección puede afectar la estructura del puente.

Como se observa en la gráfica, la tendencia del sistema ambiental del recurso suelo dentro del SA sin la ejecución de medidas mitigantes es hacia una perdida acelerada y potencial del suelo esto en cuanto a horizontes y estructura, debido a que en este escenario se suman las acciones impactantes del proyecto y la presión antropogénica, que ha ejercido modificaciones negativas a lo largo del tiempo y que se prevé así continúe. En conclusión, podemos decir que la pérdida de este recurso se podrá acelerar significativamente en la zona del proyecto en caso de no ejecutar medidas de mitigación ya que los impactos previstos para el recurso edáficos son en su mayoría permanentes e irreversibles.

En cuanto al recurso fauna durante la etapa de construcción el proyecto requerirá del tránsito de maquinaria pesada, excavaciones y cimentaciones para las plataformas. Estas acciones ocasionarán afectaciones en las zonas aledañas al área del proyecto.

Sin medidas de mitigación o compensación se perdería la vegetación y la escasa fauna que transita por la zona se verá afectada temporalmente. Los factores abióticos y el hábitat inician con una moderada calidad ambiental y con comportamiento hacia el deterioro continuo.

El Proyecto dará empleo a una escala regional durante sus diversas etapas, lo que ocasionará una derrama económica directa e indirecta sobre el estado, además que podrá fijar la atención sobre la infraestructura desarrollada en la zona, pudiendo así a traer mayores inversiones y servicios. La operación del proyecto, mejorará la microeconomía de los pobladores y coadyuvará al mejoramiento macroeconómico En caso de realizarse el proyecto sin las medidas de atención ambientales y sociales adecuadas, se podrá generar una polarización de las opiniones y desinformación que pueda ocasionar oposición a este u otros proyectos futuros, sin embargo, los beneficios en cuanto a seguridad, mejoramiento de servicios se darán durante las diversas etapas del proyecto, aunque no se maximizaran como es debido.

En el escenario modelado de la construcción del proyecto y sin la aplicación de las medidas de mitigación, la tendencia a corto y mediano plazo marca una degradación progresiva, además muestra una aceleración en la pérdida de la calidad ambiental que si bien logra estabilizarse a largo plazo puede maximizar sus efectos positivos y reducir los negativos con la implementación de medidas pertinentes.

VII.7.3.4 Descripción y análisis del escenario con proyecto ejecutando medidas de mitigación

En la modelación del escenario ambiental del SA con proyecto ejecutando las medidas de mitigación, se tomó en cuenta la descripción de los aspectos citados en el punto anterior, pero incorporando las medidas de mitigación propuestas en el Capítulo VI. El pronóstico del escenario se aborda a partir de la perspectiva de cambio que resultará de las acciones del Proyecto sobre el medio natural, tras la inserción de este, y las medidas de manejo ambiental correspondientes. Para esto se debe de tomar en cuenta la dinámica ambiental tanto de la aplicación de estas medidas, como parte del Proyecto, así como la situación ambiental que prevalece al momento del estudio antes de la inserción del Proyecto.

Es importante contemplar una visión integral para que la construcción del proyecto no dañe de manera sustancial al entorno social y ambiental de la zona. Para esto es necesario comprender el enfoque que tomará el proyecto una vez que se construya y en función con las medidas de mitigación para cada uno de los impactos adversos poco significativos y significativos

En la siguiente tabla se muestra la modelación matemática para los escenarios a corto mediano y largo plazo ejecutando las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI del presente documento.

TABLA VII. 15 COMPORTAMIENTO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL, A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO, CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

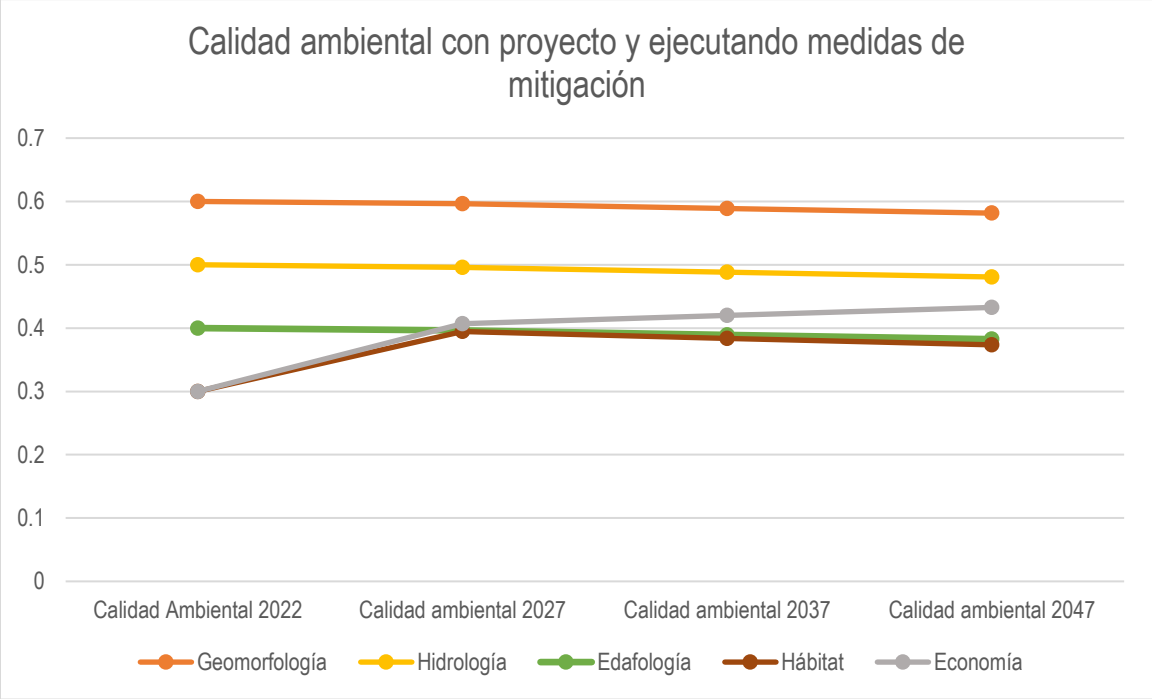
ATRIBUTO DEL SISTEMA	CALIDAD AMBIENTAL 2022 (ACTUAL)	AÑO DE LA MODELACIÓN CON PROYECTO SIN MEDIDAS					
		2027		2037		2047	
		CALIDAD AMBIENTAL	BRECHA AMBIENTAL	CALIDAD AMBIENTAL	BRECHA AMBIENTAL	CALIDAD AMBIENTAL	BRECHA AMBIENTAL
Geomorfología	0.6	0.596	0.004	0.589	0.011	0.582	0.018
Hidrología	0.5	0.496	0.004	0.488	0.012	0.481	0.019
Suelo	0.4	0.396	0.004	0.389	0.011	0.382	0.018
Vegetación	0.3	0.395	-0.095	0.384	-0.084	0.373	-0.073
Economía	0.3	0.407	-0.107	0.420	-0.120	0.433	-0.133

Fuente: SECIRA, 2022

En comparativa con el escenario anterior, se puede concluir que la degradación continuará según las tendencias que marca el SA, sin embargo, se espera que exista una desaceleración en la pérdida de calidad, pues con la rehabilitación de sitios se pueden recuperar áreas degradadas y contribuir al mejoramiento de la dinámica ecosistémica disminuyendo así la brecha ambiental en el SA.

La brecha ambiental para el corto plazo en los diferentes factores nos muestra que el cambio será bajo o incipiente ya que los valores se consideran positivos y se pueden describir como alteraciones con un efecto marginal, de tal manera que su tendencia y calidad ambiental, tienen una gran similitud con la evolución de sus características o atributos naturales pero con una pérdida de la calidad más lenta, donde las actuaciones del proyecto evaluado no producen modificaciones sustanciales del factor ambiental y mejoran el crecimiento económico.
A mediano plazo, los impactos negativos serán perceptibles, pero no a gran escala, debido a que las acciones de mantenimiento y de compensación, permitirán la estabilización del ecosistema. La brecha ambiental proyectada para el escenario a 15 años oscila entre las -84 a las 11 milésimas lo que indica, modificaciones parciales sobre el atributo, donde su tendencia y calidad ambiental y sus efectos son controlables.
Para el largo plazo los efectos deberán seguir siendo moderados y con una tendencia estable, cabe resaltar que el componente económico tendrá una tendencia positiva con la implantación del proyecto, sin embargo, al ejecutarlas los beneficios se maximizarán en función de contar con vías de comunicación y estructuras viales que aumentan la eficiencia de las actividades productivas y de transporte. La brecha ambiental en el factor económico aumenta progresivamente de las -107 milésimas en el corto plazo, hasta las -0.133 milésimas a largo plazo, lo que significa que las modificaciones sobre el atributo tienen un efecto importante considerando la región donde se pretende implantar el proyecto.

GRÁFICA VII. 5 CALIDAD AMBIENTAL PROYECTADO A CORTO MEDIANO Y LARGO PLAZO CON LA EJECUCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

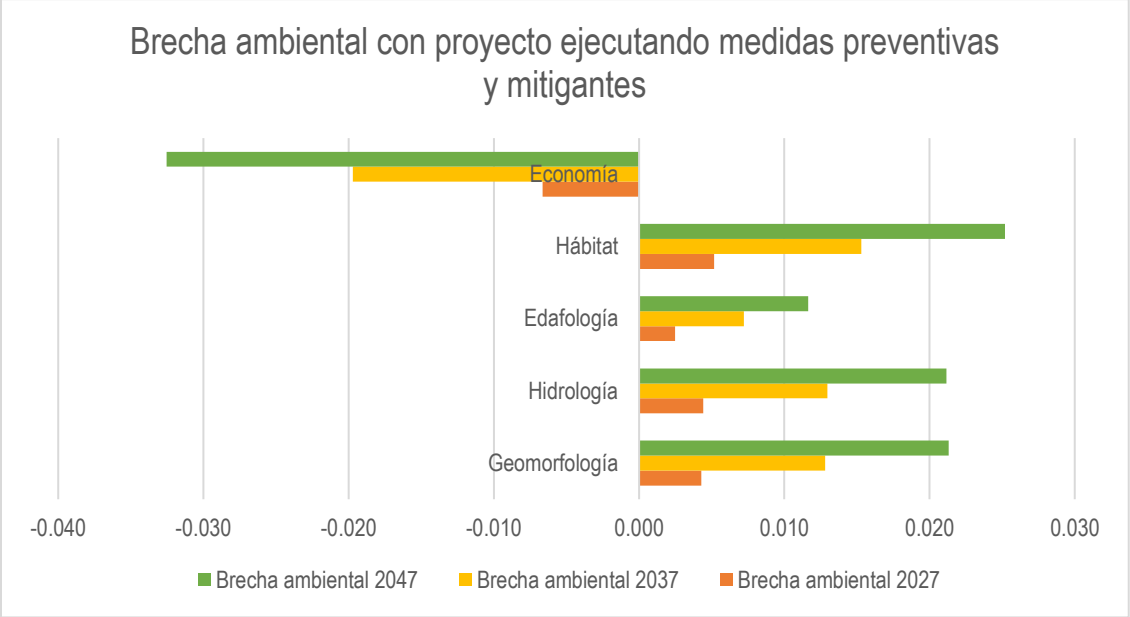


Fuente: SECIRA, 2022

En este escenario tendencial se prevé que el factor que sufrirá mayor degradación con el paso del tiempo es la edafología ya que a pesar de la ejecución de medidas de prevención y mitigación la calidad del recurso es multifactorial y se vincula directamente con la degradación que impera en la región y con los efectos que provocan los cambios de uso de suelo y la aplicación de fertilizantes y herbicidas. Es importante mencionar que la pérdida de suelo en cuanto a calidad y composición acarrean efectos secundarios y terciarios en otros factores principalmente en la hidrología provocando la degradación paulatina de los recursos hídricos.

Otro factor que se verá afectado pero que reducirá la velocidad de pérdida de calidad con respecto a la modelación de los escenarios pasados, es la vegetación, ya que se plantea ejecutar revegetación con especies nativas y actividades para la recuperación y conservación de suelos con lo que se disminuirán los impactos secundarios tales como perdida de suelo y el arrastre de sedimentos al cauce y se aumentará la cobertura vegetal en sitios estratégicos, por lo que la dinámica hidrológica se verá beneficiada y consigo traerá una mejor dinámica ecosistémica.

GRÁFICA VII. 6 BRECHA AMBIENTAL PROYECTADO A CORTO MEDIANO Y LARGO PLAZO CON LA EJECUCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN



Fuente: SECIRA, 2022

En el presente escenario, la tendencia de degradación paulatina continúa, sin embargo, con la ejecución de medidas de mitigación se espera una desaceleración de la pérdida de calidad ambiental, ya que dichas medidas tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto y maximizar los efectos positivos.
Con base en el análisis anterior se puede pronosticar que existirá un escenario modificado por la introducción del proyecto donde será primordial tomar en cuenta la aplicación de todas las medidas de mitigación que fueron propuestas en el Capítulo VI.

Los impactos que producirá el proyecto por el uso de maquinaria y equipo, desmonte, despalme, cortes, excavación y nivelación; será permanente e irreversible tal y como se ha venido mencionando, sin embargo, con la ejecución de las medidas de mitigación propuestas tales como el reúso del suelo removido y la revegetación, se podrá disminuir y contribuir en la zona para desacelerar los procesos degradativos previstos. Si bien la degradación del sitio continuará en el escenario tendencial debido al incremento en la población y los efectos que esto causa en cuanto a demanda de productos y servicios, las actividades de mitigación y compensación coadyuvarán al mejoramiento de las condiciones actuales y provocarán que la perturbación se aminore alentándose así el tiempo en que la pérdida total de la naturalidad llegue al área del proyecto

En este sentido se concluye que durante la construcción se produce una modificación importante de la geomorfología por los cortes, así como por la nivelación y estabilización de las plataformas y terracerías. Sin embargo y a lo largo del tiempo, dichas modificaciones se irán estabilizando y a largo plazo la inestabilidad de los taludes será mínima, así como las potenciales caídas de los materiales geológicos.

El Proyecto no propiciará modificaciones significativas sobre la hidrología superficial salvo en la etapa de construcción sobre el cauce de tipo perenne y de forma temporal. Para ello, se tendrán medidas como la protección de avenidas y escorrentías y delimitación de las zonas de escurrimiento. El Proyecto no descargará ningún tipo de aguas residuales a los cuerpos de agua cercanos, ya que se plantea colocar sanitarios portátiles que serán colocados y administrados por una compañía autorizada. En un escenario modificado por el proyecto y ejecutando las medidas de protección planteadas, no se prevé alteración permanente ni irreversible a este factor ambiental ni contaminación o disminución del nivel de los cuerpos y corrientes de agua presentes en el SA por causa del Proyecto.

La modificación a la estructura actual del suelo ocurrirá durante la etapa de preparación y construcción principalmente por lo que durante esta etapa se tendrá un manejo adecuado del suelo removido y se tendrán medidas de control y conservación de taludes y modificaciones a relieve, tal como se describe en las medidas establecidas en el capítulo VI. Se reutilizará el suelo fértil removido y se promoverá la revegetación en las zonas afectadas. Todos los residuos serán manejados de acuerdo con los lineamientos del programa establecido para estos fines y en cumplimiento con la LGPGIR, las medidas que se tomarán en cuanto a la contaminación de suelo y solo en casos accidentales se emplearán medidas de remediación, las cuales se establecerán en el programa respectivo.

Debido a que el suelo de la zona del SA y del proyecto se encuentran altamente perturbados y con modificaciones significativas respecto a su estado natural, se prevé que las medidas de mitigación a ejecutar mejoren las condiciones de las áreas aledañas del AIP ya que los procesos erosivos disminuirán su ritmo, además de que se recuperarán áreas para revegetación; por lo que a pesar de que la tendencia hacia la disminución en la calidad ambiental continuará, las medidas propuestas contribuirán a retrasar la perdida de suelo y se establecerá un precedente para incentivar acciones de recuperación y mejoramiento del suelo.

Una vez concluido el Proyecto, será posible retirar la totalidad de las estructuras provisionales para permitir la restauración del sitio, mediante acciones de revegetación que faciliten el regreso de la fauna nativa. Por otro lado, con el establecimiento del Proyecto de interés se identifican impactos positivos tanto en el ambiente como en las comunidades aledañas como son: Generación de fuentes de empleo que constituyen una fuente de ingreso para los pobladores, la subcontratación de empresas locales para la realización de servicios específicos que aumentara la demanda de bienes y servicios.

Considerando el conjunto de afectaciones pasadas sobre el factor vegetación, que han simplificado el ecosistema y han eliminado los organismos de interés económico, sobre todo en los lomeríos con facilidades de acceso, así como en los terrenos donde se puede desarrollar la agricultura y la ganadería, es importante mencionar que no se prevén afectaciones adicionales a las ya mencionadas en cuanto a vegetación se refiere y que durante las visitas a campo no se han registrado especies con algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por su parte la fauna verá modificado parte de su entorno por lo que las especies mayormente afectadas serán las de aves que en su mayoría son migratorias, sin embargo, con las medidas de prevención como ahuyentamiento y capacitación del personal, así como la rehabilitación de la vegetación, la poca fauna existente no se verá significativamente afectada. En un escenario donde se apliquen adecuadamente las medidas de mitigación, se resguardará y se asegurará la sobrevivencia de especies nativas, endémicas y de valor ecosistémico, además de poner en marcha acciones de rescate y reubicación.

La seguridad de los usuarios de la vialidad incrementará ya que se trasladarán por una vialidad moderna y mejorada. Si bien el proyecto ocasionará impactos económicos positivos con o sin las medidas propuestas, es importante enfatizar que con la ejecución de estas los impactos positivos se maximizarán y se verán reflejados directamente en las comunidades aledañas a nivel económico, social y ambiental pues los resultados de las mejoras serán palpables y medibles. Posterior a la construcción del proyecto, existe un efecto benéfico sobre el ahorro de combustible, tiempos y seguridad en el de traslado, mejoría en la comunicación, disminución de accidentes y mayor movimiento de personas, mercancías, materias primas, productos y servicios. De esta forma tanto, se tiene que el proyecto beneficia directamente a los factores económicos de la región.

Por tanto, se considera en el pronóstico ambiental de un escenario con proyecto y con la ejecución de medidas, que aplicando todas las medidas de manejo de impactos ambientales y sociales descritas, que el impacto ambiental general será positivo al contribuir con el desarrollo social de una región rural con altos índices de marginación.

VII.7.4 Pronóstico Ambiental

Con base en el análisis realizado en los apartados anteriores del presente capítulo, se puede realizar un pronóstico ambiental del SA debido a la implantación del proyecto.

Específicamente el área del proyecto donde se desarrollará presenta condiciones que con el tiempo se deteriorarán ambientalmente debido a fenómenos de la naturaleza ya que al ser un lugar de valle con lomerío se pueden presentar deslizamientos, precipitaciones intensas, entre otros. Los recursos suelo y vegetación, se encuentran actualmente vulnerables y con un inminente deterioro ambiental, el cual no muestra ninguna tendencia a disminuir.

El área de estudio se encuentra inmersa en una zona que ejerce una presión considerable hacia los recursos naturales ya modificados, dadas las necesidades de la población circundante. Las brechas y caminos rurales transporte de productos enmarcan las áreas aledañas al proyecto, la geomorfología ha sido modificado a lo largo del tiempo para lograr asentar caminos transitables.

El impacto causado por el desmonte, excavación para pilotes y despalme podrá ser recuperado y mitigado en gran medida a través de la aplicación de prácticas de reintegración de materia orgánica al suelo y rehabilitación con plantas nativas.

Resulta importante mencionar que la tendencia hacia el deterioro ambiental del SA continuará con o sin la implantación del proyecto ya que la demanda de productos y servicios, así como el cambio de uso de suelo es cada vez mayor, sin embargo el proyecto al promover la ejecución de medidas de mitigación puede sentar un precedente para el posterior desarrollo de lineamientos que tengan como propósito minimizar los impactos ambientales que propicien otras actividades y así lograr revertir los procesos degradativos o en su caso mantener las condiciones actuales.

Por lo tanto, se considera en el pronóstico ambiental que de implantarse el proyecto y ejecutar todas las medidas de manejo de impactos ambientales y sociales descritas, que los impactos negativos se reducirán al mínimo y resultarán no significativos, así mismo que los impactos positivos se maximizarán y tendrán mayor alcance en cuanto a temporalidad y calidad en los servicios.

VII.7.5 Conclusiones

El presente proyecto muestra una buena propuesta para el desarrollo de la zona ya que esta misma considera aprovechar el camino existente para su modernización y construcción de un puente. Esto disminuirá el impacto ambiental que se pueda generar en la zona, debido a que ya existe presencia de infraestructura. Además, se facilitarán las etapas de realización del proyecto.

Las actividades relacionadas con la preparación; construcción; operación y mantenimiento y abandono del Proyecto, tienen efectos negativos relevantes en la vegetación, suelos, fauna, geomorfología e hidrología, pero también genera alternativas de beneficio social, económico y presenta acciones específicas para la mitigación y compensación de los impactos ambientales generados. Las principales conclusiones del Proyecto son las siguientes:

- Todos los materiales derivados de los cortes, despalme, nivelación, excavación y conformación de los terraplenes tienen posibilidades de ser reutilizados, ya sea como material para nivelación y base de los terraplenes, o rellenos, o como material para rehabilitar sitios con degradación evidente dentro del SA. Este Sistema Ambiental esta sobre un paisaje regional modificado por la actual vía de comunicación, donde existe una alta capacidad de acogida de los diferentes paisajes; por el contrario; asimismo, destacan los elementos benéficos derivados del proyecto, como son la accesibilidad e intercomunicación de las poblaciones circunvecinas, representando una opción de desarrollo económico, social para la región y una oportunidad de empleo temporal para los habitantes locales, reduciendo tiempos de traslado, congestionamiento vehicular, riesgos de accidentes y colisiones, ahorro de combustible y desgaste vehicular.
- Es importante mencionar que la mayoría de los impactos ambientales identificados, están considerados dentro del conjunto de medidas de minimización, mitigación y compensación establecidas, lo cual permite predecir que prácticamente todos serán atendidos y se atenuarán sus efectos negativos en diferentes intensidades y efectividad.
- De acuerdo con la modelación de escenarios realizada, se espera que los impactos negativos que generará el proyecto sean poco significativos y que se reduzcan moderadamente una vez que se ejecuten en tiempo y forma las medidas de prevención, mitigación y compensación que se proponen dentro del marco del capítulo VI. Así mismo la ejecución del PVA podrá supervisar la aplicación de las medidas propuestas y en consecuencia garantizar la viabilidad ambiental del proyecto. Asimismo, existirá un supervisor ambiental encargado de los siguientes programas (Adjuntos a la presente Manifestación de Impacto Ambiental):
    - ❖ Programa de Restauración Integral
    - ❖ Programa de Vigilancia Ambiental

Estos programas deberán estar acompañados de la siguiente documentación:

- ❖ Formatos de presentación de información, bitácoras de desarrollo de actividades y resultados.
- ❖ Formatos Word y Excel de los trabajos desarrollados, así como archivos fotográficos.

ÍNDICE GENERAL.

CAPÍTULO VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL..... 2

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN, PLANOS DE LOCALIZACIÓN, FOTOGRAFÍAS Y VIDEOS. 2

VIII.1.1. Planos definitivos..... 2
VIII.1.2. Fotografías..... 2
VIII.1.3 Videos. 2
VIII.1.4 Listas de Flora y Fauna..... 2

VIII.2. OTROS ANEXOS 2

Glosario de términos. 3

CAPÍTULO VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN, PLANOS DE LOCALIZACIÓN, FOTOGRAFÍAS Y VIDEOS.

De acuerdo con el artículo Número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregó cuatro ejemplares de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública (se entregará un ejemplar impreso y tres discos magnéticos). Así mismo se integró un Resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental no excediendo las 20 cuartillas solicitadas.

VIII.1.1. Planos definitivos.

Se entrega la cartografía desarrollada para el proyecto, los cuales contienen: el título; los nombres y firmas de quien los elaboró, la fecha de elaboración; la nomenclatura y simbología explicadas; coordenadas geográficas, la escala gráfica y numérica y la orientación. A una escala que permite apreciar los detalles del proyecto.

VIII.1.2. Fotografías.

En los anexos se presentan las fotografías solicitadas.

VIII.1.3 Videos.

Para el presente proyecto no se incluye ningún tipo de video.

VIII.1.4 Listas de Flora y Fauna.

En los anexos se muestran los catálogos.

VIII.2. OTROS ANEXOS

- Formatos de flora, fauna y paisaje del proyecto

Glosario de términos.

- **Área agropecuaria:** Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.
- **Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios:** Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.
- **Área de maniobras:** Área que se utiliza para el prearmado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.
- **Área rural:** Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.
- **Área urbana:** Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.
- **Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.
- **Biodiversidad:** Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.
- **Cambio de uso de suelo:** Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.
- **Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.
- **Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.
- **Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.
- **Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.
- **Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.
- **Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.
- **Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.
- **Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.
- **Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

- **Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
- **Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
- **Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
- **Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
- **Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:
    a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
    b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
    c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
    d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
    e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.
- **Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.
- **Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.
- **Medidas de compensación:** Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.
- **Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- **Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
- **Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.
- **Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- **Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

- **Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.
- **Vegetación natural:** Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.