RESUMEN EJECUTIVO

I. Datos generales del proyecto

El proyecto denominado **Construcción del Puente de acceso a la comunidad de La Laja, en Xichú**, se localiza dentro del municipio de Xichú, el cual pertenece al estado de Guanajuato, concretamente se ubica en la región centro - este del territorio municipal y particularmente sobre el camino de acceso a la comunidad La Laja cruce con el río del mismo nombre (La Laja), dicho camino se desprende de la carretera estatal Xichú - La Noria - Palomas. La ubicación física del proyecto se presenta en el siguiente plano temático.

Plano. Ubicación física del proyecto



El punto de cruce del camino de acceso a la comunidad La Laja con el río La Laja, y en particular la zona donde se pretende llevar a cabo la construcción del puente vehicular, se encuentra catalogada como una **Zona de Riesgo de Inundación,** esto en base al Atlas Estatal de Riesgos de Guanajuato, así como en base al Atlas de Riesgos del Municipio de Xichú**,** ya que se identifica que un tramo del río La Laja durante la temporada de secas se utiliza como vialidad y durante la temporada de lluvias cuando lleva corriente representa un punto crítico de riesgo para los usuarios por un posible arrastre dejando además incomunicadas a las localidades La Laja, La Pila, El Saucillo, entre otras. En la siguiente imagen se presenta la información de interés.

Imagen. Riesgos por fenómenos Hidrometeorológicos



Fuente: Atlas de Riesgos del Municipio de Xichú

En las siguientes imágenes se presentan las condiciones del río La Laja durante la temporada de lluvias:



Imagen. Río La Laja durante la temporada de lluvias (Fotografía de Yonnic Nieto Sánchez, habitante de la comunidad La Laja, Xichú).



Imagen. Río La Laja con creciente (Fotografía de Yonnic Nieto Sánchez, habitante de la comunidad La Laja, Xichú).



Imagen. Habitantes de la comunidad La Laja cruzando el río La Laja durante la temporada de lluvias (Fotografía de Yonnic Nieto Sánchez, habitante de la comunidad La Laja, Xichú).



Imagen. Habitantes de la comunidad La Laja cruzando el río La Laja durante la temporada de lluvias (Fotografía de Yonnic Nieto Sánchez, habitante de la comunidad La Laja, Xichú).

Es importante resaltar que con la construcción del Puente vehicular que considera el proyecto se pretende eliminar el punto de riesgo por arrastre para los habitantes de las comunidades de la región que necesitan cruzar el río La Laja para comunicarse con la cabecera municipal de Xichú y acceder a servicios básicos, siendo principalmente servicios de salud los de mayor necesidad, así mismo el proyecto pretende mantener una conectividad segura durante todo el año, evitando además que las localidades de la región se queden incomunicadas durante la temporada de lluvias.

El proyecto pretende la pavimentación de dos tramos del camino que brinda acceso a la comunidad La Laja, el primero de una longitud 260.00 ml (10+000 al 10+260) y el segundo de 155.00 ml (10+380 al 10+535), considerando además dos ramales (Eje 201 y Eje 202) para conectar con la carretera estatal Xichú - La Noria – Palomas, asimismo se considera la construcción de un Puente vehicular de 120.00 ml (del cadenamiento 10+260 al 10+380) que ofrezca y garantice un cruce seguro sobre el río La Laja, ya que en la actualidad los habitantes de las comunidades de la región utilizan un tramo del cauce del río La Laja como vialidad de acceso, generando un punto de riesgo crítico para los usuarios durante la temporada de lluvias por posibles arrastres derivado de las crecientes, estas condiciones representan un riesgo de accidentes fatales para los habitantes de las localidades que se pretenden comunicar con la cabecera municipal de Xichú.

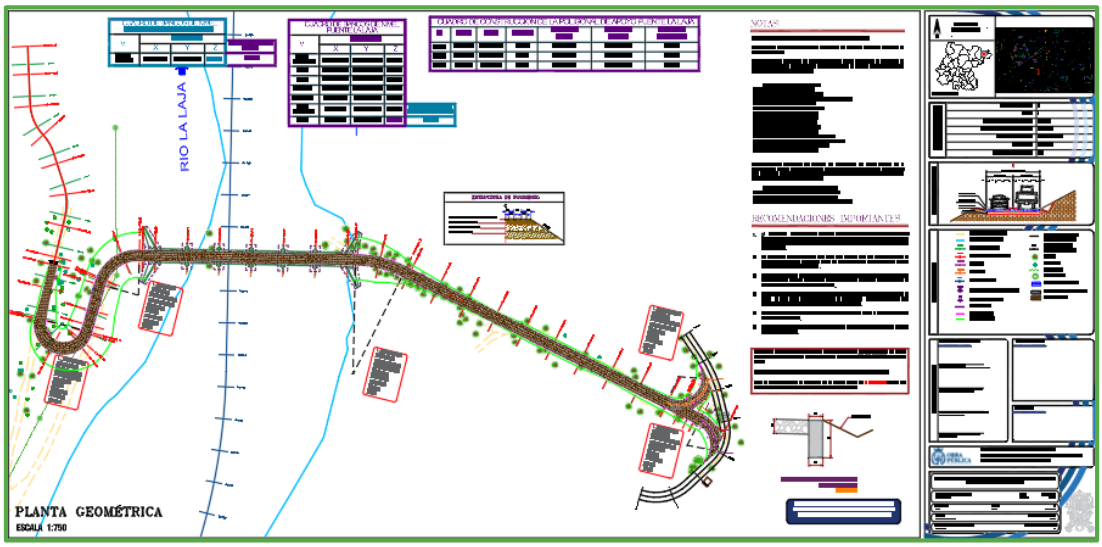
En este sentido la construcción del proyecto considera el desarrollo de una geometría lineal conformando un camino tipo “D” con las siguientes características geométricas:

Tabla. Características geométricas generales del proyecto

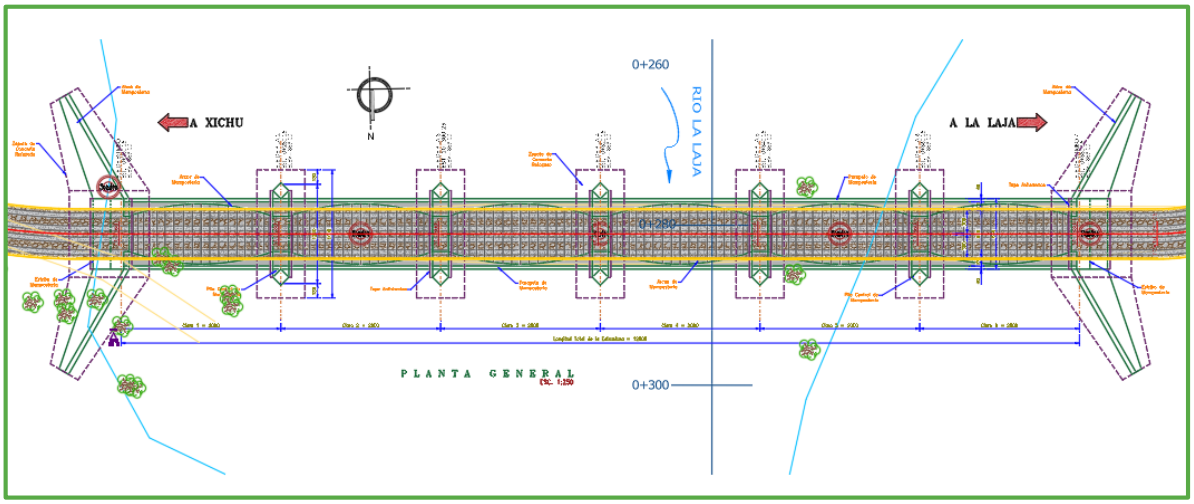
CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS
Carretera	Camino a la comunidad La Laja
Tipo de terreno	Montañoso
Longitud	Eje 10: 535.00 ml (Incluye Puente vehicular de 120.00 ml)
	Eje 201: 30.79 ml
	Eje 202: 35.16 ml
Ancho de corona	6.00 m
Ancho de calzada	6.00 m
Carriles	2 de 3.00 m cada uno
Banqueta (solo en puente)	2.00 m (Banquetas de 1.00 m a cada margen)
Parapeto (solo en puente)	0.80 m (Parapetos de 0.40 m a cada margen)
Velocidad	30 km/hr
Vehículo de proyecto	DE-760
TDPA	-

La pavimentación del camino será mediante empedrado con huella de concreto considerando un ancho de sección de 6.00 metros de los cuales se considera un carril de 3.00 metros en cada sentido, tal como se presenta en las siguientes imágenes

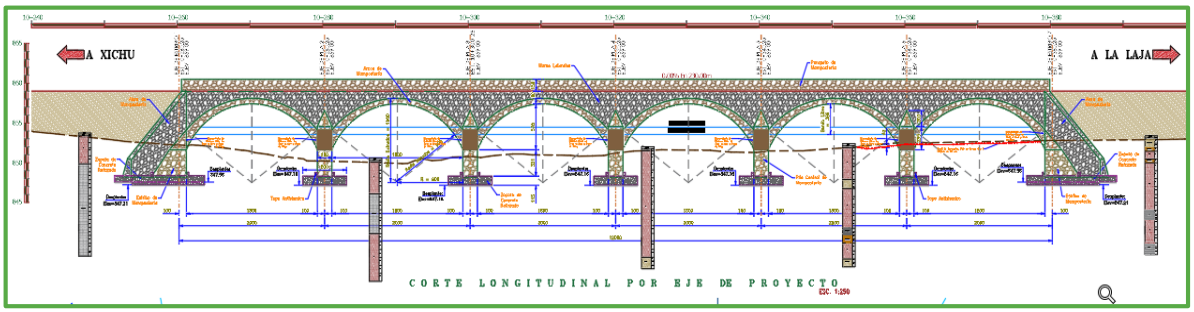
Plano. Planta geométrica Cadenamiento 10+000 – 10+535



Plano. Detalle geométrico del Puente vehicular



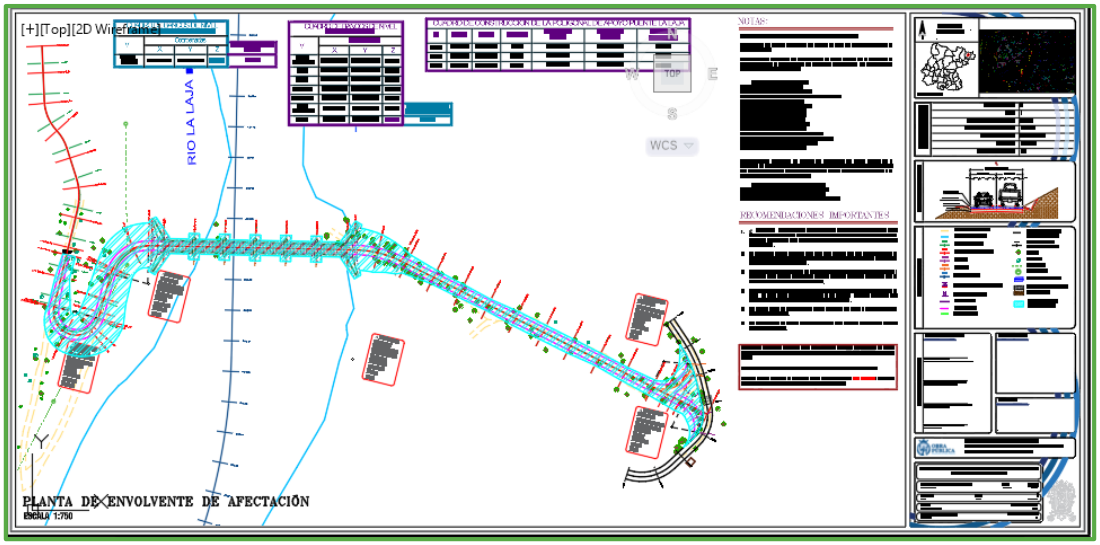
Plano. Perfil del Puente vehicular



En cuanto a la envolvente del proyecto, esta superficie considera anchos variables a cada margen del eje del camino existente y sobre una longitud total de 535.00 metros lineales, es importante manifestar

que esta superficie considera toda el área de emplazamiento del proyecto, incluyendo la totalidad de la superficie de ocupación del Puente vehicular, de tal manera que supera el área de ocupación efectiva del proyecto, sin embargo, se adquiere considerando las áreas de afectación real, así como para evitar afectaciones a particulares; es por ello que la envolvente del proyecto considera una superficie de hasta 8, 597.01 m^2, tal como se muestra a continuación:

Plano. Envolvente del proyecto



El proyecto desarrolla una geometría lineal conformada por tres ejes que incluyen un puente vehicular y de acuerdo a las características geométricas previamente descritas se obtienen las siguientes dimensiones y superficies de ocupación, que suman en conjunto un total de 3,941.70 m^2. Cabe señalar que esta superficie de afectación no presenta condiciones que la caractericen como un ecosistema forestal debido a que no presenta macizos de vegetación forestal.

Tabla. Dimensiones del proyecto

COMPONENTE		CADENAMIENTO	LONGITUD	ANCHO PROMEDIO	SUPERFICIE	OBSERVACIONES
Eje 10	**Tramo 1**	10+000 al 10+260	260.00 ml	6.00 m	1,560.00 m^2	Se separan las longitudes del camino ya que dentro de la misma se ubica el Puente vehicular que pretende cruzar el río La Laja, mismo que cuenta con una sección diferente, de manera que se separa con la intención de desglosar las dimensiones del proyecto y dar a conocer la superficie total del mismo.
	Puente vehicular	10-260 al 10+380	120.00 ml	8.80 m	1,056.00 m^2	
	Tramo 2	10+380 al 10+535	155.00 ml	6.00 m	930.00 m^2	
Eje 201		201+000 al 201+030.79	30.79 ml	6.00 m	184.74 m^2	
Eje 202		202+000 al 202+035.16	35.16 ml	6.00 m	210.96 m^2	
				Superficie total	**3,941.70 m^2**	

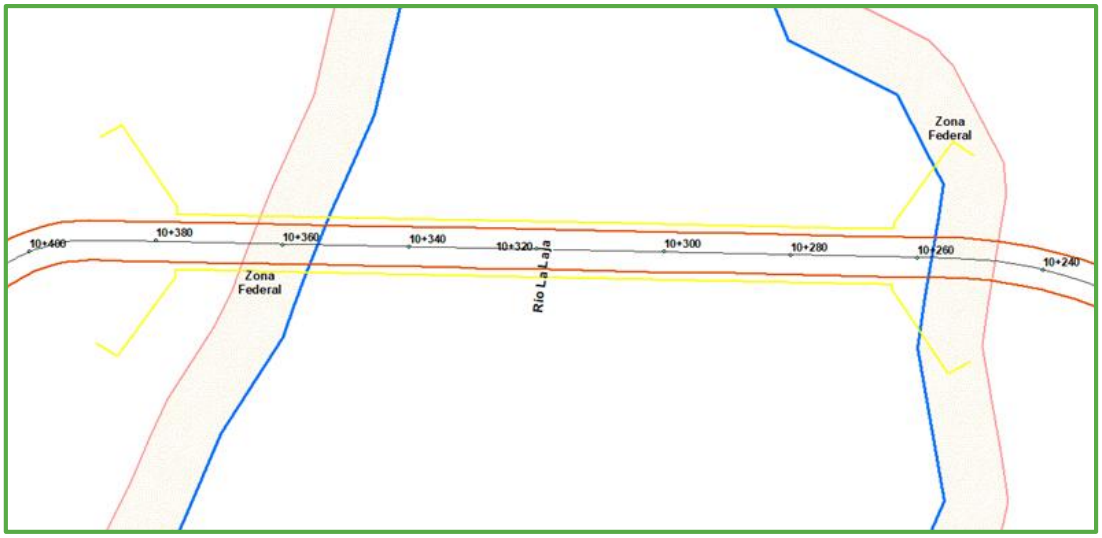
En lo que respecta a la ocupación de zona federal, es importante aclarar que la construcción del puente vehicular se pretende llevar a cabo sobre el río La Laja. El río La Laja presenta una geometría irregular variando a lo largo del mismo.

Bajo este contexto y una vez analizadas las características hidrológicas y topo-hidráulicas del río La Laja, así como las dimensiones de la estructura propuesta, las validaciones de CONAGUA y tomando en consideración las definiciones de la LAN respecto a la ribera de un cauce, se concluye que una parte del puente vehicular (cadenamiento 10+260 al 10+365) y una mínima porción del camino (cadenamiento 10+247 al 10+260) se encuentran dentro de la zona federal del río La Laja, tomando en consideración el ancho del cauce y en apego a las definiciones descritas en el artículo 3 de la LAN, se define como zona federal o ribera la línea imaginaria de 10 metros tomados a cada lado de la sección teniendo como limite el NAMO del flujo, de manera que una porción del proyecto se emplazará dentro de la zona federal del cauce, en la siguiente tabla se presentan las superficies de los ejes con ocupación en zona federal.

Tabla. Superficies de ocupación en zona federal del río La Laja

TIPO DE OBRA	CADENAMIENTO	LONGITUD TOTAL	LONGITUD EN Z. F.	ANCHO	SUPERFICIE EN ZONA FEDERAL
Puente Vehicular	10+260 al 10+365	120.00 ml	**105.00 m**	8.80 m	**924.00 m²**
Pavimentación tramo No. 1	10+247 al 10+260	260.00 ml	**13.00 m**	6.00 m	**78.00 m²**
				TOTAL	**1,002.00 m²**

Plano. Ocupación en zona federal del proyecto



Tomando en cuenta que la pavimentación del camino, los ejes complementarios del proyecto y la construcción del Puente vehicular tendrán una superficie de ocupación total de 3,941.70 m², y que la superficie del puente vehicular y del camino que tendrán ocupación en zona federal es de únicamente 1,002.00 m², dicha área representa únicamente el 25.42% de las dimensiones totales del proyecto.

II. Naturaleza del proyecto

El proyecto corresponde a una obra de infraestructura vial, la cual considera la pavimentación de un camino existente y la construcción de un Puente vehicular sobre un cauce, que se pretende desarrollar dentro de un Área Natural Protegida de carácter Federal bajo la categoría Reserva de la Biósfera denominada Sierra Gorda de Guanajuato, además dicha infraestructura tendrá ocupación en la zona federal del río La Laja.

Es importante mencionar que aun cuando el proyecto se ubica en el ANP Reserva de la Biosfera Sierra Gorda de Guanajuato, la cual presenta un alto grado de conservación ambiental y mantiene ecosistemas naturales que permiten el desarrollo de especies de flora y fauna silvestre y mecanismos ecológicos y procesos de regulación climática e hidrológica, que a su vez generan servicios ambientales a nivel regional. **Sin embargo es necesario indicar que el Área de Influencia y en particular el Área de ocupación del proyecto no comparten éstas características de conservación**, debido a que en su superficie se identifican actividades antropogénicas, siendo principalmente el tránsito vehicular y las actividades agrícolas y pecuarias de autoconsumo en las colindancias, esto debido a que el proyecto se pretende desarrollar sobre un camino existente a nivel de terracerías que carece de vegetación en la mayor parte del mismo y solo se identifican algunos ejemplares aislados a manera de lindero, de manera que no se identifica un ecosistema forestal por lo que no se prevé la afectación de masas compactas de vegetación forestal, tampoco se prevé la alteración de los procesos ecosistémicos de la región, la regulación del clima ni la calidad del aire, la regulación hídrica, la diversidad biológica y/o la captura de carbono, tampoco se promoverán procesos de erosión de suelos, es por ello que se ratifica que el proyecto no motiva el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Es por ello que en apego a lo establecido en el Artículo 28, fracción X y XI de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y el artículo 5, inciso R) y S) de su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) se determina la competencia del trámite federal para obtener la autorización en materia de evaluación de impacto ambiental a través de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, por el emplazamiento de infraestructura vial que se pretende desarrollar dentro de un Área Natural Protegida de competencia Federal y que tendrá ocupación en la zona federal de un cauce.

Por otro lado, en concordancia a lo establecido en el artículo 11 Fracción I y IV del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) se integra la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional.

III. Inversión requerida

La construcción del proyecto se pretende ejecutar con una inversión al 100.00% de recurso estatal, considerando un monto de inversión total de $ 45, 000, 000.00 más IVA (Cuarenta y cinco millones de pesos $^{00}/_{100}$ M.N. más IVA). En la siguiente tabla se presentan las fuentes de financiamiento de la obra:

Tabla. Fuentes de financiamiento

FEDERAL	ESTATAL	MUNICIPAL	OTROS (ESPECIFICAR):	TOTAL
0 %	100.00 %	0 %	0 %	100.00 %

IV. Características particulares del proyecto

De acuerdo con la naturaleza y los alcances del proyecto, este considera 27 actividades que forman parte de las etapas de obras provisionales, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y que son consideradas actividades generadoras de impactos ambientales:

Tabla. Actividades a desarrollar dentro de los alcances del proyecto

NUMERO	ETAPA	ACTIVIDADES
1	Obras provisionales	Almacén y patio de maniobras
2		Oficinas de campo
3		Instalaciones sanitarias
4	Preparación del sitio	Limpieza
5		Trazo y nivelación
6		Manejo e intervención de vegetación
7		Desmonte
8		Despalme
9		Almacenamiento de material producto del despalme
10	Construcción	Cortes y excavaciones
11		Almacenamiento y carga de materiales producto de cortes y excavaciones
12		Aprovechamiento de bancos de tiro
13		Aprovechamiento y explotación de bancos de material
14		Acarreos de material pétreo y/o de desecho
15		Operación de maquinaria y equipo
16		Afine y compactación de terreno natural
17		Rellenos y conformación de terraplenes y/o pedraplenes
18		Construcción de estructura de pavimento
19		Conformación de infraestructura y subestructura
20		Conformación de superestructura
21		Señalética horizontal y vertical
22		Pintura
23		Desmantelamiento de instalaciones provisionales
24		Limpieza y disposición final de residuos de obra
25	Operación y mantenimiento	Conservación de infraestructura
26		Rehabilitación y/o reconstrucción de infraestructura
27		Operación de infraestructura vial

V. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables

Se realizó un análisis de vinculación mediante una técnica de argumentación jurídica instrumentada, la cual se construye a partir de un análisis integral del marco normativo aplicable en materia ambiental, de infraestructura carretera y de conservación de áreas naturales protegidas, incorporando de manera expresa el componente social como elemento medular para la evaluación de la compatibilidad del proyecto con la legislación ambiental vigente.

El proyecto denominado Construcción del Puente de acceso a la comunidad de La Laja, en Xichú, se localiza dentro de la zona núcleo de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato, lo cual implica la aplicación de un régimen jurídico restrictivo orientado prioritariamente a la preservación de los ecosistemas y procesos ecológicos. No obstante, dicho régimen debe ser interpretado de manera integral con otros principios constitucionales, particularmente aquellos vinculados al derecho al desarrollo, a la movilidad, a la seguridad y al acceso a servicios básicos de las comunidades rurales.

Como resultado de la vinculación realizada con los instrumentos jurídicos aplicables, se concluye que el proyecto denominado Construcción del Puente de acceso a la comunidad de La Laja, en Xichú es jurídicamente viable, aun cuando se ubica dentro de la zona núcleo de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato, al demostrar su compatibilidad con el régimen restrictivo previsto en el Decreto de creación del Área Natural Protegida.

En particular, y en atención a lo dispuesto en el artículo décimo, párrafo segundo del citado Decreto, si bien en las zonas núcleo no se autoriza la ejecución de nuevas obras públicas o privadas de manera general, el proyecto no constituye una intervención que modifique las condiciones actuales de ocupación y uso del suelo, al tratarse de una infraestructura puntual que se integra a un punto de cruce preexistente, sin apertura de nuevas vialidades ni incremento en las presiones de uso sobre el sistema ambiental. Desde esta perspectiva, la obra se concibe como infraestructura social básica y puntual, cuya finalidad es garantizar condiciones mínimas de accesibilidad y seguridad para la población, sin comprometer los objetivos de conservación del Área Natural Protegida.

Adicionalmente, la disponibilidad de un cruce seguro y permanente no implica la apertura no regulada del territorio, sino que permite el acceso controlado conforme a los instrumentos de gestión del Área Natural Protegida, favoreciendo el desarrollo de actividades expresamente permitidas dentro de la zona núcleo, tales como la investigación científica, la colecta de información, la educación ambiental y el monitoreo de los ecosistemas, particularmente por parte de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y demás instituciones públicas, académicas y de investigación.

En el mismo sentido, la infraestructura propuesta contribuye a fortalecer las capacidades de vigilancia, seguimiento ambiental y prevención de riesgos dentro del Área Natural Protegida, al facilitar la presencia institucional en una de las zonas de mayor valor de conservación del Estado, lo cual resulta consistente con los fines del Decreto.

Asimismo, el proyecto permite la integración a actividades de turismo de bajo impacto, en apego a los instrumentos de regulación y manejo del Área Natural Protegida, evitando prácticas no autorizadas o con potencial de generar afectaciones ambientales, lo que refuerza su compatibilidad con el régimen jurídico aplicable.

En este contexto, la intervención propuesta no sólo resulta jurídicamente compatible, sino que contribuye al cumplimiento de los objetivos de preservación, manejo y conocimiento del Área Natural Protegida, en apego a los principios de prevención y sustentabilidad entre la conservación ambiental y el bienestar social previstos en la legislación vigente.

Por lo anterior, la viabilidad jurídica del proyecto se sustenta en su carácter de infraestructura puntual, controlada y socialmente necesaria, plenamente alineada con el régimen jurídico establecido en el Decreto de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato y con los instrumentos de política ambiental aplicables.

VI. Descripción del Sistema Ambiental Regional

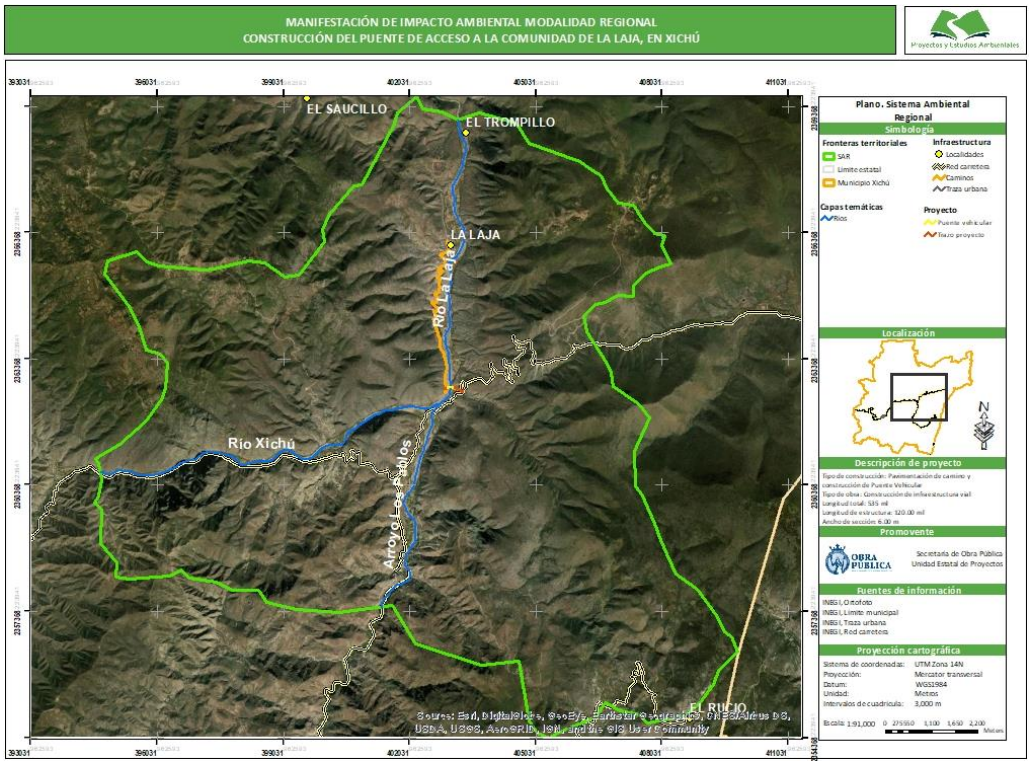
Para la delimitación del Sistema Ambiental Regional, inicialmente fue consultada la *Guía para la elaboración de una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional (SEMARNAT, 2022)*, de tal manera que la metodología empleada se describe de manera resumida a continuación:

1. Ubicación física del proyecto con el Software ArcGIS 10.7
2. Delimitación del proyecto considerando la superficie territorial del estado de Guanajuato.
3. Delimitación del proyecto considerando el polígono del Área Natural Protegida con carácter de Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato (ANP-RBSGG).
4. Delimitación utilizando y enlazando diversas capas temáticas, particularmente se consideraron los corredores biológicos establecidos por la Secretaría del Agua y Medio Ambiente del estado de Guanajuato (SAMA), los cuales son zonas que conectan dos o más ecosistemas y permiten la dinámica de las especies de fauna y flora a través de dichas áreas, particularmente se utilizó el corredor biológico identificado en la ANP Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato y sobreponiendo la capa de las microcuencas hidrológicas que influyen y drenan hacia el punto dónde se pretende desarrollar el proyecto, las microcuencas hidrológicas son unidades territoriales delimitadas por divisorias de aguas que funcionan como un sistema natural donde el agua de la lluvia drena hacia un mismo punto ubicado en la parte más baja, para este caso el río La Laja.

Dando como resultado de la metodología anteriormente descrita, un Sistema Ambiental Regional con una superficie de aproximadamente 13,384.06 hectáreas, el cual representará la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación de impacto ambiental. Es importante

manifestar que el SAR obtenido presenta uniformidad en cuanto a los componentes y procesos ambientales.

Plano. Ubicación del Sistema Ambiental Regional



Para la delimitación del Área de Influencia, la metodología utilizada consiste en adoptar los límites del proyecto, los cuales se basan en determinar una escala de tiempo y espacio sobre las que el proyecto se extiende, de tal manera que se definió un buffer de 40.00 metros a cada lado del eje del proyecto, generando una superficie de aproximadamente 4.57 hectáreas, la cual equivale al 0.034 % de la superficie total del Sistema Ambiental Regional. En la siguiente tabla se presenta la caracterización del SAR.

Tabla. Caracterización del SAR

CARACTERÍSTICAS ABIÓTICAS DEL SAR	
Provincia fisiográfica	Sierra Madre Oriental
Sub provincia fisiográfica	Carso Huasteco
Sistema de topoformas	Sierra
Topografía	Elevaciones de 800 a 2,320 m.s.n.m.

Uso de suelo y vegetación	Bosque de encino, Bosque de encino – pino, Cuerpo de agua, Matorral crasicaule, Matorral submontano, Pastizal inducido, Agricultura de riego anual, Agricultura de temporal anual, Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino, Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino – pino, Vegetación secundaria arbustiva de matorral crasicaule, Vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano, Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, Vegetación secundaria herbácea de selva baja caducifolia
Clima	BS0kw que corresponde a un clima templado con verano cálido BS0hw que corresponde al clima semicálido con invierno fresco (A)C(w1) que corresponde al clima más cálido de los templados
Temperatura	16 – 18 °C Mayor a 8°C
Precipitación	700, 800 y más de 800 mm anuales
Vientos dominantes	Con dirección Noreste y una velocidad de 5 km/h hasta los 18 km/h
Calidad atmosférica	Buena
Geología	Entidades: Suelo (aluvial), unidad cronoestratigráfica (ígnea extrusiva y sedimentaria) y cuerpo de agua.
Geomorfología	Montañas medias (Hr de 600 a 1000 m), Montañas altas (Hr mayor de 1000 m), Planicie aluvial y Montañas bajas (Hr de 200 a 600 m)
Zonas de riesgo	El punto de cruce del camino de acceso a la comunidad La Laja con el río La Laja, y en particular la zona donde se pretende llevar a cabo la construcción del puente vehicular, se encuentra catalogada como una **Zona de Riesgo de Inundación**, esto en base al Atlas Estatal de Riesgos de Guanajuato, así como en base al Atlas de Riesgos del Municipio de Xichú, ya que se identificó que un tramo del río La Laja durante la temporada de secas se utiliza como vialidad y durante la temporada de lluvias cuando lleva corriente representa un punto crítico de riesgo para los usuarios por un posible arrastre dejando además incomunicadas a las localidades de la región, La Laja, La Pila, El Saucillo, entre otras.
Edafología	-Litosol (Leptosol) como suelo primario, Rendzina como suelo secundario y Luvisol órtico como suelo terciario de clase de textura media. -Feozem háplico como suelo primario, Regosol eútrico como suelo secundario de clase de textura media y fase física lítica. -Luvisol crómico como suelo primario, Rendzina como suelo secundario y Cambisol crómico como suelo terciario de clase de textura media y fase física lítica. -Regosol eútrico como suelo primario y Litosol (Leptosol) como suelo secundario de clase de textura media y fase física pedregosa.
Hidrología superficial	Región hidrológica: RH26 Pánuco Cuenca hidrológica: R. Tamuín Subcuenca hidrológica: R. Santa María Bajo
Hidrología subterránea	Acuífero Xichú - Atarjea
Nivel sonoro	De Muy bajo a Bajo
CARACTERÍSTICAS BIÓTICAS DEL SAR	

Flora silvestre	El Sistema Ambiental Regional presenta un total de 54 especies de flora de las cuales ocho (8) se consideran endémicas. Por su parte el Área de Influencia directa presenta 36 especies de flora que representan el 66.66% del total de las especies identificadas en el SAR y de éstas solo cinco (5) especies se consideran endémicas a México. **NO** se reportan especies con categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Fauna silvestre	El SAR cuenta con un total de 42 especies de fauna silvestre, de las cuales 34 especies se localizan en el Área de Influencia representando el 80.95% del total de las especies registradas, NO se registró ninguna especie de fauna incluida dentro de alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARTAT- 2010 para el Área de Influencia, sin embargo para el Sistema Ambiental Regional se reportan dos especies incluidas en dicha norma, siendo las siguientes: Culebra ojo de gato (*Hypsiglena torquata*) y la hocico de puerco (*Crotalus aquilus*), ambas bajo la categoría de Sujetas a Protección Especial.

Respecto al paisaje, se realizó una valoración del mismo considerando la visibilidad, calidad escénica y fragilidad visual, empleando además un método indirecto de valoración de los componentes del mismo, teniendo como base la metodología y clasificación de las clases de calidad escénica propuesta por el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, Forest Service), mismas que fueron modificadas para adecuarlas a las características del área de estudio y del tipo de proyecto. De esta manera se definieron 3 unidades paisajísticas, para las cuales la valoración fue la siguiente:

Tabla. Matriz de valoración de calidad de las unidades de paisaje a afectar por la construcción de la obra

UNIDAD PAISAJE	SITIO	UBICACIÓN	TOPOGRAFÍA	VEGETACIÓN	FAUNA	PRESENCIA HIDROLÓGICA	CALIDAD DEL SUELO	GRADO DE URBANIZACIÓN	TOTAL	CLASE DE CALIDAD DEL PAISAJE
1	Punto del inicio del proyecto	Cadenamiento: 10+000 del Eje 10	2	2	2	2	2	2	12	Media
2	Puente vehicular	Cadenamiento: 10+260 al 10+380	2	2	2	2	3	2	13	Alta
3	Punto de fin del proyecto	Cadenamiento: 10+535.00 del Eje 10	3	2	2	2	3	2	14	Alta

VII. Diagnóstico ambiental

Una vez identificados y caracterizados los factores ambientales que en conjunto con el paisaje conforman el Sistema Ambiental Regional se realizó el siguiente diagnóstico ambiental:

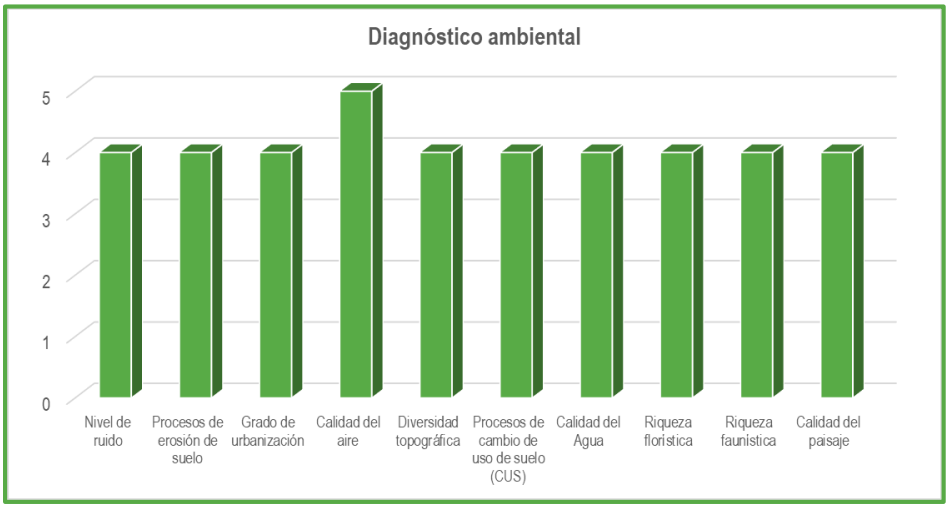
Tabla. Diagnóstico Ambiental del SAR

INDICADOR AMBIENTAL	VALOR	OBSERVACIÓN
Nivel de ruido	4	De acuerdo al análisis de ruido elaborado, el Sistema Ambiental Regional presenta niveles sonoros que van de 30.00 a 38.60 dB en promedio, de manera que se considera bajo.
Procesos de erosión de suelo	4	En el Sistema Ambiental Regional se observan escasos procesos de erosión del suelo, particularmente aquel promovido por el desarrollo de caminos de terracerías y vialidades, pequeños asentamientos humanos y predios agrícolas y pecuarios de autoconsumo, por lo que el valor otorgado es de 4.
Grado de urbanización	4	El grado de urbanización del SAR es considerado bajo ya que dentro del mismo se observan únicamente algunas vialidades, como la carreta estatal Xichú – La Noria – Palomas, caminos de terracerías y pequeños asentamientos humanos, asimismo se identifican actividades agrícolas y pecuarias de autoconsumo.
Calidad del aire	5	La calidad del aire es considerada sin contaminación aparente, ya que actualmente existe un bajo aforo vehicular en el Sistema Ambiental Regional, lo que puede afectar la calidad de este indicador ambiental aunque de manera poco significativa, tampoco se identifican actividades industriales en la región.
Diversidad topográfica	4	La diversidad topográfica del Sistema Ambiental Regional es considerada escasamente modificada, ya que únicamente se han emplazado vialidades y caminos de terracerías, pequeños campos de cultivo para practicar la agricultura de autoconsumo y se identifican pequeños asentamientos humanos, lo que ha alterado la geomorfología natural del sitio de manera poco significativa.
Procesos de cambio de uso de suelo (CUS)	4	El cambio de uso de suelo en el Sistema Ambiental Regional se considera muy escaso, debido a que se observan únicamente actividades agrícolas y pecuarias de autoconsumo, así mismo se han desarrollado vialidades (carretera estatal Xichú – La Noria – Palomas) de primer y segundo orden, lo que en el pasado generó procesos de CUS.
Calidad del Agua	4	La calidad del agua es considerada ligeramente contaminada, ya que el río La Laja y algunos de los escurrimientos naturales de la zona presentan ligera contaminación, principalmente por la disposición de residuos sólidos urbanos (RSU).

Riqueza florística	4	La diversidad de flora nativa del Sistema Ambiental Regional se considera alta, esto considerando las especies registradas durante el trabajo de campo, reportándose en su gran mayoría especies nativas de los tres estratos.
Riqueza faunística	4	De acuerdo a los trabajos realizados en campo la diversidad de fauna del Sistema Ambiental Regional se considera baja para anfibios y reptiles, moderada para mamíferos y de moderada a alta para el grupo de las aves, esto de acuerdo a los índices de diversidad que fueron obtenidos.
Calidad del paisaje	4	El paisaje en el Sistema Ambiental Regional es considerado altamente natural, ya que prevalecen elementos naturales y en menor proporción se identifican algunas actividades antropogénicas, observándose únicamente actividades agrícolas y pecuarias de autoconsumo, así como el desarrollo de vialidades de primer y segundo orden.

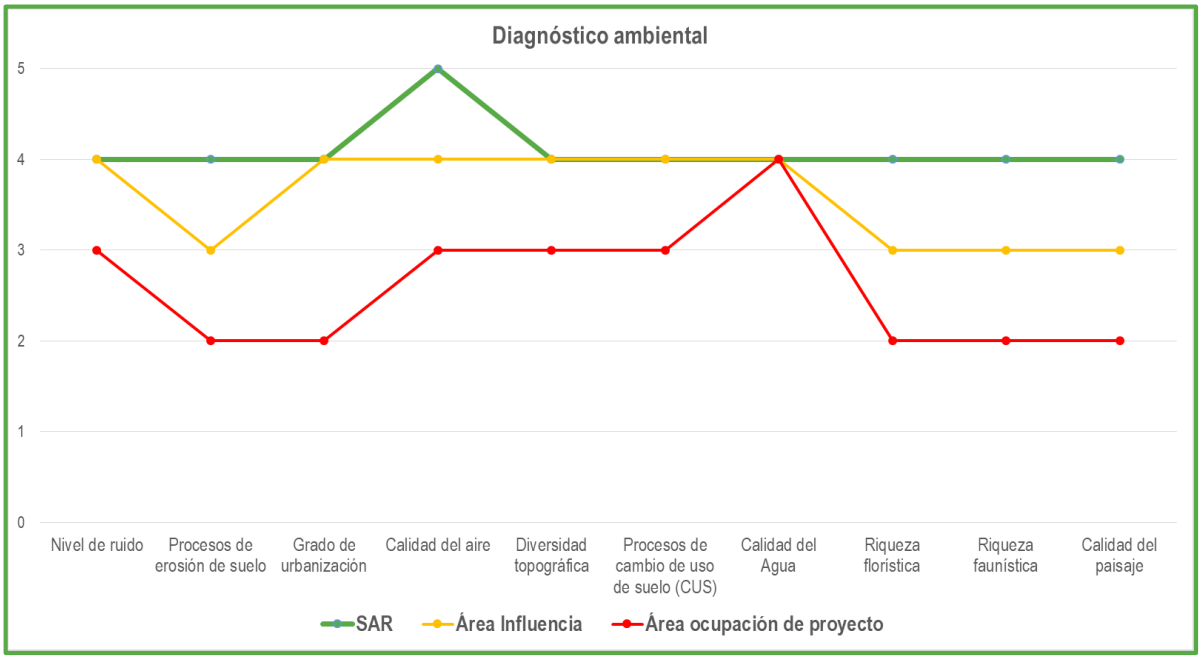
El estado actual de los indicadores de calidad presentes el Sistema Ambiental Regional presenta un grado de conservación alto, tal como se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfica. Diagnóstico ambiental del SAR



Es importante mencionar que aun cuando el Sistema Ambiental Regional presenta un alto grado de conservación en sus elementos ambientales, que permite la presencia de ecosistemas naturales y que permiten el desarrollo de una diversidad alta de flora y fauna nativa, la presencia de mecanismos ecológicos y procesos de regulación climática e hidrológica, la generación de servicios ambientales a nivel regional, específicamente el Área de Influencia y en particular el Área de ocupación del proyecto no comparten las características de conservación del SAR, debido a que en su superficie sí se identifican actividades antropogénicas, siendo principalmente el tránsito vehicular y las actividades agrícolas y pecuarias de autoconsumo, lo que sin duda afecta la calidad ambiental. En la siguiente tabla se presenta de manera comparativa la calidad ambiental para el Sistema Ambiental Regional, el Área de Influencia y el Área de ocupación del proyecto:

Tabla. Diagnóstico ambiental



Por lo que particularmente el Área de ocupación del proyecto no presenta las condiciones ambientales que favorezcan los mecanismos ecológicos y los procesos de regulación climática e hidrológica que generen servicios ambientales, dado su grado de alteración ambiental que presenta en la actualidad, lo que a su vez afecta el desarrollo de especies de flora y fauna, asimismo se ven afectadas las funciones del ecosistema, por lo que se concluye que la ejecución del proyecto no alterará de manera significativa la calidad ambiental del Sistema Ambiental Regional, dada la naturaleza y las superficies de ocupación que considera, en cuanto al Área de Influencia y al Área de ocupación del proyecto se considera la implementación medidas y acciones de prevención, mitigación, protección y compensación ambiental, con la intención de mitigar los impactos ambientales que se puedan generar durante la ejecución de la obra.

Finalmente, es importante manifestar que durante los trabajos de campo y gabinete realizados en el Sistema Ambiental Regional y particularmente en el Área de Influencia y en el Área de emplazamiento del proyecto, NO fueron identificados ecosistemas frágiles o de alta vulnerabilidad (humedales continentales y costeros), así como zonas de riesgo geológico, tampoco fueron identificadas áreas con tipos de vegetación amenazada (bosque mesófilo de montaña, matorral costero bajacaliforniano, bosque de galería, bosque de conífera), finalmente no fueron identificadas zonas con especies de fauna silvestre en peligro de extinción.

VIII. Identificación y valoración de los impactos ambientales

Se realizó un análisis cualitativo y cuantitativo mediante la aplicación de la metodología denominada Matriz de importancia considerando una valoración absoluta y posteriormente se realizó una

valoración relativa estableciendo los valores de importancia para cada uno de los componentes ambientales, finalmente se emplearon banderas rojas en donde se identificaron 55 impactos ambientales, de estos 41 son considerados de carácter negativo y una magnitud de compatible a moderado, los efectos moderados en su mayoría son mitigables (28) por lo que son considerados poco significativos, también fueron identificados 14 efectos benéficos, de los cuales 5 se consideran severos, 8 moderados y 1 impacto es considerado compatible, los cuales corresponden a los beneficios que obtendrán las comunidades de la zona, por la ejecución del proyecto, de tal manera que los impactos benéficos son considerados de gran magnitud. Así mismo se identificaron 8 impactos que en base a su persistencia son considerados residuales, así como 3 impactos acumulativos, estos impactos permanecerán aun cuando se apliquen medidas de mitigación, por lo que para atender estos impactos se proponen medidas específicas de compensación que consideran acciones para la protección y conservación de los suelos. En la siguiente tabla y gráfica se presenta la información al respecto:

Tabla. Clasificación cualitativa de los impactos ambientales identificados

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	CARÁCTER DEL IMPACTO		CANTIDAD DE IMPACTOS IDENTIFICADOS
	ADVERSO (-)	BENÉFICO (+)	
Nulo	0	0	0
Compatible	28	1	29
Moderado	13	8	21
Severo	0	5	5
Crítico	0	0	0
Total	**41**	**14**	**55 impactos**

Es importante mencionar que aun cuando el Sistema Ambiental Regional presenta un alto grado de conservación en sus elementos ambientales, específicamente el Área de ocupación del proyecto no comparte dichas características, toda vez que dicha área corresponde a un camino existente que se encuentra a nivel de terracerías que no presenta una diversidad significativa de especies de fauna y flora debido al impacto que existe y por las actividades antropogénicas que se desarrollan, siendo principalmente el tránsito vehicular y las actividades agrícolas y pecuarias de autoconsumo en sus colindancias, por lo que no representa un ecosistema forestal, de manera que se puede concluir que el impacto generado por la obra no será significativo a nivel del Sistema Ambiental Regional y a nivel del área de ocupación del proyecto se podrán mitigar los impactos generados mediante la ejecución de medidas y acciones de prevención, mitigación y protección, así como medidas de compensación, particularmente la ejecución de obras de protección y conservación de suelos que incluyen el diseño y la implementación de 1,200 terrazas individuales con especies nativas y el diseño de 620 zanjas trinchera.

IX. Medidas ambientales y monitoreo de cumplimiento

Con el objeto de prevenir, abatir, mitigar y compensar los impactos ambientales que la construcción de la obra genere hacia los factores ambientales presentes en el área de estudio, principalmente aquellos con mayor calidad ambiental, se proponen diversas medidas ambientales que se deberán ejecutar y monitorear en tiempo y forma a través de la ejecución de un Plan de Vigilancia Ambiental, el cual deberá ser la herramienta principal para medir la eficiencia de cada una de las medidas y en general el desempeño ambiental de la obra.

En la siguiente imagen se presenta el Plan de Vigilancia Ambiental propuesto para el proyecto:

Imagen. Plan de Vigilancia Ambiental

PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL
CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE ACCESO A LA COMUNIDAD DE LA LAJA, EN XICHÚ

ACTIVIDAD	AÑO 1												AÑO 2											
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24
	EJECUCIÓN DE ACCIONES AMBIENTALES																							
Acciones de Protección y Conservación de Suelos (Terrazas individuales y zanjas trinchera)																								
Reporte de actividades																								
Verificación de resultados																								
Evaluación de resultados																								
Informe de cumplimiento																								
Acciones de Manejo e intervención de vegetación																								
Reporte de actividades																								
Verificación de resultados																								
Evaluación de resultados																								
Informe de cumplimiento																								
Mantenimiento de especies																								
Reporte de actividades																								
Verificación de resultados																								
Evaluación de resultados																								
Informe de cumplimiento																								
Ejecución, verificación y evaluación de las medidas de mitigación, prevención y compensación de la MIA-R																								
Aplicación de riegos a vialidades y frentes de trabajo																								
Control de emisiones a la atmósfera																								
Control de niveles de ruido																								
Control de niveles de emisiones GEI																								
Ejecución de mantenimiento de maquinaria y equipo																								
Instalación de letrinas sanitarias móviles																								
Manejo y control de material edáfico producto de la construcción de la obra																								
Manejo y control adecuado de RSU																								
Manejo y control adecuado de RME																								
Manejo y control adecuado de RP																								
Manejo y control adecuado de combustibles y lubricantes																								
Control y mantenimiento de terrazas individuales y zanjas trinchera																								
Ahuyentamiento de fauna silvestre																								
Seguimiento y Monitoreo Ambiental																								
Medición de indicadores ambientales																								
Cálculo de eficiencia ambiental																								
Reporte de actividades																								
Índice de Cumplimiento Ambiental																								
Índice de Desempeño Ambiental																								
Elaboración de informes																								

Una vez identificadas y categorizadas las medidas de protección, prevención, corrección, mitigación y compensación ambiental propuestas, se elaboraron fichas técnicas de seguimiento ambiental de carácter general para la conservación de la calidad del aire, control de ruidos y vibraciones, manejo integral de residuos, acciones de protección de cuerpos de agua, así como la conservación de la fauna y de la flora silvestre. De manera particular, se establecieron medidas específicas que atienden los impactos ambientales más significativos y con efectos críticos, enfocados a los elementos ambientales más sensibles de acuerdo al diagnóstico ambiental, asimismo a manera de compensación ambiental se propone la ejecución de obras de protección y conservación de suelos que incluyen el diseño y la implementación de 1,200 terrazas individuales con especies nativas y 620 zanjas trinchera.

X. Pronósticos ambientales regionales y evaluación de alternativas

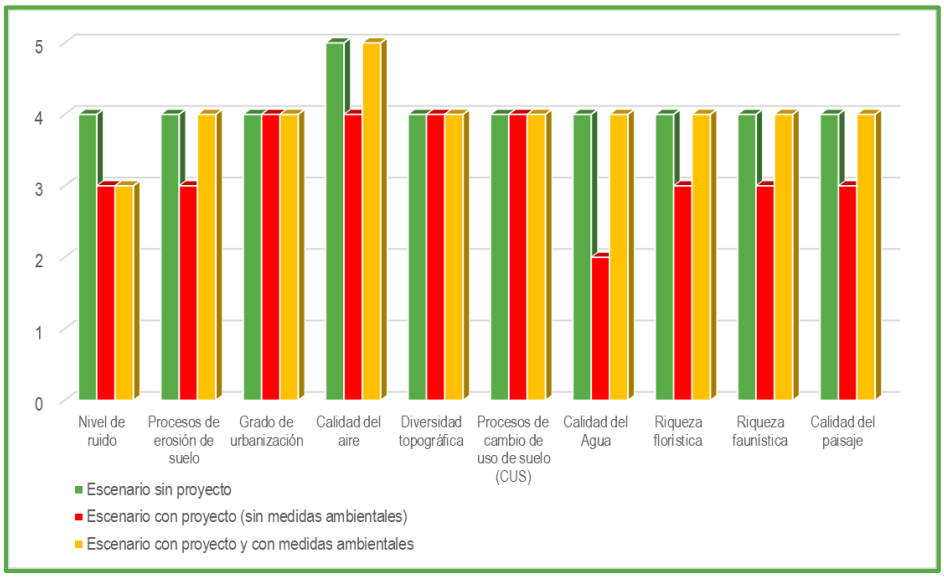
El método que se llevó a cabo para estimar la calidad ambiental de los diferentes escenarios se basó en la ponderación de los factores ambientales más representativos del diagnóstico ambiental, los

cuales permiten calificar de una manera rápida el estado de conservación de cada uno de los factores a través del establecimiento de criterios de calidad de los indicadores ambientales. La ponderación se realizó con la mayor objetividad posible tomando en cuenta la información generada durante las salidas de campo y considerando los efectos del emplazamiento del proyecto. Los diferentes escenarios considerados son:

Tabla. Escenarios ambientales

No.	DESCRIPCIÓN
1	Escenario sin proyecto
2	Escenario con proyecto
3	Escenario con proyecto considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección.

Gráfica. Pronóstico ambiental de los tres escenarios



XI. Pronóstico ambiental

El escenario **con proyecto y con medidas de mitigación** contempla una propuesta de desarrollo a través de los mejores procesos y tecnologías para la Construcción del Puente de acceso a la comunidad de La Laja, en Xichú, en apego a la normatividad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, lo cual ofrece una solución vial que permita una movilidad segura. Así mismo para determinar las superficies de afectación en la obra, se precisaron las mínimas necesarias para diseñar la infraestructura vial, considerando en todo momento la mejor opción que garantice la protección y conservación al medio ambiente.

El proyecto contempla la ejecución de las medidas ambientales generales a través del seguimiento ambiental y monitoreo en obra y la ejecución de medidas de compensación, particularmente acciones de protección y conservación de suelos mediante el diseño e implementación de 1,200 terrazas

individuales con especies nativas y el diseño de 620 zanjas trinchera se contribuirá a la disminución y a la compensación del daño ambiental generado por el emplazamiento del proyecto sin comprometer la funcionalidad e integridad de los ecosistemas, la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos a nivel regional, dando certeza y viabilidad ambiental al proyecto.

El Sistema Ambiental Regional presenta componentes y procesos eco-sistémicos relevantes desde el punto de vista ambiental, no obstante dada la naturaleza y ubicación puntual del proyecto (sobre un camino existente), se concluye que éste no contribuye en su alteración significativa. De manera que el escenario **con proyecto y con medidas de mitigación** promueve el desarrollo social de la región, esto mediante la construcción de un cruce seguro sobre el río La Laja, eliminando el punto crítico de riesgo existente en la actualidad para los usuarios durante la temporada de lluvias por posibles arrastres derivado de las crecientes, contribuyendo con ello en el abatimiento del rezago social.

Finalmente se puede concluir que considerando las actividades y los alcances de la obra, así como derivado de la naturaleza del proyecto, la cual se refiere a la construcción de un puente vehicular y la pavimentación de un camino existente a desarrollarse dentro de un Área Natural protegida de jurisdicción Federal denominada Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato y que tendrán ocupación en la zona federal de un cuerpo de agua (río La Laja) y considerando la viabilidad con los instrumentos de regulación, así mismo conociendo las condiciones medio-ambientales del Sistema Ambiental Regional, los impactos ambientales y la propuesta de las medidas ambientales, se prevé que el proyecto no fomentará el desequilibrio ecológico que afecten:

- **La existencia y desarrollo del hombre y demás seres vivos,**
- **La integridad y continuidad de los ecosistemas presentes en el Área de Influencia y en el Sistema Ambiental Regional y**
- **Los bienes y servicios ambientales que los ecosistemas presten a nivel local y regional**.

Considerando de esta manera el proyecto denominado **Construcción del Puente de acceso a la comunidad de La Laja, en Xichú,** como un proyecto necesario, compatible, factible y viable para su ejecución.