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

2024

“Reconstrucción del Puente Río Grande”

MIA-P

ELABORADO POR: DM CONSULTORÍA AMBIENTAL

PROMUEVE: SECRETARIA DE FINANZAS DEL ESTADO DE ZACATECAS | Río Grande, Zacatecas

[redacted]

[redacted]

Contenido

Capitulo I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 6
I.1 Proyecto 6
"Reconstrucción del Puente Río Grande" 6
1.2 Promovente 8
I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental 9
Capitulo II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 11
II.1 Información general del proyecto 11
II.2 Características particulares del proyecto 25
Capitulo III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO 40
III.1. Ordenamientos jurídicos federales 40
III.2. Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET) 56
III.3. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas 63
III.4. Normas Oficiales Mexicanas 71
III.5. Planes o programas de desarrollo urbano (PDU) 73
Capitulo IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL 82
IV.1 Delimitación del Área de Estudio 82
IV.2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental 87
Adecuación 143
Identificación de los individuos 144
Distribución de las especies 145
Distribución real de las especies (Especies encontradas durante los muestreos) 152
Especies bajo alguna categoría de protección, conservación o uso controlado 154
Capitulo V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 177
V.2. Caracterización de los impactos 186
V.3. Valoración de los impactos 190
V.4. Clasificación y Valoración de los Impactos 192
Capítulo VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ... 200
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 200
VI.2 Impactos Residuales 205
Capitulo VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 206
VII.1 Pronóstico del Escenario 206
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental 208
VII.6. Seguimiento y control 209

[redacted]

Sierra de Autla [redacted]

Capitulo VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES 215

VIII.1 Formatos de Presentación 215

VIII.1.1 Cartografía Temática 215

VIII.2 Otros anexos 217

VIII.3 Glosario de términos 217

Bibliografía 222

Referencia de Planos

Capitulo	No. de Plano	ID
1	1	Ubicación General del Proyecto
2	1	Ubicación General del Municipio
	2	Área de Proyecto- Satelital
	3	Ubicación Hidrográfica RH
	4	USV_SA SVII
	5	Hidrografía
	6	Caminos y Accesos
3	1	Áreas Naturales Protegidas.
	2	Regiones Terrestres Prioritarias
	3	RHP
	4	AICAS
4	1	AII
	2	SA
	3	Clima
	4	Estaciones Climáticas
[redacted]	5	Provincia Fisiográfica
[redacted]	6	Subprovincia Fisiográfica
[redacted]	7	Sistema de topoformas en el Sistema Ambiental
	8	Zonas Sísmicas en México
	9	Edafología
	10	Región Hidrológica
	11	Cuenca y Subcuenca
	12	Hidrología Superficial
	13	Acuífero
	14	USV_SA SVII
	15	Unidades muestreales de flora

Referencia Tablas

Capitulo	No. de Tabla	ID
2	1	Características de proyecto
	2	Ubicación Municipio
3	1	Región Ecológica 9.22
4	1	clima
	2	Estaciones Climatológicas consideradas dentro del polígono de Thiessen
	3	precipitación
	4	Rango de temperaturas
	5	Rango de temperaturas mínimas
	6	Rango de temperaturas Media
	7	Evaporación
	8	Fisiografía Municipio
	9	Geología del municipio
	10	Geología del área de extracción, Sistema Ambiental
	11	Geología del área de extracción, área de influencia indirecta
	12	Edafología SA_INEGI
	13	Edafología AII_INEGI
	14	Descripción hidrográfica:
	15	descripción hidrográfica del AII
	16	RH
	17	Red Hidrográfica
	18	coeficiente de escurrimiento
	19	Índices morfométricos
	20	Acuíferos SA
	21	Acuífero AP_AII
	22	Balance Acuífero
	23	Usos de suelo y Vegetación Serie VII
	24	Materiales utilizados para el levantamiento de los muestreos.
	25	Ubicación geográfica de los sitios de muestreo Datum WGS84 zona 13 Q
	26	Especies identificadas en el Sistema Ambiental
	27	Valor de importancia de las especies en el Sistema ambiental
	28	Valor de importancia Área de Influencia Indirecta.
	29	Índices de diversidad SA
	30	Resultados de diversidad en el Sistema Ambiental (General)
	31	Índices de diversidad del Área de Influencia Indirecta.
	32	Resultados de diversidad en el Área de Influencia (General)
	33	Especies con características de riesgo y conservación.
	34	Análisis de Similitud de Especies

[redacted]

Sierra de Autla [redacted]

	35	Materiales utilizados para el muestreo faunístico
	36	Distribución potencial
	37	Especies Observadas en el Sistema Ambiental
	38	Especies de fauna observada en el área de Influencia Indirecta
	39	Especies con características de riesgo y conservación
	40	Índices de diversidad en el Área de SA
	41	Índices de diversidad en el Área de Influencia Indirecta
5	1	Componentes y factores ambientales
	2	factores ambientales.
	3	indicadores de impacto ambiental
	4	Referencia de matriz
	5	Impactos por etapa
6	1	Medidas de prevención y mitigación de acuerdo con su impacto ambiental.
7	1	Indicadores de impacto ambiental
	2	Propuesta ejemplo para bitácora de seguimiento de vehículos o maquinaria
		Bitácora para revisión de equipo de seguridad
		Bitácora de riegos
		Indicador Ambiental Suelos
		Indicadores del factor
		indicadores de impacto ambiental Fauna
		indicadores de impacto ambiental Paisaje

Referencia de Gráficos

Capitulo	No. de grafico	ID
4	1	Precipitación
	2	Temperatura máxima
	3	Temperatura Mínima
[redacted]	[redacted]	Temperatura Media
[redacted]	5	Evaporación
[redacted]	[redacted] 6	IVI en la Unidad Ambiental Estrato arbustivo
	7	IVI en la Unidad Ambiental Estrato herbáceo
	8	IVI en la AII Estrato arbustivo
	9	IVI en la AII Estrato herbáceo
	10	Abundancia en la Unidad Ambiental
	11	Abundancia por especie del área de influencia Indirecta.
	12	Abundancia Fauna SA
	13	Abundancia en la Unidad Ambiental
5	1	Balance de impactos ambientales
	2	Balance de impactos por etapa
	3	Impactos por nivel y etapa

[redacted]

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

I.1 Proyecto

"Reconstrucción del Puente Río Grande"

I.1.1 Nombre del proyecto

El proyecto que es presentado para la consideración de la SEMARNAT es denominado "**Reconstrucción del Puente Río Grande"** que se Localiza en el Km 60+600 de la Carretera Zacatecas-Torreón, Tramo Entronque la Chicharrona-Lím.Zac/Dgo., Ramal Acceso a Río Grande, Sobre el Río Aguanaval, en el Estado De Zacatecas". A lo largo de este documento será aludido como "**Reconstrucción del Puente Río Grande**", en su defecto solo se aludirá como **proyecto**.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto pretende ubicarse en el estado de Zacatecas, el cual se ubica en las coordenadas geográficas, norte 25°09', sur 21°04' de latitud norte; al este 100°49', 104°19' de longitud oeste, a una altura máxima de 3,200 msnm. Limita al norte con Coahuila, al noroeste con Durango, al oeste con Nayarit, al este con San Luis Potosí y Nuevo León, y al sur con Jalisco, Aguascalientes y Guanajuato. Ubicándose en la parte norte del país, y representa el 3.8% de la superficie de este.

A una menor escala geopolítica, el proyecto pretende ser ubicado en el municipio de Río Grande, Zacatecas, al oeste de la cabecera municipal e inmerso en la zona urbana de esta demarcación.

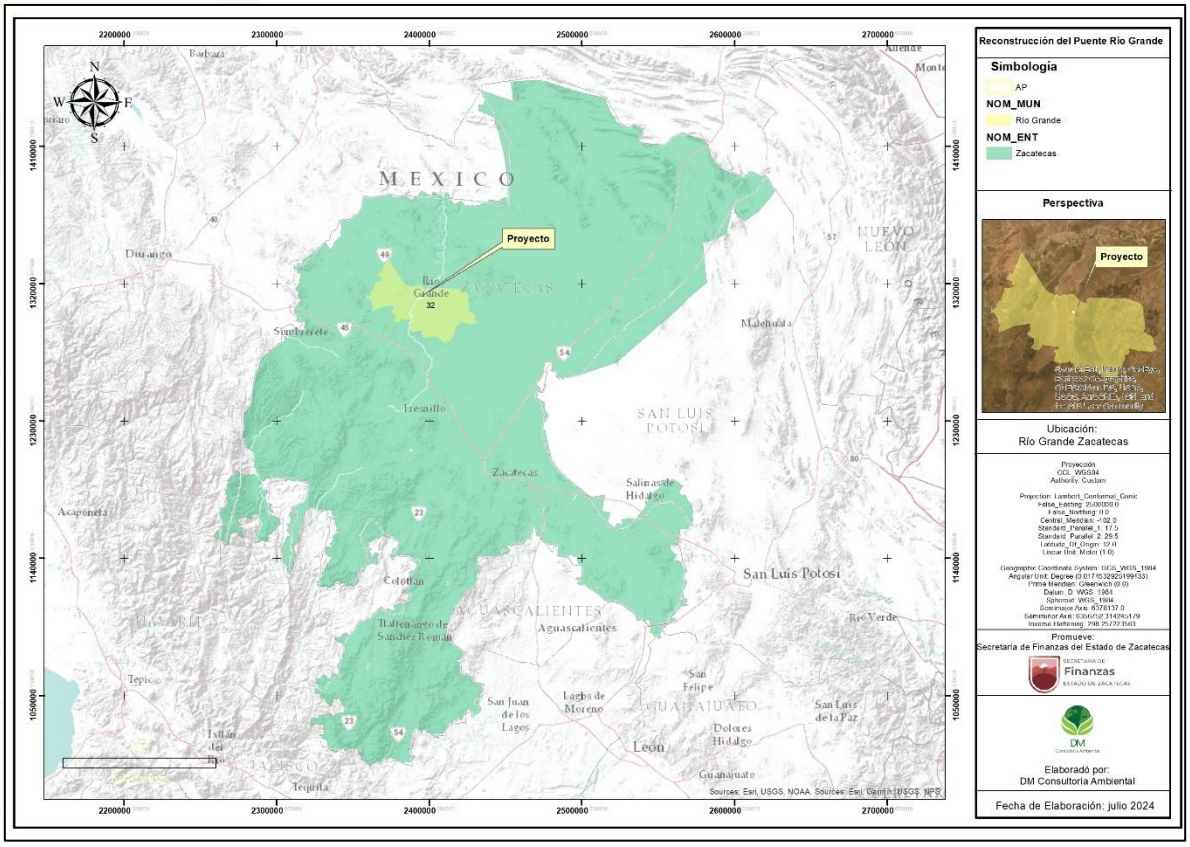
[redacted]

El municipio de Río Grande en que se pretende la ubicación se dispone de la siguiente manera:

[redacted]

- **Coordenadas:** Entre los paralelos 23° 33' y 24° 04' de latitud norte; los meridianos 102° 40' y 103° 24' de longitud oeste; altitud entre 1 800 y 2 400 m.
- **Colindancias:** Colinda al norte con los municipios de Miguel Auza, Juan Aldama, y General Francisco R. Murguía; al este con los municipios de General Francisco R. Murguía, Villa de Cos y Cañitas de Felipe Pescador; al sur con los municipios de Cañitas de Felipe Pescador, Fresnillo y Sain Alto; al oeste con los municipios de Sain Alto, Sombrerete y Miguel Auza.
- **Otros datos:** Ocupa el 2.4% de la superficie del estado Cuenta con 58 localidades y una población total de 62 693 habitantes; resultado del censo 2010.

Plano I.1. Ubicación General del Proyecto



El sitio donde se pretende la reestructuración y reconstrucción del puente se encuentra en la cabecera municipal del municipio de Río Grande en el estado de Zacatecas al oeste de la cabecera municipal del municipio e inmerso en la zona urbana de esta demarcación, más adelante dentro de este manifiesto se muestra una breve descripción para acceder a los sitios de construcción.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Este proyecto está planteado para desarrollarse y construirse en un periodo de **un año**, que es el tiempo que se considera para la reconstrucción del puente y el uso del cauce durante la construcción, mientras que la estimación del uso de la obra es de más de 20 años, siempre considerando las recomendaciones y apoyo técnico proporcionado por la Comisión Nacional del Agua (CNA).

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Anexo a este manifiesto de impacto ambiental se presentan los siguientes documentos como soporte jurídico y legal de quien promueve el proyecto "**Reconstrucción del Puente Río Grande"**, a ubicarse en el Municipio de Río Grande, estado de Zacatecas:

- Identificación Oficial del Promovente (Credencial de Elector)
- Clave Única de Registro de Población
- Registro Federal de Contribuyentes
- Comprobante de Domicilio del Promovente
- Nombramiento de la Secretaría del Estado de Zacatecas
- Reglamento Interior de la Secretaría

1.2 Promovente

Ricardo Olivares Sánchez

Secretaría de Finanzas del Estado de Zacatecas

I.2.1 Nombre o razón social

Ricardo Olivares Sánchez

Secretaría de Finanzas del Estado de Zacatecas

I.2.2 Registro Federal del Contribuyente del promovente

[redacted]

- [redacted]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

- **Promovente:**

Ricardo Olivares Sánchez

Secretaría de Finanzas del Estado de Zacatecas

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

*Datos Personales	
Calle y numero:	BLVD Héroes de Chapultepec
Colonia:	Ciudad Gobierno
Municipio /Delegación:	Zacatecas, Zacatecas, México
C.P.:	98160
Teléfono Móvil:	
Email:	

I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

La elaboración del presente documento fue llevada a cabo por el equipo técnico especializado en temas ecológicos, biológicos y forestales que conforman DM Consultoría Ambiental. Este documento se preparó para evaluar el desarrollo del proyecto "**Reconstrucción del Puente Río Grande"**, a ubicarse en el Municipio de Río Grande, Zacatecas, para la reconstrucción del puente sobre el cauce del Río Aguanaval.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

➢➢ [redacted]

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Como responsable encargado de este proyecto para el estado de Zacatecas se ha designado al **Biólogo David Morales Pánuco** quien se acredita por medio de la Cedula Profesional número: 9907022.

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

*Datos Personales
Calle y numero:
Colonia:
Municipio /Delegación:
C.P.:
Teléfono Móvil:
E mail:

[redacted]

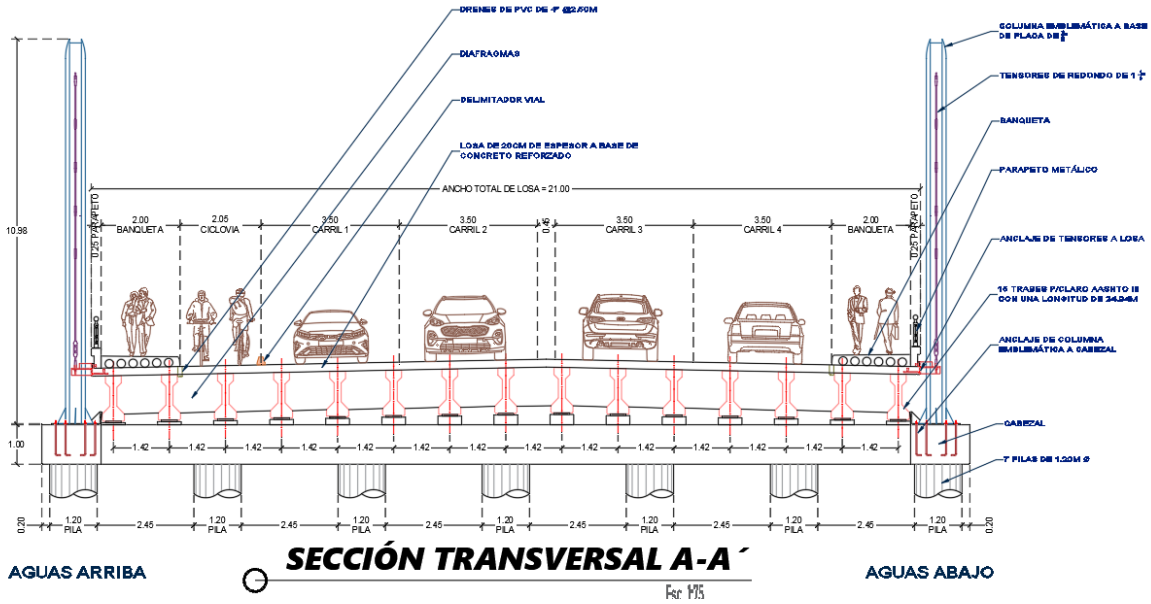
Capitulo II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

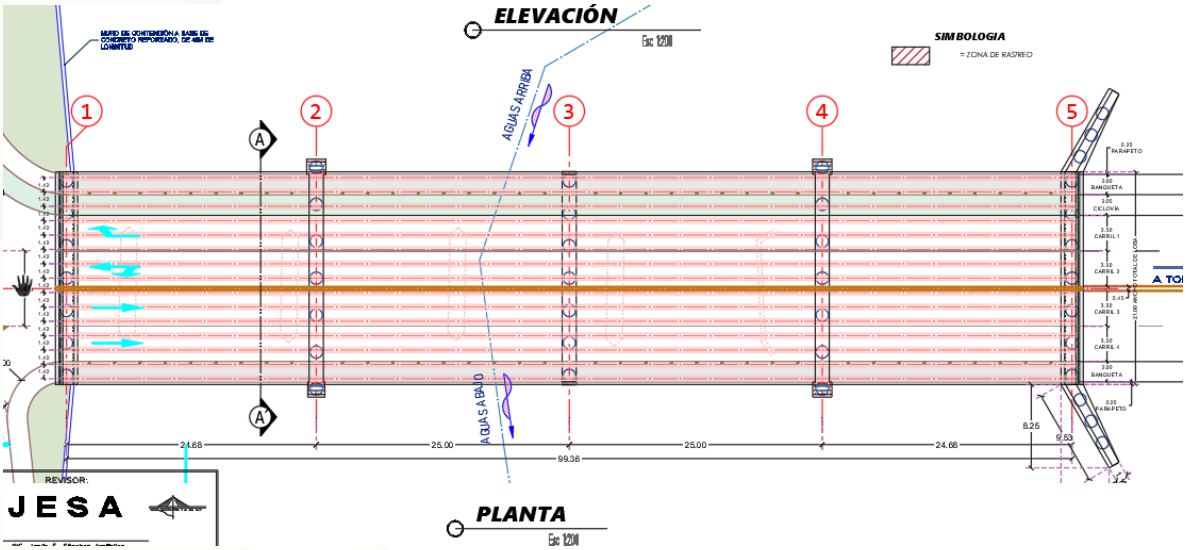
II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Este manifiesto de impactos ambientales, los levantamientos y estudios topográficos, fueron realizados con el fin de conocer las condiciones que presenta el sitio propuesto para el proyecto, evaluar las consecuencias de su realización y obtener las autorizaciones por parte de las autoridades competentes en el uso y aprovechamiento de un cauce y zona federal para la reconstrucción de un puente a ubicarse en el cauce del Río Aguanaval.

El programa de rescate carretero "Reconstrucción del puente Rio Grande que se localiza en el Km 60+600 de la carretera Zacatecas- Torreón, tramo entronque La Chicharrona-Lím.Zac/Dgo., ramal acceso a Río Grande, sobre el Río Aguanaval, en el estado de Zacatecas, consiste en la construcción de obra civil, como es un puente vehicular elevando sobre el cauce del Río Aguanaval, que contara con un ancho total de loza 21 m por una longitud de 99.36 m de ancho de loza para una superficie total de **2,086.56 m^2 o 00-20-86.56 hectáreas (Nota: Superficie efectiva de loza)**; como resultado de los estudios topográficos realizados para la medición y planeación de este proyecto a la fecha de enero de 2024 se obtuvo las condiciones técnicas que se integran de manera anexa a este documento. Los estudios técnicos efectuados arrojaron que las secciones del tramo de afectación del río Aguanaval presentan





Los elementos ambientales que serán aprovechados durante las actividades de este proyecto serán única y exclusivamente el uso del cauce y zona federal del Río Aguanaval, por lo que queda descartado cualquier otro tipo de aprovechamiento o uso del cauce o terrenos aledaños en el sitio.

Debido a la actividad de movimiento de materiales pétreos y uso del cauce y de acuerdo con el marco legal aplicable para este proyecto, se pretenden llevar a cabo diferentes estrategias para lograr mantener la estabilidad del resto de elementos ambientales que ocurren en el sitio de este proyecto, tales como la vegetación de los alrededores, fauna silvestre, elementos atmosféricos, aguas superficiales y subterráneas, principalmente. Algunas de estas estrategias contemplan la utilización de los caminos, senderos y brechas de accesos existentes, con el fin de obtener el menor grado de perturbación posible sobre el ecosistema del sitio, en este tenor es que no se considera dar ningún tipo de mantenimiento en el sitio a la maquinaria de excavación, los camiones de volteo y camionetas de transporte que participen en la construcción de la obra civil.

Los prod[redacted]constructivos que se utilizarán en la construcción garantizarán que después[redacted] cauce será beneficiada y se homogenizarán los desniveles restante[redacted]dinarias del río en las temporadas de lluvia.

Tabla II.1.-características de la reconstrucción de puente vehicular

Área	Superficie (m^2) Loza	Superficie (Has)	Longitud (m)	Ancho (m)
Puente	2,086.56 m2	00-20-86.56	99.36	21
Total	2,086.56 m2	00-20-86.56	99.36	21

Por la premura y las condiciones en que se presenta el proyecto, este se llevó a cabo en una sola anualidad, considerando que los trabajos de mayor relevancia solo se realizarán en los meses de

época seca del año, usando para la construcción equipos como máquinas excavadoras con métodos mecánicos y taludes de corte (pendiente) de 2:1.

El proyecto tiene como objetivo:

- Generar un acceso seguro y digno a la ciudad de Río Grande y sus alrededores;
- Crear fuentes de empleo temporales a habitantes de la región;
- Activar la economía con la construcción del municipio de Río Grande y aledaños;
- Asegurar las obras civiles existente en el cauce del Río Aguanaval;
- Aportar con medidas ambientales a las condiciones en que se encuentra este cauce.
- Dar seguridad y estabilidad para accesos a la cabecera municipal de uno de los más importantes municipios del estado de Zacatecas.

Hay que mencionar que la obra en si requiere de pocas actividades y por un periodo corto, que serán en su etapa de uso y operación en la que se extienda su vida útil por ser una obra que no estima una etapa de cierre. En su etapa de preparación y construcción es que se estima la mayor afectación a elementos ambientales, pero también son las más cortas y puntuales, en las que su ejecución aportara a que no se generen impactos ambientales de mayor envergadura que los que el proyecto en si puede generar.

Debe mencionarse que a la fecha de presentación de este manifiesto de impactos ambientales se cuenta con el Acta de Inspección en Materia de Impacto Ambiental No. RN0037/2024 y orden de inspección No. ZA0037RN2024 de fecha 01 de julio de 2024 y llevada el día 03 de julio de 2024. En esta diligencia se indica que "*Durante el recorrido realizado se detectó la construcción de un puente vehicular y peatonal con un avance total de 100 porciento, este puente cuenta con las siguientes características: subestructura dormida por dos estribos extremos y tres apoyos intermedios, cada apoyo cuenta con 7 pilastrones, también cuenta con una subestructura de dos losas continuas apoyadas en cuatro tramos longitudinales de 25 metros cada una, la obra tiene cuatro carriles y 2 banquetas de 2 metros cada una, además de la construcción de una ciclo vía y que a decir del visitado beneficiara a 33 mil personas que ven este puente como un paso obligatorio para acceder a la cabecera municipal, y continua manifestando que se decidió realizar la construcción del puente debido a existía un puente antiguo el cual colapso el pasado 4 de julio 2023 y ante la necesidad urgente de permitir el acceso vehicular de una forma rápida y segura, a la cabecera municipal y comunidades circundantes como los Ramírez, San Lorenzo, la Almoloya, Loreto y Otras además de implementar una infraestructura de comunicación vial segura que permita el desarrollo económico u social, mediante el acceso a nuevos y mejores servicios que sufragan elementos de primera necesidad, es que se decide realizar la demolición del puente anterior, el cual ya tenía una antigüedad de 84 años.*

Las obras y actividades de construcción del puente Río denominado Aguanaval en su ubicación original fueron iniciadas a decir de la persona con quien se entiende la diligencia el 19 de octubre de 2023 por parte de la secretaria de obras Publicas de Gobierno del estado, la obra fue a contrato con

la empresa denominada Rumbo Constructora, S.A. de C.V. con domicilio fiscal en Privada Industrial Osiris Km 115, interior 9, colonia Osiris, Guadalupe, Zacatecas.

Acto continuo, se solicita a la persona con quien se entiende la diligencia exhiba la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para las obras y actividades de Construcción, Operación, Operación, Mantenimiento y Abandono del proyecto denominado "Reconstrucción del Puente Río Grande que se localiza en el kilómetro 60+600 de la carretera Zacatecas – Torreón, tramo 82.0 entronque la Chicharronera – Limite Zacatecas – Durango, ramal acceso a Río Grande, sobre el Río Aguanaval, Municipio de Río Grande, Estado de Zacatecas, a lo cual manifiesta de viva voz que no cuenta con tal documento."

…

"En este momento se ordena como medida de seguridad: Clausura total temporal de obras y actividades del proyecto Reconstrucción del Puente Río Grande que se localiza en el kilómetro 60+600 de la carretera Zacatecas – Torreón, tramo 82.0 entronque la Chicharronera – Limite Zacatecas – Durango, ramal acceso a Río Grande, sobre el Río Aguanaval, Municipio de Río Grande, Estado de Zacatecas"

Indicando que *"De conformidad con el Artículo 170 BIS de La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, se le hace saber al visitado que se podrá retirar la medida de seguridad una vez que se lleve a cabo la siguiente acción:*

Autorización en materia de impacto ambiental emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para las obras y actividades de Construcción, Operación, Operación, Mantenimiento y Abandono del proyecto denominado "Reconstrucción del Puente Río Grande que se localiza en el kilómetro 60+600 de la carretera Zacatecas – Torreón, tramo 82.0 entronque la Chicharronera – Limite Zacatecas – Durango, ramal acceso a Río Grande, sobre el Río Aguanaval, Municipio de Río Grande, Estado de Zacatecas.

II.1.2 Selección del Sitio

La selección del sitio para la reconstrucción de la obra civil se basó en que, se trata de una mera reconstrucción de una obra existente, que comunica a la cabecera municipal de Río Grande y sus alrededores, en lo que, la obra civil (puente) que previamente existía sucumbió ante una avenida máxima que se presentó durante la anualidad 2023.

Además de estas consideraciones, las siguiente:

- Ubicación preexistente de una obra similar a la propuesta en este documento.
- Se cuenta con los estudios necesarios para asegurar el asentamiento de la obra civil.
- Ubicación estratégica para la comunicación de la cabecera municipal y sus alrededores.

- Existen las vías de acceso necesarias y en buenas condiciones para acceder al sitio de interés.
- El área se encuentra desprovista de vegetación arbórea y arbustiva.
- La superficie del proyecto se encuentra inmersa en un área urbanizada, por lo que existe una afectación importante tratándose de un ecosistema antropogenicamente afectado.
- Técnicamente el desazolve y limpieza del cauce en el sitio seleccionado para el aprovechamiento dará dinamismo al flujo de aguas que son de uso común para personas de las comunidades aledañas y aguas abajo del área propuesta para el proyecto.
- El sitio no se ubica dentro de ningún Área Natural Protegida.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

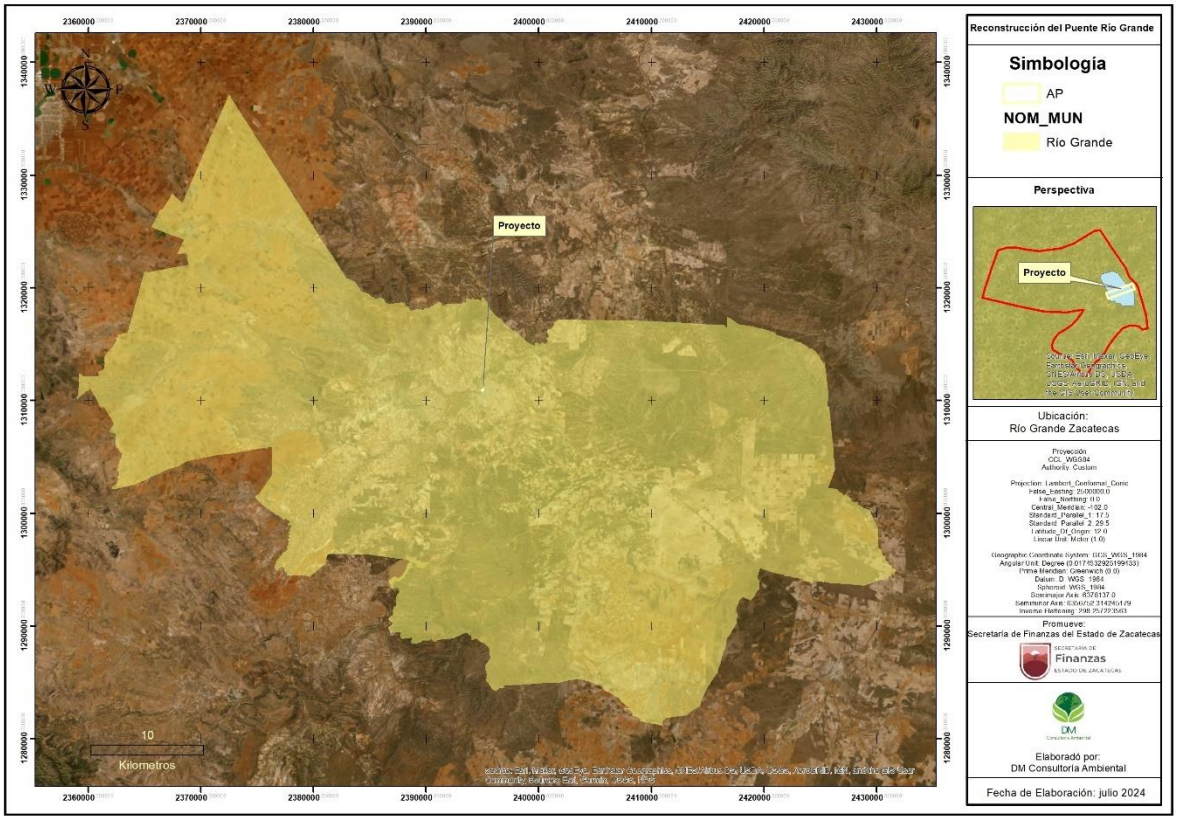
El proyecto "**Reconstrucción del Puente Río Grande**" se encuadra en el estado de Zacatecas que se ubica en las coordenadas geográficas, norte 25°09', sur 21°04' de latitud norte; al este 100°49', 104°19' de longitud oeste, a una altura máxima de 3,200 msnm. Limita al norte con Coahuila, al noroeste con Durango, al oeste con Nayarit, al este con San Luis Potosí y Nuevo León, y al sur con Jalisco, Aguascalientes y Guanajuato. Ubicándose en la parte norte del país, y representando el 3.8% de la superficie de este.

El tramo del Río Aguanaval en que se encuentra el sitio del proyecto se ubica en el Municipio de Río Grande, con clave geoestadística 32039 que se encuentra entre los paralelos 23° 33' y 24° 04' de latitud norte; los meridianos 102° 40' y 103° 24' de longitud oeste; altitud entre 1 800 y 2 400 m.

Tabla II.2. Ubicación geográfica del Municipio de Río Grande

Municipio Río Grande	
Coordenadas	Entre los paralelos 23° 33' y 24° 04' de latitud norte; los meridianos 102° 40' y 103° 24' de longitud oeste; altitud entre 1 800 y 2 400 m
Colindancias	Colinda al norte con los municipios de Miguel Auza, Juan Aldama, y General Francisco R. Murguía; al este con los municipios de General Francisco R. Murguía, Villa de Cos y Cañitas de Felipe Pescador; al sur con los municipios de Cañitas de Felipe Pescador, Fresnillo y Sain Alto; al oeste con los municipios de Sain Alto, Sombrerete y Miguel Auza.
Otros datos	Ocupa el 2.4% de la superficie del estado Cuenta con 58 localidades y una población total de 62 693 habitantes; resultado del censo 2010.

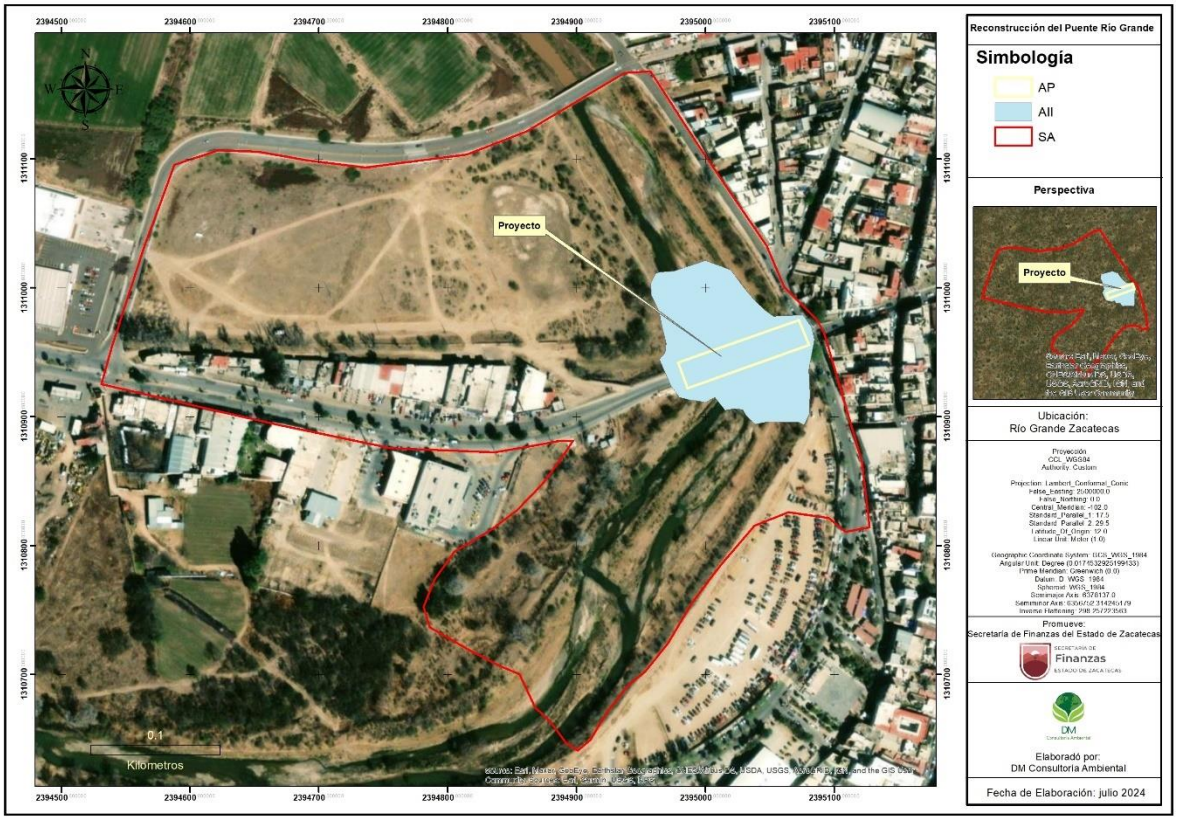
Plano II.1- Ubicación general Municipio



El punto específico de ubicación del proyecto "**Reconstrucción del Puente Río Grande**" se muestra en el plano con referencia II.1., y de manera gráfica en la imagen satelital II.1.

Plano II.2. Área de Proyecto

[redacted]



- **Anexo a este documento se presentan los archivos y cuadro de construcción de la ubicación del puente en Proyección de Coordenadas: UTM WGS84 zona 13 N.**

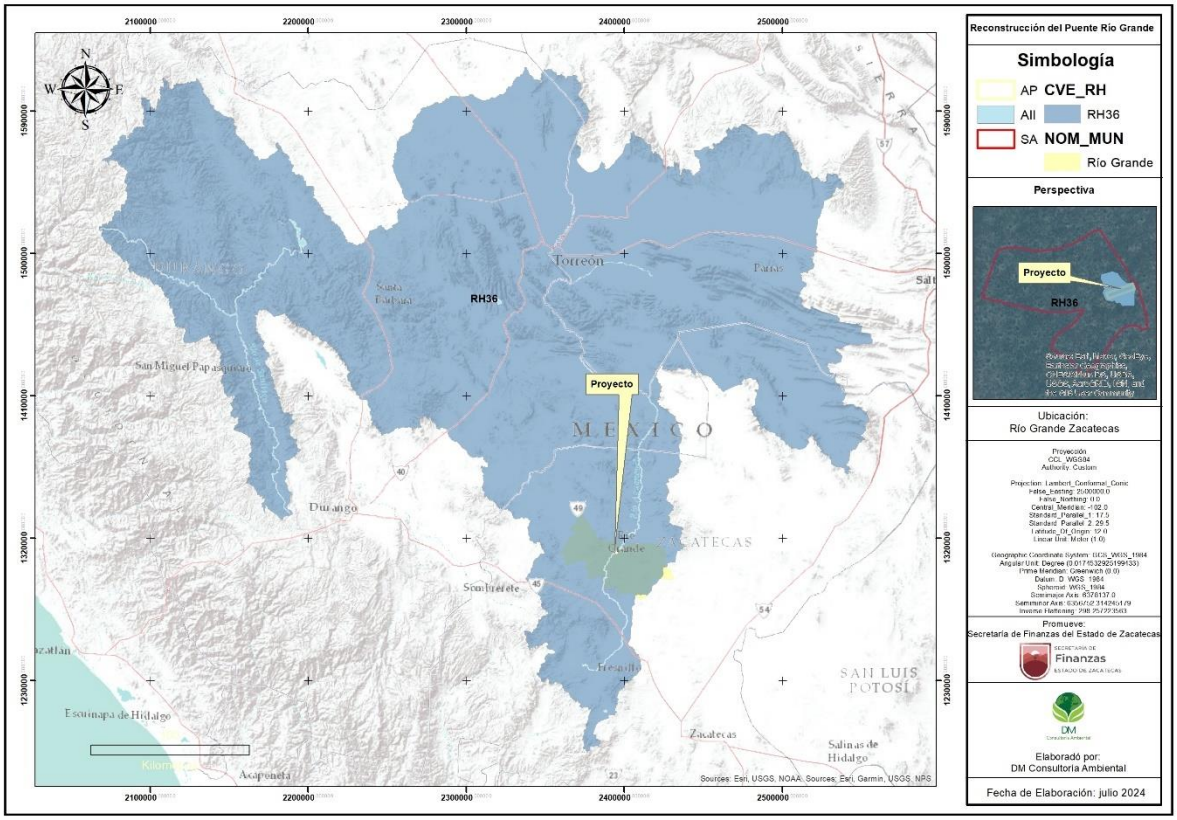
Adicionalmente a este cuadro constructivo se presenta de manera anexa a este manifiesto de impactos ambientales, los levantamientos topográficos que incluyen el eje central, las secciones, vértices y cortes del sitio que se pretenden aprovechar, incluyendo archivos en formado DWG, KMZ, Excel y SHP.

[redacted]

Hidrográficamente el proyecto se ubica en la zona Sur de la Región Hidrológica número 36 llamada Nazas Aguanaval tal como se muestra en el plano II.3.

[redacted]

Plano II.3. Ubicación hidrográfica del proyecto



II.1.4 Inversión requerida

Este proyecto se ha planeado de forma adecuada ya que se han contemplado los gastos de preparación, incluyendo la realización de los estudios pertinentes para la obtención de la concesión, los gastos de operación, de mantenimiento y la supervisión del desarrollo de las actividades extracti[redacted]

Para rea[redacted] una inversión de aproximadamente $98, 000,000.00 (noventa[redacted] pesos 00/100 M.N.).

En la inversión se previno un porcentaje para la implementación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales, ya que el solo hecho de dragar el cauce se considera una obra benéfica con pocos impactos negativos.

La inversión para este proyecto es en su totalidad resultado de la aportación del promovente por participaciones Gubernamentales y para beneficio del estado de zacatecas y en específico del municipio de Río Grande.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El área del cauce y zona federal que será intervenida tienen una superficie de **2,086.56 m^2 o 00-20-86.56 hectáreas (Nota: Superficie efectiva de loza)**.

Las características y dimensión del sitio de aprovechamiento son presentadas en la tabla 1, así mismo la información se presenta de manera digital en anexos de este manifiesto de impactos ambientales, integrándose el cuadro constructivo del área propuesta para el proyecto.

Tabla II. 1.- características de la reconstrucción de puente vehicular

Área	Superficie (m^2) Loza	Superficie (Has)	Longitud (m)	Ancho (m)
Puente	2,086.56 m2	00-20-86.56	99.36	21
Total	2,086.56 m2	00-20-86.56	99.36	**21**

Plano II.2. Área de Proyecto- Satelital



La superficie de **00-20-86.56 hectáreas** en los que se llevara a cabo el proyecto se ubica únicamente sobre el cauce del Aguanaval, donde debe de mencionarse que **en ninguna etapa del proyecto se**

afectara superficie con cobertura vegetal, ya que como se mencionó no existe vegetación alguna dentro del cauce por la propia acción y dinámica de la corriente de agua.

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

a) Uso de suelo:

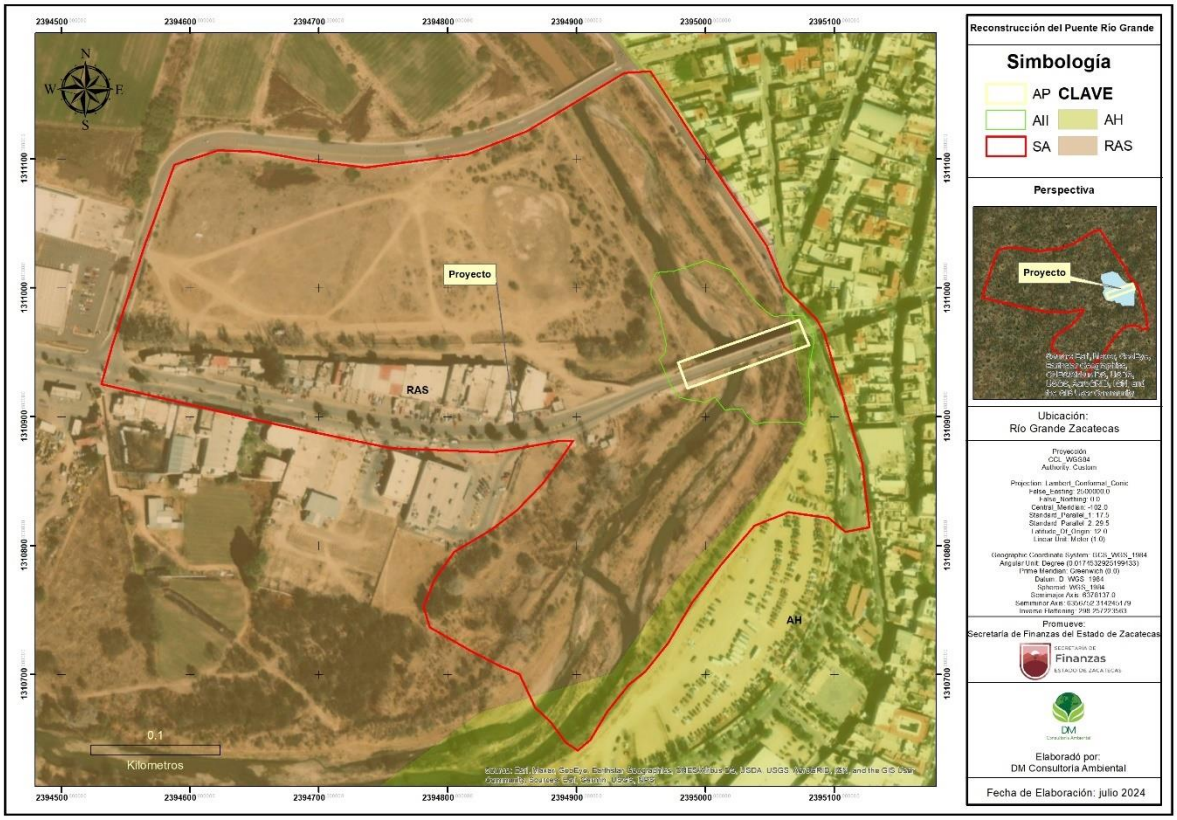
El sitio del proyecto corresponde con una corriente de agua intermitente, por lo que no tiene un uso definido, ya que por la dinámica hídrica del propio cauce no permite el desarrollo de ningún tipo de vegetación.

De acuerdo con lo observado en los SIG y corroborado en campo, el sitio se ubica inmerso en la cabecera municipal de Río Grande por lo que encontramos a los márgenes del cauce, zonas urbanas.

De acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI serie VII (2018) en su capa Unión, las zonas aledañas al cauce en que se planea la ubicación del aprovechamiento se presenta vegetación catalogada como un uso predominante de Agricultura de Riego permanente, así como zonas de asentamientos humanos. De acuerdo con la información correspondiente con el análisis que realizo el grupo de técnicos durante las visitas al sitio, no representa un área frágil, ya que durante los estudios se observó que a las orillas del cauce solo se encuentra vegetación de bajo porte con accesos definidos y de uso común, con un porcentaje importante de afectación por la cercanía a la zona urbana.

El polígono en que se propone la construcción de este puente no permite o no es viable ningún proyecto alternativo que permita el desarrollo de la región, excepto el que se propone debido a su condición de cauce natural de agua superficial con características.

Plano II.4_USV SA SVII [redacted]

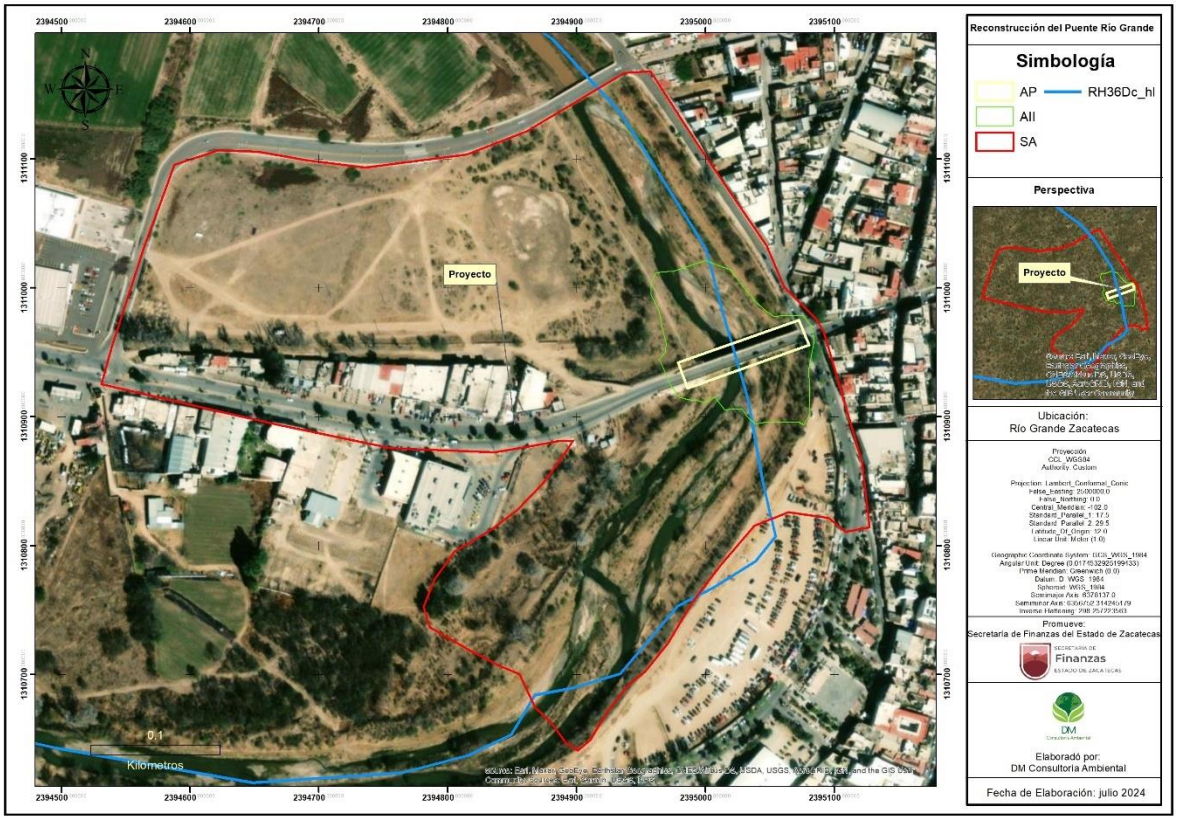


b) Uso de los Cuerpos de Agua:

El área del proyecto representa un corriente tipo intermitente. En los alrededores inmediatos del área se encuentra vegetación de galería inmediata a áreas dedicadas la agricultura de temporal y en las zonas conservadas Vegetación Secundaria de Pastizal Natural.

En áreas aledañas al puente no se presentan cuerpos de agua ni intermitentes o perenes, o alguna que funja de apoyo a las áreas agrícolas.

Plano II.5. Hidrografía

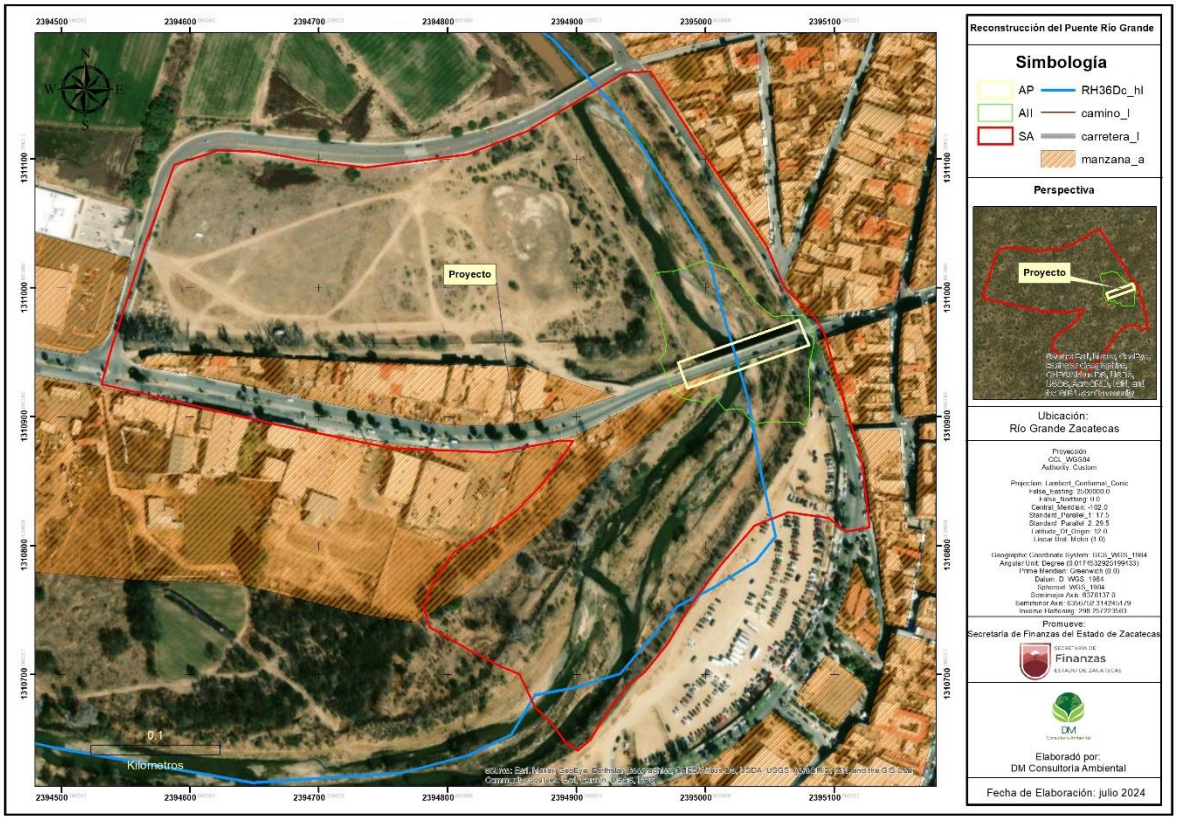


II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Por estar el área del proyecto inmersa dentro de la zona urbana de la cabecera municipal de Río Grande, el área del proyecto cuenta con las vías de acceso necesarias y en condiciones aceptables para el transporte, por lo que no se requiere ningún tipo de urbanización del área, a esto se suma que el p[redacted]á provendrá de áreas cercanas al sitio.

La cerca[redacted] y las viviendas de quienes promueven este proyecto, aportan[redacted]cción del sitio, pues no se requiere la construcción de ninguna obra civil adicional, ya que esta se realizará en el mismo terreno del cauce y en épocas sin lluvias, mientras que el procesamiento de materiales se llevará a cabo en sitio aledaño dentro de la misma zona federal y dentro de la propia cabecera municipal de Río Grande.

Plano II.6. Acceso y Caminos



Perspectiva



Área [redacted]



Servicios Requeridos:

a) Agua

Para el desarrollo de las actividades no se requiere de agua en ninguna de las etapas, pues como se comentó se trata de una corriente hídrica por lo que la humedad propia del sitio será suficiente incluso para mantener suprimidos los polvos que el movimiento de los materiales pueda ocasionar.

El agua necesaria para la creación de concretos necesarios provendrá de camiones cisterna o pipas que serán contratadas por servicios buscando siempre la proveeduría local.

Para el consumo humano, la cercanía con la cabecera municipal será de suma importancia ya que permite [redacted] ediato, permitiendo que el encargado de la construcción de material lleve con[redacted]consumo humano en caso de requerirse.

[redacted]

b) Hospedaje

Por la cercanía con la cabecera municipal de Río Grande, no es necesario instalar campamentos, almacenes, oficinas ni comedores, ya que como se mencionó, el personal que va a laborar en el proyecto pernoctará en sus hogares y su traslado al área del proyecto será diario por las condiciones de cercanía.

En caso de personal especializado que se requiera en la faena se podrá rentar instalaciones cercanas que fungirán como campamentos temporales.

c) Electricidad:

En ninguna de las etapas de este proyecto se requiere el uso de energía eléctrica. La energía requerida provendrá de los equipos automotor que serán utilizados.

De ser necesario, se cuenta con líneas eléctricas adyacentes al área de construcción, mismas que servirán de acometida en las fases de iluminación del puente y pasillos.

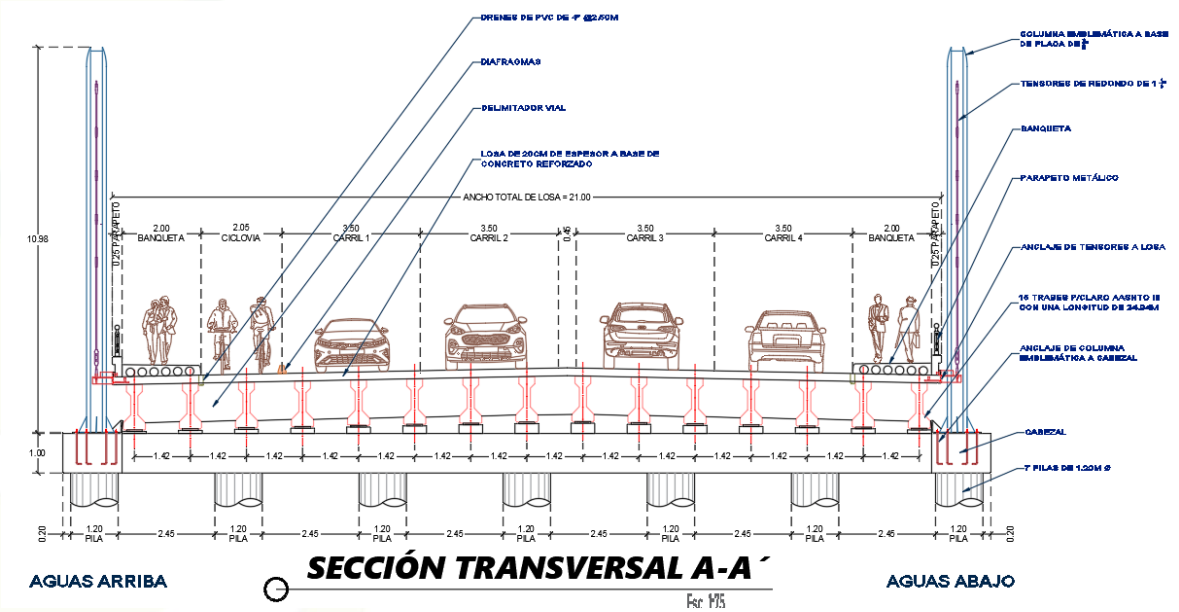
d) Combustible

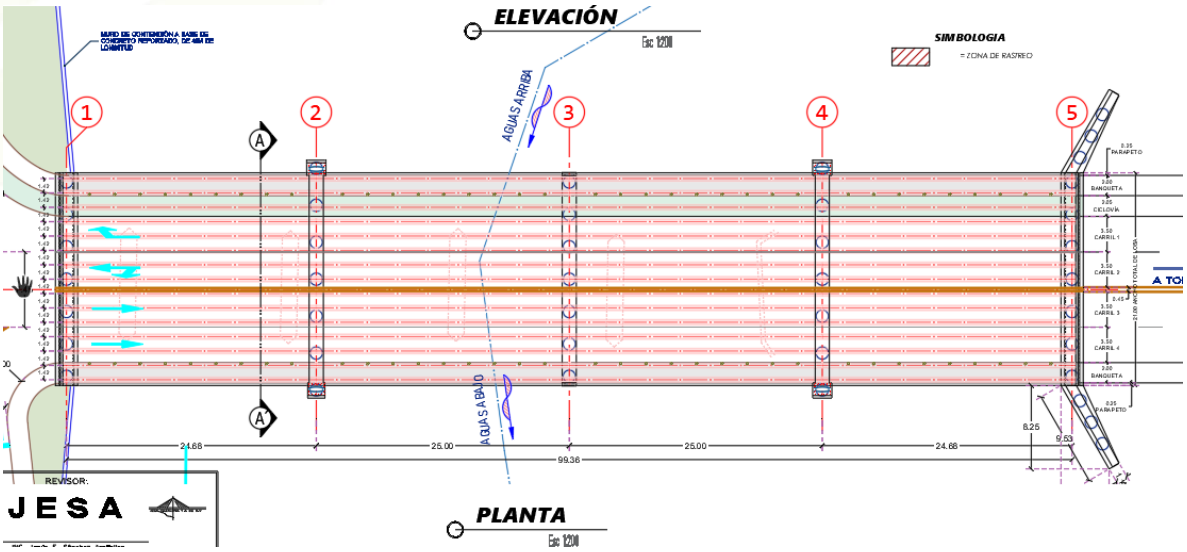
Los vehículos y maquinaria que se utilizan durante el desarrollo de proyectos de esta naturaleza requieren de combustibles como la gasolina y diésel, estos insumos se adquirirán en las estaciones de servicios propias de la cabecera municipal de Río Grande, conforme se vaya necesitando, para evitar almacenarlo en grandes cantidades. El mantenimiento de los vehículos se realizará en la cabecera municipal o bien de existir algún percance en el área del proyecto se establecerán planes de acción para evitar impactos al ambiente.

II.2 Características particulares del proyecto

El programa de rescate carretero "Reconstrucción del puente Río Grande que se localiza en el Km 60+600 de la carretera Zacatecas- Torreón, tramo entronque La Chicharrona-Lím.Zac/Dgo., ramal acceso a Río Grande, sobre el Río Aguanaval, en el estado de Zacatecas, consiste en la construcción de obra civil, como es un puente vehicular elevando sobre el cauce del río Aguanaval, que contara con un ancho total de loza 21 m por una longitud de 99.36 m de ancho de loza para una superficie total de **2,086.56 m^2 o 00-20-86.56 hectáreas (Nota: Superficie efectiva de loza)**; como resultado de los estudios topográficos realizados para la medición y planeación de este proyecto a la fecha de enero de 2024 se obtuvo las condiciones técnicas que se integran de manera anexa a este docume[redacted]cos efectuados arrojaron que las secciones del tramo de afectación del río A[redacted]

[redacted]





[redacted]

Los resultados de los estudios topográficos para el sitio de aprovechamiento de materiales se presentan anexo a este documento, así mismo se presenta de manera digital las coordenadas y planos de ubicación.

En el área del proyecto no se dará mantenimiento a ninguna maquinaria, todas las reparaciones menores y mayores se llevarán a cabo en un sitio ex profeso fuera del predio dado la cercanía con la cabecera municipal, pues existen los talleres mecánicos con capacidad y calidad suficiente para las reparaciones. De ser extremadamente necesario se realizarán llenados de combustible a maquinas que lo requieran, contando con los métodos necesarios para contención de derrames.

En el área de trabajo se contará con letrinas portátiles para los operadores de maquinaria y chóferes de camiones de carga, de tal modo que los impactos provocados por estas actividades sean los mínimos, por último, se señala que se colocaran letreros y señales indicando el área concesionada evitando con ello accidentes y litigios.

II.2.1 Programa General de Trabajo

Este proyecto se ha planeado para ser desarrollado en su etapa de preparación y construcción en un periodo de una sola anualidad, considerando las indicaciones que emite la autoridad encargada del cauce (CNA).

La etapa de mantenimiento de este proyecto se desarrollará conforme a cada anualidad, por lo que serán cíclicas y repetitivas por cada anualidad, siempre que las condiciones del cauce lo permitan.

- **El cronograma de trabajo planteado se presenta anexo a este documento.**

Se pretende que la construcción realice principalmente durante los meses de secas, contando con que durante la época de lluvias se limitan las actividades que pueden realizarse en el cauce. Respecto al abandono del sitio, esta no se tiene considerada por ser una obra civil al servicio de la población, sin embargo, si esta llegara a ocurrir, se tiene planteadas las actividades necesarias que debieran realizarse.

II.2.2 Preparación del sitio y previos

1.- Planeación Integral.

i.-Aspecto Técnico:

[redacted]

Metodología y estrategias que utilizará y aplicará en la ejecución de los trabajos, incluyendo los elementos de administración del proyecto.

[redacted]

Permisos

Primeramente, se gestionará ante las autoridades correspondientes, los permisos necesarios para transportar, hasta el sitio de la obra, cualquier tipo de material, maquinaria y equipo que se requiera, para la ejecución de la obra.

Organización.

Se habilitará un residente general del proyecto, el cual cuenta con la capacidad y experiencia para este tipo de obras. contará con el apoyo del personal de oficina central para los aspectos relacionados con la obra, tales como compras, coordinación de laboratorio, coordinación en la programación de concreto premezclado, etc.

Supervisión.

Para la supervisión de los trabajos el responsable por parte de la empresa será el residente de la obra, contando con el apoyo de un cabo, encargados de la coordinación de las tareas, así como la supervisión de la correcta ejecución de los trabajos.

Control y Dirección de la Obra.

El control de la obra se centrará en tres aspectos principales: calidad, tiempo y costo.

Los aspectos de calidad serán supervisados por el personal de la obra.

Actividades Preliminares en Campo.

Para el inicio de los trabajos se dispondrá de una oficina de campo, montada en un camper, la cual será instalada dentro de la zona de influencia de la obra.

Se han localizado los servicios de salud más cercanos. todo el personal será instruido acerca de su ubicación y el procedimiento a seguir en caso de un accidente.

Para la preparación de la zona, se requiere del acondicionamiento general del terreno consistente en limpieza de maleza, nivelación de accesos al predio y establecimiento de terraplenes para el desplazamiento de la maquinaria y camiones de volteo.

Esta etapa también considera el traslado de la maquinaria y equipo de trabajo, que serán empleados para la realización de los trabajos de acondicionamiento del camino de acceso al sitio, hasta la sección [redacted] acuerdo con el programa de construcción.

El terreno se encuentra lo suficientemente libre de vegetación por acción natural de la dinámica del escurrimiento, tan solo se llevará a cabo en un principio la limpieza y trazo en el cauce; iniciando de manera simultánea la adecuación de la red de caminos que conduce al lugar del sitio y al lugar de almacenamiento.

Levantamiento físico del tramo actual del terreno.

Para el inicio de los trabajos será necesario realizar un levantamiento físico del puente en general para así identificar cuáles son los puntos más críticos e iniciar con las actividades pertinentes; estando en comunicación constante con el supervisor a cargo.

Organización de personal técnico-administrativo en campo y soporte de sus oficinas centrales.

Se habilitará un superintendente general de la obra, el cual cuenta con la capacidad y experiencia para este tipo de obras. contará con el apoyo, tanto de un auxiliar como del personal de oficina central, para los aspectos relacionados con la obra, tales como compras, coordinación de laboratorio, etc.

Procuración de los servicios para la ejecución de los trabajos (agua, luz, teléfono y en general cualquier servicio que requiera la obra).

Atendiendo a la magnitud y complejidad de los trabajos, no es necesario tomar providencias para la procuración de los servicios para la ejecución de los trabajos. se contará con agua potable en campo, las comunicaciones se harán con equipos portátiles y la electricidad se resolverá con plantas portátiles en caso de ser necesaria, pues se cuenta con equipo de cómputo portátil (lap-top) a base de baterías y las operaciones intensas se harán en oficinas centrales.

II.2.2.1 Limpieza del terreno

Por la propia naturaleza del proyecto y área en que pretende desarrollarse, no es necesario realizar el desmonte del terreno o áreas contiguas a los tramos a la sección del río por intervenir, siendo que el sitio por aprovechar se encuentra al descubierto, así entonces, solo se realizara una limpieza general del cauce previo al inicio de actividades, esta limpieza implica remover las malezas y la cantidad de basura que presente el cauce.

[redacted]

II.2.2.2 Traslado de maquinaria y equipo al lugar de trabajo

Esta es una fase sencilla, en sí, esta etapa consiste en trasladar la maquinaria al lugar y establecerla en el área dispuesta para colocación instalación de la infraestructura civil.

En esta etapa también se iniciará con las acciones de mantenimiento del ecosistema, al transportar y ubicar la señalética de prohibición e ilustrativa, así como los contenedores para residuos en número adecuado, de acuerdo con la sección y cortes que se tenga como objetivo en ese momento.



II.2.3 Construcción

Antes de iniciar cada actividad se deberá contar con la colocación de la señalización para protección de obras, deberán colocarse en el tramo de obras antes del inicio de los trabajos.

Subestructura

Caballetes 1 y 5

Para comenzar con las actividades empezaremos con el rastreo del cauce, este con el fin de acondicionare el cauce y brindar la pendiente adecuada para el correcto escurrimiento del agua para la nueva estructura.

Posterior a ello proseguiremos con las **perforaciones para pilastrones** puesto que la subestructura estará formada por dos estribos extremos y tres pilas intermedias, por lo tanto, brindaremos la perforación de cinco pilastrones de concreto reforzado de 1.20 metros de diámetro, colocados en la perforación mencionada. Los sitios de perforación para el colado de los pilastrones se ubicarán de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la secretaría.

Posteriormente se comenzará con el reconocimiento del puente, identificando las actividades más críticas a realizar, esto siempre en comunicación con la dependencia, con el fin de ir cumpliendo con el programa estipulado.

La maquinaria disponible con la que cuenta la empresa es la suficiente y de calidad en lo que a condiciones se refiere, por lo cual, es una garantía en contar con la cantidad suficiente para los requerimientos de la secretaria de obras públicas.

Las cuadrillas partirán a los tramos asignados con todos los elementos para la correcta ejecución de los trabajos

Control de Calidad

El control de calidad de obra estará a cargo de un laboratorio debidamente establecido, el cual cubre las normas solicitadas por la dependencia y con la suficiente experiencia en el control de calidad, así mismo cabe mencionar que previo al inicio de los trabajos se hará la instalación del laboratorio y con el tiempo suficiente para efectuar los estudios y pruebas necesarias para garantizar que la ejecución de la obra se haga de acuerdo a lo estipulado en las normas de calidad de la dependencia.

Por otro lado, el laboratorio cubrir adecuadamente con los requerimientos de equipo y personal, que integran la infraestructura propia para el control de calidad.

Adecuación del Cauce

Se harán excavaciones y desazolves en el cauce con el fin de dar pendiente al escurrimiento del agua por medio de un bulldozer y cargador frontal. el material suelto o inestable, así como toda la materia vegetal, se removerá para asegurar la estabilidad de la excavación. los residuos producto de la excavación se cargarán y transportarán al sitio o banco de desperdicios que apruebe la secretaría.

Subestructura

Se harán perforaciones para pilastrones de 120 cm de diámetro. por medio de perforadora para pilotes, fabricación de lodos de bentonita para la perforación. se adicionará a ello brocas espirales cónicas para perforar en suelos con presencia de boleo, botes corona formados por cilindros abiertos y dientes de acero de alta resistencia e insertos de carburo de tungsteno, trépanos de acero de gran masa, que trabajen por impacto dejándolos caer libremente, capaces de romper rocas o boleos encontrados en la perforación y de perforar en las formaciones rocosas del tipo y tamaño adecuado de acuerdo con las condiciones particulares de la obra.

Sobre el terreno se colará una plantilla, ya habiendo demolido la cabeza de pilas. sobre la plantilla se construirá un armado del contratrabe para las bases de las columnas.

Para el [redacted] concreto fc 250 kg/cm2, el cual será en los pilastrones, cabeza, diafragmas, bancos, topes y muro de pantalla. previo a ello se prepara el acero fy 4200 kg/cm2 para continuar con las [redacted]entes en los elementos a colar,

para las pilas se empleará concreto fc 250 kg/cm2 una vez armado y cimbrado.

Superestructura

Seguimos con la preparación del montaje de las trabes presforzadas aashto tipo iii. el acero de refuerzo será de fy 4200 kg/cm2 y acero de presfuerzo de ø =13 mm y frg=19,000 kg/cm2 en: trabes pretensadas. reforzados con cable tipo cascabel galvanizado serie 6-7 con alma de acero de ø= 1.91 cm para izado de trabes placas de neopreno integral dureza shore 60, astm-d2240 fijos de 4.1 cms en los bancos (apoyos) y de 2.0 cms en laterales de topes y en tapete entre losa y trabe. el montaje

de las trabes se hará por medio de dos grúas (una en cada extremo) tomando de agarre dos tubos de pvc de 4¨ que van metidos en las orillas de la trabe. las trabes llegaran en un lowboy.

Losa de Calzada y Diafragmas

ya una vez montadas las trabes se procederá a la construcción de los diafragmas, con el fin de proporcionar rigidez lateral tanto a la losa, trabes y a su vez la superestructura en general estos consistirán en trabes transversales a los elementos presforzados, que se ubicarán en los extremos del puente y en puntos intermedios del mismo, estarán desligados de la losa por medio de una placa de cartón asfaltado de 1 cm de espesor. además, se colocará el acero de refuerzo entre las trabes de un claro. terminada la colocación de las trabes postensadas se colocará la cimbra y se habilitará el acero de refuerzo y posteriormente se llevará a cabo el colado de la losa de calzada. los caballetes extremos también considerarán un diafragma (muro pantalla) y ménsula para apoyar la losa de acceso.

las dos losas (acceso y de calzada) tendrá espesor de 20 cms. Se distribuyen en cuatro tramos de 25 mts por 14 mts de ancho. se colocará una capa de carpeta asfáltica de 4.0 cms de espesor. la junta de dilatación se colocará en cada uno de los ejes, será del tipo frey mex t-50 se colocarán drenes de pvc en la losa de calzada de 3” de diámetro a cada tres metros. el parapeto será a base de tubos de acero galvanizado de 3” y 2 ½” con pilastras de acero estructural. la guarnición y remates serán de concreto reforzado. los parapetos metálicos serán de tubo de acero galvanizado de 3", 2 ½¨, 2¨, 1 ½¨ ced. 40. las cuales se fijarán con pernos de 1” x 20 cm con tuerca a las obras viales de acuerdo con lo establecido en el proyecto.

Estructura Atirantada

Se construirá a base de 4 mástiles de acero estructural, sección circular de 24” y tirantes formados con cable de un torón de 15mm de espesor y protegidos con una vaina de phd a lo largo de todo el cable. [redacted]

Reposición de instalaciones (agua potable y alumbrado)

para finalizar se hará reposición de tubo de acero ced.40 de diámetro 6" (agua potable) y del alumbrado público a base de luminarias con celda solar. todo ello bajo la supervisión de las autoridades correspondientes y del equipo necesario.

Para la operación del proyecto no será necesaria la apertura de caminos, ya que se aprovecharán los existentes, que se encuentra en muy buenas condiciones y comunican perfectamente las zonas. No será necesaria la construcción de campamentos o almacenes, ya que las actividades como el mantenimiento y abastecimiento de combustibles se llevarán a cabo en el lugar conocido.

Cantidad y distribución de frentes de trabajo

Atendiendo a la magnitud y complejidad de los trabajos, se contará con dos frentes de trabajo, formado por el personal suficiente y con el equipo y maquinaria de construcción adecuados, siendo estos: maquinaria pesada las subestructura y superestructura (perforadora pilotes, retroexcavadora, camión de volteo, tractor) esta maquinaria servirá para ambos frentes, así como una cuadrilla destinada a actividades varias para cada uno de los frentes, estas cuadrillas estarán conformadas por 1 cabo, 1 chofer y 7 ayudantes generales.

II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales

Además del laboratorio y oficina el residente que será conformada por trailas móviles que no implican la construcción de obra civil, y la ocupación de áreas dentro de la zona federal como sitios de maniobra, no existirán obras provisionales, las actividades que serán necesarias y surgirán para este proyecto solo será el mantenimiento de la red de caminos de tránsito para la maquinaria y camiones de transporte de materiales, sin embargo, estos caminos son los mismos existentes y usados por la población para el acceso a la cabecera municipal y lugares cercanos a esta.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

II.2.5.1 [redacted]

De acuerdo con el estudio de aforo máximo (Aforo Río Grande) en la zona se pretende que una vez reconstruido el puente vehicular de atención a un promedio de 1271 vehículos ligeros, 8 autobuses y 186 vehículos de carga de acuerdo con la clasificación vehicular en hora de máxima demanda.

En todo camino, el puente siempre ha sido parte importante del mismo, permitiendo salvar ríos, barrancas y congestionamientos viales en crucero de alta peligrosidad de posibles choques o coaliciones, con el crecimiento de las poblaciones y las ciudades, se han construido puentes para paso de peatones, puentes para automóviles en áreas urbanas y rurales.

En esta etapa se pretenden realizar solo el uso de la obra civil con la ocupación por tránsito de vehículo que libren el Río Aguanaval, en esta sección para poder acceder entre las comunidades de Vicente Guerrero y la cabecera municipal de Río Grande, que permitirá el desarrollo de la cabecera municipal y zonas aledañas.

En términos ambientales, un proyecto con las características de este se enfoca básicamente en la etapa de preparación y construcción que es en las que se presenta la mayor afectación, Mientras que la etapa de operación, aunque es la de mayor duración, implicara impactos ambientales inherentes a la presencia de una zona urbana, además debemos reiterar que esta es una obra preexistente que será la reconstrucción de un puente vehicular que librara un cauce y zona federal.

II.2.5.2 Mantenimiento.

Este tipo de proyecto no requieren meramente de una etapa de actividades de mantenimiento, sin embargo, se consideran las actividades de continuidad del cauce al mantener los taludes de descanso y establecimiento de los pilotes de la estructura del puente por cada sección de corte y aprovechamiento, esto implica actividades periódicas que serán a cargo de la Comisión Nacional del Agua, que incluya esta obra en sus revisiones anuales periódicas de infraestructura y que a su vez podrá optar por asignar a un tercero especialista en las acciones de revisión periódica, lo anterior bajo un contrato debidamente establecido , en las que se llevara a cabo:

- Revisión de estructura de soporte de obra civil
- Revisión de dinámica del cauce y anchos máximos delimitados a los hombros del cauce del río
- Revisión de obras y actividades aledañas, adyacentes y cercanas al cauce y estructura.
- Revisión de señalética e iconografía de seguridad
- Revisión de barreras y defensas metálicas y alumbrado.

[redacted]

En cuanto a las actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo, se efectuarán a equipo y maquina[redacted] vehículos de carga utilizados; para afinación y cambio de aceite y filtro se llevará la maquinaria a la comunidad, pues no se hará ningún tipo de reparaciones o mantenimiento en los sitios del proyecto y estas se efectuará en el tiempo según lo estipulado en el programa general de trabajo del proyecto.

Se llevarán dos bitácoras de seguimiento a maquinaria y equipo, centradas en actividades preventivas y aquellas requeridas como emergentes por defectos y fallas mecánicas y físicas, ambas actividades deben registrarse y formar parte del Programa de Vigilancia Ambiental (Anexo) y compendio de actividades que serán reportadas a autoridades que así lo requieran.

Dentro de las prohibiciones que llevará el proyecto, para evitar incidentes ambientales, no habrá

ningún tipo se servicio de mantenimiento a la maquinaria y vehículos en el sitio del proyecto, solamente se les harán reparaciones en caso de una extrema emergencia y serán fuera del cauce.

Durante esta etapa también se dará mantenimiento y seguimiento a las obras de compensación que se establecen en posteriores capítulos de este manifiesto de impactos ambientales, así mismo se llevara la supervisión del cauce y señalamientos que serán colocados para identificación de los sitios de trabajo e informativos y prohibitivos. Entre las actividades de mantenimiento deberá atenderse:

- Señalética.
- Depósitos para residuos sólidos urbanos
- Equipo de Protección Personal.
- Bitácoras impresas y seguimiento de PVA.
- Charolas de contención de derrames.
- Bitácoras de rescate de fauna.
- Bitácoras de control de residuos.

II.2.6 Etapa de Abandono de Sitio

Esta no es una etapa plenamente contemplada por el proyecto, ya que la naturaleza del proyecto y el desarrollo social y de infraestructura del municipio no tiene un plan de cierre estipulado para la obra, sin embargo, se tiene contempladas algunas actividades emergentes en caso de que se requiera el cierre prematuro de la obra y la restauración ambiental del sitio

Al concluir la etapa de construcción, la maquinaria se llevará hacia otro proyecto, aunado al hecho de que es poca y también a que no se construirá infraestructura alguna como almacenes, oficinas o sitios de almacenamiento, será más fácil y rápido el proceso de abandono del sitio.

Considerando la simplicidad de la operación, no amerita un programa, pues el abandono es demasiado rápido. Cabe comentar que con las avenidas anuales que tiene el Río Aguanaval, así como la composición geológica de las rocas de la orografía de la cuenca, permiten un rápido restablecimiento del cauce en cuanto al volumen de materiales pétreos que ahí se depositan; sin embargo, antes de retirar la maquinaria se nivelará el cauce en las zonas afectadas para que por la acción de las lluvias se restablezca completamente.

El sitio se dejará limpio y libre de elementos contaminantes. Al finalizar el periodo de construcción se retirará la maquinaria, así como los elementos de apoyo (Tambos para combustible y sanitarios ecológicos). También se realizará la nivelación en el lugar de extracción para permitir que el cauce no tenga ninguna modificación o desviación.

En este apartado debe mencionarse que habrá acciones de cierre progresivo después de la cada actividad, entre las acciones que se espera desarrollar en esta etapa serán:

- Limpieza del área y recolección de residuos

- Afine de taludes del cauce
- Nivelación del cauce y balastreo de caminos
- Remoción de la maquinaria y equipo
- Levantamiento topográfico de evaluación

Con estas actividades se espera obtener un cierre progresivo que facilite el cierre definitivo del en el área de construcción, cuando la concesión recomendaciones otorgada por la Comisión Nacional del Agua concluyan.

II.2.7 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos. Todas las actividades, incluidas las de movimiento de tierras y extracción de material se realizará en forma mecánica, mediante el uso de maquinaria siguiendo la metodología que ha sido explicada anteriormente.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

El desarrollo de este proyecto tiene como acción colateral la generación de distintos residuos, como Residuos Sólidos Urbanos y Residuos Peligrosos, los cuales serán dispuestos de acuerdo con la legislación ambiental aplicable en nuestro país.

De la misma manera habrá generaciones a la atmosfera de sustancias y polvos dispersos, todos manejables y en cantidades menores a las permitidas e indicadas por las Normas Oficiales Mexicanas que para este efecto se han prescrito.

[redacted]

II.2.8.1 Generación de residuos

[redacted]

Residuos Sólidos Urbanos

Los residuos sólidos que se generarán durante las actividades de preparación y construcción de la obra, estos corresponden a residuos sólidos urbanos que generarán los trabajadores. Para el manejo correcto de estos residuos se colocarán tambos en número y de capacidad suficiente para que los trabajadores los depositen para su traslado al relleno sanitario del municipio.

Se requerirá la mano de obra de ocho personas. Según los datos des Atlas Nacional de Residuos Sólidos Urbanos generado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). 2022, en zacatecas, la generación per cápita promedio: 0.556 kg/hab/d (valor promedio de los municipios de Guadalupe, Zacatecas, Jerez, Villanueva y Monte Escobedo), por lo que apegándonos a esta

estadística tenemos que el día se generará un aproximado de 83.4 kg de las personas que laboraran en el proyecto, lo cual es una cantidad completamente manejable con las simples estrategias que se plantean.

Para el manejo de estos residuos se llevará una bitácora que indique la fecha en que se dispongan estos residuos en un depósito de RSU asignado por el municipio, así mismo se indicará el volumen de los residuos dispuestos y el costo estimado del manejo.

En el caso de la segregación y valoración de residuos, se indicará el volumen y tipo de residuos a los cuales fue posible valorizar.

Imagen. II.2. Ilustrativa de depósitos para manejo de RSU



Residuos Peligrosos

El mantenimiento y reparaciones de la maquinaria de construcción traerán consigo la generación de residuos con características CRETIB, que requieren un manejo de mayor especialización, por lo que se realizara todo tipo de reparaciones en talleres de la cabecera municipal con capacidad de manejo de estas sustancias.

Las sus[redacted] que se generarán durante el desarrollo de las actividades de mante[redacted]ipos para la construcción son básicamente aceites, filtros y estopa i[redacted] y aceite.

Se buscará trabajar con un taller registrado y que obtenga un manifiesto de manejo de residuos al cual el promovente tenga acceso para poder adjuntarse a las bitácoras de manejo de estos residuos.

II.2.8.2 Emisiones a la Atmósfera y Ruido.

Las emisiones a la atmósfera se producirán por la combustión de la maquinaria que se utilizarán en el movimiento de tierras y construcción, para lo que se tiene previsto su mantenimiento adecuado mediante un programa de revisión oportuna y atención a anomalías de los vehículos.

El afloje, movimiento, apilamiento y transporte de materiales, generarán polvos que serán transportados por el viento, entendido como la dispersión de partículas sólidas (polvos), sin embargo, por la topografía del área, la vegetación que circunda el cauce, las partículas volátiles no se dispersaran a grandes distancias. Para el manejo de estas emisiones se realizan actividades de riego para conseguir la sedimentación de los polvos.

Con el funcionamiento de la maquinaria viene el aumento en los niveles sonoros, los cuales se estima ronden los 60 dB y 70 dB, el mantenimiento de la maquinaria será de igual manera una medida para manejar y mantener en niveles aceptables este aumento en los niveles de ruido.

Las emisiones a la atmósfera que se presentarán provendrán de las unidades de transportación de materiales. Estas emisiones están compuestas por gases de combustión como CO2, CO e hidrocarburos no quemados, aunque estas serán mínimas por tratarse de una cantidad pequeñas de vehículos y partículas resultado del movimiento del material y de la maquinaria.

II.2.8.3 Emisiones al suelo.

No se prevén emisiones al suelo en ninguna de las etapas de uso del cauce, no se utilizarán productos químicos, ni habrá almacenamiento de aceites, grasas y otros lubricantes en el sitio pues como se mencionó los cambios de aceites y lubricantes, así como las acciones de mantenimiento se harán fuera del área de trabajo en talleres ubicados en la cabecera municipal.

Se espera que una vez iniciadas las actividades del proyecto se inicie una campaña de limpieza en las zonas cercanas a la sección de construcción de la obra civil, pues esta es un área afectada por la deposición de residuos sólidos urbanos, ya que esta es una práctica común de la población.

Se recomienda contar con charolas o dispositivos que deberán colocarse bajo cualquier equipo de cargado o transporte con el fin de evitar derrames de hidrocarburos sobre suelos naturales, estas acciones formarán parte de las actividades de revisión el Programa de Vigilancia Ambiental que se llevara a [redacted]ón del puente.

[redacted]

En un caso de infortunio en el cual se presente algún derrame de hidrocarburos sobre suelo natural, estos su[redacted] y serán dispuestos como residuos Peligrosos. No se espera tener derrames que de acuerdo con las definiciones de la Legislación Ambiental Mexicana sean Reportables a la PROFEPA, esto debido a la naturaleza del proyecto y los equipos utilizados que manejan un a baja cantidad de hidrocarburos y derivados del petróleo.

II.2.8.4 Descargas de Aguas Residuales.

No habrá descargas de aguas residuales, con la extracción de arenas y gravas acumuladas se permitirá la fluidez de las aguas que circulan por el Río Aguanaval.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

No se contempla construir infraestructura para la disposición de los residuos, sin embargo, si la instalación de baños portátiles, con el fin de concentrar las aguas residuales que serán tratadas por la empresa contratada. Así mismo, se tendrán ubicados contendedores de basura (tambos de 200 lts) en lugares estratégicos que servirán para concentrar los desechos sólidos urbanos que se genere durante el desarrollo del proyecto. De la misma manera serán trasladados hacia el depósito municipal.

El municipio de Río Grande cuenta con servicio de recolección y disposición final de residuos sólidos domésticos y un sitio donde se depositan los mismos (basurero municipal).

II.2.10 Otras fuentes de daños

No se contempla que exista otra fuente de daño que no haya sido considerada que pueda ser causada por la puesta en marcha del proyecto.

[redacted]

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

En este capítulo se presentan los ordenamientos jurídicos que en materia ambiental tienen alguna relación con el proyecto "**Reconstrucción del Puente Río Grande**". Para generar la información de este capítulo se consultaron las leyes, reglamentos y ordenamientos federales, estatales y municipales que tienen alguna injerencia en el desarrollo del proyecto, con el propósito de establecer el cumplimiento a dichos ordenamientos jurídicos y ambientales, mencionado las medidas que se tomaran para dar cumplimiento a cada una de las normas que dicte la ley que se invoque.

III.1. Ordenamientos jurídicos federales

III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917 es la norma fundamental, establecida para regir jurídicamente al país, la cual fija los límites y define las relaciones entre los poderes de la federación: poder legislativo, ejecutivo y judicial, entre los tres órdenes diferenciados del gobierno: el federal, estatal y municipal, y entre todos aquellos y los ciudadanos. Asimismo, fija las bases para el gobierno y para la organización de las instituciones en que el poder se asienta y establece, en tanto que pacto social supremo de la sociedad mexicana, los derechos y los deberes del pueblo mexicano.

Artículo 4.

… (Párrafo quinto)

Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantiz[redacted]recho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo[redacted]puesto por la ley.

Artículo 27.- La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada. Las expropiaciones sólo podrán hacerse por causa de utilidad pública y mediante indemnización.

La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas

provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Párrafo reformado DOF 06-02-1976, 10-08-1987, 06-01-1992

Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o substancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas, de sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas; los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los yacimientos minerales u orgánicos de materias susceptibles de ser utilizadas como fertilizantes; los combustibles minerales sólidos; el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos; y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional.

Párrafo reformado DOF 20-01-1960

Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propied[redacted] corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirecto[redacted] en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos, el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por

los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten las entidades federativas.

Párrafo reformado DOF 21-04-1945, 20-01-1960, 29-01-2016

En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes, salvo en radiodifusión y telecomunicaciones, que serán otorgadas por el Instituto Federal de Telecomunicaciones. Las normas legales relativas a obras o trabajos de explotación de los minerales y substancias a que se refiere el párrafo cuarto regularán la ejecución y comprobación de los que se efectúen o deban efectuarse a partir de su vigencia, independientemente de la fecha de otorgamiento de las concesiones, y su inobservancia dará lugar a la cancelación de éstas.

El Estado promoverá las condiciones para el desarrollo rural integral, con el propósito de generar empleo y garantizar a la población campesina el bienestar y su participación e incorporación en el desarrollo nacional, y fomentará la actividad agropecuaria y forestal para el óptimo uso de la tierra, con obras de infraestructura, insumos, créditos, servicios de capacitación y asistencia técnica. Asimismo, expedirá la legislación reglamentaria para planear y organizar la producción agropecuaria, su industrialización y comercialización, considerándolas de interés público. El desarrollo rural integral y sustentable a que se refiere el párrafo anterior, también tendrá entre sus fines que el Estado garantice el abasto suficiente y oportuno de los alimentos básicos que la ley establezca.

Párrafo adicionado DOF 13-10-2011

Fracción adicionada DOF 03-02-1983

Artículo [redacted]1934
[redacted]

[redacted]

Vinculación y Cumplimiento
Según lo señala la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originariamente a la nación, quien tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación. Por lo que entendiendo que el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones,

otorgadas por el Ejecutivo Federal, se presenta el documento para el uso de suelo de un terreno propiedad de la nación, cumpliendo con la intención de modificar la modalidad de interés público y para el aprovechamiento de los elementos naturales que fungen en beneficio del estado mexicano al prestar los servicios ambientales y formar parte de una serie de elementos que son de uso general de la nación y sus habitantes.

También como lo señala se pretende realizar la compensación en interés ecológico y económico que repercuta en la modalidad según lo dicta las leyes que regulan la actividad.

III.1.1 ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Esta ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para estas acciones.

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 de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

Párrafo reformado DOF 23-02-2005

- X. -Obras y actividades [redacted] en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros [redacted] conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este [redacted]

Cumplimiento
Para comprobar en primera instancia el cumplimiento del proyecto "**Reconstrucción del Puente Río Grande**" se ha verificado la ubicación, observando que esta no recae sobre algún área natural protegida, sin embargo, el aprovechamiento y uso de una zona y bienes nacionales, nos obliga a realizar las gestiones para el aprovechamiento y uso del Río Aguanaval que es considerado un bien de la nación sujetándonos para este caso con la principal ley ambiental, así se presenta el manifiesto de impactos ambientales que desde su planeación hasta su desarrollo se encuentran reguladas por esta ley, de esta manera se da cumplimiento a lo que señala la LGEEPA y se presenta

un precedente para el inicio de lo que se pretende como un área de aprovechamiento de recursos naturales regulado.

III.1.3 Ley General de Vida Silvestre

Esta ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. 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 forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

ARTÍCULO 31.- Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

ARTÍCULO 58.- Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:

a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

b) [redacted]que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o [redacted]ndo los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño [redacted] de sus poblaciones.

c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas

ARTÍCULO 79.- La liberación de ejemplares a su hábitat natural, se realizará de conformidad con lo establecido en el reglamento. La Secretaría procurará que la liberación se lleve a cabo a la brevedad posible, a menos que se requiera rehabilitación. Si no fuera conveniente la liberación

de ejemplares a su hábitat natural, la Secretaría determinará un destino que contribuya a la conservación, investigación, educación, capacitación, difusión, reproducción, manejo o cuidado de la vida silvestre en lugares adecuados para ese fin.

ARTÍCULO 106.- Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Párrafo reformado DOF 07-06-2013

Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

Vinculación y Cumplimiento
Dentro del cauce en el que se solicita instalar el proyecto **"Reconstrucción del Puente Río Grande"** no es muy común observar fauna silvestre transitando, ya que el sitio se ubica en plena área urbana, lo que causa que se genere dispersión de la fauna silvestre, sin embargo, aun y cuando durante los muestreos de flora y fauna no se observaron especies que serán necesario dar tratamiento para su reubicación, se generó un programa de rescate y reubicación que incluye bitácoras de observación y manejo de la fauna. Estas actividades llevadas a la par del desarrollo del proyecto garantizan la permanencia de la biodiversidad existente en el paraje, en esta misma armonía se observa las prohibiciones que dicta esta ley, por lo que no se realizaran actividades de cacería, aprovechamiento de recursos o maltrato y estrés al medio biótico. En el caso de que sea necesaria la reubicación de especies, el traslado y manejo de la biodiversidad obedecerá en todo momento a la legislación y respeto a las especies, evitando su estrés y maltrato.

III.1.4 Ley de Aguas Nacionales

Última reforma publicada DOF 08-05-2023

Esta ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; 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.

ARTÍCULO 6. Compete al Ejecutivo Federal: I. Reglamentar por cuenca hidrológica y acuífero, el control de la extracción así como la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales del subsuelo, inclusive las que hayan sido libremente alumbradas, y las superficiales, en los términos del Título Quinto de la presente Ley; y expedir los decretos para el establecimiento, modificación o supresión de zonas reglamentadas que requieren un manejo específico para garantizar la sustentabilidad hidrológica o cuando se comprometa la sustentabilidad de los ecosistemas vitales en áreas determinadas en acuíferos, cuencas hidrológicas, o regiones hidrológicas;

ARTÍCULO 7. Se declara de utilidad pública:

…

XI. 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.

Derechos y Obligaciones de Concesionarios o Asignatarios

ARTÍCULO 28. Los concesionarios tendrán los siguientes derechos: I. Explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales y los bienes a que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley, en los términos de la presente Ley y del título respectivo;

ARTÍCULO 86. "La Autoridad del Agua" tendrá a su cargo, en términos de Ley:

I. Promover y, en su caso, ejecutar y operar la infraestructura federal, los sistemas de monitoreo y los servicios necesarios para la preservación, conservación y mejoramiento de la calidad del agua en las cuencas hidrológicas y acuíferos, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas y las condiciones particulares de descarga;

II. Formular y realizar estudios para evaluar la calidad de los cuerpos de agua nacionales;

III. Formular programas integrales de protección de los recursos hídricos en cuencas hidrológicas y acuíferos, considerando las relaciones existentes entre los usos del suelo y la cantidad y calidad del agua;

IV. Establecer y vigilar el cumplimiento de las condiciones particulares de descarga que deben satisfacer las aguas residuales, de los distintos usos y usuarios, que se generen en:

a. Bienes y zonas de jurisdicción federal;

b. Aguas y bienes nacionales;

c. Cualquier terreno cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos, y

d. Los demás casos previstos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en los reglamentos de la presente Ley;

V. Realizar la inspección y verificación del cumplimiento de las disposiciones de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, para la prevención y conservación de la calidad de las aguas nacionales y bienes señalados en la presente Ley;

VI. Autorizar en su caso, el vertido de aguas residuales en el mar, y en coordinación con la Secretaría de Marina cuando provengan de fuentes móviles o plataformas fijas;

VII. Vigilar, en coordinación con las demás autoridades competentes, que el agua suministrada para consumo humano cumpla con las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes;

VIII. Vigilar, en coordinación con las demás autoridades competentes, que se cumplan las normas de calidad del agua en el uso de las aguas residuales;

IX. Promover o realizar las medidas necesarias para evitar que basura, desechos, materiales y sustancias tóxicas, así como lodos producto de los tratamientos de aguas residuales, de la potabilización del agua y del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, contaminen las aguas superficiales o del subsuelo y los bienes que señala el Artículo 113 de la presente Ley;

X. Instrumentar en el ámbito de su competencia un mecanismo de respuesta rápido, oportuno y eficiente, ante una emergencia hidroecológica o una contingencia ambiental, que se presente en los cuerpos de agua o bienes nacionales a su cargo;

XI. Atender las alteraciones al ambiente por el uso del agua, y establecer a nivel de cuenca hidrológica o región hidrológica las acciones necesarias para preservar los recursos hídricos y, en su caso, contribuir a prevenir y remediar los efectos adversos a la salud y al ambiente, en coordinación con la Secretaría de Salud y "la Secretaría" en el ámbito de sus respectivas competencias;

XII. Ejercer las atribuciones que corresponden a la Federación en materia de prevención y control de la contaminación del agua y de su fiscalización y sanción, en términos de Ley;

XIII. Realizar:

a. El monitoreo sistemático y permanente de la calidad del agua, y mantener actualizado el Sistema de Información de la Calidad del Agua a nivel nacional, coordinado con el Sistema Nacional de

Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del Agua en términos de esta Ley;

b. El inventario nacional de plantas de tratamiento de aguas residuales, y

c. El inventario nacional de descargas de aguas residuales, y

XIV. Otorgar apoyo a "la Procuraduría" cuando así lo solicite, conforme a sus competencias de Ley, sujeto a la disponibilidad de recursos.

Titulo noveno

Bienes Nacionales a Cargo de “la Comisión”

ARTÍCULO 113. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de “La Comisión”:

I. Las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de corrientes en los términos de la presente ley;

II. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;

III. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley;

IV. Los terrenos de los cauces y los de los vasos de lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, descubiertos por causas naturales o por obras artificiales;

ARTÍCULO 113 BIS. Quedarán al cargo de "la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes. Será obligatorio contar c[redacted]rovechamiento de los materiales referidos.

[redacted]

Párrafo reformado DOF 08-06-2012

[redacted]

“La Autoridad del Agua” vigilará la explotación de dichos materiales y revisará periódicamente la vigencia y cumplimiento de las concesiones otorgadas a personas físicas y morales, con carácter público o privado.

Párrafo reformado DOF 08-06-2012

Son causas de revocación de la concesión, las siguientes:

Párrafo reformado DOF 08-06-2012

I. Disponer de materiales pétreos en volúmenes mayores que los autorizados;

II. Disponer de materiales pétreos sin cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas;

III. Depositar en cauces y otros cuerpos de agua de propiedad nacional, materiales pétreos y desperdicios de éstos, incluyendo escombro y cascajo, u otros desechos en forma permanente, intermitente o fortuita;

IV. Dejar de pagar oportunamente las cuotas y derechos respectivos;

V. No ejecutar adecuadamente las obras y trabajos autorizados;

VI. Dañar ecosistemas vitales al agua como consecuencia de la disposición de materiales pétreos;
VII. Transmitir los derechos del título sin permiso de "la Autoridad del Agua" o en contravención a lo dispuesto en esta Ley;

VIII. Permitir a terceros en forma provisional la explotación de los materiales pétreos amparados por la concesión respectiva, sin mediar la transmisión definitiva de derechos, la modificación de las condiciones del título respectivo, o la autorización previa de "la Autoridad del Agua";

IX. Incumplir las medidas preventivas y correctivas que ordene "la Autoridad del Agua", y

X. Las demás previstas en esta Ley, en sus reglamentos o en el propio título de concesión

Al extinguirse los títulos, por término de la concesión, o cuando se haya revocado el título, las obras e instalaciones adheridas de manera permanente al motivo de la concesión deberán ser removidas, sin perjuicio de que "la Autoridad del Agua" las considere de utilidad posterior, en cuyo caso se revertirán en su favor. De detectarse daños apreciables a taludes, cauces y otros elementos vinculados con la gestión del agua, a juicio de "la Autoridad del Agua", conforme a sus respectivas atribuciones, deberán repararse totalmente por los causantes, sin menoscabo de la aplicación de otras sanciones administrativas y penales que pudieran proceder conforme a la reglamentación que se expida al respecto. Artículo adicionado DOF 29-04-2004

ARTÍCULO 113 BIS 2. La declaratoria de aguas nacionales que emita el Ejecutivo Federal tendrá por objeto hacer del conocimiento público las corrientes o depósitos de Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento agua que tienen tal carácter. La falta de dicha declaratoria no afecta el carácter nacional de las aguas.

Para expedir la declaratoria respectiva se realizarán o referirán los estudios técnicos que justifiquen o comprueben que la corriente o depósito de que se trate reúne las características que la Ley señala para ser aguas nacionales.

La declaratoria comprenderá además de la descripción general y las características de la corriente o depósito de aguas nacionales, los cauces, vasos y zonas federales, sin que sea necesario efectuar las demarcaciones en cada caso.

ARTÍCULO 118. Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del

Agua" para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de esta Ley.

Para el otorgamiento de las concesiones mencionadas en el párrafo anterior, se aplicará en lo conducente lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos para las concesiones de explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, aun cuando existan dotaciones, restituciones o accesiones de tierras y aguas a los núcleos de población.

Para el otorgamiento de las concesiones de la zona federal a que se refiere este Artículo, en igualdad de circunstancias, fuera de las zonas urbanas y para fines productivos, tendrá preferencia el propietario o poseedor colindante a dicha zona federal.

"La Autoridad del Agua" tiene prohibido otorgar concesiones sobre cauces o vasos y sus zonas federales para la disposición final de residuos mineros o depósitos de aguas residuales de uso minero.

ARTÍCULO 118 BIS. Los concesionarios a que se refiere el presente Capítulo estarán obligados a:

I. Ejecutar la explotación, uso o aprovechamiento consignado en la concesión con apego a las especificaciones que hubiere dictado "la Autoridad del Agua";

II. Realizar únicamente las obras aprobadas en la concesión o autorizadas por "la Autoridad del Agua";

III. Iniciar el ejercicio de los derechos consignados en la concesión a partir de la fecha aprobada conforme a las condiciones asentadas en el Título respectivo y concluir las obras aprobadas dentro de los plazos previstos en la concesión;

IV. Cubrir los gastos de deslinde y amojonamiento del área concesionada;

V. Desocupar y entregar dentro del plazo establecido por "la Autoridad del Agua", las áreas de que se t[redacted]inción o revocación de concesiones;

VI. Cubrir oportunamente los pagos que deban efectuar conforme a la legislación fiscal aplicable[redacted]iones que las mismas señalan, y

VII. Cumplir con las obligaciones que se establezcan a su cargo en la concesión.

El incumplimiento de las disposiciones previstas en el presente Artículo será motivo de suspensión y en caso de reincidencia, de la revocación de la concesión respectiva.

En relación con materiales pétreos, se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de la presente Ley.

Capítulo II

Responsabilidad por el Daño Ambiental

ARTÍCULO 96 BIS. "La Autoridad del Agua" intervendrá para que se cumpla con la reparación del daño ambiental, incluyendo aquellos daños que comprometan a ecosistemas vitales, debiendo sujetarse en sus actuaciones en términos de Ley.

ARTÍCULO 96 BIS 1. Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales, en violación a las disposiciones legales aplicables, y que causen contaminación en un cuerpo Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento 111 receptor, asumirán la responsabilidad de reparar el daño ambiental causado, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas, penales o civiles que procedan, mediante la remoción de los contaminantes del cuerpo receptor afectado y restituirlo al estado que guardaba antes de producirse el daño, o cuando no fuere posible, mediante el pago de una indemnización fijada en términos de Ley por Autoridad competente.

"La Comisión", con apoyo en el Organismo de Cuenca competente, intervendrá para que se instrumente la reparación del daño ambiental a cuerpos de agua de propiedad nacional causado por extracciones o descargas de agua, en los términos de esta Ley y sus reglamentos.

III.1.4 Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental (RLGEEPA)

Artículo 1o.- El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

R) OBRA[redacted] HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECT[redacted] EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

[redacted]

I. **Cualquier tipo de obra civil**, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas. Fracción reformada DOF 31-10-2014

Artículo 9o.- 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.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo con el tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

I. Regional, o

II. Particular

Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
II. Descripción del proyecto;
III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
VIII. [redacted] Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. La manifestación de impacto ambiental; II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

III.2.5 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Última reforma publicada DOF 25-08-2014

ARTICULO 1o.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se

entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.

TITULO NOVENO

BIENES NACIONALES A CARGO DE "LA COMISION"

Capítulo Único

ARTÍCULO 29.- Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.

ARTICULO 30.- Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión"

ARTICULO 174.- Para efectos del artículo 118 de la "Ley", las solicitudes para obtener concesión para explotar, usar o aprovechar bienes nacionales a cargo de "La Comisión", deberán contener los siguientes datos y elementos:

I. Nombre, nacionalidad y domicilio del solicitante;

II. Cuando se trate de personas morales, se deberá acompañar el acta constitutiva de la empresa;

III. Localización y objeto de la explotación, uso o aprovechamiento;

IV. [redacted]otación, uso o aprovechamiento que se dará al área solicitada, las obras qu[redacted]truir y los plazos para ejecución de las mismas, y

V. [redacted]e solicita la concesión.

Con la solicitud, se deberán presentar en su caso los planos de las obras proyectadas y una memoria descriptiva de las mismas. Su construcción no deberá perjudicar el régimen hidráulico ni lesionará derechos de terceros.

La solicitud deberá ser firmada por el interesado o por la persona que promueve en su nombre.

En este último caso se deberá acreditar la personalidad del mandatario conforme al derecho común. En caso de que la solicitud tuviera deficiencia o se requiriera más información, se estará en lo conducente a lo dispuesto en el artículo 35 de este "Reglamento".

Lo dispuesto en el presente artículo será aplicable, en lo conducente, a las solicitudes de concesión para la explotación de materiales de construcción localizados en los cauces o vasos. Cuando se pretenda realizar la explotación de materiales deberán precisarse sus características, volúmenes de extracción, su valor comercial y el uso a que vayan a destinarse.

ARTÍCULO 176.- La extracción de materiales pétreos sólo se podrá concesionar en los cauces y vasos, siempre y cuando no se afecten las zonas de protección o seguridad de los mismos. "La Comisión" no expedirá concesiones para la explotación de materiales pétreos de las riberas o zonas federales de los cauces y vasos de propiedad nacional.

Para el otorgamiento de concesiones para la extracción de materiales en cauces o vasos, se estará a lo siguiente:

I. En el caso de cauces cuyas características hidráulicas impidan la extracción de los materiales desde una de las márgenes, el concesionario deberá emplear procedimientos mecánicos que no afecten el libre flujo de la corriente;

II. En el caso de corrientes intermitentes, la extracción no deberá modificar en forma perjudicial la sección hidráulica natural, ni afectar los márgenes, la zona federal o la zona de protección, y

III. Los concesionarios para la extracción de materiales pétreos deberán recuperar los bancos de acuerdo con las condiciones ambientales y de paisaje de la zona donde se localicen, para lo cual deberán devolver al sitio los materiales resultados del despalme y, en su caso, el producto de excavaciones, mediante nivelaciones o cortes que faciliten la revegetación, de acuerdo con las normas que al efecto emita "La Comisión".

Las concesiones para la extracción de materiales pétreos podrán ser objeto de concurso, de acuerdo a las bases que para tal efecto se publiquen, en las cuales se considerará la explotación racional de los materiales y la mejoría de las condiciones hidráulicas del tramo concesionado.

[redacted]

Las conc[redacted]volumen o por el período de extracción solicitado.

[redacted]

ARTICULO 177.- En los títulos de concesión para explotación, uso o aprovechamiento de bienes nacionales a cargo de "La Comisión" se especificará:

I. El nombre de las corrientes y vasos;

II. La ubicación, descripción y delimitación o croquis del lugar y el área cuyo aprovechamiento se autoriza;

III. La explotación, uso o aprovechamiento objeto de la concesión;

IV. En su caso, la descripción de las obras aprobadas y, los plazos aproximados en que se deban concluir las obras autorizadas;

V. La obligación de no modificar sustancialmente el proyecto o las obras autorizadas, sin permiso de "La Comisión";

VI. Las modalidades a las que se deberá sujetar la concesión y las condiciones generales de orden técnico, jurídico y administrativo aplicables;

VII. La obligación de pago de los derechos o aprovechamientos conforme a la legislación fiscal aplicable, salvo cuando la ley exija que sea previo al otorgamiento de la concesión;

VIII. La duración de la concesión, y

IX. Las causas de su revocación o terminación.

ARTÍCULO 178.- El otorgamiento de concesión por parte de "La Comisión" será sin asumir responsabilidad por daños causados por avenidas ordinarias o extraordinarias.

En el título, "La Comisión" incluirá, cuando proceda, la obligación de garantizar el tránsito en el lugar ocupado, la servidumbre que proceda y el acceso a la corriente para que las aguas puedan ser utilizadas por medios manuales o para abrevadero de animales.

El otorgamiento de una concesión para explotar, usar o aprovechar bienes nacionales a cargo de "La Comisión" no implica por sí misma la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales ni la extracción de materiales de construcción de los cauces, salvo que así se señale expresamente en el título.

ARTÍCULO 179.- Los concesionarios a que se refiere el presente capítulo están obligados a:

I. Ejecutar únicamente la explotación, uso o aprovechamiento consignado en la concesión;

II. [redacted]os consignados en la concesión a partir de la fecha aprobada y concluir las obras aprobadas dentro de los plazos previstos en la concesión;

III. Cubrir los gastos de deslinde y amojonamiento del área concesionada;

IV. Realizar únicamente las obras aprobadas en la concesión o autorizadas posteriormente por "La Comisión";

V. Desocupar y entregar dentro del plazo establecido por "La Comisión" las áreas de que se trate en los casos de terminación de las concesiones;

VI. Cubrir oportunamente los pagos que deban efectuar conforme a la legislación fiscal aplicable y las demás obligaciones que las mismas señalan, y

VII. Cumplir con las obligaciones que se establezcan a su cargo en la concesión.

ARTÍCULO 181.- Al término del plazo de la concesión, o de la última prórroga en su caso, los bienes nacionales concesionados revertirán al dominio de la Federación, así como las obras e instalaciones adheridas de manera permanente a los mismos.

"La Comisión" podrá exigir al concesionario que, al término de la concesión y previamente a la entrega de los bienes, proceda por su cuenta y costo a la demolición y remoción de aquellas obras e instalaciones que hubiese ejecutado y que, por sus condiciones, ya no sean de utilidad a juicio de "La Comisión".

Cumplimiento y Vinculación
Esta ley y su reglamento dictan que los cauces de las corrientes de aguas nacionales, zonas federales y sus bienes públicos inherentes quedaran a cargo de la Comisión Nacional del Agua y que será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento y construcción de obras referidos. De la misma forma en que se da cumplimiento a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente es que se da el seguimiento a sus reglamentos, el proceso que describe cada uno de ellos será desarrollado por las autoridades competentes en cada materia. Las actividades para desarrollo del proyecto **"Reconstrucción del Puente Río Grande"** siempre se llevarán en armonía con la legislación, ya que se tiene en cuenta desarrollar un plan ambiental en el que se incluyen diversas contingencias evaluadas para la medición del impacto hipotético ambiental que se pudiera originar y que sea atribuible a la construcción del puente sobre el Río Aguanaval. Así mismo el cumplimiento a la ley de aguas nacionales se encuentra prescrito en este documento, pues obtener una autorización ambiental es el primer paso para poder obtener una concesión por parte de la Comisión Nacional del Agua.

[redacted]

III.2. Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

III.2.1. Federal

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.

Al Gobierno Federal, a través de la SEMARNAT, le corresponde establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, tiene que ser analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales.

En el marco de la Estrategia Nacional para el Ordenamiento Ecológico en Mares y Costas, el 21 de febrero del 2007 en Mazatlán, Sinaloa, el Ejecutivo Federal instruyó a la SEMARNAT, con el apoyo de todas las secretarias, cuyas actividades inciden en el patrón de ocupación del territorio, a formular el POEGT.

La ubicación del paraje propuesto para el proyecto "**Reconstrucción del Puente Río Grande**" se encuadra dentro del polígono que delimita la región ecológica número 9.22, dentro de la unidad Ambiental biofísica no. 41 denominada Sierras y llanuras del norte.

Figura III.1.- POEGT

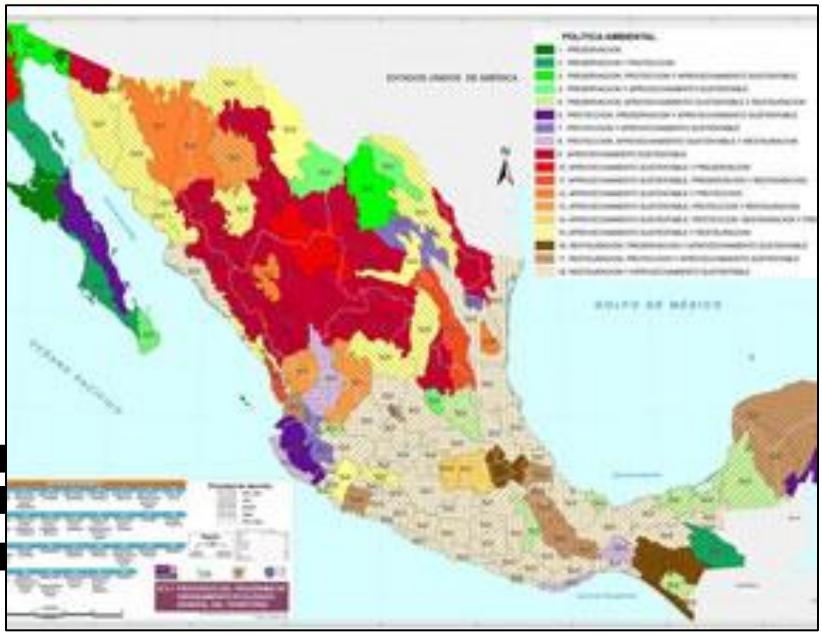
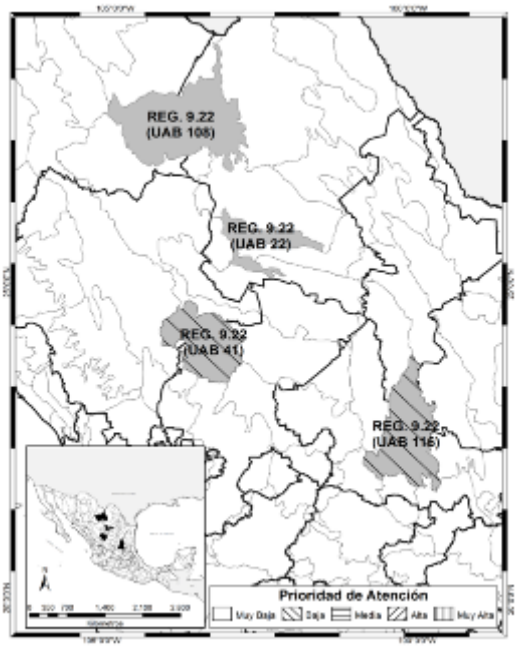


Tabla III.2.- Región Ecológica 9.22

	REGION ECOLOGICA: 9.22 Unidad Ambiental Biofísica que la compone:

	22. Laguna de Mayrán 41. Sierras y llanuras del Norte (de Zacatecas) 108. Llanuras y Sierras Volcánicas Sur (de Coahuila y Chihuahua) 116. Sierras y Llanuras Occidentales Sur
	Localización: 22. Centro-poniente de Coahuila 41. Norte de Zacatecas 108. Sureste de Chihuahua y oeste de Coahuila 116. Noreste de San Luis Potosí

Superficie en km2: 22. 6,657.18 41. 11,837.75 108. 23,836.83 116. 14,881.41 Superficie Total: 57,213.17 km2	Población por UAB: 22. 74,050 41. 208,219 108. 6,923 116. 254,511 Población Total 543,703 hab.	Población Indígena: 22. Sin presencia 41. Sin presencia 108. Sin presencia 116. Huasteca
Estado [redacted] Ambiente 2008:	[redacted] a Medianamente estable. Conflicto Sectorial Muy Bajo. No presenta superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación: Sin información. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy alto indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje	

	de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera. 41. Medianamente estable. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Muy alta degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es Agrícola y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 86. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera. 108. Estable. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación: Sin información. Porcentaje de [redacted]ona Funcional Alta: 35.5. Baja marginación social. Alto índice medio [redacted]ión. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy alto indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

	116. Medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Baja superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación

	antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 26.2. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033:	22, 41, 116. Inestable. 108. Estable a Medianamente estable
Política Ambiental:	22, 41, 108 y 116. - Aprovechamiento sustentable
Prioridad de Atención:	22 y 108. - Muy baja 41 y 116. - Baja

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
22	Ganadería [redacted]	Agricultura	Industria- Minería	CFE- PEMEX	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS,16, 17, 18, 19, 20, 28, 29, 36, 37, 42, 43, 44
41	Ganadería	Agricultura- Minería	Forestal- Turismo	-	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS,21, 22, 23, 28, 29, 36, 37, 42, 43, 44
108	Ganadería	Minería	Forestal- Preservación de Flora y Fauna	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 37, 43, 44

116	Ganadería	Agricultura- Minería	Forestal- Industria	-	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS,16, 17, 28, 29, 36, 37, 38, 42, 43, 44

Estrategias. UAB 41	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
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	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 [redacted]	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	

C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
E) Desarrollo social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
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.

Después de la revisión a la información que presenta el programa y las políticas de sustentabilidad ambiental y ordenamiento del territorio, se cree que este es congruente con las políticas que señala el programa, ya que el proyecto busca propiciar el desarrollo, sin afectar el patrimonio natural y modificar la calidad de vida de esta UAB, debido a que el proyecto que aquí se propone, es de muy bajo impacto negativo [redacted]

III.2.2 Ordenamiento Ecológico Estatal

A la fecha de la elaboración del presente estudio, el estado de Zacatecas no cuenta con un programa de ordenamiento ecológico del territorio a nivel estatal.

III.2.3 Ordenamiento Ecológico Municipal

A la fecha de la elaboración de este estudio no se encontró la existencia de un programa de ordenamiento ecológico del territorio a nivel municipal de Río Grande.

III.3. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

III.3.1 Áreas Naturales Protegidas

Las áreas naturales protegidas son el instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad. Éstas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados.

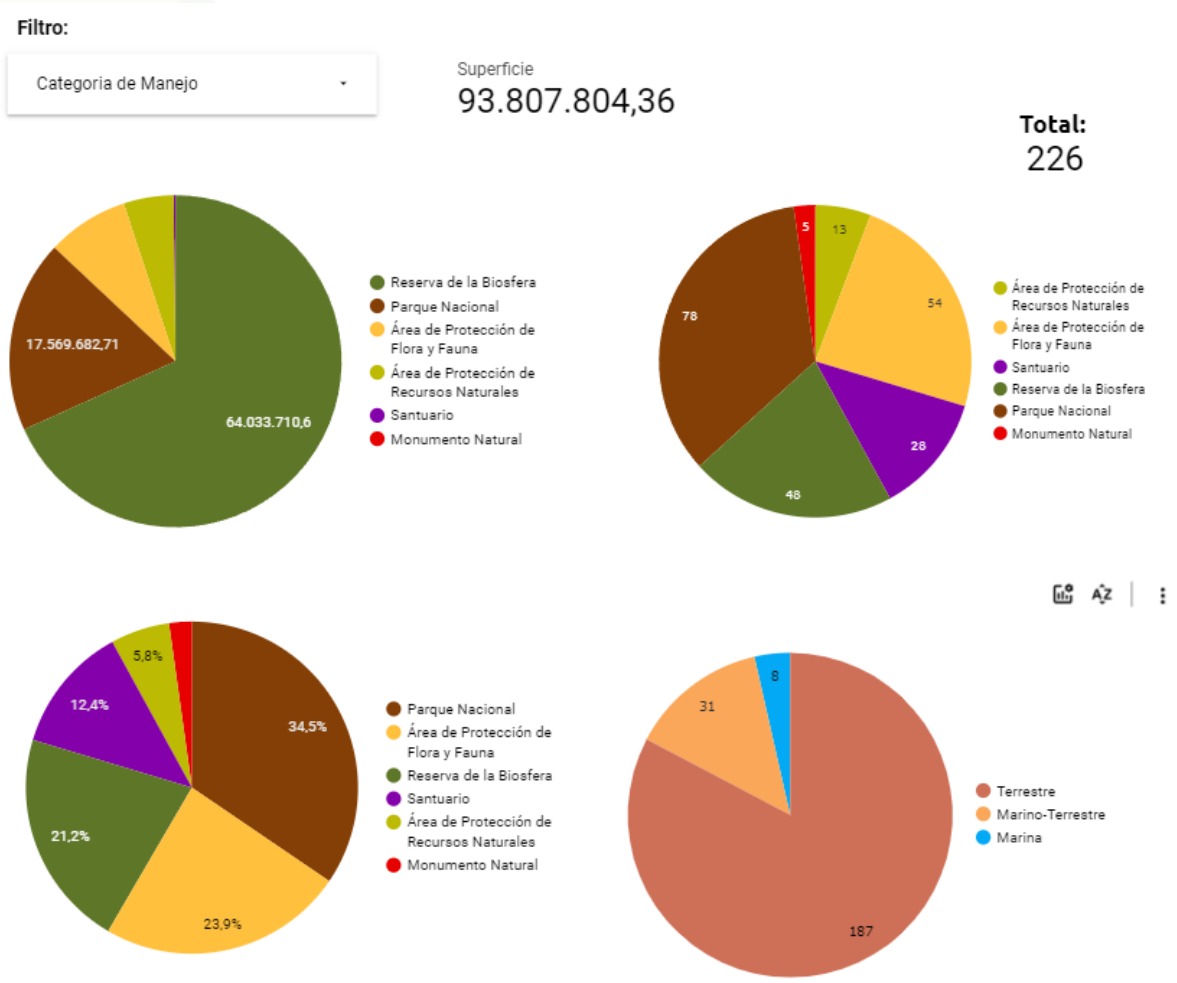
A la fecha de la elaboración de este estudio técnico, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 226 Áreas Naturales Protegidas de carácter federal de las cuales 187 cuentan con una superficie exclusivamente terrestre, 31 cuentan con una superficie terrestre-marina y 8 exclusivamente marina, representan 93,807,804 hectáreas.

Apoya 595 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, en 28 entidades federativas, sumando 1,193,008.54 hectáreas

De la superficie total de Áreas Naturales Protegidas, 23,013,380 hectáreas corresponden a superficie terrestre protegida, lo que representa el 11.71% de la superficie terrestre nacional. En lo que respecta a superficie marina se protegen 70,794,424 hectáreas, lo que corresponde al 22.47% de la superficie marina del territorio nacional.

Imagen II.2.- Relación de Áreas Naturales Protegidas

[redacted]

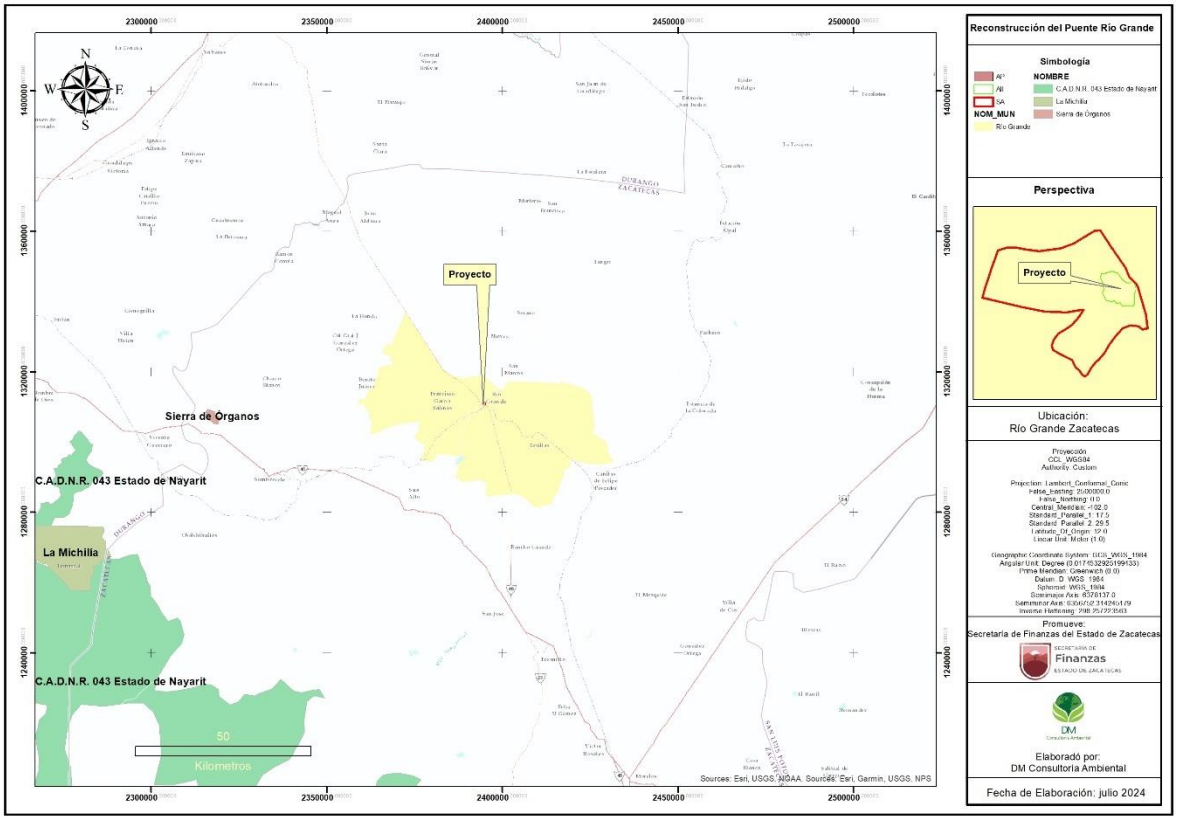


Última actualización: mayo 2024.

Para determinar la existencia de alguna de estas áreas naturales en el municipio de Río Grande, cuenca y la misma área de ubicación del polígono de ubicación del proyecto, se obtuvo de los servidor[redacted]omisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas la información cartográ[redacted], como lo son formatos shape, para ser analizados y procesados en el programa ArcGIS 10.5. Los resultados de cargar estos datos y empatarlos con la información topográfica generada del predio de ubicación del proyecto, muestran que el área de ubicación de construcción se encuentra fuera de cualquiera de las ANP's administrada por la Comisión.

Dentro del municipio de Río Grande no confluye ninguna ANP de carácter federal decretada, la más cercada a este municipio corresponde con la llamada "Sierra de Órganos" y se ubica a una distancia en línea recta de 38,290.037961 metros en dirección Suroeste del municipio y 74,056.223981 del área del proyecto.

Plano III.1 Áreas Naturales Protegidas.



Este dato será de relevancia para identificar la abundancia de especies registrada en el ANP y que puedan encontrase o compartirse con el área de interés para explotación de los materiales pétreos.

III.3.2 Regiones Prioritarias

[redacted]

De mane[redacted]la información cartográfica de las ANP´s, se realizó una serie de proce[redacted]rea del proyecto "**Reconstrucción del Puente Río Grande**" y el Sistema Ambiental en que se ubica para corroborar si es que el área se encuentra total o parcialmente dentro de una región prioritaria para la conservación de recursos, ya fuese esta: Terrestre (RTP), Hidrológica (RHP) o Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

III.3.2.1 Regiones Terrestres Prioritarias

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.

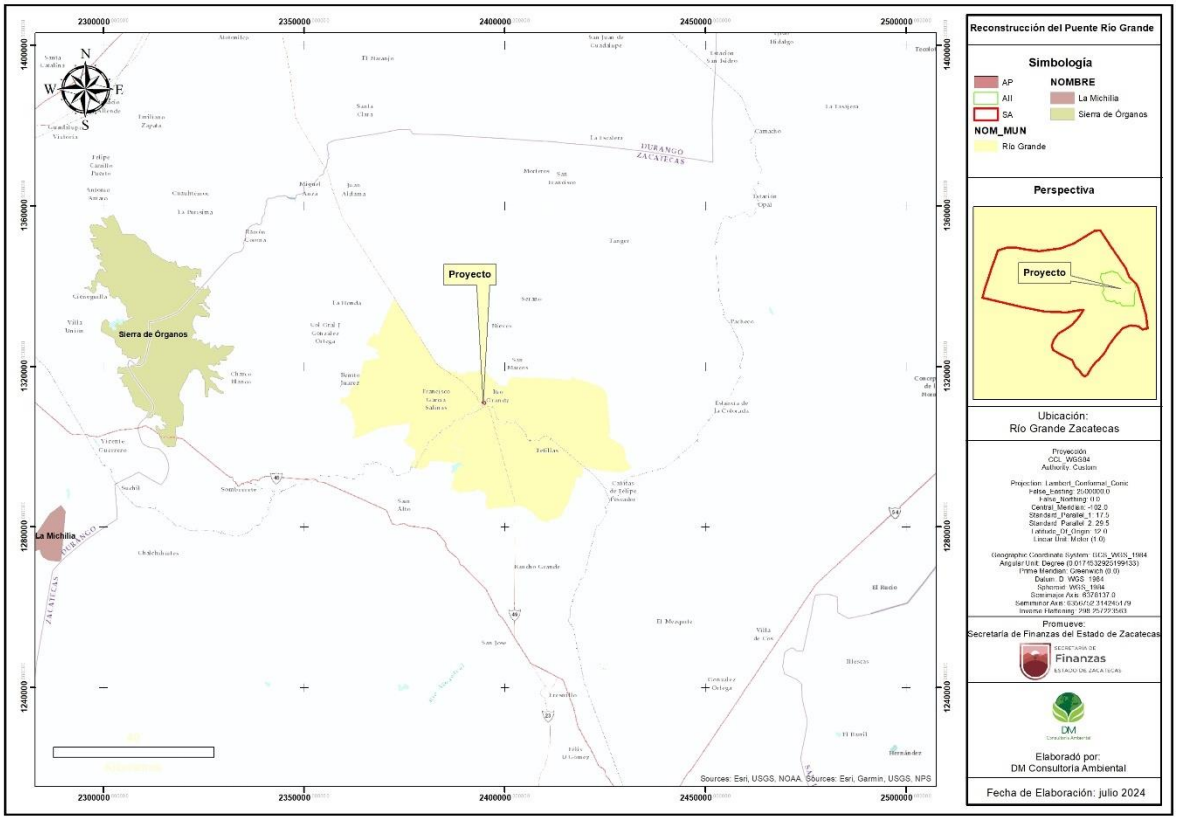
Este proyecto contó con el apoyo del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), The Nature Conservancy (TNC) y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) así como con la participación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

La identificación de las regiones prioritarias presentadas es el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional, coordinados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio).

Como producto de este proyecto se obtuvo un mapa en escala 1:1 000 000 con 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México, que cubren una superficie de 515,558 km2, correspondiente a más de la cuarta parte del territorio, y cuyas fichas técnicas aparecen en esta página.

Última actualización: lunes 26 junio, 2017

Plano III.2- Regiones Terrestres Prioritarias



Mediante sistemas de información geográfica y utilizando la información en formatos shape obtenida de fuentes oficiales como INEGI, CONANP y CONABIO se realizó un análisis de la incidencia del proyecto sobre estas áreas, una vez cargadas las capas de la zona se observó que en el municipio de Río Grande no coincide con ningún RTP decretada, siendo la más cercana la denominada Sierra de Órganos, ubicándose a una distancia de 63,449.667863 metros en línea recta al área del Sistema Ambiental, que se encuentran fuera de cualquier RTP, que es la identificada con más cercanía al área del proyecto, por lo tanto y como se muestra en el plano III.2 el área de construcción no incide con el polígono descrito, por lo que no se espera que estas actividades intervengan en la dinámica de la RTP.

III.3.2.2- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

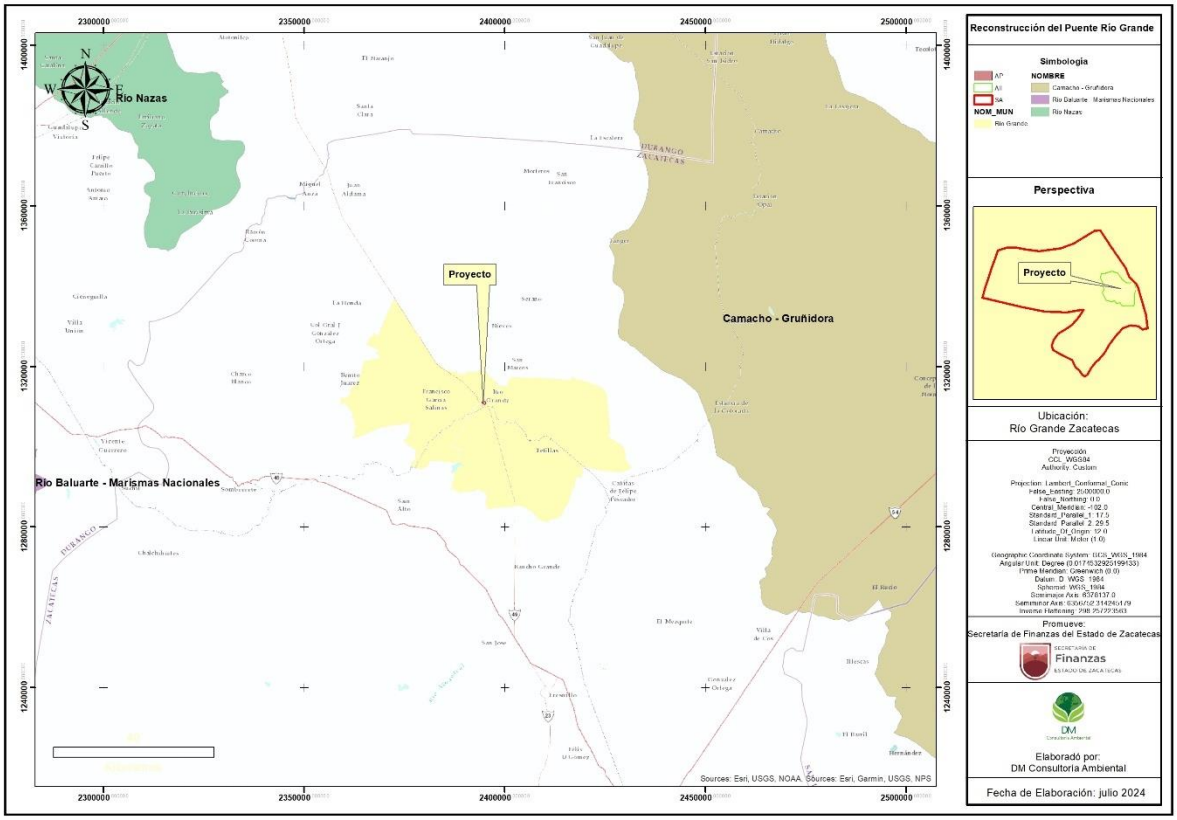
Como parte de dicho programa, se realizaron dos talleres interdisciplinarios con la participación de 45 especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO. Este programa contó con el apoyo económico del Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad, The David and Lucile Packard Foundation, The United States Agency for International Development, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y el fondo Mundial para la Naturaleza.

Con la [redacted] se elaboraron mapas del territorio nacional (escala 1:1 000 000) de las áreas prioritarias consensadas por su biodiversidad, uso de recursos, carencia de información y potencia[redacted]ón, así como una ficha técnica de cada área con información de tipo biológico y físico, problemática y sugerencias identificadas para su estudio, conservación y manejo.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

Última actualización: lunes 26 junio, 2017.

Plano III.3. - RHP



Bajo el análisis de la información cartográfica de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (escala 1:1 000 000), se tiene que la Región Hidrológica Prioritaria más próxima al área de influencia indirecta se ubica al este a una distancia de 43,568.421139 metros en línea recta del Área de Influencia Indirecta y es conocida como Camacho Gruñidora. Como muestra el plano III.3, de manera gráfica el área de la cuenca no se encuadra dentro de ninguna RHP con lo que no puede atribuirse al proyecto algún cambio en la dinámica de esta área.

III.3.2.3. [redacted]onservación de las aves

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio, de 1996 en donde se reunieron alrededor de 40 especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. En

este Taller se identificaron 170 áreas, mismas que se difundieron, invitando a más personas a participar para conformar 193 áreas nominadas durante 1996-1997.

Estas áreas fueron revisadas por la coordinación del programa AICAS y se constituyó la primera base de datos. La estructura y forma de la base de datos fueron adecuándose a las necesidades del programa. La información gráfica recabada en el taller que incluía los mapas dibujados por los expertos se digitalizó y sistematizó en CONABIO incorporándose en un sistema de información geográfica.

En mayo de 1997, durante una reunión del Comité Consultivo, la Coordinación y técnicos de la CONABIO, con el apoyo de mapas de vegetación, topografía e hidrografía, se revisaron las 193 áreas propuestas, incluyendo los polígonos, coordenadas y límites.

Durante 1998 se definieron regiones para el programa con el apoyo financiero del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C., (FMCN) formándose cuatro coordinaciones regionales (Noreste, Noroeste, Sur y Centro). En cada región se organizaron dos talleres para revisar las AICAS, anexándose y eliminándose aquellas áreas que de acuerdo a la experiencia de los grupos de expertos así lo ameritaron, concluyendo con un gran total de 219 AICAS, las cuales quedaron clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves; dichos criterios resultaron de discusiones trilaterales (México, Canadá y Estados Unidos) y se adaptaron a partir de los utilizados por BirdLife International. Igualmente se concluyó una lista de cinco áreas de prioridad mayor por Región, en donde se identificaron los grupos locales capaces de implementar un plan de conservación en cada AICA. Los nuevos mapas se digitalizaron a escala 1:250 000.

La ficha de cada AICA tiene una descripción técnica que incluye características bióticas y abióticas y un listado avifaunístico que incluye las especies registradas y probables para la zona, categorías de riesgo, endemismo y su estacionalidad. Toda la información antes detallada forma parte del primer directorio de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México, publicación que representa la culminación de la primera fase de trabajo del proyecto en México. El libro cubre varios propósitos entre los que se encuentran:

- Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación.

- Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México.

- Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional.

- Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información.

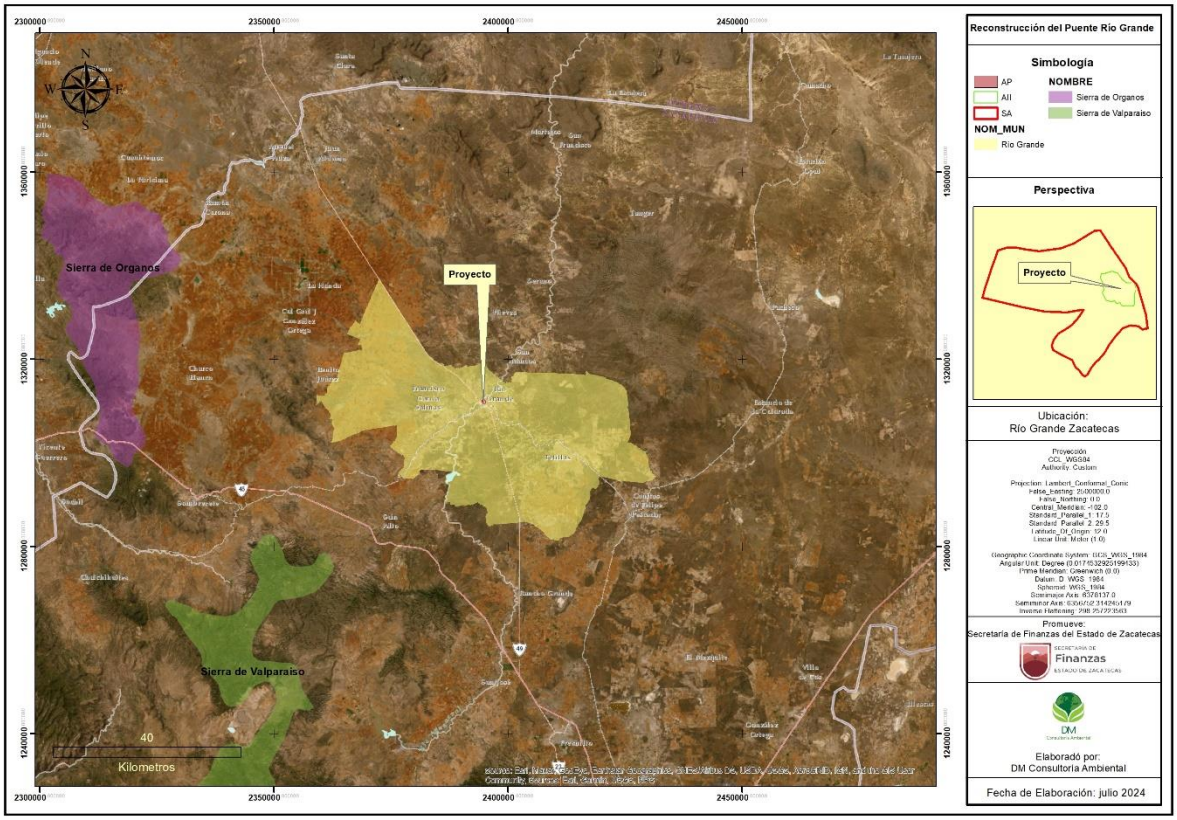
- Fomentar la cultura de la conservación, especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) es depositaria de la base de datos nacional de las AICAS. Pronatura A.C. es el aliado nacional de Birdlife International en México, coordinando diferentes aspectos del programa a nivel nacional. Derivado de la convocatoria de Identificación de nuevas AICAS organizada por CONABIO a través de la Coordinación de la Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte (NABCI México) y el Programa Nacional de Aves de Pronatura, para la revisión y actualización de la red de AICAS en México, en 2015 se incluyeron 27 nuevas AICAS a la red, para sumar un total de 243 AICAS en México (tres de estas nuevas AICAS se fusionaron a AICAS existentes).

Dentro de las 243 AICAS es posible observar al 94.53% de las aves de México, 97.29% de las especies incluidas en alguna categoría de amenaza en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y todas las especies endémicas, semiendémicas y cuasiendémicas consideradas en la publicación “Conservación de aves: Experiencias en México” de Gómez D., H., y D. A. Oliveras (eds).

Plano III.4.- AICAS

[redacted]



Como puede observarse en el plano III.4 presentado, El municipio de Río Grande no concentra ningún AICA´s definida, mientras que la zona del proyecto "**Reconstrucción del Puente Río Grande**", se ubica fuera de cualquier AICA delimitada, encontrándose la de mayor proximidad de 74,382.738133 metros planares del AICA "Sierra de Órganos".

III.4. Normas Oficiales Mexicanas

[redacted]

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedid[redacted]encias de la Administración Pública Federal, que establecen reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) expide las NOM del Sector Ambiental con el fin de establecer las características y especificaciones, criterios y procedimientos, que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales.

Para facilitar su consulta, las NOM vigentes del Sector Ambiental se clasificaron en las siguientes materias: Agua, Contaminación por Ruido, Emisiones de Fuentes Fijas, Emisiones de Fuentes Móviles, Impacto Ambiental, Lodos y Biosólidos, Medición de Concentraciones, Metodologías, Protección de Flora y Fauna, Residuos y Suelos.

Tabla III.2.- Normas Oficiales Mexicanas

Norma Oficial Mexicana	Cumplimiento del Proyecto
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.**	Para el cumplimiento de los lineamientos de esta Norma Oficial Mexicana, se realizará mantenimiento periódico del equipo fuera de los límites del predio para mantenerlos en condiciones óptimas de funcionamiento y así no rebasar los límites máximos permisibles establecidos.
NOM-042-SEMARNAT-2003 **Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.**	Para el cumplimiento de los lineamientos de esta Norma Oficial Mexicana, se realizará mantenimiento periódico del equipo fuera de los límites del predio para mantenerlos en condiciones óptimas de funcionamiento y así no rebasar los límites máximos permisibles establecidos.
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.**	Para el cumplimiento de los lineamientos de esta Norma Oficial Mexicana, se realizará mantenimiento periódico del equipo fuera de los límites del predio para mantenerlos en condiciones óptimas de funcionamiento y así no rebasar los límites máximos permisibles establecidos.
[redacted]NOM-052-SEMARNAT-2005[redacted] **Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.**	Durante las etapas de preparación y operación del proyecto se generarán residuos de manejo especial y peligrosos como son estopas impregnadas, escombros y aceites, estos recibirán un manejo conforme lo dicte la normatividad vigente y atendiendo la clasificación de acuerdo con los litados y compatibilidad de Normas Oficiales Mexicanas.
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.**	Durante los muestreos realizados en el área, se encontraron especies de fauna que se encuentran identificados en esta norma como especies en alguna categoría de riesgo, es por esta razón que habrá de aplicarse un manejo adecuado a los individuos de estas

	especies que se puedan encontrar en el sitio, para así evitar dañarlas. Se anexa los programas de manejo pertinentes para evitar con la implementación de estos una afección mayor a la biodiversidad.
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.**	Se prevé que con el mantenimiento a la maquinaria y vehículos que se utilice en el proyecto, con lo que se reducirán los decibeles de los ruidos producidos por estos.

III.5. Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)

III.5.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024

El Plan Nacional de Desarrollo es un documento de trabajo que rige la programación y presupuestación de toda la Administración Pública Federal; ha sido concebido como un canal de comunicación del Gobierno de la República, que transmite a toda la ciudadanía de una manera clara, concisa y medible la visión y estrategia de gobierno de la presente Administración.

La vinculación del Proyecto inicia con un análisis del PND 2019-2024, el cual expone de forma general y coordinada, los objetivos que rigen sobre el territorio nacional.

El PND 2019-2024, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de mayo de 2019, se basa en cuatro temas fundamentales, las cuales son:

I. Política y Gobierno

II. Política Social

[redacted]

IV. Epílogo: Visión de 2024

Con base en los temas mencionados, el PND establece que tiene como fin y objetivo superior: el bienestar general de la población; el poder público debe servir en primer lugar al interés público, no a los intereses privados y la vigencia del estado de derecho debe ser complementada por una nueva ética social, no por la tolerancia implícita de la corrupción.

Política Social. Construir un país con bienestar

El objetivo más importante del gobierno de la Cuarta Transformación es que en 2024 la población de México esté viviendo en un entorno de bienestar.

Este programa presenta en el apartado de **Desarrollo Sostenible** que el gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

Epílogo: Visión de 2024

El fortalecimiento de los principios éticos ira acompañada de un desarrollo económico que habrá alcanzado para entonces una tasa de crecimiento de 6 por ciento, con un promedio sexenal de 4 por ciento. La economía deberá haber crecido para entonces más del doble que el crecimiento demográfico. De tal manera, en 2024 el país habrá alcanzado el objetivo de crear empleos suficientes para absorber la demanda de los jóvenes que se estén incorporando al mercado laboral. Los programas de creación de empleos y de becas para los jóvenes habrán surtido su efecto y el desempleo será mínimo; la nación contará con una fuerza laboral mejor capacitada y con un mayor grado de especialización.

El PND no es un instrumento vinculante que restrinja las actividades pretendidas. Se anticipa que la ejecución del Proyecto contribuirá a mantener ordenado el crecimiento poblacional y el crecimiento de los ingresos del municipio de Río Grande, así como permitir el ordenamiento de actividades emergentes en el tema de regulación ambiental.

El Proye[redacted] los temas principales establecido en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2[redacted]rmente; por el contrario, contribuye directamente a la al crecimiento demográfico ordenado y, que de acuerdo con el Epílogo: Visión de 2024 establece que para el año 2024 se generarán los empleos suficientes, así mismo el Proyecto en mención impulsará y promoverá la inversión privada tal como se menciona en el apartado de Economía del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024.

III.5.2 El Plan Estatal de Desarrollo de Zacatecas 2022-2027

Atendiendo estas disposiciones, el Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027 se construye con la participación democrática de la sociedad zacatecana en diferentes etapas. Es resultado de las propuestas emitidas directamente por ciudadanos o a través de colectivos, grupos académicos,

organismos sectoriales y sociedad en general, que manifiestan necesidades e intenciones de construir un nuevo Zacatecas, que garantice oportunidades de desarrollo y bienestar para toda la población.

El Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027 se cimienta en tres principios rectores: Hacia una Nueva Gobernanza, Bienestar para Todos y Ecosistema Socioeconómico Sólido e Inclusivo, que plasman las aspiraciones manifestadas en diferentes espacios de consulta y participación ciudadana.

Asimismo, incluye tres ejes de aplicación transversal: Derechos Humanos, Igualdad Sustantiva entre Mujeres y Hombres y Anticorrupción y Cero Impunidad, que serán el sello que marque el desempeño de la gestión pública en todos sus ámbitos para, de la mano de la sociedad, construir la Nueva Gobernanza y el Nuevo Zacatecas.

Marco Metodológico

El Plan Estatal de Desarrollo es el documento rector del proceso de planeación, ejecución y evaluación de las acciones gubernamentales en el largo plazo, definiendo las prioridades, objetivos, estrategias, indicadores y metas a ejecutar en el periodo gubernamental.

Se integró en atención a las disposiciones legales de la Ley de Planeación del Estado de Zacatecas y sus Municipios, para garantizar el carácter democrático de la planeación y en un contexto de participación ciudadana y democrática, recogiendo las más sentidas demandas y aspiraciones de desarrollo y bienestar de la sociedad.

PRINCIPIO RECTOR 2. BIENESTAR PARA TODOS

La política de bienestar tiene como fundamento elevar los índices de desarrollo humano, buscar mayor cohesión y reconstruir el tejido social, mediante mejores índices de desarrollo humano. En ese sentido, la política social de este gobierno buscará elevar el gasto público para atender la demanda social captada en los foros de consulta ciudadana.

El desarrollo implica el empoderamiento social, cultural y político de ese gran segmento de la poblaci[redacted]históricamente marginado en casi todos los procesos del desarrollo.

El bienestar para todos está estrechamente vinculado a la Agenda 2030 y con los Objetivos de Desarro[redacted]), acorde con la Ley de Planeación Federal, a partir de la reforma de febrero de 2018, cuando la Agenda adquirió un carácter vinculante de las estrategias para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenibles y sus Metas, con el debido soporte presupuestal.

Dentro de la POLÍTICA PÚBLICA 2.3 INFRAESTRUCTURA BÁSICA PARA COMBATIR EL REZAGO SOCIAL

Se indican entre las estrategias

2.3.1. Fortalecer los servicios básicos y obras de infraestructura de vivienda y urbanización, para combatir la pobreza y el rezago social.

2.3.2. Construir y/o mejorar la infraestructura comunitaria para la dotación de servicios básicos a comunidades y población en pobreza o rezago social.

2.3.3. Fortalecer centros concentradores de servicios en zonas de alta dispersión, para facilitar la integración y atención de necesidades de servicios básicos.

2.3.4. Construir o rehabilitar carreteras y caminos para fortalecer la integración de comunidades en situación de rezago.

Mientras que en la POLÍTICA PÚBLICA 2.4 DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA PARA LA INTEGRACIÓN SOCIAL se indica como objetivo promover que la población cuente con vivienda digna en asentamientos humanos con condiciones sustentables, incluyentes y seguras.

Por último, contamos con la POLÍTICA PÚBLICA 2.8 SOSTENIBILIDAD DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE en donde se indica que el agua, sin duda, es el pilar de la subsistencia de cualquier ser viviente en el planeta. Por esa razón es indispensable hacer un gran esfuerzo para conservarla y que se pueda seguir utilizando en las necesidades básicas. Constituye el principal integrante de los ecosistemas naturales, es elemental para el sostenimiento y la reproducción de la vida en el planeta e indispensable para el desarrollo de cualquier proceso biológico. área en que nuestro proyecto incide al formar, de alguna forma, parte del mantenimiento de un cauce y zona federal al permitir el dinamismo de la dinámica del cauce.

Un tema toral, social y ambiental es la contaminación del agua. Las necesidades de suministro originan frecuentemente deterioro y mal uso de las áreas de abastecimiento. Las contingencias ambientales reducen su sustentabilidad y lo más grave es que, si no se controla, amenaza directamente la salud y la calidad de vida. La contaminación debe evitarse y, en su caso, mitigarse para no perjudicar la flora y la fauna. De esa manera será posible afianzar el sostenimiento de los ecosistemas.

Los objetivos aquí planteados indican el de garantizar la protección del medio ambiente y el aprovechamiento racional de los recursos naturales, así como la gestión integral del recurso hídrico, promoviendo su uso de manera eficiente en el ámbito rural y urbano.

Con estrategias de

2.8.1 Impulsar acciones para el mejoramiento de los sistemas operadores de agua potable, que permitan mejorar y garantizar el otorgamiento de servicios de calidad.

2.8.2 Desarrollar y fortalecer la infraestructura para el tratamiento y aprovechamiento de aguas residuales.

2.8.3 Impulsar el desarrollo o fortalecimiento de sistemas regionales para la gestión de residuos sólidos.

2.8.4 Implementar acciones para el aprovechamiento del potencial eólico, solar y geotérmico del territorio estatal.

2.8.5 Implementar programas de estímulos para la adopción de procesos de producción con medidas de sostenibilidad ambiental.

2.8.6 Fortalecer la gestión eficiente del agua para maximizar la producción en el campo.

2.8.7 Impulsar proyectos de producción de energías limpias para mejorar la industria pecuaria.

2.8.8 Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad.

2.8.9 Impulsar proyectos y acciones de mitigación y remediación del impacto ambiental en las acciones de desarrollo urbano.

Virtud a lo anterior, coincidimos con los planteamientos formulados por el Ejecutivo del Estado en el presente eje estratégico, además de considerarlo congruente, pues se interrelaciona, con precisión, con los demás ejes que integran el Plan Estatal.

III.5.3. Plan Municipal de Desarrollo de Río Grande, Zacatecas 2021-2024

El Plan Municipal de Desarrollo, es un instrumento jurídico, administrativo y democrático que se sustenta en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Constitución Política del Estado de Zacatecas, la Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Zacatecas y la Ley Orgánica Municipal.

Se contempla su alineación con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024; así como del Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027.

OBJETIVOS DEL PLAN Artículo 224. De la Ley Orgánica del Municipio prescribe. El Plan Municipal de Desarrollo tendrá los objetivos siguientes:

• Atender las demandas prioritarias de la población en obras y servicios públicos

• Propiciar el desarrollo económico y social del Municipio;

• Asegurar la participación de la sociedad en los programas y acciones del gobierno municipal; vincular el Plan Municipal de Desarrollo con los planes de Desarrollo Estatal, Regional y Federal; y de aplic[redacted]l los recursos financieros, para el cumplimiento del plan y los program[redacted]

Contiene [redacted]esarrollo que le permiten ser un instrumento que hace viable y factible la visión estratégica de la ciudad, la prosperidad de sus habitantes y la solidaridad bajo el argumento del bien común.

Es por ello, que el Eje I. Gobierno que da resultados, mediante sus cuatro líneas estratégicas, permitirá fomentar la participación ciudadana mediante la creación de comités participativos, ser una administración con resultados eficientes, brindar a la ciudadanía información y transparencia en el uso de los recursos públicos, así como establecer estrategias de mejora para implementar la paz y la seguridad a través de un plan de prevención del delito que brinde confianza a la ciudadanía.

El Eje II. Cohesión y Crecimiento Social, a través de sus ocho líneas estratégicas, nos alerta sobre la necesidad de llevar a cabo acciones que combatan la pobreza y la desigualdad, nos obliga a incluir

la integración social a través de la implementación de programas que fomenten la productividad y la economía en la sociedad, a crear acciones que coadyuven con el sector salud para su promoción así como a la creación de un programa emergente de atención a la población con el tema de la pandemia que vivimos en la actualidad.

Se propone la reincorporación de la comunidad migrante dentro de las políticas públicas de la Administración y se establecerá que los proyectos que se generen estén orientados con perspectiva de género y se promoverá la atención a mujeres vulneradas a través de diversas líneas de acción, se buscará también llevar a cabo acciones tendiente a la atención de la juventud de Río Grande y la búsqueda de la promoción del deporte, se establecerán planes y programas que promuevan el cuidado del medio ambiente y se establecerá un trabajo en conjunto con las Instituciones Educativas en busca de que la enseñanza sea equitativa y de calidad en el Municipio.

El Eje III. Progreso Socioeconómico Urbano, Firme, Integrador y Prospero, nos detalla tres líneas estratégicas, las cuales, nos permitirán atender de manera puntual las problemáticas generadas en el rubro agropecuario y ganadero a través de proyectos que fomenten el impulso de sus actividades y su economía, nos permitirá el fortalecimiento del tema económico y turístico del municipio, así como generar el desarrollo y mejoramiento territorial y urbano de la ciudad.

Son setenta y uno, las metas trazadas para alcanzar durante el periodo de nuestra gestión, mismas que nos dan claridad de lo que se quiere lograr a través de este instrumento, plasmando objetivos, estrategias y objetivos a lograr, por lo que se vuelve un documento de suma importancia para la administración municipal, la participación y el darle puntual cumplimiento, nos permitirá rendir al pueblo de Río Grande, cuentas claras y acciones que derivarán en un mayor crecimiento del municipio.

EJE II. COHESIÓN Y CRECIMIENTO SOCIAL

Para este eje es de suma importancia garantizar de manera general al ciudadano una adherencia mediant[redacted]a de un gobierno comprometido con su pueblo y con ello lograr un desarrol[redacted]as que otorgue las herramientas necesarias para promover la igualdad en condiciones de salud pública y bienestar.[redacted]

Es necesario que las políticas públicas que se implementen estén orientadas a la no discriminación de género, el apoyo a la diversidad sexual, a la laicidad en la religión y se mantenga como base el respeto a la vida, a la salud pública, al núcleo familiar y a la persona, promoviendo con ello la corresponsabilidad entre el gobierno y el ciudadano.

Es necesario potenciar las inquietudes y habilidades juveniles a través de cursos y talleres que permitan la libre expresión y el desarrollo de habilidades cognitivas, artísticas, deportivas y que a su vez nos permita rescatar talentos para impulsar su desarrollo y den como resultado logros que pongan en alto a Río Grande.

Sumado a este viaje donde todos somos parte de la tripulación inmiscuimos a jóvenes, mujeres, niños, personas de la tercera edad, con diversas preferencias, y sumado a la necesidad de creación de espacios y programas turísticos, incluyendo la salud emocional y física como un tema primordial a tratar, donde la creación de programas con perspectiva de género sean reales y se consideren políticas públicas orientadas al cuidado del medio ambiente y del fortalecimiento a la educación pero sobre todo generando una cohesión estrecha de trabajo en equipo entre sociedad y Gobierno que nos permita generar el bienestar de todos los Riograndenses.

DIAGNOSTICO

Dentro de este eje y en conjunto con todas las metas trazadas, es de suma importancia el seguimiento respaldado con resultados eficientes, en el combate a la pobreza, el cual aún aqueja al Municipio en un 4 % de la población total con la que contamos, aunado a las pocas oportunidades que tienen los riograndenses con un bajo nivel de estudios de lograr sueldos y viviendas dignas por lo que se viven en condiciones de precariedad lamentables.

La falta de conciencia acerca del cuidado de nuestro medio ambiente y el uso racional del agua en nuestro Municipio ha generado diversos problemas ecológicos con un costo muy alto tanto en el ámbito ambiental como en el económico, haciendo difícil de atender los problemas ya ocasionados.

INFRAESTRUCTURA BÁSICA Y MARGINACIÓN

La identificación de la marginación es útil, no solo para conocer las peculiaridades de la estructuración del espacio regional, sino para orientar la dotación de equipamiento y servicios que, al ser indispensables para el bienestar de la población, contribuyen a atenuar en forma importante la marginación.

En 2015, 46.8% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y 4.71% en situación de pobreza extrema. La población vulnerable por carencias sociales alcanzó un 27.2%, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 7.34%. En 2020, 3.69% de la población en Río Grande no tenía acceso a sistemas de alcantarillado, 0.66% no contaba con red de suministro de agua, 2.[redacted]23% no poseía energía eléctrica.

[redacted]

EJE III. PROGRESO SOCIOECONÓMICO URBANO, FIRME, INTEGRADOR Y PROSPERO

En este eje se pretende crear condiciones donde se mejoren la integración de una sociedad en constante crecimiento económico y su efecto en el progreso socioeconómico urbano, firme, integrador y próspero.

Es por ello que se buscará que Río Grande sea un Municipio con un destacado desarrollo económico, aprovechando la ubicación geográfica que nos coloca en un lugar privilegiado regionalmente y que permitirá potenciar un desarrollo socioeconómico y próspero, revirtiendo los rezagos sociales, económicos y educativos que mantienen a nuestro Municipio de manera constante frente a escenarios adversos.

Tomando en cuenta que nuestro Municipio es el cuarto lugar en importancia económica en el Estado, se crearán programas y proyectos que vayan orientados al tema de nuestros comerciantes, fomentando así también, la creación de pequeñas y medianas empresas, así como la inversión de empresas extranjeras en nuestro Municipio, brindando mayores oportunidades de trabajo y un flujo importante de capital dentro de nuestro territorio lo que conllevaría también a nuevas oportunidades laborales para nuestra gente.

Siendo Río Grande su principal actividad económica la agricultura es importante que capacitemos a nuestros agricultores y ganaderos, para que conozcan las nuevas alternativas en sus ramos y les permitan crecer de manera productiva sus tierras y sus animales, sabedores de que es este sector quien potencializa el comercio en nuestra Ciudad, invertiremos parte del presupuesto en la capacitación y concientización del mejor usos de sus suelos y el mejoramiento de técnicas de genética en el ámbito de la ganadería.

Al igual que los ejes anteriores es de suma importancia la integración de los ciudadanos con el gobierno para un desarrollo económico e incluso para el mejoramiento de los espacios urbanos y rurales del Municipio logrando un crecimiento mediante ampliaciones de servicios básicos, abatiendo con ello la marginalidad de nuestras localidades y proporcionando un desarrollo urbano en el Municipio.

DIAGNOSTICO

Río Grande es la cuarta ciudad más grande del Estado de Zacatecas, es una de las ciudades con más población y con una importancia importante tanto económica como política. La entidad se encuentra localizada en la región norte del estado de Zacatecas.

Por ello debemos tomar las medidas necesarias e implementar las políticas públicas apropiadas para proteger y preservar los recursos naturales y con ello garantizar una mejor calidad de vida y la sustentabilidad de la sociedad de Río Grande.

Así como también el ordenamiento del territorio y la movilidad social y urbana, para contar con espacios [redacted]es, inteligentes y prácticos para los habitantes de Río Grande.

Nuestro municipio ha demostrado tener potencial en el área turística que, ya que cuenta con lugares y activid[redacted]ulturales que se pueden aprovechar, desarrollar y potenciar para que aporte no solamente promoción sino también economía turística a la Ciudad.

En el sector agropecuario se ha descuidado la capacitación y la promoción de nuevos cultivos en el ramo agrícola, y se tiene que enfrentar el desconocimiento de las nuevas tecnologías para lograr ganado de mayor calidad y mejores precios por lo que es importante, apostarle al tema agropecuario en pro de nuestra mayor actividad económica en el Municipio, a continuación se dan a conocer datos estadísticos que nos permiten realizar un mejor diagnóstico de las áreas donde tenemos que coadyuvar como Gobierno con este sector con el fin de que se fortalezca.

Vinculación
Este proyecto se vincula con este plan de desarrollo pues trata de la sustentabilidad y desarrollo del municipio, enfrentándose de frente la responsabilidad ambiental, así como las estrategias de crecimiento y desarrollo social encaminadas al bienestar de la población a nivel país, estado y municipio, al explotar las capacidades productivas de la región y de la población, sin abandonar la competencia que los niveles organizacionales tienen sobre la responsabilidad y el desarrollo del medio ambiente.

[redacted]

Capitulo IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL

IV.1 Delimitación del Área de Estudio

En un manifiesto de impactos ambientales es relevante la identificación y descripción no solo del área de afectación directa que recibirá en este caso el aprovechamiento del recurso, ya que por más puntual que un proyecto se pueda tornar, las variables físicas, químicas, biológicas etc., que rodean al sitio preciso, recibirán un nivel de disturbio equivalente a las acciones que se presenten como necesarias para el aprovechamiento del recurso natural. Es por esto y partiendo de los requerimientos de la legislación ambiental mexicana que se deberán delimitar de la manera precisa los sistemas que modificarán su funcionamiento.

De acuerdo a la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, se deberá hacer referencia al área de influencia, la cual se define por los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende insertar el proyecto y por el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del proyecto; así como delimitar el sistema ambiental sustentándose con los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, así como en los procesos ecosistémicos con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto.

IV.1.1 Delimitación del Área de Influencia Indirecta

Para diseñar el área de influencia indirecta del proyecto "**Reconstrucción del Puente Río Grande**" una de las variables más importantes es que se encuentra en un cauce intermitente y solo este cauce y su eflu[redacted]proyecto, un hecho de suma importancia que se considero fue la ubicació[redacted] o desarrollo urbano y una caracterización topográfica relativa[redacted]ensiones poco significativas, siendo además una reconstrucción de una obra preexistente que fuera afectada por avenidas máximas no estimadas en la construcción original, por lo que se entendió que el impacto medible de las actividades es acotado a la superficie en que estas afectaciones se ven inmersas.

Este se considera un proyecto de bajo impacto ambiental negativo y con amplias consideraciones positivas por el propio desazolve del cauce del Río Aguanaval, máxime por su ubicación, ya que con esto se evitaría del desborde de la corriente y con ello afectaciones a tierras adyacentes al puente; el hecho de la construcción en si es una obra positiva incluso ambientalmente pues permite el paso de fauna y afectaciones menores al cuerpo de agua intermitente y cauce en que se ubican.

La naturaleza del proyecto y los antecedentes de este permiten que la dimensión del área de influencia sea aún menor, pues solo se trata de acciones de construcción de poca duración, que entre sus mayores afectaciones serán la carga de materiales que generaría polvos en el aire y por consiguiente impactos ambientales derivados de este mismo, así como el dinamismo del propio cauce.

Partiendo de estas consideraciones se tiene que las acciones del proyecto generaran mínimos impactos y bastante focalizados, pues estos se podrán observar solo por producción y dispersión de polvos y humos que emanan de la maquinaria de rasgado y transporte, el ahuyentamiento a la fauna que aún permanece que en las áreas y en el cauce la influencia del proyecto se reflejara en la velocidad de escurrimiento y de haber algún percance con la maquinaria como derrames accidentales, en las condiciones químicas del agua y suelo, con poca capacidad de dispersión por las propias variables hidráulicas del sitio.

La medición de los alcances de los impactos ambientales se limita a aquellas áreas en que confluye con una acción adicional prexistente pues esto no permite que se realice de manera objetiva los impactos generados por el proyecto en función de los generados por otras actividades que se ubican rodeando al sitio de construcción.

Con esta información como punto de partida y luego de que se analizara las condiciones generales del sitio con el uso de un sistema de información geográfica cargado con los datos de relevancia y al hacer uso de geoprocesos, la delimitación del área de influencia obedeció a la dirección del flujo y dinámica hidráulica del cauce tomando como una zona de amortiguamiento la poca vegetación de ribera que existe en los márgenes del cauce del río Aguanaval y la topografía poco pronunciada. Bajo esta premisa se generó un buffer alrededor del área de construcción, que luego fue afinado y suavizado en función de las curvas de nivel mediante geoprocesos para obtener la afectación a las derivaciones del cauce. Luego de dibujar las distintas variables y limitantes físicas y condicionales, la dimensión del área en que se pudiera observar alguna modificación será solo de 11,179.415 m^2 (1.179415 has), que corresponden a un buffer suavizado de acuerdo con la topografía y usos de suelo existentes, como lo es caminos y zona de vegetación de ribera. Esta información resulta bastante útil para poder aseverar que el proyecto es puntual y de bajo alcance. El diseño final de una zona de afectaciones indirectas se presenta de manera gráfica en el plano con el identificador IV.1. [redacted]

Plano IV.1- Área de Influencia Indirecta del proyecto



Como deja entrever el plano IV.1, el rumbo del cauce es S-N, por lo que el alcance máximo de una contingencia se reflejaría siguiendo el caudal del Río y a una distancia máxima de 100 metros a las aguas abajo por la dispersión de sustancias, partículas y polvos, esta misma afectación se evalúa para la dispersión y ahuyentamiento de fauna por el ruido provocado por la maquinaria que se utilizara para la construcción y movimiento del material, ya que las condiciones de cobertura vegetal funcionan como un límite de dispersión de fauna, al encontrar refugio adecuado en estas zonas con cobertura vegetal.

[redacted]

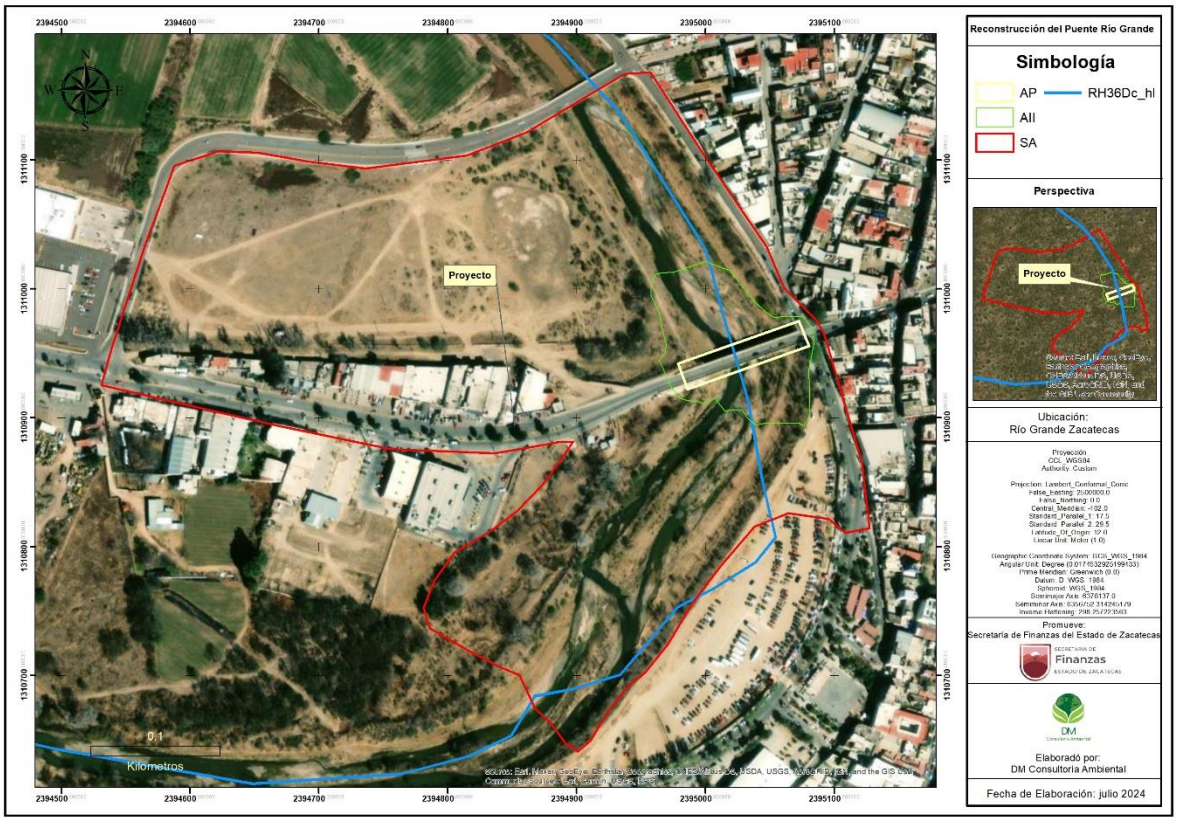
IV.1.2. Delimitación del Área de Estudio o Sistema Ambiental

Para la delimitación de una Unidad Ambiental la Guía nos señala que se podrá utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico, sin embargo, esta no existe para el sitio de interés, por lo que el siguiente paso fue seleccionar la microcuenca que se generaría por aportes hídricos, se utilizó la propia topografía del terreno, utilizando las cotas de nivel que a su vez delimitan los aportes hídricos que aportan a la conformación del cauce del Río principal y sus efluentes, de esta manera tomamos la homogeneidad del área, sin considerar elementos que mermen la evaluación de los impactos ambientales por no tener coincidencia alguna con los mismos y a su vez considerando la estructura, el funcionamiento y dinámica de los ecosistemas, recursos y servicios ambientales presentes.

La delimitación obedece inicialmente a la hidrografía del terreno utilizando como limitantes auxiliares, los caminos existentes para accesos a la comunidad y el propio cauce, de igual forma se consideró de importancia el elemento de efluente del cauce de aprovechamiento que forma condiciones diferentes a las presentes en el arroyo al cual aporta y deriva.

Otra consideración auxiliar para esta delimitación fue la clasificación de usos de suelo y vegetación identificada por INEGI en su carta de uso de suelo y vegetación serie VII (2018). Luego de continuar con la delimitación se suavizaron los bordes del sistema cubriendo en su totalidad los flujos identificados que aportan y que son motivo de afectación aguas abajo de los puntos de construcción. Concluyendo que las variables de clima y precipitación son similares en toda la superficie. Los geoprocesos llevados en el sistema ArcGIS 10.22 generan una poligonal que envuelve el área de influencia directa e indirecta del proyecto en **158,888.304 m^2 (15.8888 has**).

Plano IV.2.- Sistema Ambiental del Proyecto



IV.1.2.1- Justificación de la Demarcación de las Zonas de Estudio

Inicialmente y considerando que el proyecto se ubica en un cauce intermitente de agua, se consideró la microcuenca como Unidad ambiental ya que incluye los procesos ecosistémicos con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto, sin embargo, la escala que resulto de esta

delimitación resulta ser demasiado extensa para ser acorde con las dimensiones de la obra y la extensión de los impactos ambientales, lo que no permitió considerarla como una unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental.

Así es que se decidió acotar el área de estudio de esta microcuenca, sumando a la delimitación hidrográfica los factores de afectación de impactos ambientales preexistentes al proyecto, considerando inicialmente las carreteras y caminos, así como los poblados y comunidades; paso seguido se observó los usos de suelo y vegetación.

De esta manera, cuando se buscó conciliar e integrar los objetivos de construcción y protección de los recursos naturales, tomando una acotación de la microcuenca como ámbito de planificación de las acciones para dar certeza, opción técnica y estratégica para introducir cambios en los sistemas de producción y el manejo en el tema ambiental.

Una acción ligada al uso y manejo de la tierra que se realice en la microcuenca normalmente presenta un impacto medible a corto o mediano plazo, ya sea positivo o negativo, sobre la recuperación o deterioro del suelo, el balance de biomasa y la cobertura vegetal, la cantidad y calidad del agua, la fauna, entre otras variables importantes para la sostenibilidad de los sistemas de producción.

Además de este argumento clave, tomar la delimitación nos ofrece otras ventajas:

- facilita la percepción sobre las interacciones existentes entre la producción (uso y manejo de los recursos por el ser humano) y el comportamiento de los recursos naturales utilizados para la extracción.
- Es un ámbito geográfico, hidrológico, económico, social y ambiental complementario con otros ámbitos.
- El considerar esta unidad básica de gestión, atención y ejecución de diversas iniciativas de desarrollo, permite dirigir de manera ordenada el proceso del binomio planeación-acción en el contexto del desarrollo y la conservación de sus recursos naturales.

En la d[redacted]ra viable tomar en cuenta las limitantes físicas como caminos y carreter[redacted]rroyave y Cols. 2006, Entre los efectos ecológicos más significativos de las carreteras pueden citarse los siguientes: fragmentación de ecosistemas, dispersión de especies exóticas y disminución de las poblaciones de especies de flora y fauna nativa, alteración del ciclo hidrológico, cambios microclimáticos, producción de material particulado y de ruido, y contaminación de las aguas y del suelo. La apertura de frentes de colonización es un impacto indirecto que puede generar en el mediano y largo plazo la reconversión en el uso del suelo, la destrucción de hábitats naturales y la reducción de la biodiversidad. Tendiendo en estos sitios impactos que impedirían homologar los criterios de delimitación del área de estudio por considerarse ajenos al ecosistema en estado cero que se busca describir para la evaluación de los impactos ambientales causados por la extracción de materiales pétreos que plantea el proyecto.

IV.2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental

Este apartado se orienta a caracterizar la calidad ambiental de la unidad de estudio, de tal forma que se defina cómo es su estructura y su funcionamiento en el escenario actual, a través del análisis de sus componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos de importancia sustantiva previo al inicio de la actividad que se propone.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

Entendiendo que el clima es el estado medio de la atmósfera en un lugar, se representan la temperatura media anual y la precipitación total anual, así como los tipos de clima según la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García para adaptarla a las condiciones del territorio mexicano.

Esta clasificación divide los climas del mundo en cinco grupos principales, identificados por la primera letra en mayúscula. Cada grupo se divide en subgrupos, y cada subgrupo en tipos de clima. Los tipos de clima se identifican con un símbolo de 2 o 3 letras.

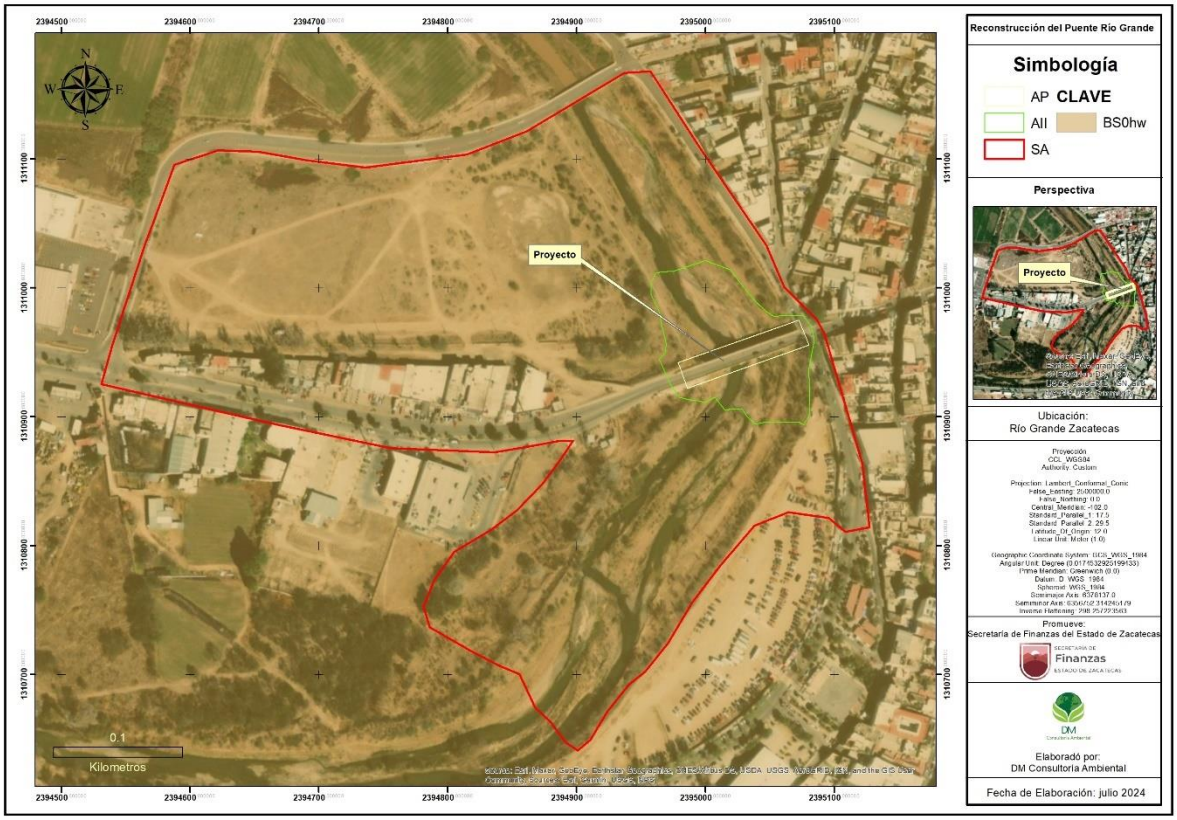
Esta información resulta sumamente útil para comprender la dinámica del clima a nivel global y regional, así como, caracterizar el Sistema Ambiental, delimitar zonas de riesgo hidrometeorológico y llevar a cabo la planeación del proyecto con bases pluviométricas.

Para el municipio de Río Grande se presenta un rango de temperatura de 16 – 20°C, con un rango de precipitación 300 – 600 mm, las condiciones generales del clima es Semiseco templado con lluvias en verano (69.7%), seco templado con lluvias en verano (22.2%), Seco semicálido con lluvias en verano (8.1%).

Para la [redacted]tológica en el área específica del puente, se consideró la información obtenida de los servidores de INEGI en formatos compatibles con los manejados por los SIG. El proceso se llevó a cabo mediante el uso específico de los datos Climáticos a Escalas 1:250 000 y 1:1 000 000, de los cuales se obtiene una delimitación de poligonales en unidades climáticas como se muestra:

Para el Sistema Ambiental se presenta una delimitación de unidades climáticas en un polígono, referente a la clave climatológica BS1Kw, en proporción del 100% del Sistema Ambiental y encontrando por consecuencia el Área de Influencia Indirecta y Área del Proyecto el 100% sobre la poligonal definida como BSokw, estas se presentan de manera gráfica como se muestra en el plano IV.3.

Plano IV.3.- Variable Clima



A continuación, se muestran las superficies ocupadas por cada Unidad Climática presente en el área del Sistema Ambiental:

Tabla IV.1 Clima Sistema Ambiental

Temperatura	Precipitación	Clima (Leyenda)	Clave climatológica	Porcentaje
Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C.	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	Árido	BSokw	100

[redacted]

Descripci[redacted] el sistema de acuerdo con la clasificación de Köppen modificada para la República Mexicana por E. García (1964) y revisada y complementada por INEGI (1980).

De acuerdo con la Guía para la interpretación de cartografía climatológica se tiene:

Grupo	Condiciones de temperatura	Condiciones de humedad
B Secos	Temperaturas diversas. Hay climas secos muy cálidos, hasta secos con temperaturas semifríos	Precipitación anual inferior al valor calculado mediante las fórmulas arriba indicadas

Climas del Grupo B (Secos)

Grupo	Subgrupo	Tipo	Subtipo
k	k Templado verano cálido	**w**	S1 Semiseco.

Símbolo	Régimen de lluvias	Porcentaje de lluvias invernal, respecto al total anual
w	de verano	entre 5 y 10.2

Para una correcta caracterización del medio, en el sentido climático se consideró la revisión de las estaciones climatológicas que miden la temperatura, precipitación pluvial, evaporación, velocidad y dirección del viento. Estas variables climatológicas varían geográfica y temporalmente, por lo que su medición resulta relevante para la planeación de los recursos y los estudios hidrológicos.

Otras variables climatológicas, como la humedad, son necesarias para diversos tipos de análisis hidrológicos, la predicción del tiempo meteorológico y la prevención de afectaciones debidas a fenómenos hidrometeorológicos extremos.

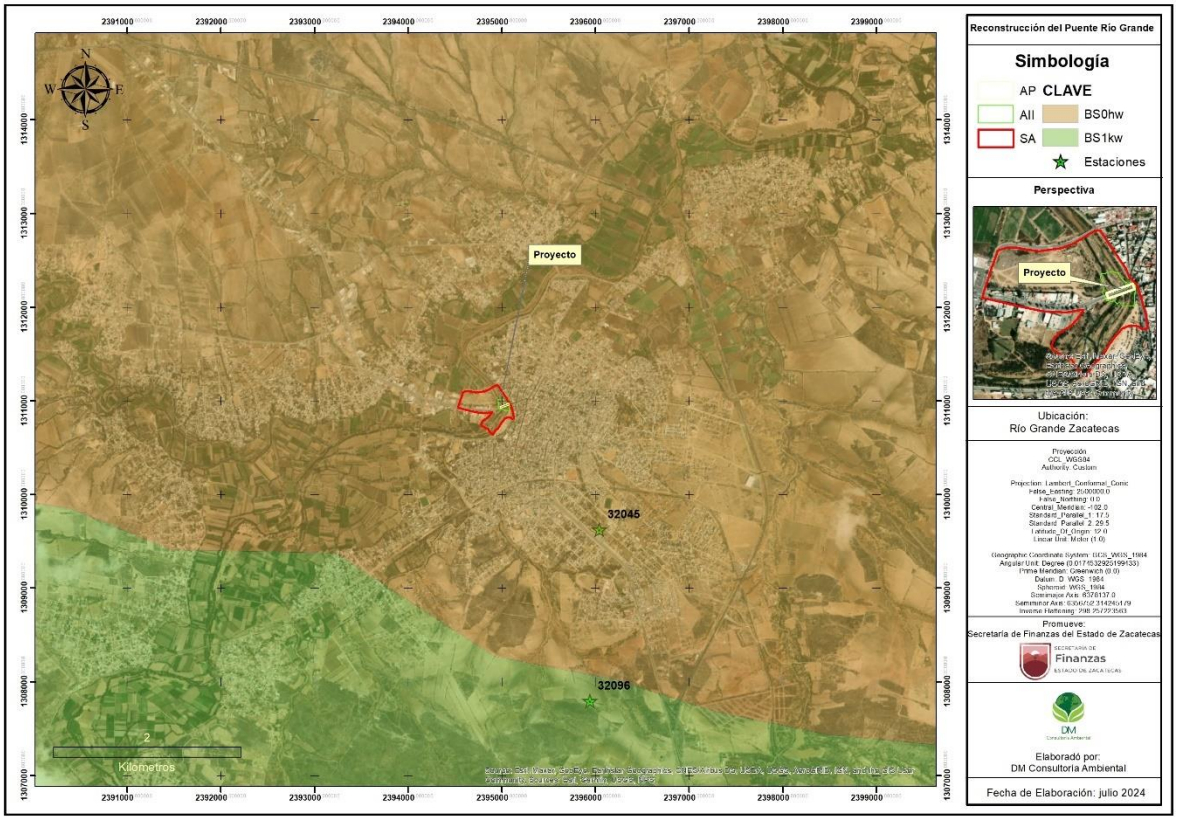
Para el análisis en el predio, se elaboró un listado y proyección de las estaciones climáticas administradas por el Servicio Meteorológico Nacional para generar y obtener los datos más fieles al área del proyecto "**Reconstrucción Del Puente Río Grande"** climático que se encuadran dentro de un polígono de Thiessen delimitado.

Tabla IV.2.- Estaciones Climatológicas consideradas dentro del polígono de Thiessen

Estación	Clave	Condición de operabilidad
Rio Grande (SMN)	32045	Operando
Rio Grande (DGE)	32096	Suspendida

Plano IV.4 Estaciones climáticas

[redacted]



La información obtenida de La estación 0003245 Río Grande (SMN) que cuenta con datos del periodo 1991-2020 y que se encuentra a cargo del servicio meteorológico nacional es la siguiente:

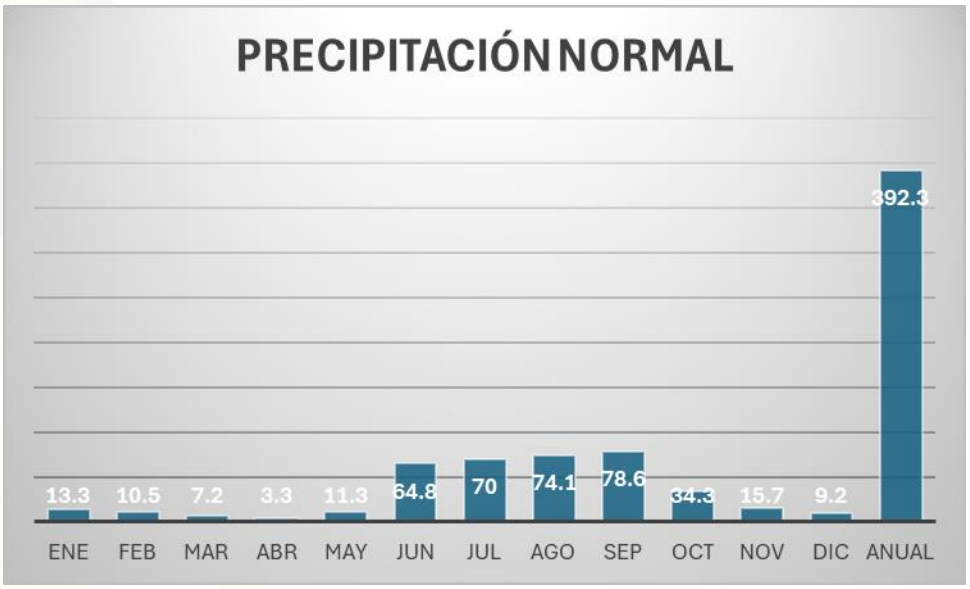
Precipitación

De acuerdo con la estación 00032045 la precipitación tiene el siguiente comportamiento anual promedio:

Tabla IV

PRECIPITACIÓN													
MESES	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
NORMAL	13.3	10.5	7.2	3.3	11.3	64.8	70	74.1	78.6	34.3	15.7	9.2	392.3
MÁXIMA MENSUAL	126	61.9	114.1	30	45.6	175.7	171.3	155.9	216.8	174.5	75.7	47.5	
AÑO DE MÁXIMA	1992	2005	2015	1994	1997	2000	2020	1998	2013	1996	2019	1991	
MÁXIMA DIARIA	35	46.8	43.8	17.5	20	65.2	44	53	53.5	90	50.8	23.7	

Gráfico IV1.- Precipitación anual promedio



Temperatura

Los datos obtenidos de la estación climatológica reflejan lo siguiente:

Tabla IV.4- Rango de temperaturas (Estación Río Grande)

TEMPERATURA MÁXIMA													
MESES	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
NORMAL	20.7	23.4	26.5	29.6	31.6	30.4	28.2	28	26	25.5	23.1	21.2	26.2
MÁXIMA MENSUAL	23	28.8	30	33.1	34	33.7	30.2	29.9	28.4	28.6	26	23.7	
AÑO DE MÁXIMA	2011	2014	2011	2011	1998	2013	1998	2019	2011	2013	1994	1998	

Gráfico IV.2.- Temperatura máxima

[redacted]

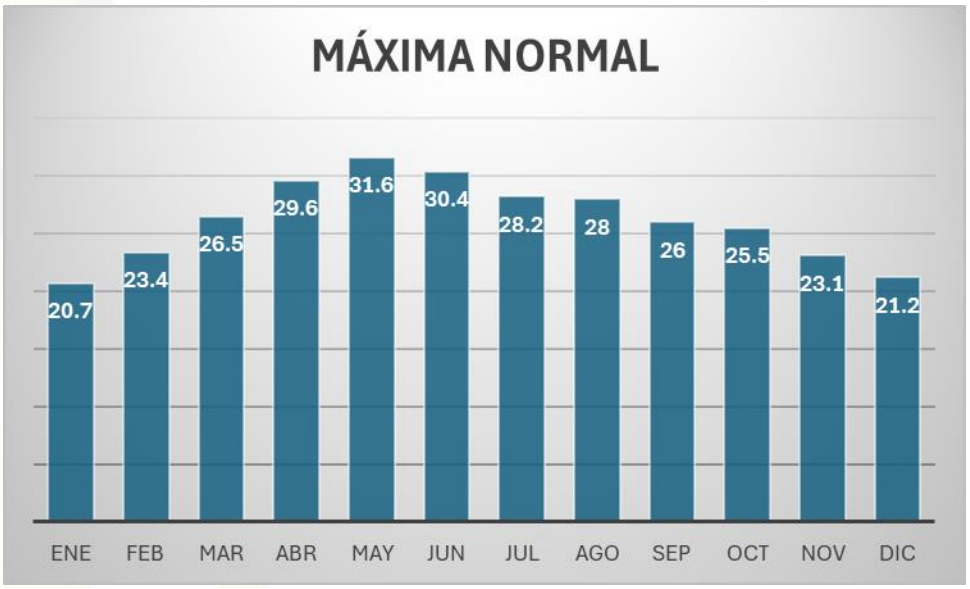


Tabla IV.5- Rango de temperaturas mínimas (Estación Río Grande)

TEMPERATURA MÍNIMA													
MESES	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
NORMAL	0.9	2.8	5.2	7.6	11.2	13.6	13.3	13.1	12.1	8.5	4.1	1.7	7.8
MÍNIMA MENSUAL	-1.9	-0.5	3.2	5.8	6.7	9.3	10.9	11.3	10.5	4.5	1.3	-1.7	
AÑO DE MÍNIMA	2016	1998	1999	1996	2008	2010	1999	2008	2005	2020	1999	1997	

Gráfico IV.3.- Temperatura Mínima

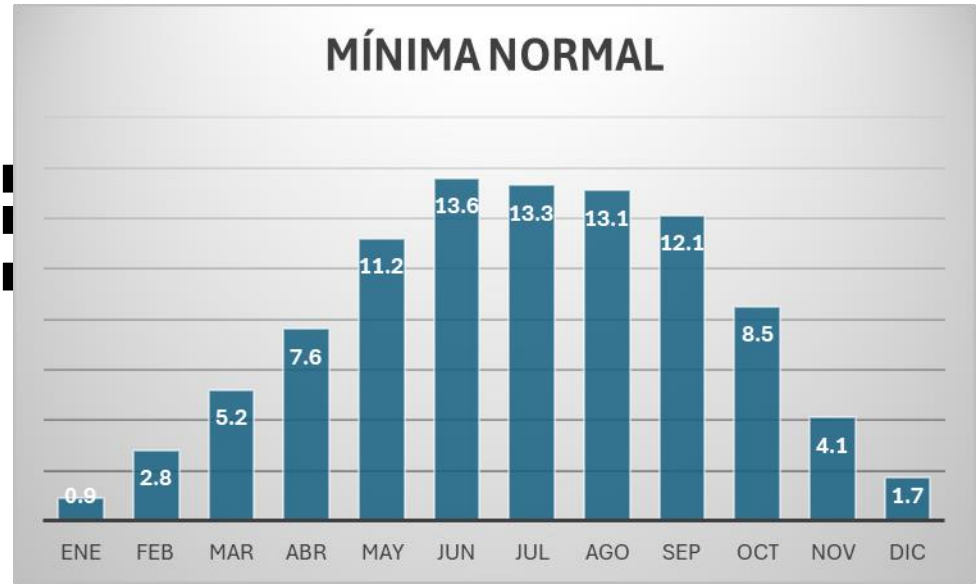
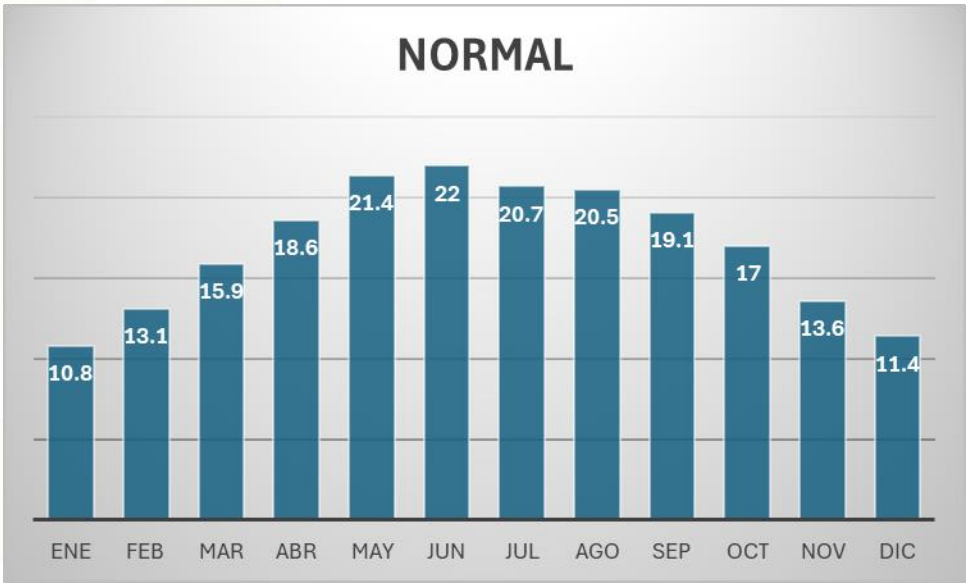


Tabla IV.6- Rango de temperaturas Media

TEMPERATURA MEDIA													
MESES	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
NORMAL	10.8	13.1	15.9	18.6	21.4	22	20.7	20.5	19.1	17	13.6	11.4	17
AÑOS CON DATOS	26	25	25	26	26	25	26	26	26	26	26	25	

Gráfico IV.4.- Temperatura Media



Como se observa en la tabla, la temperatura máxima normal promedio es de 26.6 °C, la temperatura media normal promedio es de 17 °C y la temperatura mínima normal promedio es de 7.8 °C, el mes más caliente es mayo con 31.6 °C, mientras que el mes más frio corresponde a febrero con 2.8 °C.

b) Geología y geomorfología

Fisiografía

Provincia

La caracterización fisiográfica presenta una visión general de las formas del relieve, identificadas y definidas a partir del análisis integral de la información topográfica, geológica, hidrológica y edafológica, para formar unidades relativamente homogéneas, representado las diferentes provincias y subprovincias en las que se ha dividido al país, de acuerdo con su geología y topografía.

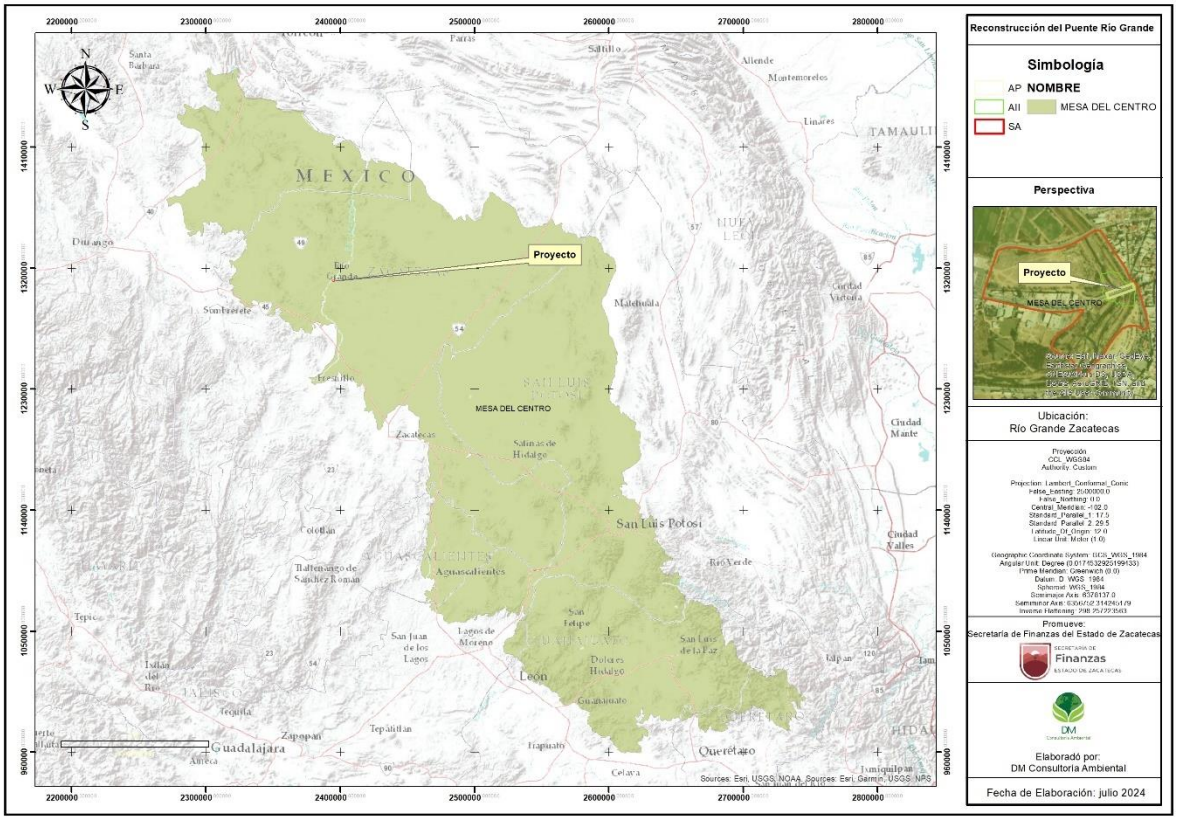
En el tema de fisiografía partiremos de considerar que el Municipio de Río Grande presenta las siguientes características:

Tabla IV.8 Fisiografía Municipio

Provincia:	Mesa del Centro (99.9%) y No aplicable (0.1%)
Subprovincia:	Sierras y Llanuras del Norte (72.1%), Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas (23.2%), Sierras y Lomeríos de Aldama y Río Grande (4.6%) y No aplicable (0.1%)
Sistema de topoformas:	Lomerío con cañadas (38.5%), Lomerío con bajadas (23.2%), Llanura desértica de piso rocoso o cementado (22.3%), Bajada con lomerío (5.8%), Valle típico (5.5%), Meseta disectada (2.8%), Sierra baja escarpada (1.1%), Lomerío de pie de monte (0.7%) y No aplicable (0.1%)

La subcuenca y por ende el área del proyecto se encuentra en la Región fisiográfica Mesa del Centro, que está delimitada al Norte y Este por la Sierra Madre Oriental; al oeste, por la Sierra Madre Occidental; y en su parte sur, por el Eje Neovolcánico. Políticamente abarca territorios de los estados de Aguascalientes, Coahuila, Durango, Guanajuato, Jalisco, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas.

Plano IV.5.- Provincia Fisiográfica



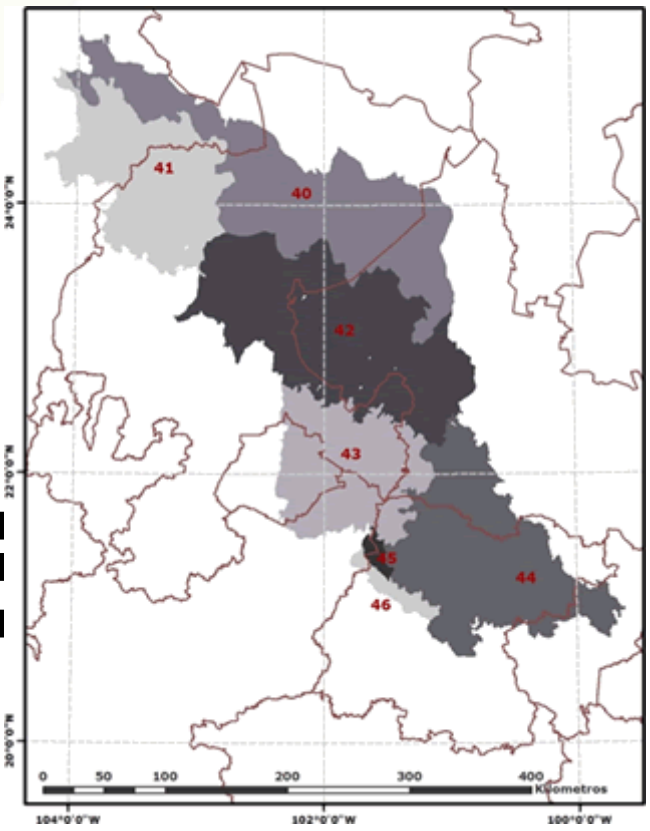
Características Fisiográficas: La provincia de la Mesa Central se caracteriza por ser una región elevada constituida por amplias llanuras interrumpidas por sierras dispersas, cubiertas en su mayor parte por rocas volcánicas cenozoicas. Las llanuras más extensas se localizan en la zona de los Llanos

de Ojuelos, en tanto que, en la zona de los Altos de Guanajuato, las llanuras son menos extensas y las sierras más frecuentes.

Se presentan dos discontinuidades fisiográficas: la sierra de Guanajuato, con una serie de valles paralelos orientados al sudeste y la sierra Cuatralba, de mesetas de lava escalonadas. Su altitud promedio es de 1700 a 2300 msnm, mientras que las mayores elevaciones llegan a 2500 metros de altitud en la sierra de Guanajuato.

La vegetación de este sistema montañoso varía con la temperatura y la humedad. Predomina un clima templado, por lo que la vegetación de las tierras altas consiste fundamentalmente en bosques de pinos y robles. En algunas laderas expuestas a fuertes vientos, por encima de la zona de pinos (sobre los 1.980 m de altitud), los bosques nublados contienen especies de enormes hojas anchas perennifolias. Como la humedad se incrementa hacia el Sur, la vegetación de las tierras bajas comprende un amplio abanico de especies, desde las desérticas del Norte hasta las tropicales del Sur.

Imagen IV.1. Mapa Región fisiográfica Mesa Central



[redacted]

Para su estudio en la **Mesa del Centro** se han definido 7 subprovincias Fisiográficas denominadas:

40. Sierras Y Lomeríos de Aldama y Río Grande

- **41. Sierras Y Llanuras del Norte**

42. Llanuras Y Sierras Potosino-Zacatecanas

43. Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes

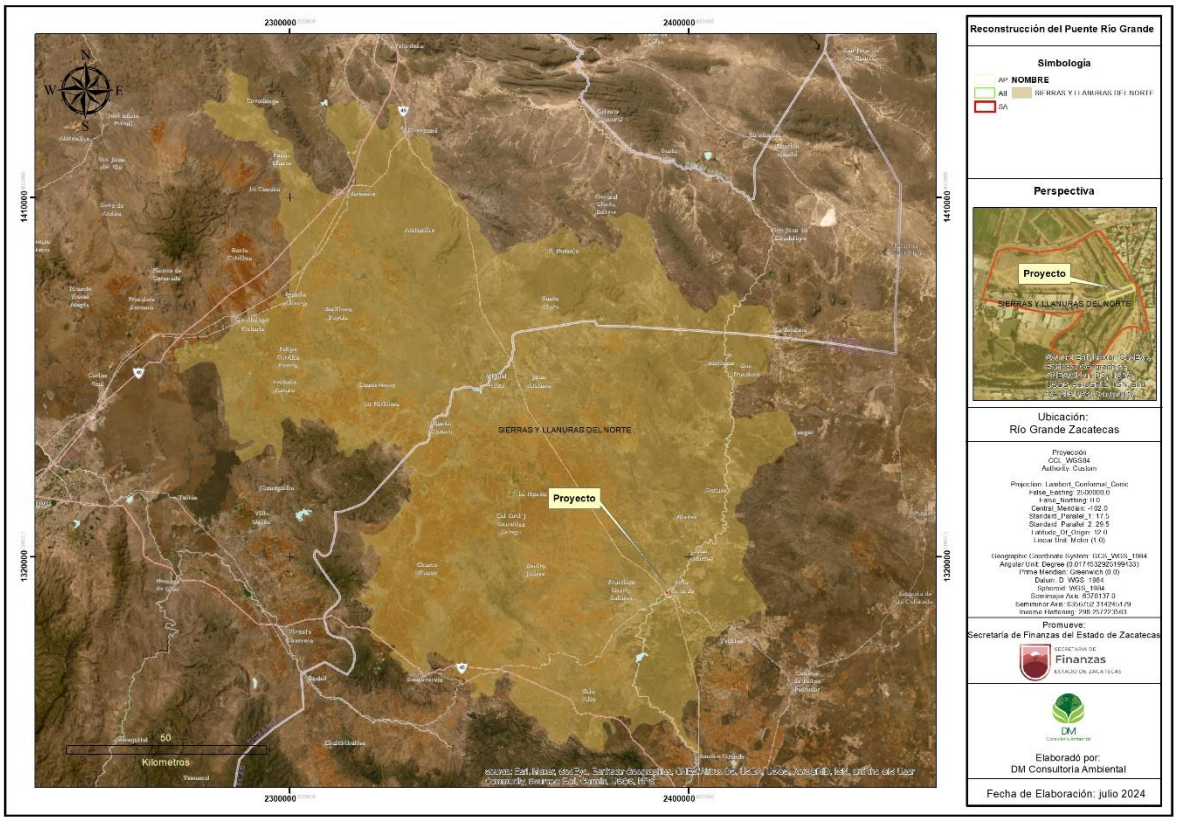
44. Sierras Y Llanuras del Norte de Guanajuato

45. Sierra Cuatralba

46. Sierra de Guanajuato

De estas, el área del proyecto "**Reconstrucción del Puente Río Grande**" y el SA que fue delimito se ubica en la subprovincia fisiográfica Sierras y Llanuras del Norte, tal como se muestra en el plano siguiente.

Plano IV.6.- Subprovincia fisiográfica

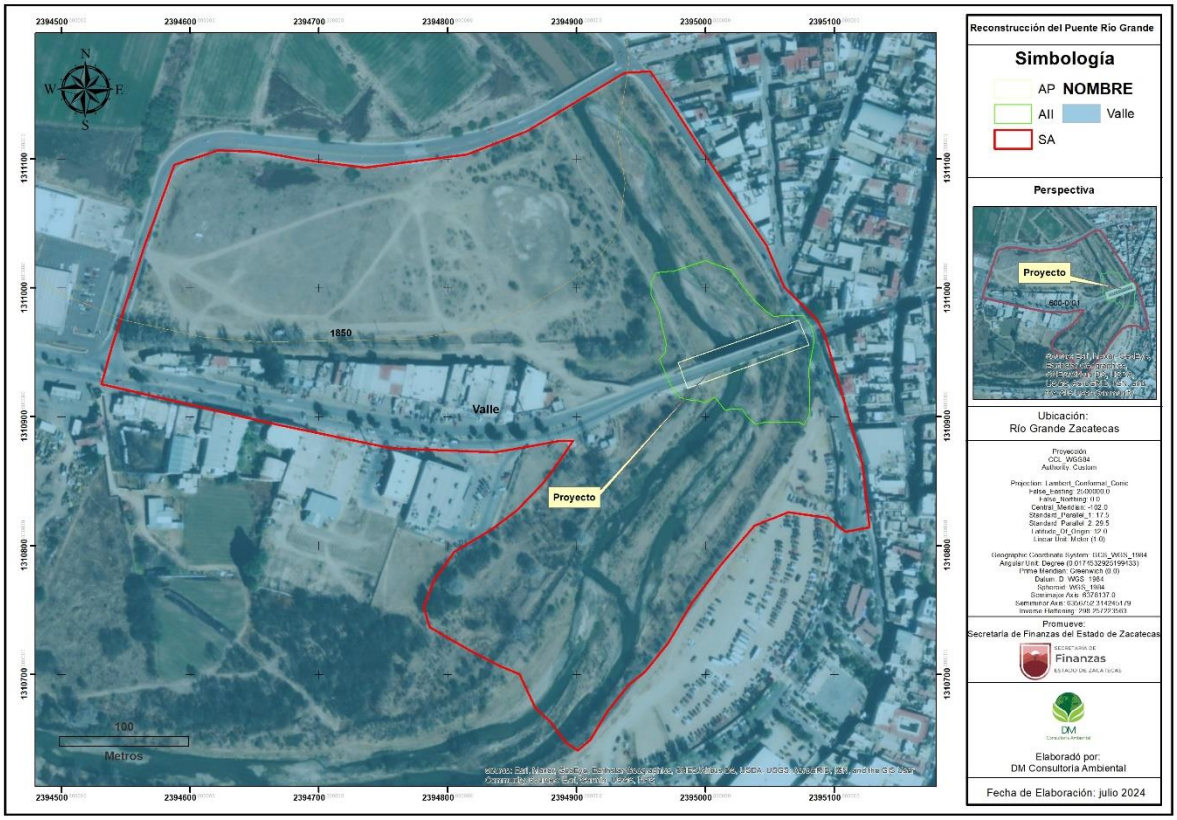


Topoformas

Dentro del municipio de Río Grande la topografía se presenta variada de la siguiente manera y proporciones: Lomerío con cañadas (38.5%), Lomerío con bajadas (23.2%), Llanura desértica de piso rocoso o cementado (22.3%), Bajada con lomerío (5.8%), Valle típico (5.5%), Meseta disectada (2.8%), Sierra baja escarpada (1.1%), Lomerío de pie de monte (0.7%) y No aplicable (0.1%).

Para el Sistema Ambiental se han definido una sola unidad de topoforma, siendo predominante la de valle en el área de interés del proyecto. El área del proyecto se ubica en el 100% de superficie sobre valle con descripción de Valle típico con un desnivel mínimo en sentido SE- NO, tal como se muestra en el plano con el identificador IV.7.

Plano IV.7.- Sistema de topoformas en el Sistema Ambiental



Geología [redacted]

La regió[redacted]vincia geológica del Altiplano Mexicano, en su límite occidental con la provincia Sierra Madre Occidental; en ella se presentan tres ambientes geológicos definidos: los Terrenos Tectonoestratigráficos (Campa y Coney, 1987) Parral, Guerrero y Sierra Madre, cuyos límites entre ellos se infiere que son tectónicos. El Terreno Parral aflora en la porción occidental de la región, en las sierras de Yerbaniz, San Marcos, La Roca, Carbonera y Francisco Mendoza. Su estratigrafía está representada por una secuencia turbidítica calcáreo-arenosa con niveles de lutitas, tobas, lentes y bandas de pedernal negro de edad Cretácico Inferior. Está intensamente deformada por corrimientos tectónicos y apilamientos de cabalgaduras. Se puede interpretar la existencia de cambios de facies con la cubierta del Terreno Sierra Madre ya que afloran capas masivas de brechas calcáreas de facies de talud de posible edad Cretácico Inferior. El Terreno Sierra Madre cubre la porción centro y oriental de la región, su base está constituida por filitas y metareniscas con novaculitas de la Formación Taray, de posible edad Triásico Inferior-Medio que afloran en la Sierra de Teyra. La cubre en discordancia derrames y tobas de andesita, dacita, riolita con horizontes de

limolita y areniscas con metamorfismo que presentan facies de esquistos verdes, que constituyen la Formación Rodeo-Nazas, de edad Triásico Medio a Jurásico Inferior. También muestra metamorfismo dinámico progresivo.

Estratigrafía

En la superficie cubierta por el acuífero afloran rocas sedimentarias marinas y continentales, ígneas intrusivas y rocas volcánicas, así como depósitos aluviales. La columna estratigráfica comprende rocas cuya edad varía del Cretácico Inferior al Reciente. A continuación, se presenta la descripción de cada una de ellas, de la más antigua a la más reciente.

Cretácico Inferior

Formación Taraises Está constituida de calizas con cantidades menores de limolita, que descansan sobre los sedimentos arcillosos de la Formación La Caja. En las partes altas de las montañas plegadas que forma, las capas de caliza son de espesor mediano a grueso, densas y de color gris claro a oscuro. La limolita que contiene se presenta intercalada en proporciones variables. La Formación Taraises es un depósito que se llevó a cabo en aguas relativamente profundas, su espesor aproximado es de 150 m.

Formación Cupido

La Formación Cupido fue reportada por primera vez por Imlay (1937) para describir una secuencia carbonatada constituida principalmente por calizas de estratificación mediana que ocasionalmente presenta concreciones de pirita y una gran cantidad de pedernal en forma de lentes y nódulos, cuyos afloramientos se tienen en el Cañón Mimbre de la porción media de la Sierra de Parras, Coahuila. Dentro del área del acuífero está representada por rocas muy resistentes y homogéneas, principalmente calizas de estratificación mediana y gruesa, de color gris claro. Localmente también se caracteriza por presentar estilolitas y algunos nódulos y lentes de pedernal color gris, e intercalaciones de limolita calcárea y lutita

Represe[redacted]ntario de plataforma carbonatada somera que se desarrolló entre el Barremi[redacted]4). Regionalmente esta unidad presenta un cambio de facies lateral hacia las rocas de ambientes más profundos que representan las rocas de la Formación Tamauli[redacted] del acuífero, los contactos estratigráficos con la unidad subyacente Formación La Casita y la sobreyacente Cuesta del Cura son concordantes

Formación Cuesta del Cura.

Fue definida por Imlay (1936) en el sector denominado Cuesta del Cura, en la Sierra de Parras, al sur de Coahuila. La secuencia descrita originalmente son estratos delgados de caliza con arcillas intercaladas y bandas de pedernal. Dentro del área del acuífero se encuentra en los flancos de los anticlinales y está constituida por una caliza laminar de color gris oscuro con estratificación ondulada y numerosas lentes y nódulos de pedernal negro.

Formación Cuesta del Cura. Fue definida por Imlay (1936) en el sector denominado Cuesta del Cura, en la Sierra de Parras, al sur de Coahuila. La secuencia descrita originalmente son estratos delgados de caliza con arcillas intercaladas y bandas de pedernal. Dentro del área del acuífero se encuentra en los flancos de los anticlinales y está constituida por una caliza laminar de color gris oscuro con estratificación ondulada y numerosas lentes y nódulos de pedernal negro.

Cretácico Superior

Formación Indidura

Consiste principalmente de dos series diferentes: la base conformada por calizas arcillosas dispuestas en capas delgadas y lajeadas, con numerosas capas medianas o gruesas de caliza laminar color gris oscuro y de limolita calcárea que es de color amarillento; la cima está formada de una lutita de color gris muy homogénea, fácilmente erosionable, que, en la parte más alta, casi en contacto con la Formación Caracol, presenta un cambio de facies a una lutita arenosa. Su espesor total promedio es de 200 m. Sobreyace a la Formación Cuesta del Cura y es cubierta por la Formación Caracol, generalmente aparece aflorando en las laderas de las sierras. Se correlaciona con la Formación Soyatal de la Cuenca Mesozoica del centro de México, con la Formación Mezcala del Sur de México y con La Formación Agua Nueva de la Plataforma Valles-San Luis Potosí.

Formación Caracol

Secuencia de capas de estratificación mediana a delgada de calizas y lutitas de color gris oscuro con bandas de pedernal de color gris a negro, que intemperizan a color amarillo ocre y rojizo. Su constitución litológica es muy variable debido a que posiblemente su depósito comprendió facies diferentes. Se caracteriza por la presencia de calizas con lutitas; las calizas corresponden a micritas arcillosas recristalizadas de color gris claro, que en roca fresca presenta un color negro de textura wackestone y vetas de calcita. Su estratificación ondulante indica una depositación en aguas de profundidad moderada que se encontraban sujetas a cierta agitación en un ambiente infranerítico. Su ambiente de depósito es de plataforma, relativamente profunda con desarrollo de facies arrecifales. Se correlaciona con la Formación San Felipe del Noreste de México y con la Formación Tamaso[redacted]San Luis Potosí.

[redacted]

Terciario[redacted]

Formación Ahuichila

Nombre propuesto por Rogers et al. (1961) para referirse a los afloramientos expuestos en el "Frontón de Ahuichila", ubicado en el límite donde convergen los estados de Durango, Coahuila y Zacatecas. Se trata de un conglomerado de origen continental, tipo molasa, compuesto de fragmentos angulosos a subredondeados de caliza en una matriz de calcarenita, que aflora en bancos masivos y gruesos que conforman lomeríos suaves, que sobreyace discordantemente a las rocas mesozoicas. Aflora en los en las partes bajas de los valles, su espesor medio es de 400 m y su edad se ha establecido en el Eoceno Superior-Oligoceno Inferior por correlación con depósitos clásticos del centro de México (Fries et al., 1955; Edwards, 1955). Está constituida por capas de conglomerados, areniscas, lutitas, calizas lacustres y tobas.

Riolita-Ignimbrita

Unidad constituida por una alternancia de tobas ácidas, ignimbritas y riolitas, que se caracterizan por presentar fracturamiento intenso en la parte superior de sus pseudoestratos, debido a que su enfriamiento fue más rápido. Están constituidas por cuarzo, feldespato potásico y plagioclasas sódicas en una matriz vítrea de composición ácida; como minerales secundarios presenta sílice, arcillas y clorita. Presenta una estructura fluidal, ligeramente vesicular con pseudoestratos. Está afectada por fallas que provocaron un basculamiento con dirección norte-sur. Su espesor es de 150 m aproximadamente, cuando presenta fracturamiento en superficie funciona como zonas de recarga. Se correlaciona con las unidades volcánicas del Supergrupo Volcánico Superior de la Sierra Madre Occidental, asociadas con los eventos tectónicos ocurridos durante la culminación de la Orogenia Laramide.

Toba ácida-riolítica

Roca volcánica de composición ácida producto de intensa actividad volcánica explosiva, megascópicamente son de color rosa a rosa pardo que intemperiza a un color de tonos violetas, en algunas localidades brechoide y arenosa. Subyace a basaltos y conglomerados, su edad corresponde al Terciario. Por su posición estratigráfica se le asignó una edad del Oligoceno y se correlaciona con las rocas volcánicas de la Sierra Madre Occidental.

Supergrupo Volcánico

Superior Esta unidad fue originalmente definida por McDowell y Keizer (1977) para caracterizar a las ignimbritas silíceas que fueron emplazadas en dos pulsos principales, uno del Oligoceno Temprano y otro del Mioceno Temprano (Ferrari et al., 2005). Esta actividad volcánica generó en la región centenas de metros de espesor de tobas riolíticas, ignimbritas, riolitas y domos riolíticos, además del desarrollo de calderas de dimensiones kilométricas que están asociadas directamente a la producción de depósitos minerales (Staude y Barton, 2001). Dentro del área estudiada, esta unidad incluye una serie de rocas volcánicas y piroclásticas de probablemente edad Oligoceno que afloran ampliamente en la superficie del acuífero

[redacted]

Rocas Intrusivas

[redacted]

Están representados por granitos y granodioritas de textura porfídica que intrusionan en forma de diques y troncos a rocas del Cretácico Inferior (calizas, areniscas y lutitas), generando metamorfismo de contacto y produciendo recristalización y silicificación de las rocas adyacentes, con la consecuente mineralización. Presenta algunas variaciones a monzonita y su coloración varía de amarillo claro a café. Presentan textura fanerítica y su composición mineral está dominada por cuarzo, feldespatos, plagioclasas y biotita, con algunos minerales secundarios como arcillas y óxidos de Fe, producto de la alteración de los feldespatos y ferromagnesianos. Afloran en la porción norte del acuífero y en las inmediaciones del poblado Miguel Auza

A esta unidad pertenecen también los cuerpos hipabisales de composición félsica que dentro del área del acuífero afloran en la porción central, como pórfidos riolíticos que se manifiesta en forma de domos o apófisis en áreas localizadas; son de un color rosa a pardo, y dentro del área del acuífero

se encuentran intrusionando principalmente a las rocas del Cretácico Superior en las inmediaciones del poblado Tetillas.

Conglomerado Polimíctico

Compuesto por fragmentos subredondeados a redondeados de tobas riolíticas, riolitas, ignimbritas, vitrófidos, basaltos, calizas, pedernal, lutitas y cuarzo, incluidos en una matriz limo-arcillosa y cementados por sílice. Se presentan semiconsolidados, mal clasificados y con ligera oxidación. Sus fragmentos varían en tamaño desde arenas, gravas hasta guijarros. El depósito muestra gradación normal de los sedimentos, de la base a la cima, de tamaño grueso a los más finos. Aflora ampliamente en los valles. En esta misma litología se incluye a los depósitos de fragmentos subangulosos a subredondeados de calizas, basaltos, riolitas, tobas riolíticas, ignimbritas, vidrio y areniscas, que varían en tamaño desde arenas hasta gravas, en una matriz limoarcillosa y en ocasiones arenosa; mal consolidados y clasificados y ligeramente cementados por carbonato de calcio; dispuestos caóticamente. Por su posición estratigráfica, se le asina una edad correspondiente al Oligoceno-Mioceno

Geomorfología

Para el Sistema se generó una caracterización geológica con base en las cartas geológicas de INEGI escalas: 1:50 000, 1:250 000 y 1:1 000 000 y el diccionario de datos geológicos escala 1:50 000. Los datos geológicos generados corresponden a la "Serie II" que se refiere a la cartografía en formato digital de los años 2008 y 2010.

Para el Municipio de Río Grande se identificó la siguiente información:

Tabla IV.9.- Geología del municipio de Río Grande

Periodo	Cuaternario (42.7%), Neógeno (26.7%), Cretásico (22.5%) y Terciario (7.2%)
Roca	Sedimentaria: conglomerado (22.9%), lutita-arenisca (21.6%), arenisca (0.9%) [redacted]9%) Suelo: aluvial (42.6%) Ígnea extrusiva: riolita-toba ácida (3.8%), [redacted]ba ácida-brecha volcánica ácida (2.8%) Ígnea intrusiva: [redacted] (0.3%)
Sitios de interés	Minas: fosforita

Nota: el porcentaje faltante corresponde a Zona Urbana con 0.7% y Cuerpos de Agua con 0.2%.

Tabla IV.10.- Geología del Sistema Ambiental

Agrupación Leyenda	Entidades	Era geológica	Clase	Serie	Tipo de roca	Sistema	Clave geológica	Superficie de incidencia (m2)	Superficie de incidencia (m2)	Porcentaje
Conglomerado	Unidad cronoestratigráfica	Cenozoico	Sedimentaria	N/A	Conglomerado	Cuaternario	Q(cg)	158,888.304	15.8888304	100

Tabla IV.11.- Geología del área de proyecto, área de influencia indirecta

Agrupación Leyenda	Entidades	Era geológica	Clase	Serie	Tipo de roca	Sistema	Clave geológica	Superficie de incidencia (m2)	Superficie de incidencia (m2)	Porcentaje
Conglomerado	Unidad cronoestratigráfica	Cenozoico	Sedimentaria	N/A	Conglomerado	Cuaternario	Q(cg)	11,179.415	1.11	100

En la información presentada y obtenida de fuentes oficiales, podemos observar que el 100 % del área de influencia indirecta de la propuesta para el proyecto presenta rocas de conglomerado de la era del cenozoico descritas de acuerdo con las cartas de INEGI como Q(cg) refiriendo a:

La unidad sedimentaria es conglomerado Q(cg), de origen continental, formado por fragmentos de composición mixta (rocas sedimentarias e ígneas), subangulosos a subredondeados, mal clasificados y poco consolidados. Este conglomerado se encuentra distribuido ampliamente en la zona norte-centro de la entidad, en forma de abanicos aluviales hacia los flancos de las sierras De Catorce, Los Librillos, Álvarez, San Miguelito, así como en algunos pliegues de la Sierra Madre Oriental; en ocasiones el conglomerado está cubierto por una costra de caliche. Sobre yace en discordancia a rocas calcáreas del Cretácico, así como a rocas volcánicas del Terciario.

Región Sísmica de México

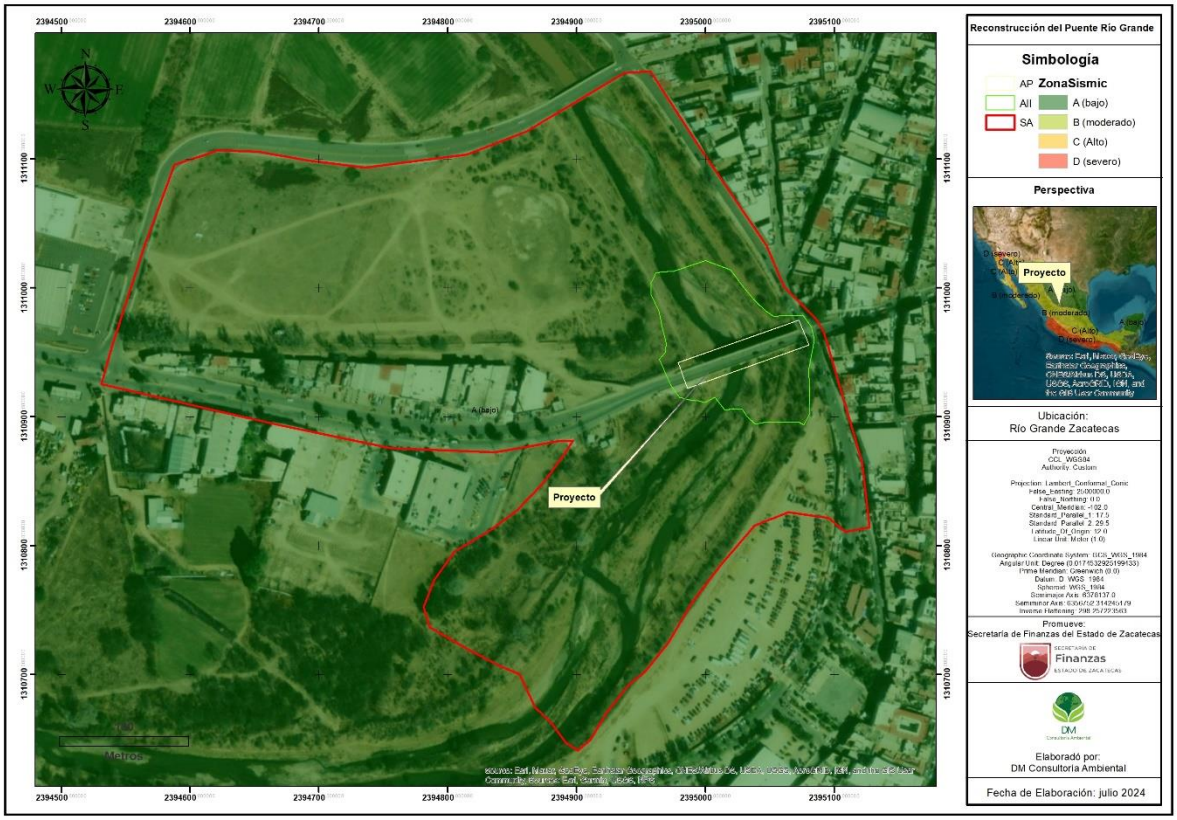
Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo.

La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Plano IV.8.- Zonas Sísmicas en México



Tomada de: Manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad

De acuerdo con la información obtenida, el Sistema Ambiental que se ha delimitado y el área del proyecto "**Reconstrucción del Puente Río Grande**" se ubican en la zona clasificada como "A" que es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

De la m[redacted] identificar los riesgos presentes en el área del proyecto, se consultó [redacted] e Nacional de Riesgos para realizar el análisis espacial a la zona del proyecto, donde se arroja que no existe riesgo de deslizamientos, derrumbes, inundaciones, movimientos de la tierra y actividad volcánica.

Suelos

La palabra edafología proviene de las raíces edafos, suelo y logos, estudio, por lo tanto, es el estudio de los suelos. Podemos definir suelo como la capa más superficial de la corteza terrestre, en la cual encuentra soporte la cubierta vegetal natural y gran parte de las actividades humanas. Es necesario conocer las características de los suelos para el buen manejo agrícola, pecuario, forestal, artesanal

o de ingeniería civil. El suelo es el resultado de la interacción de varios factores del ambiente y fundamentalmente de los siguientes: clima, material parental o tipo de roca a partir de la cual se originan los suelos, vegetación y uso del suelo, relieve y tiempo. El suelo está formado por horizontes y/o capas, las cuales se pueden apreciar en los cortes de las carreteras, pozos y zanjas.

El suelo es el resultado de la interacción de varios factores del ambiente y fundamentalmente de los siguientes: clima, material parental o tipo de roca a partir de la cual se originan los suelos, vegetación y uso del suelo, relieve y tiempo. El suelo está formado por horizontes y/o capas, las cuales se pueden apreciar en los cortes de las carreteras, pozos y zanjas.

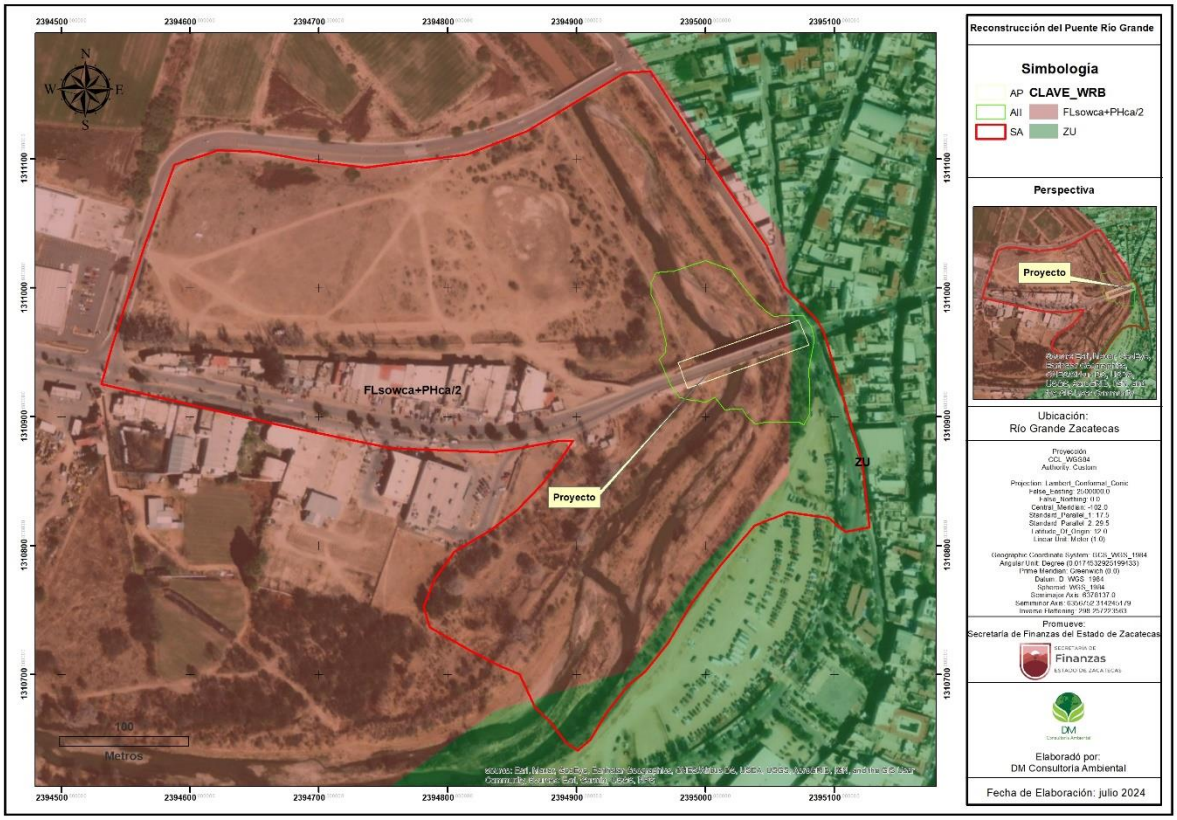
La información presentada es obtenida de la carta edafológica elaborada por la DGG presenta la distribución geográfica de los suelos en el país, ordenados de acuerdo con la Leyenda de Clasificación de Suelos FAO/UNESCO 1968, modificado por DETENAL (Dirección de Estudios del Territorio Nacional) en 1970. La FAO (Organización Mundial para la Alimentación y la Agricultura) y la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura), son organismos dependientes de las Naciones Unidas y como parte de sus funciones se encuentran la elaboración de mapas sobre recursos mundiales.

Para el análisis edafológico del área del proyecto se realizó una compilación de la información cartográfica del tema en el Conjunto de datos de perfiles de suelos. Escala 1:250 000. Serie II (Continuo Nacional), los tipos de suelos presentes en el municipio de Río Grande se presenta los rasgos edafológicos como suelos dominantes Regosol (22.3%), Calcisol (19.5%), Phaeozem (18.8%), Leptosol (17.0%), Kastañozem (7.2%), Luvisol (4.2%), Solonchak (4.0%), Durisol (2.6%), Fluvisol (1.5%), Cambisol (1.4%) y No aplicable (0.6%).

Para el área del proyecto se presenta la siguiente clasificación:

Plano IV.9.- Edafología.

[redacted]



De acuerdo con la información de la Capa edafológica Serie II de INEGI el Sistema Ambiental se divide en dos poligonales dominando los suelos fluvisol en la mayor proporción del área del proyecto.

Tabla IV.12.- Edafología SA_INEGI

Calificador 1 del suelo. Adjetivos de Unidades	Tercer grupo de suelo	"Tercer calificador del suelo, propiedades del suelo "	Calificador 2 del suelo. Adjetivos de Unidades	"Calificador del grupo de suelo, propiedades del suelo "	"Segundo calificador del suelo, propiedades del suelo"	Calificador 3 del suelo. Adjetivos de Unidades	Clave edafológica	Primer grupo de suelo	Fragmentos de roca	Segundo grupo de suelo	Superficie de incidencia (m2)	Superficie de incidencia (ha)	Porcentaje
Hiposódico (sow)	NO	NO	NO	Calcárico (ca)	Calcárico (ca)	NO	FLsowca+PHca/2	Fluvisol (FL)	NO	Phaozem (PH)	146,920.82	14.69	92.47
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ZU	ZU	NA	NA	11,967.48	1.20	7.53
											158,888.30	15.89	100.00

Para el Área de Influencia Indirecta se obtuvo una delimitación dominante de Fluvisol con clave FLsowca+PHca/2, que refiere regosoles calcáreos de textura media, en el 88.78 % de la superficie de Área de Influencia Indirecta.

Tabla IV.13. Edafología AII_INEGI

Calificador 1 del suelo. Adjetivos de Unidades	Tercer grupo de suelo	"Tercer calificador del suelo, propiedades del suelo "	Calificador 2 del suelo. Adjetivos de Unidades	"Calificador del grupo de suelo, propiedades del suelo "	"Segundo calificador del suelo, propiedades del suelo"	Calificador 3 del suelo. Adjetivos de Unidades	Clave edafológica	Primer grupo de suelo	Fragmentos de roca	Segundo grupo de suelo	Superficie de incidencia (m2)	Superficie de incidencia (ha)	Porcentaje
Hiposódico (sow)	NO	NO	NO	Calcárico (ca)	Calcárico (ca)	NO	FLsowca+PHca/2	Fluvisol (FL)	NO	Phaozem (PH)	9,925.12	0.9925124	88.78035
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ZU	ZU	NA	NA	1,254.29	0.1254291	11.21964
											11,179.42	1.1179415	100

Para la interpretación de la información se hizo uso de la Guía para la interpretación de cartografía edafológica y las cartas en escala: escala 1:250 000: serie III / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. -- México: INEGI y el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico escala 1:250 000 Serie III que se elaboró a partir de la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB 2014). De acuerdo con esta información la clave WRB de los suelos dominantes en el SA es FLsowca+PHca/2.

Los suelos de textura media como estos son comúnmente llamados francos, equilibrados en el contenido de arena, arcilla y limo. Estos suelos presentan estructura gravosa, con gravas entre 2 mm hasta 60 mm de diámetro, distribuidos en más del 40% del polígono de suelo.

Media (2): Menos del 35% de arcilla y menos del 65% de arena.

[redacted]

Descripción de Grupos de Suelos

Fluvisol [redacted] **Del latín fluvius:**

río. Literalmente, suelo de río. Se caracterizan por estarformados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Se encuentran en todos los climas y regiones de México cercanos siempre a lechos de los ríos. Los ahuehuetes, ceibas y sauces son especies típicas que se desarrollan sobre estos suelos. Los Fluvisóles presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas del agua en los ríos (Fig. 29). Sus usos y rendimientos dependen de la subunidad de Fluvisol que se trate. Los más apreciados en la agricultura son los Fluvisoles mólicos y calcáricos por tener mayor disponibilidad de nutrientes a las plantas. El símbolo para representarlos dentro de la carta edafológica es (J)

Phaeozem (PH)

Suelo que presenta una capa superficial de color oscuro (horizonte mólico) y una saturación con bases del 50% o mayor y una matriz libre de carbonato de calcio por lo menos hasta una profundidad de 100 cm o hasta el límite con una capa contrastante (roca, cementación).

d) Geohidrología e Hidrología Superficial y Subterránea

Hidrología

Con la información de fuentes oficiales como INEGI y CONAGUA, se obtuvo líneas de Flujo de Agua (red hidrográfica), Puntos de Drenaje o salida de cuencas, Divisorias de Subcuenca (Polígonos), Cuenca y Región Hidrológica e información complementaria como cuerpos de agua y toponimia.

Conforme al cálculo de la precipitación normal 1981-2010, anualmente México recibe del orden de 1, 449, 471 millones de m^3 de agua en forma de precipitación. Con los últimos cálculos hidrológicos disponibles al 2014, se estima que el 72.5% se evapotranspira y regresa a la atmósfera. El 21.2% escurre por ríos y arroyos, donde adicionalmente se tienen entradas y salidas con los países vecinos. El 6.4% restante se infiltra y recarga los acuíferos.

Hidrografía Superficial

Tabla IV.14. El Municipio de Río Grande presenta la siguiente descripción hidrográfica:

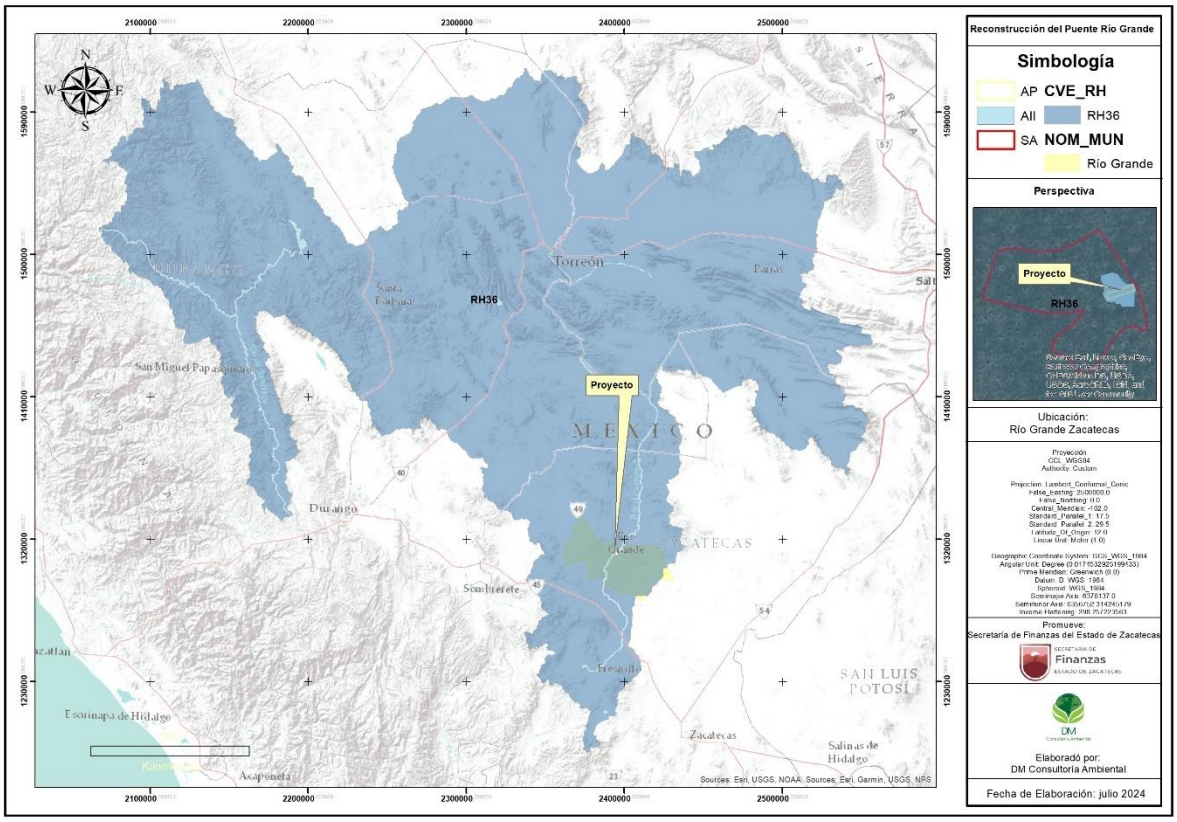
Región hidrológica	Nazas-Aguanaval (96.3%) y El Salado (3.7%)
Cuenca	R. Aguanaval (96.3%) y Fresnillo Yesca (3.7%)
Subcuenca	R. Aguanaval – R. Grande (89.2%), P. El Cazadero (4.5%), Cañitas (2.7%), R. Trujillo (2.5%), Fresnillo (1.0%) y Saín Alto (0.1%)
Corrientes de agua	**Perenne:** Río Aguanaval **Intermitentes:** Tetillas, Arroyo Grande, Las Agujas, San Felipe, Zaragoza y [redacted]as
Cuerpos de agua	[redacted]**1%):** El Cazadero y Batalla de Zacatecas **Intermitentes (0.1%):** Plan de la Mula, La Batea, La Bofa, Laguna Seca, La [redacted]Cruz, Laguna Colorada y Las Hormigas

El área del proyecto se ubica sobre la RH 36, denominada Nazas Aguanaval, sobre la cuenca del Río Aguanaval, el sitio del proyecto se ubica sobre una corriente conocida como Río Aguanaval.

Tabla IV.15.- Descripción hidrográfica del AII

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Superficie de la microcuenca (m2)	Superficie de incidencia (m^2)	Superficie de incidencia (ha)	Porcentaje
Río Aguanaval	Bajo Aguanaval	Río Grande	96554200.63	9,843.331	0.984	100

Plano IV.10.- Región Hidrológica Nazas Aguanaval



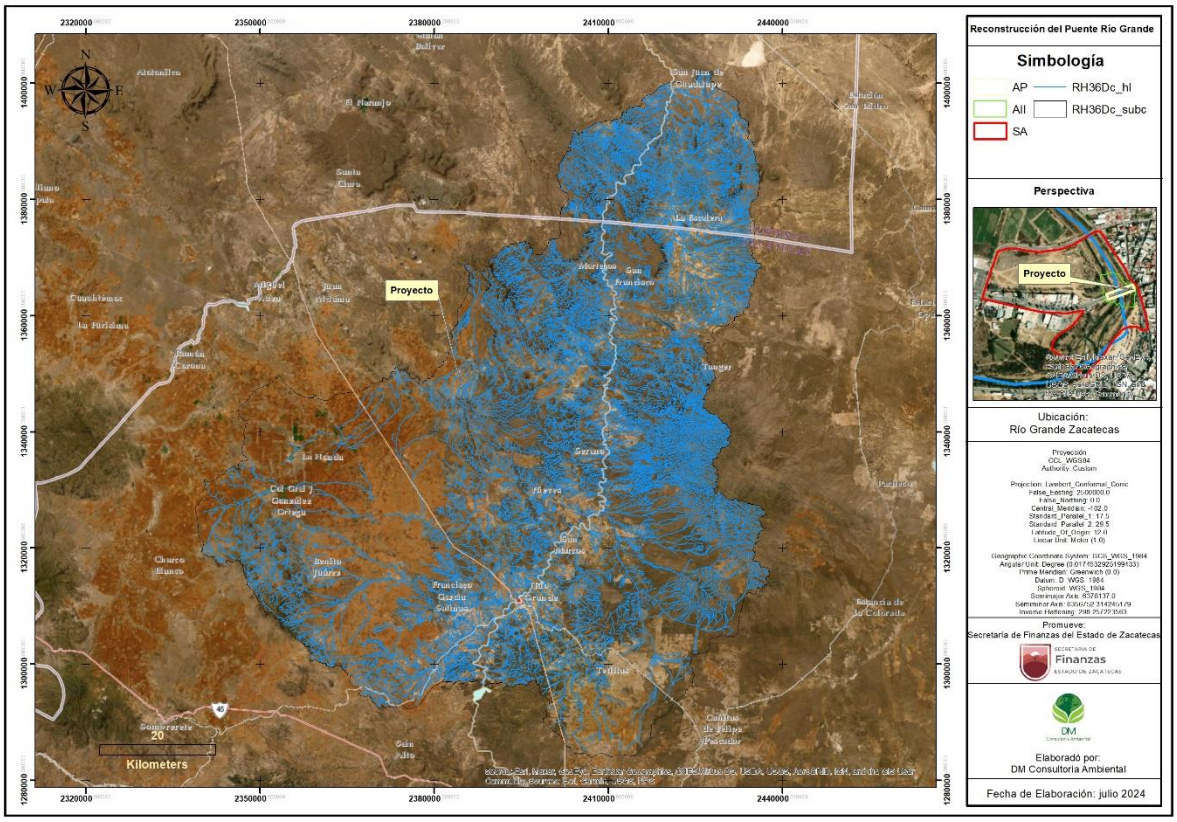
Para un mejor entendimiento de la información de la Subcuenca RH36Dc, se realizó un análisis dentro de los sistemas de información geográfica, de donde se desprende la siguiente información:

Tabla IV.16.-RH36Dc

Identificador	608
Clave Subuenca	RH36Dc
Nombre subcuenca	R. Aguanaval - R. Grande
Tipo	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH36Db R. Aguanaval - P. Deriv. Sombreretillo
Total de descargas (principal)	1
Total de Descargas	1
Área Km²	6541.92
Perímetro Km	474.76
Densidad de Drenaje	2.0534
Coeficiente de Compacidad	1.6553
Longitud promedio de flujo superficial	0.121749294
Elevación Máxima Subcuenca(m)	2680
Elevación Mínima Subcuenca (m)	1520
Pendiente Media Subcuenca (%)	7.89

Elevación Máxima Corriente Principal(m)	2570
Elevación Mínima Corriente Principal (m)	1520
Longitud de Corriente Principal (m)	222687
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.471
Sinuosidad de Corriente Principal	1.9600015

Plano IV.11.- Cuenca Río Aguanaval Subcuenca Bajo Aguanaval



[redacted]

De la misma manera se realizó un análisis al cauce del Río Aguanaval que es cuestión del aprovechamiento del sitio para construcción, con el fin de tener un mejor panorama de las posibles afectaciones que este pudiera tener por las actividades dentro del área dinámica.

Tabla IV.17.-Red Hidrográfica

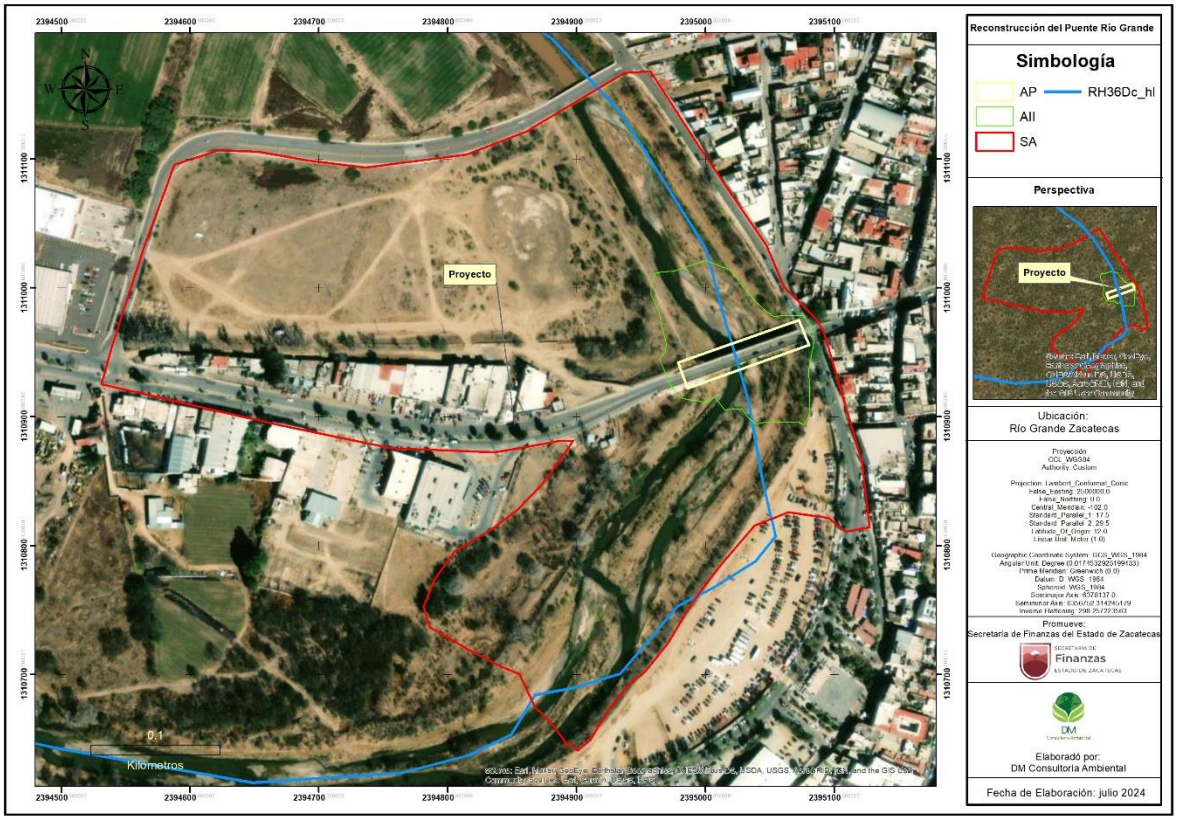
Identificador	5077280
Clave de Subcuenca	RH36Dc
Clave del conjunto topográfico escala 1:50000	f13b16
Tipo de entidad	101
Entidad	CORRIENTE DE AGUA
Código de rasgo	3271

Condición de la corriente	INTERMITENTE
Edición	O
Fecha	1999-08-31
Habilitar o deshabilitar segmentos en red geométrica (enabled)	1
Descripción del campo Enabled (Ciclo o bifurcación)	
Calificador de Representación Geométrica	0
Identificador del punto de drenaje	4
Identificador de secuencia	26119
Magnitud de orden a nivel subcuenca (Clasificación de Strahler)	7
Magnitud de orden a nivel cuenca (Clasificación de Strahler)	8
Nivel de corriente a nivel subcuenca (Drain Stream Level)	1
Nivel de corriente a nivel cuenca (Drain Stream Level)	1
Longitud (m)	1258.0298
Sumatoria de longitudes de líneas de flujo aguas arriba (m) a nivel subcuenca (Arbolate Sum)	2015255.0198
Sumatoria de longitudes de líneas de flujo aguas arriba (m) a nivel cuenca (Arbolate Sum)	7640272.5403
Sumatoria de longitudes aguas abajo (m) a nivel subcuenca	154357.644
Sumatoria de longitudes aguas abajo (m) a nivel cuenca	406139.4372

Tabla IV.18 coeficiente de escurrimiento obtenido del área del proyecto se presenta a continuación.

Coeficiente de escurrimiento 1:250 000	
identificador	12065
[redacted]	16791
Clave	1
descripción	Coeficiente de escurrimiento de0 a 05%
Área de cauce (m²)	79471136
Perímetro (m)	84899.461

Plano IV.12.-Hidrologia Superficial

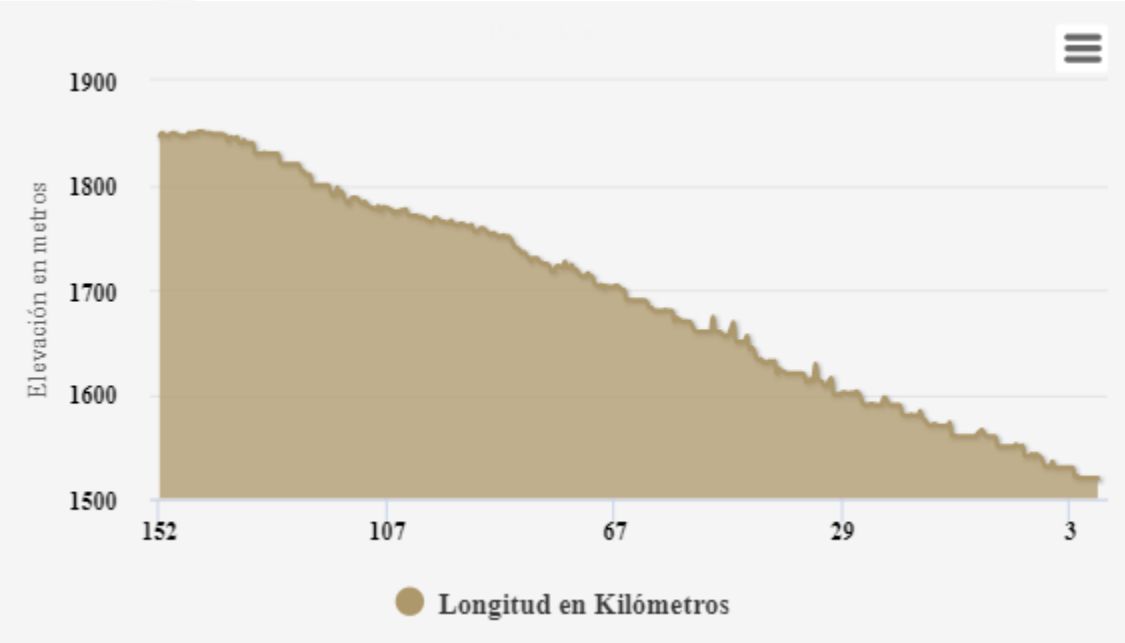


El proyecto se ubica sobre un cauce de mediana importancia, por lo que para su análisis se obtuvo los índices morfométricos e información del caudal que será intervenido para el aprovechamiento de los recursos geológicos.

Tabla IV.19 Índices morfométricos

Propiedad	Valor
[redacted]	
Elevación máxima	1860 m
[redacted]	
Elevación media	1855 m
Elevación mínima	1850 m
[redacted]	
Longitud	524 m
Pendiente media	1.91%
Tiempo de concentración	0.00 (min)

Figura IV.3.- Perfil de elevación del cauce



En el área de estudio la corriente superficial de mayor importancia está representada por el Río Aguanaval que corre de norte al suroeste. Este arroyo es de carácter intermitente y representa un afluente que drena la parte Suroeste del área.

Hidrología Subterránea

En referencia a las aguas subterráneas la CONAGUA tiene delimitados 34 acuíferos en la entidad, de los cuales 14 están sobreexplotados. En general el estado presenta un balance hídrico negativo; es decir que la extracción supera a la recarga, con un déficit de 297 millones de metros cúbicos. Los acuíferos más sobreexplotados son: 3226 Chupaderos, 3214 Aguanaval, 3225 Calera y 3223 Guadalupe de las Corrientes; solo entre estos cuatro suman un déficit de 315 millones de metros cúbicos.[redacted]

El Sistema Ambiental se ubica en su mayor proporción sobre el acuífero El Palmar. El área del proyecto se encuentra dentro del acuífero Hidalgo con clave de identificación de acuífero 3217 sin disponibilidad de agua subterránea de acuerdo con el Diario Oficial de la Federación publicado en fecha 17/09/2015 con categoría de sobreexplotado, esta información se presenta de manera grafica en el plano IV.13.

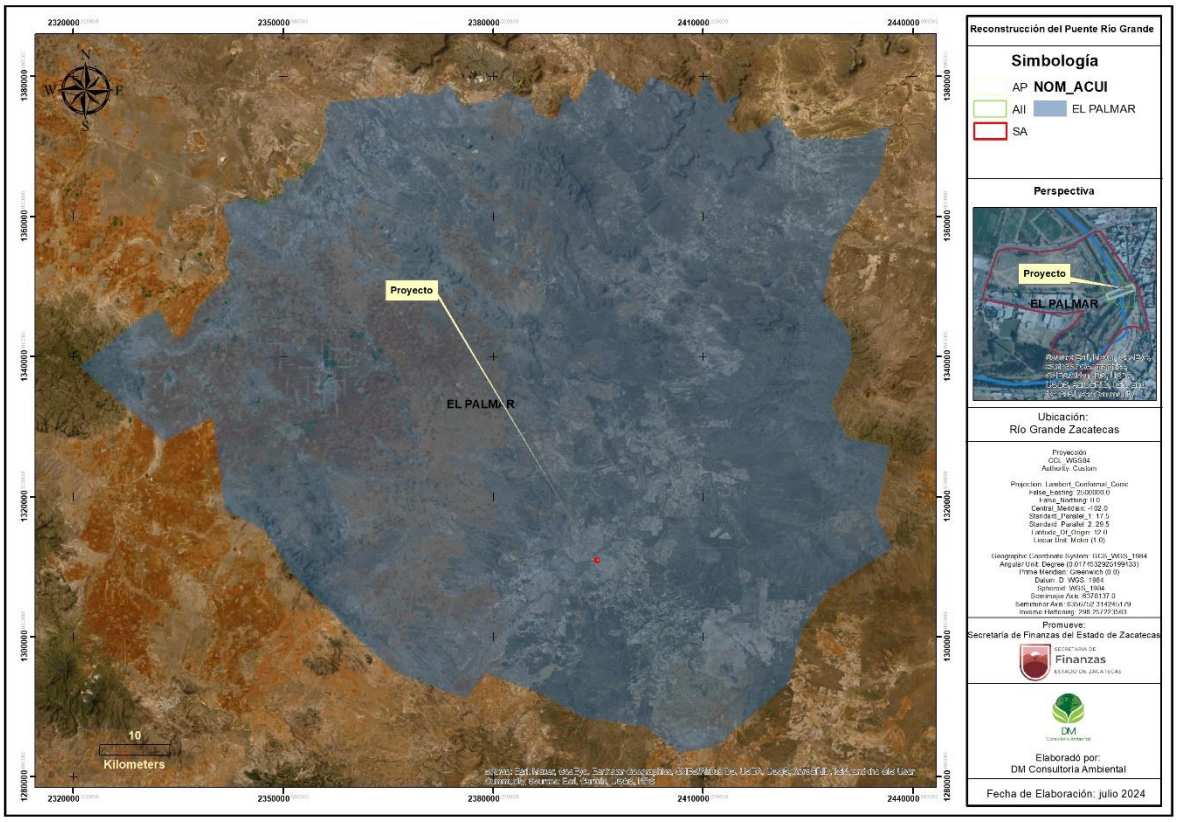
Tabla IV.20 Acuíferos SA

Clave del acuífero	Nombre del acuífero	Disponibilidad	Fecha D.O.F.	¿Sobreexplotado?	Superficie del acuífero (Ha)	Superficie de incidencia (m2)	Superficie de incidencia (Ha)	Porcentaje
3217	El Palmar	Sin disponibilidad	17/09/2020	Si	743571.905	158,888.304	15.88	100

Tabla IV.21 Acuífero AP_AII

Clave del acuífero	Nombre del acuífero	Disponibilidad	Fecha D.O.F.	¿Sobreexplotado?	Superficie del acuífero (Ha)	Superficie de incidencia (m2)	Superficie de incidencia (Ha)	Porcentaje
3217	El Palmar	Sin disponibilidad	17/09/2020	Si	743571.905	9,843.331	0.98	100

Plano IV.13.- Acuífero Palmar



De acuerdo con la actualización de la disponibilidad media anual de agua del acuífero Palmar (3217)

Tabla IV.22 - Balance Acuífero

FID	CLV_EDO	NOM_EDO	CLV_REGION	NOM_REGION	CLV_ACUI	NOM_ACUI	AREA_KM2	RECARGA_ME	DESCARGA_N	VOLUMEN_DE	VCAS_31_MA	DAS_31__MA	DÉFICIT_31	CONDICION	OID_1
25	32	ZACATECAS	7	CUENCAS CENTRALES DEL NORTE	3217	EL PALMAR	736 0.84	69.1	10.1	47.9	56.3 5321 8	2.64 6782	0	DISPONIBILIDAD	26

Localización del Acuífero

El acuífero El Palmar, definido con la clave 3217 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción noroccidental del estado de Zacatecas, en su límite con el estado de Durango, entre los paralelos 23°34’44” y

24°28’02” de latitud norte y entre los meridianos 102°37’30” y 103°46’14” de longitud oeste, cubriendo una superficie aproximada de 7,361 km².

Limita al norte con el acuífero Oriente Aguanaval, al noroeste y este con Santa Clara, ambos del estado de Durango; al noreste con Camacho, al este y sureste con el acuífero Guadalupe de Las Corrientes; al sur con los acuíferos Aguanaval y Saín Alto, y al suroeste con Hidalgo; todos ellos pertenecientes al estado de Zacatecas.

Geopolíticamente, comprende en su totalidad los municipios de Miguel Auza y Juan Aldama; casi la totalidad de Río Grande y General Francisco R. Murguía, así como parcialmente los municipios Sombrerete, Saín Alto, Villa de Cos Cañitas de Felipe Pescador y una pequeña porción de Fresnillo.

Situación Administrativa del Acuífero

El acuífero pertenece al Organismo de Cuenca VII “Cuencas Centrales del Norte”, al Consejo de Cuenca “Nazas-Aguanaval”, instalado el 1º de diciembre de 1998, y es jurisdicción territorial de la Dirección Local en el estado de Zacatecas. Su territorio completo se encuentra totalmente vedado y sujeto a las disposiciones de dos decretos de veda; el primero rige en casi la totalidad del acuífero y es el “Decreto por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en las zonas no vedadas, así como en el resto de los Municipios del Estado de Zacatecas y se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento, extracción y aprovechamiento de las aguas del subsuelo en los municipios señalados”, publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 5 de agosto de 1988. Esta veda es tipo III, en la que la capacidad de los mantos acuíferos permite extracciones limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros.

El segundo decreto rige en una muy pequeña área de la porción suroriental y es el “Decreto por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos de los Municipios de Fresnillo, y Villa de Cos, Zac., y se establece veda por tiempo indefinido para la extracción, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo en esos Municipios”, publicado en el DOF el 6 [redacted] veda es tipo II, en la que la capacidad de los mantos acuíferos sólo permite [redacted]icos.

De acue[redacted]al de Derechos en Materia de Agua 2024, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 2. El uso principal del agua subterránea es el agrícola. En la porción sur de su territorio se localiza parte del Distrito de Riego 034 “Estado de Zacatecas”. Los usuarios se encuentran organizados en el Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS), denominado “COMITÉ TÉCNICO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO EL PALMAR”.

Geología

La región se ubica en la provincia geológica del Altiplano Mexicano, en su límite occidental con la provincia Sierra Madre Occidental; en ella se presentan tres ambientes geológicos definidos: los Terrenos Tectonoestratigráficos (Campa y Coney, 1987) Parral, Guerrero y Sierra Madre, cuyos

límites entre ellos se infiere que son tectónicos. El Terreno Parral aflora en la porción occidental de la región, en las sierras de Yerbaniz, San Marcos, La Roca, Carbonera y Francisco Mendoza. Su estratigrafía está representada por una secuencia turbidítica calcáreo-arenosa con niveles de lutitas, tobas, lentes y bandas de pedernal negro de edad Cretácico Inferior. Está intensamente deformada por corrimientos tectónicos y apilamientos de cabalgaduras. Se puede interpretar la existencia de cambios de facies con la cubierta del Terreno Sierra Madre ya que afloran capas masivas de brechas calcáreas de facies de talud de posible edad Cretácico Inferior. El Terreno Sierra Madre cubre la porción centro y oriental de la región, su base está constituida por filitas y metareniscas con novaculitas de la Formación Taray, de posible edad Triásico Inferior-Medio que afloran en la Sierra de Teyra. La cubre en discordancia derrames y tobas de andesita, dacita, riolita con horizontes de limolita y areniscas con metamorfismo que presentan facies de esquistos verdes, que constituyen la Formación Rodeo-Nazas, de edad Triásico Medio a Jurásico Inferior. También muestra metamorfismo dinámico progresivo

Geología estructural

El marco geológico-estructural del área es producto de los esfuerzos compresivos de la Orogenia Laramide, representados por varios eventos distensivos que se manifestaron en el Cenozoico. Como consecuencia del movimiento tectónico que afectó a las rocas mesozoicas y cenozoicas, se generaron anticlinales y sinclinales orientados al NW-SE y N-S, afectados por fallas laterales y normales, fracturas y cabalgaduras con dirección al noreste; las varias fases de intrusión fueron controladas al norte y sur por dos zonas de fallas que presentan una orientación W-NW.

El marco estructural está definido por los contactos tectónicos de los Terrenos Guerrero, Parral y Sierra Madre, que se caracterizan por presentar sistemas complejos de plegamientos asociados a cabalgaduras en un régimen de deformación dúctil. Se interpreta que este evento ocurrió durante la Orogenia Laramide, cuando el Terreno Guerrero cabalgó sobre los Terrenos Sierra Madre y Parral. Esta deformación, al interior de Terreno Sierra Madre, causó plegamiento formando anticlinales y sinclinales de runo NW-SE, con apilamiento de cabalgaduras en la Sierra Guadalupe de Las Corrientes, en un estilo de deformación contrastante al que existe hacia el SW de la región. Posterior al evento laramídico se desarrolló un evento distensivo con componente lateral izquierda, que causó zonas de cizallamiento que sirvieron para la inyección de intrusiones multifásicas de granitoides hipabisa[redacted]mo la extrusión de rocas volcánicas félsicas (Carta Geológico-Minera Fresnillo F13-3, escala 1:250,000. Servicio Geológico Mexicano, 1998).

En el área del acuífero las rocas cretácicas están fuertemente afectadas por los eventos compresivos de la Orogenia Laramide, principalmente a partir de una serie de plegamientos cuyos ejes se orientan de manera general NW-SE; lo que sugiere que los esfuerzos compresivos actuaron del SW al NE. Esta deformación está estrechamente ligada a la historia de la subducción de la Placa Farallón bajo la Placa Norteamericana que en la región del noroeste del México dio origen a las secuencias volcánicas inferior y superior de la Sierra Madre Occidental.

Las secuencias ignimbríticas del Supergrupo Volcánico Superior en la Sierra Madre Occidental están coronadas por rocas volcánicas de composición andesítico-basáltico que tienen un gran significado

tectónico, ya que marcan el cambio de un ambiente en subducción a otro de distensión intraplaca. Este evento extensional debió haber iniciado a principios del Mioceno y generó una serie de cuencas continentales, cuyo relleno sedimentario, para aquellas desarrolladas en la región, está representado por las secuencias conglomeráticas que incluyen actividad volcánica dominantemente máfica sincrónica dentro de ellas. A finales del Mioceno se manifiesta de nuevo una actividad tectónica distensiva, provocando el basculamiento de las rocas del relleno sedimentario y la reactivación del vulcanismo. Finalmente, los procesos de erosión y depósito dentro de cuencas continentales actuales permitieron la acumulación de sedimentos.

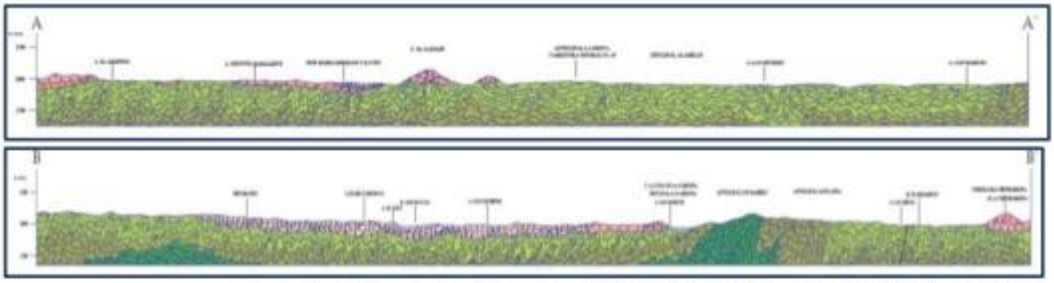
Geología del Subsuelo

De acuerdo con la información geológica, hidrogeológica y geofísica generada en 2000 y 2014 y por correlación con acuíferos vecinos, se determina que el acuífero se encuentra constituido, en su porción superior, por los depósitos granulares de origen aluvial y fluvial de granulometría variada y los conglomerados polimícticos que rellenan los valles.

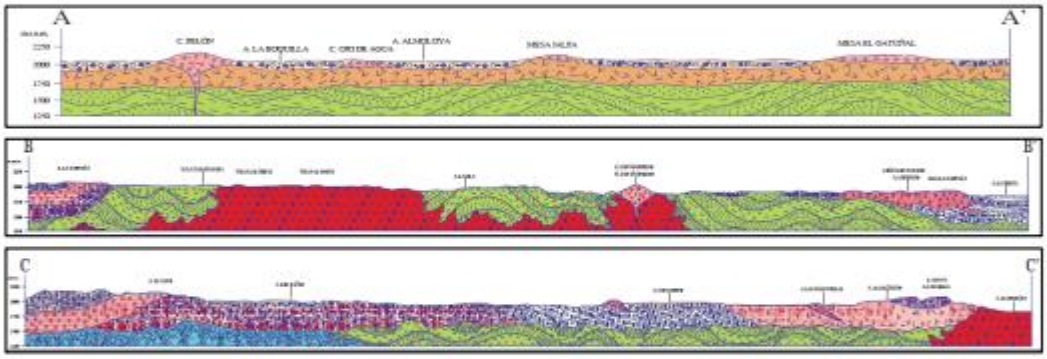
Esta es la unidad que se explota principalmente para satisfacer las necesidades de agua de la zona. La porción inferior se aloja en una secuencia de rocas sedimentarias, principalmente calizas y lutitas de la Formación Caracol, así como en una secuencia de rocas volcánicas entre las que predominan las tobas ácidas, riolitas e ignimbritas, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento.

A mayor profundidad las calizas y areniscas representan un acuífero potencial que aún no ha sido explorado y que puede presentar condiciones de semiconfinamiento, debido a que están sobreyacidas por lutitas y limolitas

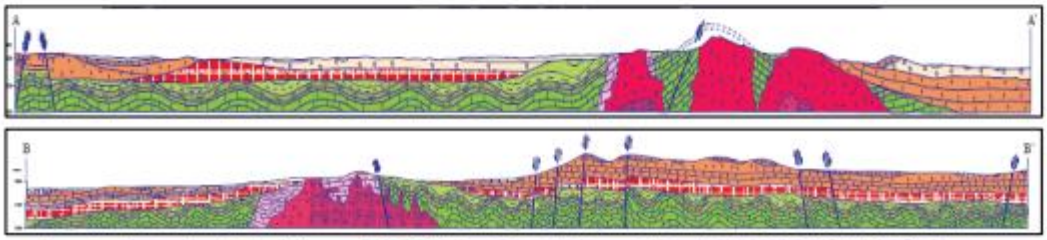
El predominio de sedimentos granulares areno-arcillosos y conglomerados polimícticos, de granulometría fina, le confieren baja permeabilidad al acuífero que en general aportan bajos caudales de extracción. Las fronteras y barreras al flujo subterráneo, así como el basamento geohidrológico del acuífero, están representadas por las mismas rocas sedimentarias y volcánicas cuando se presentan inalteradas y al desaparecer el fracturamiento a profundidad, así como por la secuencia de depósitos terrígenos finos que conforman las lutitas y limolitas y por rocas intrusivas Los depósitos granulares y conglomeráticos tienen algunos cientos de metros de espesor y fueron, en gran parte, el relleno de depresiones o cuencas formadas en fosas tectónicas originadas durante la Oroge



Fuente: Carta Geológica-Minera F13-B16 "Río Grande", Escala. 1:50,000 (SGM, 2006)



Fuente: Carta Geológica-Minera G13-D75 "Juan Aldama", Escala. 1:50,000 (SGM, 2006) Zacatecas-Durango:



Fuente: Carta Geológica-Minera G13-D76 "San José de Reyes", Escala. 1:50,000 (SGM, 1996). Zacatecas-Durango.

Hidrogeología

Tipo de Acuífero

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permiten definir la presencia de un acuífero de tipo libre, heterogéneo y anisótropo, constituido en su porción superior por sedimentos aluviales y fluviales, de granulometría variada y conglomerados, cuyo espesor puede alcanzar algunos cientos de metros en el centro de los valles tectónicos. La porción inferior se aloja en una secuencia de rocas volcánicas y sedimentarias que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento. A mayor profundidad las calizas y areniscas representan un acuífero potencial que aún no ha sido explorado y que puede presentar condiciones de semiconfinamiento, debido a que están sobreyacidas por lutitas y limolitas.

Parámetros hidráulicos

Como parte de las actividades de los estudios previos, se llevaron a cabo 13 pruebas de bombeo (10 pruebas del estudio realizado en el año 2000 y 3 del estudio 2014). Adicionalmente, en el estudio

de 2020 se ejecutaron 14 pruebas de bombee. Todas ellas de corta duración, tanto en etapa de abatimiento como de recuperación. Los resultados de su interpretación por métodos analíticos convencionales indican que los valores medios de transmisividad varían de 1.1 x 10-5 m²/s a 19.8 x 10-3 m²/s (0.95 a 171.1 m2 /d)y los valores de conductividad hidráulica entre 4.2 x10-8 y 4.1 x10-4 m/s (0.004 a 35.4 m/d). Ambos parámetros son representativos de materiales de granulometría fina, en general de baja permeabilidad.}

Ninguna prueba de bombeo contó con pozo de observación por lo que no fue posible estimar el valor del coeficiente de almacenamiento. Sin embargo, para fines del balance de aguas subterráneas se adoptó un valor de rendimiento específico de 0.01, considerando los materiales aluviales arcillo arenosos y las rocas arcillosas de la Formación Caracol, que constituyen el acuífero en explotación.

Piezometría

Para el análisis del comportamiento de los niveles del agua subterránea, se cuenta con la información para el periodo 2000-2021 recabada de los estudios previos y de las lecturas que realiza la Dirección Local Zacatecas. Debido a que no se han registrado variaciones significativas en los últimos años, únicamente se describe la configuración más reciente.

Comportamiento Hidráulico

Profundidad al nivel estático

La configuración de profundidad al nivel estático para el año 2021 presentó valores que variaron de 2 m, que se registran en algunas norias ubicadas en la porción nororiental y sur del acuífero, hasta 130 m que se midieron en el extremo oriental de la principal zona de explotación, ubicada al noreste de Nieves, incrementándose por efecto de la topografía hacia las estribaciones de las sierras que limitan los valles. Los niveles estáticos someros, menores de 10 m, se ubican en la porción central, sur y nororiental del acuífero entre las localidades Juan Aldama y Miguel Auza, así como en la vecindad del cauce del Río Aguanaval y algunos de sus arroyos tributarios; mientras que los más profundos, de 80 a 130 m, se registran en la región centro-sur de la principal zona de explotación, entre las localidades Campo Uno, Benito Juárez, Progreso de Alfonso Medina y la Carretera 49, tramo R[redacted]ma.

Evolución del Nivel Estático

La elevación del nivel estático para el año 2021, registró valores que variaron de 2150 a 1740 msnm. Las menores elevaciones, de 1740 a 1830 msnm, se presentan en la región sur, a lo largo del cauce del río Aguanaval, y en la zona nororiental del acuífero; en tanto que las mayores, de 2100 a 2150, se registran en las porciones occidental y central, desde donde descienden gradualmente, por efecto topográfico, al igual que la profundidad, hacia el centro de los valles. En la región sur del acuífero, la dirección preferencial del flujo subterráneo es SW-NE, paralela a la dirección de escurrimiento del Río Aguanaval, con alimentaciones provenientes de los flancos este y oeste. En la

porción occidental del acuífero se observa una red de flujo concéntrica hacia la principal zona de explotación, donde se localizan los asentamientos de las comunidades menonitas; en el extremo noroccidental la dirección preferencial del flujo subterráneo SE-NW, hacia el acuífero vecino Santa Clara, en el estado de Durango.

En la mayor parte de la superficie de explotación de los valles los niveles del agua subterránea no presentaron variaciones importantes en su posición.

Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA)

La disponibilidad de aguas subterráneas constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas. Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

$$DMA = R – DNC – VEAS$$

$$DMA = 91.0 – 9.3 – 74.730709$$

$$DMA = 6.969291 \text{ hm}^3/\text{año}.$$

El resultado indica que existe un volumen disponible de 6.969291 m^3 para otorgar nuevas concesiones.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación Terrestre

[redacted]

El prime[redacted] y estudio de la flora existente en el área de estudio fue visualiza[redacted]nación cartográfica de las cartas de uso de suelo y vegetación en la Capa Unión de la serie VII (2018) de los servidores de INEGI, así como observar las Ortofotografías y fotografías satelitales y las delimitaciones de caminos e infraestructura urbana para discriminar los sitios de interés para el estudio.

La determinación de la vegetación y los usos de suelo se llevó a cabo tomando como referencia la clasificación de Rzedowski y la generada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI en sus series VI y VII, para luego ser corroborada por las visitas de campo pertinentes.

Esta información del Uso del Suelo y Vegetación obtenida a partir de la aplicación de técnicas de fotointerpretación con imágenes Georreferenciadas con año base 2018, generadas a partir de la constelación satelital LANDSAT en formato multiespectral. Esta interpretación está apoyada con

trabajos de campo. El Conjunto de Datos contiene la ubicación, distribución y extensión de diferentes comunidades vegetales y usos, con sus respectivas variantes en tipos de vegetación, de usos agrícolas, e información ecológica relevante. Dicha información geográfica digital contiene datos estructurados en forma vectorial codificados de acuerdo con el Diccionario de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250 000 (versión 3) aplicables a las diferentes unidades ecológicas (comunidades vegetales y usos antrópicos) contenidos en el conjunto de datos.

Una vez que ha sido caracterizada mediante geoprocesos en función de la Capa Unión de la serie VII de INEGI, se encuentra que se identificaron en el Sistema Ambiental dos poligonales de usos de suelo y vegetación las cuales corresponden con dos usos de suelo (Asentamientos humanos, y Agricultura de riego), tal como se muestra en el plano IV.15. la Agricultura de riego anual y semipermanente, ocupa la mayor proporción de la delimitación del Sistema ambiental con más del 91.50 % de la superficie.

Plano IV.14.- USV serie VII

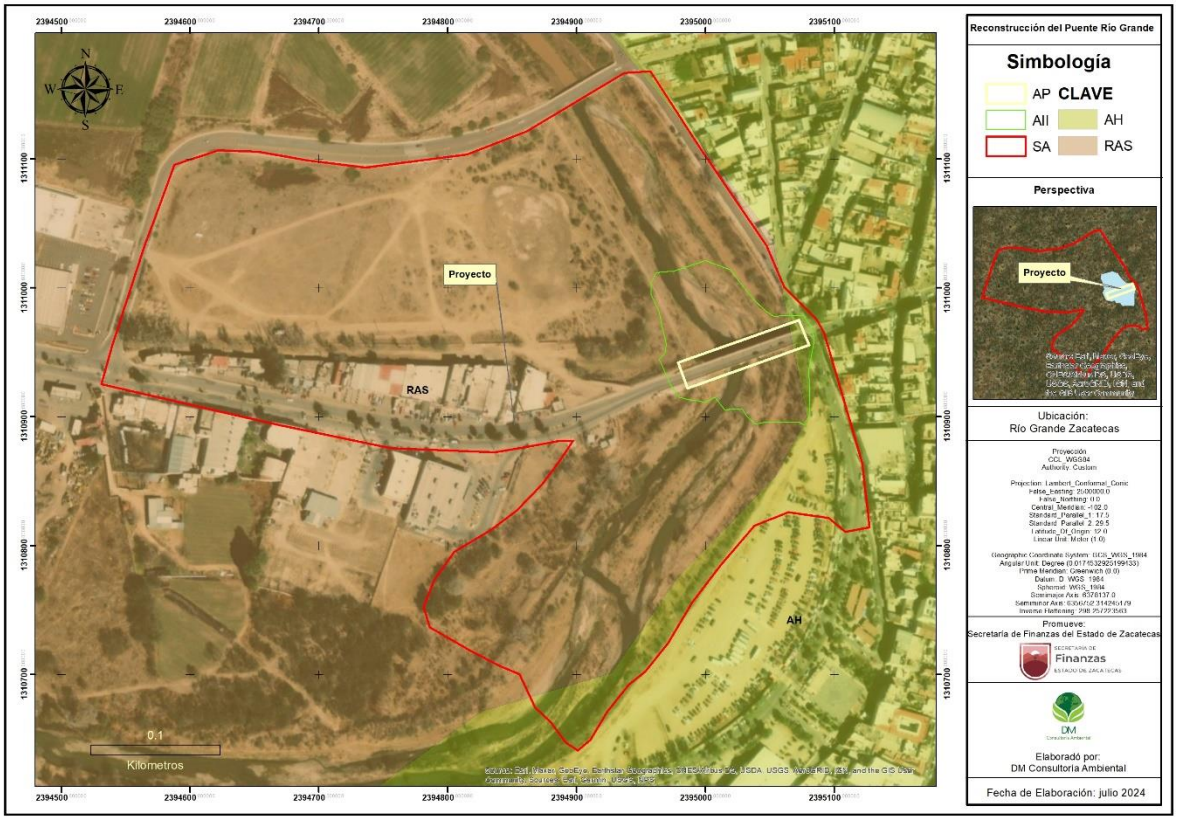


Tabla IV.23.- Usos de suelo y Vegetación Serie VII

Clave (uso del suelo y/o tipo de	Tipo de información	Grupo de vegetación	Grupo de sistema agropecuario	Tipo de agricultura	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Fase de vegetación secu	Clave de fotointerpretación	Tipo de vegetación/Vegetación Secundaria	Tipo de plantación	Tipo de cultivo 1	Tipo de cultivo 2	Otros	Superficie de incidencia (m2)	Superficie de incidencia (m2)	Porcent

vegetación)							ndaria								aje
AH	Complementaria	Asentamientos humanos	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	AH	Asentamientos humanos	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Asentamientos humanos	13,511.95	1.35	8.50
RAS	Agrícola-Pecuaria-Forestal	Agricultura de riego	Agrícola	Agricultura de riego	No aplicable	No aplicable	No aplicable	RAS	Agricultura de riego anual y semipermanente	Ninguno	Anual	Semipermanente	No aplicable	145,376.35	14.54	91.50
														158,888.30	15.89	100.00

Usos de Suelo y Vegetación

La descripción de los Usos de suelo y Vegetación fue hecha de acuerdo con el Diccionario de Datos de Uso del Suelo y Vegetación Escala: 1:250 000 (versión 3) y la Guía para la interpretación de cartografía Uso del suelo y vegetación Escala 1:250 000 Serie III.

Esta Guía de interpretación contiene los elementos que integran la sexta serie de información de Uso del Suelo, y es una actualización de las publicadas en 1980, 2005, 2009 y 2012, con el objeto de apoyar la interpretación de la información de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000 serie V, generada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía durante el periodo 2011 y 2013.

Su principal estudio es la cubierta vegetal, organizada de acuerdo con el Sistema de Clasificación de Tipos de Vegetación Natural e Inducida de México y la agricultura que se clasifica con base en la forma de recibir el agua en el terreno y la duración de los cultivos en el mismo.

Agricultura

Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.

Adecuación de muestreo

La adecuación para la identificación de las especies se basó en las observaciones de las fotografías satelitales, donde se seleccionaron sitios de especial interés, una vez seleccionados, para enriquecer la información que se pudiera obtener, se ubicó una serie de puntos de muestreo al azar y dirigidos con colecta de especies para identificación en gabinete de las especies no identificadas en campo. La visita para la recolección de la información de vegetación tuvo sitio el 12 de julio de 2024.

Metodología Utilizada

La caracterización vegetativa del medio considero las variables biológicas y físicas de la microcuenca. El fin que se persigue para la caracterización es meramente descriptivo y en un periodo corto de tiempo, donde no se considera las anualidades o especies anuales que se desarrollan en el Sistema Ambiental.

Se realizó un primer recorrido en las zonas seleccionadas previamente con ayuda de las imágenes satelitales, donde se tomó en cuenta las variables como la naturaleza del proyecto y el periodo de tiempo en que se realizó el trabajo de caracterización e inventario. Una vez que se analizaron estas variables se optó por utilizar un muestreo aleatorio simple, realizando una estratificación (especies arbóreas, arbustivas y herbáceas).

Se realizó un primer recorrido en las zonas seleccionadas previamente con ayuda de las imágenes satelitales, donde se tomó en cuenta las variables como la naturaleza del proyecto y el periodo de tiempo en que se realizó el trabajo de caracterización e inventario. Una vez que se analizaron estas variables se optó por utilizar un muestreo aleatorio simple, realizando una estratificación (especies arbóreas, arbustivas y herbáceas).

El muestreo estratificado es una técnica de muestreo probabilístico en donde el investigador divide a toda la población en diferentes subgrupos o estratos. Luego, selecciona aleatoriamente a los sujetos finales de los diferentes estratos en forma proporcional.

Esta técnica se utiliza cuando se desea resaltar un subgrupo específico dentro de la población. Esta técnica [redacted]aciones porque garantiza la presencia del subgrupo clave dentro de la muest[redacted]

Con el m[redacted]o estratificado, se puede probar de forma representativa hasta a los subgrupos más pequeños e inaccesibles de la población. Esto permite que se prueben a los extremos de la población.

Debido a que esta técnica tiene una alta precisión estadística, exige un tamaño de la muestra menor que puede ahorrar mucho tiempo, dinero y esfuerzo.

La información recabada estuvo encaminada a caracterizar los aspectos siguientes aspectos:

1. Diversidad de especies por estrato (arbóreo, herbáceo y arbustivo).
2. Características de especies de flora: raras, endémicas, amenazadas, en peligro de extinción.

3. Impactos ambientales a los recursos vegetación, suelos, agua y fauna, por causas como incendios, aprovechamientos forestales, cambio de uso del suelo, pastoreo, plagas y enfermedades, apertura de caminos, líneas eléctricas, y asentamientos humanos.
4. Aspectos dasométricos del arbolado: diámetro, altura total.
5. Frecuencia.

Diseño y estrategia de muestreo.

Las unidades de muestreo son los elementos utilizados para seleccionar la muestra, con mucha frecuencia se utilizan conglomerados de un tamaño determinado como unidad para la toma de datos.

La unidad de muestreo seleccionada para este estudio es un integrando una unidad rectangular de 100 m².

Figura IV.4.- Diagrama de muestreo



a) En el sitio de 100 m^2 (20X5) se mide y registra el arbolado cuyo diámetro normal (DAP) a la altura de 1.3 m sobre la superficie del suelo, sea igual o mayor a 7.5 cm. y se mide y registra por género, la frecuencia y algunas variables cualitativas del repoblado (regeneración natural), cuyas plantas o árboles pequeños tengan como mínimo 25 cm de altura, hasta la altura que alcancen, siempre que su diámetro normal sea menor a 7.5 cm. Aquí mismo, se registran los arbustos. Adicionalmente se miden y consignaran las plantas herbáceas, musgos, líquenes y otras características de la superficie del suelo, en un subestrato de 1 m^2.

Imagen IV.1. Muestra Grafica de Sitio de Muestreo Tomado



[redacted]



Los datos que se registran de la flora durante el trabajo de campo son el nombre común, el nombre científico de la especie, abundancia, así como las alturas y coberturas promedio de las especies.

Se realizó una visita al sitio el 12 de julio de 2024, se colectó la información de las distintas especies encontradas en los sitios. Cuando no fue posible la determinación taxonómica, se colecto y

herborizo a los individuos mediante las técnicas que plantean Mc Vaugh (1983; 1984; 1985; 1897; 1992; 1993); Enríquez (1998; 2003); Simpson (2006); Sánchez González y González (2007) y Romero (2013).

Tabla IV.24.-Materiales utilizados para el levantamiento de los muestreos.

Materiales	
2 cinta métrica de 50 m	Formato de campo
Geoposicionadores	Bolsas plásticas
Prensa de madera	Papel periódico
Escala plastificada	Cámara fotográfica

Resultados del Inventario Florístico

Para el área del sistema ambiental se desarrolló un programa que integra 12 sitios de muestreo de 100 m2 distribuidos al azar y de manera dirigida a las áreas observadas mediante imágenes satelitales, y que ofrecieran un panorama amplio y claro de las condiciones vegetativas que se desarrollan en el área del sistema ambiental, dentro de este programa, 1 de los sitios de muestreo se encuentran ubicados en el Área de Influencia Indirecta, en el área del proyecto no se realizaron sitios de muestreo y que no presenta vegetación.

Tabla IV.25- Ubicación geográfica de los sitios de muestreo Datum WGS84 zona 13 Q

Sitio	Fecha	X	Y	Altura	X	Y	Vegetación	Estado de conservación
1	12/07/24	700043	2636762	1855	700050	2636745	Raparía	Regular-malo
2	12/07/24	700013	2636765	1853	700024	2636751	Secundaria	Malo
3	12/07/24	699941	2636869	1855	699953	2636854	Riparia	Malo
4	12/07/24	700095	2636638	1856	700099	2636619	Secundaria	Malo
5	12/07/24	700065	2636553	1857	700056	2636534	Riparia	Malo
6	[redacted]			1859	699967	2636573	Riparia	Regular-malo
7	12/07/24	699881	2636455	1861	699894	2636467	Riparia	Regular
8	12/07/24	700001	2636449	1858	699990	2636431	Riparia	Regular-Malo
9	12/07/24	699997	2636825	1855	700009	2636811	Riparia	Regular-malo
10	12/07/24	699965	2636681	1863	699974	2636663	Pastizal con Prosopis	Malo
11	12/07/24	699944	2636730	1863	699951	2636710	Pastizal con Prosopis	Regular
12	12/07/24	699831	2636745	1862	699833	2636761	Pastizal con Prosopis	Regular

Del desarrollo de este programa se obtuvo el listado de 18 especies identificadas en el sistema ambiental, que se presenta a continuación

Tabla IV.26.- Especies identificadas en el Sistema Ambiental

No.	Estrato	Familia	Género	Especie	Nombre científico	Estatus NOM-059
1	Arbóreo	Salicaceae	Populus	deltoides	*Populus deltoides*	
2	Arbóreo	Salicaceae	Salix	bonplandiana	*Salix bonplandiana*	
3	Arbóreo/Arbustivo	Salicaceae	Salix	nigra	*Salix nigra*	
4	Arbustivo	Fabaceae	Acacia	schaffneri	*Acacia schaffneri*	
5	Arbustivo	Asteraceae	Baccharis	salicifolia	*Baccharis salicifolia*	
6	Arbustivo	Fabaceae	Dalea	bicolor	*Dalea bicolor*	
7	Arbustivo	Cacatecae	Opuntia	leucotricha	*Opuntia leucotricha*	
8	Arbustivo	Fabaceae	Prosopis	laevigata	*Prosopis laevigata*	
9	Herbáceo	Amaranthaceae	Amaranthus	hybridus	*Amaranthus hybridus*	
10	Herbáceo	Malvaceae	Anoda	cristata	*Anoda cristata*	
11	Herbáceo	Poaceae	Cynodon	dactylon	*Cynodon dactylon*	
12	Herbáceo	Amaranthaceae	Dysphania	graveolens	*Dysphania graveolens*	
13	Herbáceo	Poaceae	Eragrostis	curvula	*Eragrostis curvula*	

14	Herbáceo	Poaceae	Panicum	obtusum	*Panicum obtusum*	
15	Herbáceo	Portulacaceae	Portulaca	oleracea	*Portulaca oleracea*	
16	Herbáceo	Amaranthaceae	Salsola	tragus	*Salsola tragus*	
17	Herbáceo	Solanaceae	Solanum	elaeagnifolium	*Solanum elaeagnifolium*	
18	Herbáceo	Zygophyllaceae	Tribulus	terrestris	*Tribulus terrestris*	

De este programa, considerando los 12 sitios de muestreo realizados en el área del Sistema Ambiental se identificaron 18 especies pertenecientes a 17 géneros y 10 familias. Para el Área de Influencia Indirecta se identificó 2 especies, 2 géneros y 2 familias, ambas estas especies bien representadas en el sistema ambiental. No se observó flora presente en el área del proyecto.

Parámetros poblacionales de las especies

Se calculó el valor de importancia (V.I.) de cada especie de la siguiente manera: V.I.= densidad relativa (Número de individuos por especie / total de individuos de las especies * 100) + frecuencia relativa (número de veces que se encontró una especie en el muestreo /total de veces que se encontraron las especies en el muestreo * 100) + cobertura relativa (área de cada especie / área total de especies * 100) (Curtis y McIntosh, 1951).

Tabla.27.-Valor de importancia de las especies en el Sistema Ambiental

Arbóreo					
Especie	**Individuos**	**Dominancia relativa (%)**	**Densidad relativa (%)**	**Frecuencia relativa (%)**	**VI**
S[redacted]	[redacted]	33.73	55.56	40	129.28
Prosopis laevigata	1	54.47	11.11	20	85.58
Populus deltoides	2	8.43	22.22	20	50.65
Salix bonplandiana	1	3.37	11.11	20	34.48
Total	**9**	**100**	**100**	**100**	**300**
Arbustivo					
Especie	**Individuos**	**Dominancia relativa (%)**	**Densidad relativa (%)**	**Frecuencia relativa (%)**	**VI**
Prosopis laevigata	65	92.14	62.50	37.50	192.14

Baccharis salicifolia	29	2.57	27.88	20.83	51.29
Acacia schaffneri	5	3.08	4.81	20.83	28.72
Salix nigra	2	1.76	1.92	8.33	12.01
Opuntia leucotricha	2	0.44	1.92	8.33	10.69
Dalea bicolor	1	0.02	0.96	4.17	5.15
Total	**104**	**100**	**100**	**100**	**300**
Herbáceo					
Especie	**Individuos**	**Dominancia relativa (%)**	**Densidad relativa (%)**	**Frecuencia relativa (%)**	**VI**
Cynodon dactylon	52	44.10	19.55	17.02	80.67
Tribulus terrestris	57	13.40	21.43	17.02	51.85
Portulaca oleracea	41	2.54	15.41	17.02	34.98
Solanum elaeagnifolium	18	15.95	6.77	8.51	31.22
Amaranthus hybridus	31	5.36	11.65	12.77	29.78
Eragrostis curvula	21	17.18	7.89	4.26	29.33
Panicum obtusum	18	0.14	6.77	8.51	15.42
Anoda cristata	20	0.38	7.52	6.38	14.28
Salsola tragus	3	0.85	1.13	4.26	6.23
Dysphania graveolens	5	0.09	1.88	4.26	6.23
[redacted]		**100**	**100**	**100**	**300**

Esta información se presenta de manera anexa en formato Excel para facilitar su manejo [redacted]

De acuerdo con el valor de importancia observamos como en el estrato arbórea sobresale la especie que es *Salix nigra*, en las arbustivas *Prosopis laevigata* y en las herbáceas *Cynodon dactylon* sobrsale en su valor de importancia de las demás. Recordando que, si una especie tiene un mayor valor de importancia, es por tener mayor cobertura, ser más frecuente en los sitios de muestreo y tener mayor número de individuos en cada sitio de muestreo, por lo cual cumple mayormente con funciones en el ecosistema, como es retención de agua, suelo, captura de carbono, etc. Dicho esto, no quiere decir que las otras especies sean menos importantes, cada una cumple una función dentro de cada ecosistema

Gráfico IV.6 IVI en la Unidad Ambiental Estrato arbóreo



Gráfico IV.6 IVI en la Unidad Ambiental Estrato arbustivo



Gráfico IV.7 IVI en la Unidad Ambiental Estrato Herbáceo



En las anteriores graficas podemos observar cómo se distribuyen los valores de importancia por estratos.

Se recalca que el valor de importancia no es aquella que es más importante que las demás especies, sin embargo, en este ecosistema tiene un gran papel ya que cumple con todas las funciones, como son retención de suelo, agua, captación de carbono, etc.

Tabla.28 -Valor de importancia Área de Influencia Indirecta.

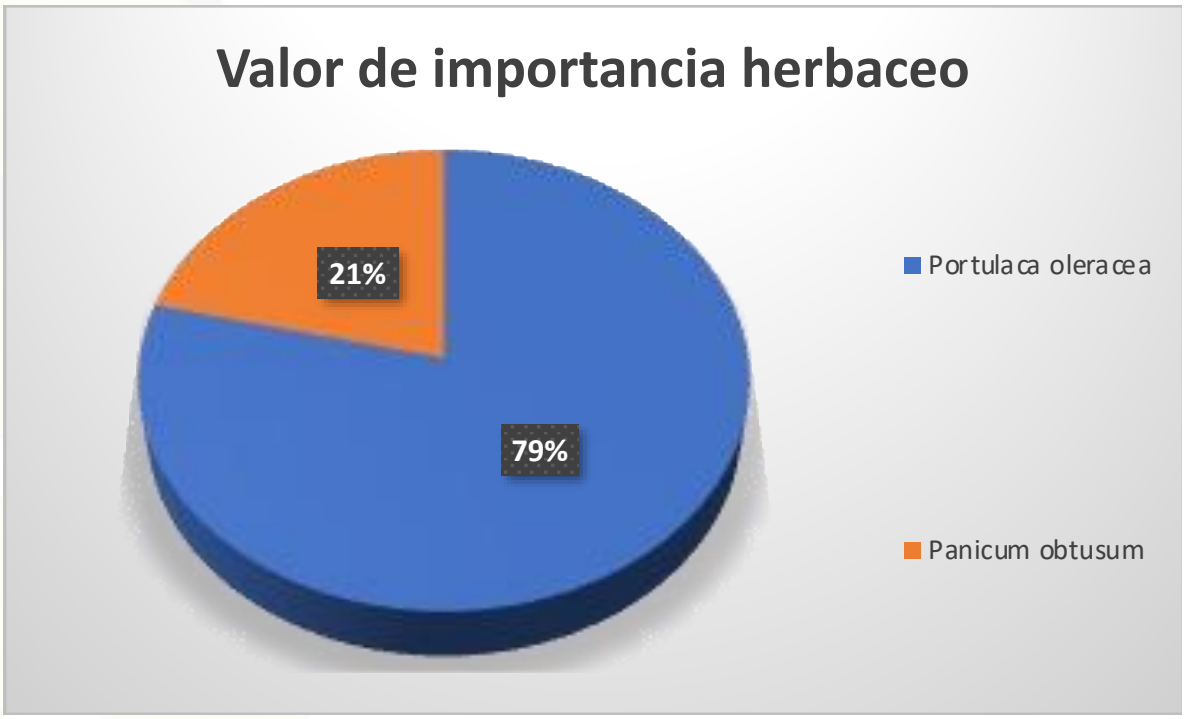
Herbáceo					
Especie	**Individuos**	**Dominancia relativa (%)**	**Densidad relativa (%)**	**Frecuencia relativa (%)**	**VI**
Portulaca oleracea	7	98.87	87.50	50.00	236.37
Panicum obtusum	1	1.13	12.50	50.00	63.63
Total	**8**	**100**	**100**	**100**	**300**

[redacted]

Esta información se presenta de manera anexa en formato Excel para facilitar su manejo

Observamos como en el área de influencia indirecta la especie del estrato herbáceo con mayor valor de importancia es *Portulaca oleacea,* como antes se mencionó todas las especies son importantes y cumplen una función en el ecosistema, a continuación, se presentan los mismos resultados de manera grafica.

Gráfico IV.8 IVI en el AII



De acuerdo con el valor de importancia en el área de influencia indirecta se aprecia que son solo dos especies del estrato herbáceo. Se recalca que el valor de importancia no es aquella que es más importante que las demás especies, sin embargo, en este ecosistema tiene un gran papel ya que cumple con todas las funciones, como son retención de suelo, agua, captación de carbono, etc.

Índices de diversidad

La diversidad específica es una propiedad emergente de las comunidades biológicas que se relaciona con la variedad dentro de ellas. Este atributo es la expresión de dos componentes, el primero de ellos es el número de especies presentes en la comunidad y se denominada riqueza de especies. El segundo componente es la equitabilidad, y describe cómo se distribuye la abundancia (el número de individuos, biomasa, cobertura, etc.) entre las especies que integran la comunidad.

Como ya se señaló, los índices de diversidad incorporan en un solo valor a la riqueza específica y a la equitabilidad. En algunos casos el valor del índice de diversidad estimado puede provenir de distintas combinaciones de riqueza específica y equitabilidad. Es decir, que el mismo índice de diversidad puede obtenerse de una comunidad con baja riqueza y alta equitabilidad como de una comunidad con alta riqueza y baja equitabilidad. Esto significa que el valor del índice aislado no permite conocer la importancia relativa de sus componentes (riqueza y equitabilidad). Algunos de los índices de diversidad más ampliamente utilizados son el índice de Simpson (DSi), y el índice de Shannon-Wiener (H').

$$D_{Si} = \sum_{i=1}^{S} p_i^2$$

pi = abundancia proporcional de la iésima especie; representa la probabilidad de que un individuo de la especie i esté presente en la muestra, siendo entonces la sumatoria de pi igual a 1:

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

ni = número de individuos de la especie i N = número total de individuos para todas las S especies en la comunidad La ecuación de DSi se aplica para comunidades 'finitas' donde todos los miembros han sido contados, es decir que n = N. Considerando una comunidad 'extensa', un estimador adecuado de la diversidad calculado a partir de datos provenientes de una muestra de tamaño n sería:

$$D'_{Si} = \sum_{i=1}^{S} \frac{n_i (n_i - 1)}{n (n-1)}$$

[redacted]

El índice [redacted]oría de probabilidades, y mide la probabilidad de encontrar dos individuos de la misma especie en dos 'extracciones' sucesivas al azar sin 'reposición'. En principio esto constituye una propiedad opuesta a la diversidad, se plantea entonces el problema de elegir una transformación apropiada para obtener una cifra correlacionada positivamente con la diversidad:

$$Si_D = 1 - \sum_{i=1}^{S} p_i^2 = 1 - D_{Si}$$

SiD = índice de diversidad de Simpson que indica la probabilidad de encontrar dos individuos de especies diferentes en dos 'extracciones' sucesivas al azar sin 'reposición'. Este índice le da un peso mayor a las especies abundantes subestimando las especies raras, tomando valores entre '0' (baja diversidad) hasta un máximo de [1 - 1/S].

Índice de Shannon-Wiener (Shannon y Weaver, 1949), H'.

Este índice se basa en la teoría de la información (mide el contenido de información por símbolo de un mensaje compuesto por S clases de símbolos discretos cuyas probabilidades de ocurrencia son pi...pS) y es probablemente el de empleo más frecuente en ecología de comunidades.

$$H' = -\sum_{i=1}^{S}(p_i \times \log_2 p_i)$$

H' = índice de Shannon-Wiener que, en un contexto ecológico, como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar provenientes de una comunidad 'extensa' de la que se conoce el número total de especies S. También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de S especies y N individuos. Por lo tanto, H' = 0 cuando la muestra contenga solo una especie, y, H' será máxima cuando todas las especies S estén representadas por el mismo número de individuos ni, es decir, que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa (H'max, ver la sección siguiente). Este índice subestima la diversidad específica si la muestra es pequeña. En la ecuación original se utilizan logaritmos en base 2, las unidades se expresan como bits/ind., pero pueden emplearse otras bases como e [redacted]/ind.). La precisión en la estimación del índice de Shannon-Wiener puede [redacted] ción siguiente:

[redacted]

$$SD_{H'} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{S} n_i \log_2 n_i - \left(\sum_{i=1}^{S} n_i \log_2 n_i\right)^2}{n^2}}$$

SDH' = desviación estándar del índice de Shannon-Wiener. La ecuación de H' se aplica para comunidades extensas donde se conocen todas las especies S y las abundancias proporcionales pi de todas ellas. En la práctica los parámetros son estimados como:

$$\hat{H}' = -\sum_{i=1}^{S}\left[\left(\frac{n_i}{n}\right)\times \log_2\left(\frac{n_i}{n}\right)\right]$$

Índice de Equidad de Pielou (*J´*): Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad.

($J´=H´/H´_{max}$ Donde $H´_{max}$ = ln (S) y $H´$ es el índice de Shannon-Wiener y S es el número total de especies presentes. $J´=H'/\ln(S)$.

Resultados de los índices de diversidad (Sistema ambiental- Área de Influencia Indirecta)

Tabla IV.29.-Índices de diversidad Sistema Ambiental

Estrato Arbóreo					
Especies	**Individuos**	**Pi**	**LnPi**	**Pi*LnPi**	**Pi^2**
Populus deltoides	2	0.22	-1.50	-0.33	0.05
Prosopis laevigata	1	0.11	-2.20	-0.24	0.01
Salix bonplandiana	1	0.11	-2.20	-0.24	0.01
Salix nigra	5	0.56	-0.59	-0.33	0.31
Total general	**9**	**1**		**-1.15**	**0.38**
Estrato Arbustivo					
Especies	**Individuos**	**Pi**	**LnPi**	**Pi*LnPi**	**Pi^2**
Acacia schaffneri	5	0.05	-3.03	-0.15	0.00
Baccharis salicifolia	29	0.28	-1.28	-0.36	0.08
Dalea bicolor	1	0.01	-4.64	-0.04	0.00
Opuntia leucotricha	2	0.02	-3.95	-0.08	0.00
Prosopis laevigata	65	0.63	-0.47	-0.29	0.39
Salix nigra	2	0.02	-3.95	-0.08	0.00
Total general	**104**	**1**		**-0.99**	**0.47**

Estrato Herbáceo					
Especies	**Individuos**	**Pi**	**LnPi**	**Pi*LnPi**	**Pi^2**
Amaranthus hybridus	31	0.117	-2.150	-0.251	0.014
Anoda cristata	20	0.075	-2.588	-0.195	0.006
Cynodon dactylon	52	0.195	-1.632	-0.319	0.038
Dysphania graveolens	5	0.019	-3.974	-0.075	0.000
Eragrostis curvula	21	0.079	-2.539	-0.200	0.006
Panicum obtusum	18	0.068	-2.693	-0.182	0.005
Portulaca oleracea	41	0.154	-1.870	-0.288	0.024
Salsola tragus	3	0.011	-4.485	-0.051	0.000
Solanum elaeagnifolium	18	0.068	-2.693	-0.182	0.005
Tribulus terrestris	57	0.214	-1.540	-0.330	0.046
Total general	**266**	**1**		**-2.07**	**0.14**

Estrato	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
S	4	6	10
H'	1.15	0.99	2.07
Hmax	1.39	1.79	2.30
J'	0.83	0.55	0.90
D	0.62	0.53	0.86
HGS(p)	0.38	0.47	0.14

Estrato Arbóreo en el Sistema Ambiental

Tenemos un total de 4 especies, con un valor de 1.15 en el índice de Shannon el cual se expresa como H' lo cual hace que se considere como un valor bajo, ya que entre 2 y 3 así se considera, debajo de 2 se considera como bajo y superiores a 3 son altos.

De acuerdo al indice de Pielou muestra como es 0.83 por lo cual se observa que hay una ausencia

de uniformidad en el número de individuos por especie, dicho de otra manera, no son igualmente abundantes.

El índice de Simpson es de 0.62 por lo cual vemos como la diversidad es baja, tomando en cuenta que es un valor que el mínimo es 0 y 1 es lo más alto. La dominancia es de 0.38 por lo cual es alta.

Estrato arbustivo en el Sistema Ambiental

Tenemos un total de 6 especies, con un valor de 0.99 en el índice de Shannon el cual se expresa como H' lo cual hace que se considere como un valor bajo, debajo de 2 se considera como bajo, entre 2 y 3 se considera como normal o medio y superiores a 3 son altos. La mayoría de los ecosistemas varía entre 1.5 y 5.

De acuerdo con el índice de Pielou muestra como es 0.55 por lo cual se observa que hay poca uniformidad en el número de individuos por especie.

El índice de Simpson es de 0.53 por lo cual vemos como la diversidad es baja, tomando en cuenta que es un valor que el mínimo es 0 y 1 es lo más alto. Se refleja en la dominancia de algunas especies ya que es de 0.47 lo que nos dice que la dominancia es alta en algunas especies.

Estrato herbáceo en el Sistema Ambiental

Tenemos un total de 10 especies, con un valor de 2.07 en el índice de Shannon el cual se expresa como H' lo cual hace que se considere como un valor medio, debajo de 2 se considera como bajo, entre 2 y 3 se considera como normal o medio y superiores a 3 son altos. La mayoría de los ecosistemas varía entre 1.5 y 5.

De acuerdo al índice de Pielou muestra como es 0.90 por lo cual se observa que hay muy poca uniformidad en el número de individuos por especie.

El índice [redacted] por lo cual vemos como la diversidad es media, tomando en cuenta que es u[redacted]s lo más alto. Se refleja en la dominancia de algunas especies ya que es de 0.14 lo que nos dice que la dominancia es media en algunas especies.

Tabla IV.30 Resultados de diversidad en el Sistema Ambiental (General)

SA					
Especies	**Individuos**	**Pi**	**LnPi**	**Pi*LnPi**	**Pi^2**
Acacia schaffneri	5	0.01	-4.33	-0.06	0.00
Amaranthus hybridus	31	0.08	-2.50	-0.20	0.01
Anoda cristata	20	0.05	-2.94	-0.16	0.00
Baccharis salicifolia	29	0.08	-2.57	-0.20	0.01
Cynodon dactylon	52	0.14	-1.99	-0.27	0.02
Dalea bicolor	1	0.00	-5.94	-0.02	0.00
Dysphania graveolens	5	0.01	-4.33	-0.06	0.00

Eragrostis curvula	21	0.06	-2.89	-0.16	0.00
Opuntia leucotricha	2	0.01	-5.24	-0.03	0.00
Panicum obtusum	18	0.05	-3.05	-0.14	0.00
Populus deltoides	2	0.01	-5.24	-0.03	0.00
Portulaca oleracea	41	0.11	-2.22	-0.24	0.01
Prosopis laevigata	66	0.17	-1.75	-0.30	0.03
Salix bonplandiana	1	0.00	-5.94	-0.02	0.00
Salix nigra	7	0.02	-3.99	-0.07	0.00
Salsola tragus	3	0.01	-4.84	-0.04	0.00
Solanum elaeagnifolium	18	0.05	-3.05	-0.14	0.00
Tribulus terrestris	57	0.15	-1.89	-0.28	0.02
Total general	**379**	**1**		**-2.42**	**0.11**

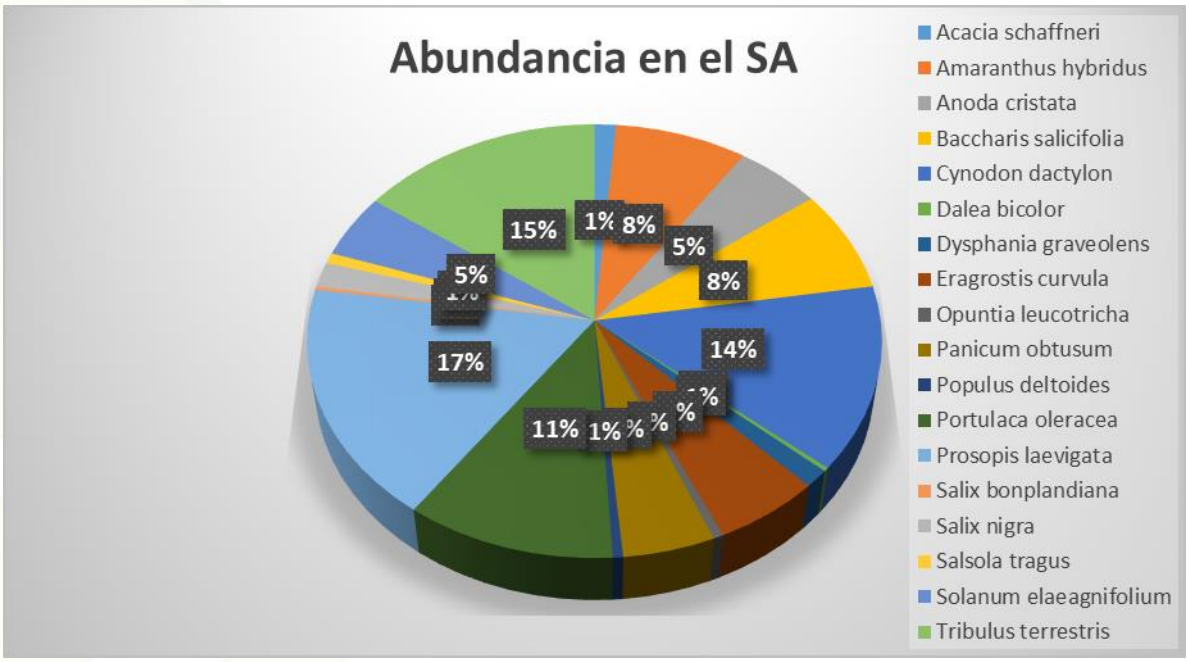
S	18
H'	2.42
Hmax	2.89
J'	0.84
D	0.89
$H_{GS}(p)$	0.11

Tenemos un total de 18 especies, con un valor de 2.42 en el índice de Shannon el cual se expresa como H' lo cual hace que se considere como un valor normal o medio, ya que entre 2 y 3 así se considera, debajo de 2 se considera como bajo y superiores a 3 son altos. La mayoría de los ecosistemas varía entre 1.5 y 5.

De acuerdo con el índice de Pielou muestra como es 0.84 por lo cual se observa que hay uniformidad en más de la mitad de las especies, en relación con la abundancia de número de individuos por especie.[redacted]

El índice[redacted]ual vemos como la diversidad es media, tomando en cuenta que es un valor que el mínimo es 0 y 1 es lo más alto. Y la dominancia es de 0.11 por lo cual es media.[redacted]

Gráfico IV.10.-Abundancia en la Sistema Ambiental



Esta información se presenta de manera anexa en formato Excel para facilitar su manejo

Se puede observar como la dominancia es alta ya que 3 de las especies aportan arriba del 10% cada una del total. Y se observa cómo se tiene una diversidad media- baja.

Tabla.IV.31 -Índices de diversidad del Área de Influencia Indirecta.

Herbáceo					
Especies	**Individuos**	**Pi**	**LnPi**	**Pi*LnPi**	**Pi^2**
Portulaca oleracea	7	0.88	-0.13	-0.12	0.77
Panicum obtusum	1	0.13	-2.08	-0.26	0.02
Total general	**8**	**1**		**-0.38**	**0.78**

[redacted]

S	**2**
H'	0.38
Hmax	0.69
J'	0.54
D	0.22
$H_{GS}(p)$	0.78

Estrato herbáceo en el Área de Influencia

Tenemos un total de 2 especies, con un valor de 0.38 en el índice de Shannon el cual se expresa

como H' lo cual hace que se considere como un valor bajo, ya que entre 2 y 3 así se considera, debajo de 2 se considera como bajo y superiores a 3 son altos. La mayoría de los ecosistemas varía entre 1.5 y 5.

De acuerdo con el índice de Pielou muestra como es 0.54 por lo cual se observa que hay una ausencia de uniformidad en el número de individuos por especie, dicho de otra manera, no son igualmente abundantes.

El índice de Simpson es de 0.22 por lo cual vemos como la diversidad es baja, tomando en cuenta que es un valor que el mínimo es 0 y 1 es lo más alto. La Dominancia es de 0.78 la cual es alta, situación que se presenta por la poca abundancia de especies.

Se puede apreciar como en el área de influencia una especie tienen la dominancia lo cual se nota en el porcentaje de abundancia por especie. Por lo cual la dominancia de estas especies es más alta que en el sistema ambiental, aunque la diversidad es considerablemente menor, ya que solo se presentan dos especies.

Gráfico IV.11.- Abundancia por especie del área de influencia Indirecta.



[redacted] Esta información se presenta de manera anexa en formato Excel para facilitar su manejo

Se puede apreciar como en el área de influencia una especie tienen la dominancia lo cual se nota en el porcentaje de abundancia por especie. Por lo cual la dominancia de estas especies es más alta que en el sistema ambiental, aunque la diversidad es considerablemente menor, ya que solo se presentan dos especies.

Especies bajo alguna categoría de protección, conservación o uso controlado

Como parte del análisis realizado a la fauna de la zona se realizó una verificación de las especies que fueron encontradas con 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, CITES, categoría internacional de riego IUCN y especies prioritarias para la conservación según la SEMARNAT (2014). Obteniendo que las siguientes especies se encuentran bajo estatus:

Tabla IV.33.- Especies con características de riesgo y conservación.

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	IUCN	Prioritaria para la conservación	Ubicación
Opuntia leucotricha	Nopal duraznillo		Apéndice II		Prioritaria con grado medio para la conservación	Cuenca, AI

Dentro del área del proyecto, área de influencia y el sistema ambiental en los sitios de muestro no se encontró alguna que estuviera en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Cabe recalcar que dentro del área del proyecto no se encontró en los sitios de muestreo ninguna especie de flora.

Conclusión

En el área del proyecto no se presenta vegetación, en el área de influencia es muy poca la vegetación y el sistema ambiental, una gran parte de este es área impactada por actividades antropogénicas, solo el lecho del rio es donde se presenta vegetación.

Al comparar un sitio con el otro y en caso de llevar a cabo el proyecto no afectaría a la biodiversidad de manera significativa, siempre y cuando sean llevadas a cabo las medidas para mitigar los impactos ambientales, principalmente el rescate y reubicación a las especies, aunque no se encontraron especies en la NOM-059 SEMARNAT 2010.

Tabla IV.34 Análisis de Similitud de Especies

[redacted]	Especies	Sistema Ambiental	Área de Influencia
[redacted]	*Acacia schaffneri*	5	
[redacted]	[redacted] *hybridus*	31	
	Anoda cristata	20	
	Baccharis salicifolia	29	
	Cynodon dactylon	52	
	Dalea bicolor	1	
	Dysphania graveolens	5	
	Eragrostis curvula	21	

Opuntia leucotricha	2	
Panicum obtusum	18	2
Populus deltoides	2	
Portulaca oleracea	41	7
Prosopis laevigata	66	
Salix bonplandiana	1	
Salix nigra	7	
Salsola tragus	3	
Solanum elaeagnifolium	18	
Tribulus terrestris	57	

La diversidad del área de influencia es muy baja, ya que se presentan únicamente dos especies. La diversidad del sistema ambiental es media, sin embargo, eso no significa que encontremos poca vegetación en el ecosistema, si no que algunas especies son las que dominan en su mayoría y tienen gran cobertura. Por lo cual las medidas de restauración beneficiarían bastante al ecosistema.

Similitud de especies

Especies	Sistema ambiental	Área de Influencia
Acacia schaffneri	1	
[redacted]*bridus*	1	
Anoda cristata	1	
Baccharis salicifolia	1	
Cynodon dactylon	1	
Dalea bicolor	1	
Dysphania graveolens	1	
Eragrostis curvula	1	

Opuntia leucotricha	1	
Panicum obtusum	1	1
Populus deltoides	1	
Portulaca oleracea	1	1
Prosopis laevigata	1	
Salix bonplandiana	1	
Salix nigra	1	
Salsola tragus	1	
Solanum elaeagnifolium	1	
Tribulus terrestris	1	

SA-AI	
EC	2
ENC	16
Jaccard SA-AI	0.11
[redacted]	11.11
No. sp	18
Promedio	10
Whittaker	0.80

De acuerdo con el coeficiente de Jaccard se tiene un 11.11% de similitud entre el sistema ambiental y el área de influencia. De acuerdo con el valor del índice de Whittaker que es de 0.80 podemos ver que hay un recambio de especies muy grande entre el área del proyecto y el sistema ambiental

b) Fauna

El estudio realizado para la obtención de los datos faunísticos del proyecto, considerando las técnicas más adecuadas que en campo y con las condiciones de los sitios a caracterizar pudieran ser implementadas y que arrojaran resultados objetivos y claros.

Al igual que en los muestreos para la vegetación, es necesario generar una estrategia de muestreo que considere al menos tres variables, como lo es la amplitud del trabajo en términos de las especies seleccionadas para el estudio, el tiempo de duración del estudio, y las condiciones que se presentan en el ecosistema que del sitio del proyecto. Como segunda etapa se seleccionan las técnicas más apropiadas para el estudio. Habiendo organizado al personal involucrado y contando con el equipo y material necesario, se realiza un recorrido preliminar para adecuar los métodos que se emplearan e identificar los sitios de establecimientos del personal.

Objetivos de este estudio:

El principal objetivo es estimar la riqueza de especies (número de especies presentes) y la abundancia (número de individuos de cada especie) dentro del área del sistema ambiental y área de influencia.

Metodología de muestreo

Existen diversas técnicas de campo que pueden ser usadas para conocer la densidad y abundancia de las especies estas técnicas pueden ser clasificadas como técnicas de observación directa, de observación indirecta y de captura. Para el caso de este proyecto fueron utilizadas diversas técnicas, según el grupo taxonómico que se buscó identificar.

Adecuación [redacted]

A pesar de que las técnicas pueden ser aplicadas a diferentes especies y condiciones, estas se seleccionaron con base en su eficiencia y adecuación con respecto a las especies a estudiar.

Para la selección correcta de la técnica que se empleará debe tenerse un buen conocimiento de las características físicas y de la biología de las especies que se desea estudiar como lo son sus patrones de actividad diaria y estacional. La experiencia del personal aumenta la eficiencia de las técnicas de campo.

Desde el punto de vista estadístico la mejor aproximación es realizar un muestreo al azar, conocido también como aleatorio simple.

Para este estudio en primera instancia se analizó el sitio mediante visualización con ayuda de sistemas de información geográfica, posteriormente durante la primera visita al sitio se revisaron las condiciones y se seleccionaron algunos sitios específicos de muestreo, para luego ser complementados por recorridos al azar, utilizando la observación directa como principal método.

Las metodologías específicas seleccionadas mediante criterios técnicos fueron:

Para mamíferos, reptiles y anfibios

Encuentro visual

Consiste en la observación y conteo de organismos a lo largo de trayecto de distancia fija o bien aleatoria, generalmente durante un periodo de tiempo fijo.

Transectos

Se realizaron 10 transectos con una distancia de 50 metros, en busca de indicios como huellas, excretas, y la observación directa de los organismos, en donde se buscaron indicios (Huellas, Excretas, avistamientos, etc.) de mamíferos, cada uno de estos fue identificado con la ayuda de guías de campo.

Para Aves

Para la avifauna de la zona se realizaron 8 puntos de observación para el registro de la avifauna presente, donde se registraron aquellas observadas o escuchadas en un lapso de diez minutos, con el empleo de esta metodología se registraron un total de 11 especies de las cuales ninguna se encuentra en ninguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.35.- Materiales utilizados para el muestreo faunístico

Materiales	
Pinzas herpetológicas	Guías de campo
Guantes de carnaza/ látex	Cintas métricas
Cámara fotográfica	Binoculares
Formato de colecta de datos	

[redacted]

Identificación de los individuos

La identificación se realizó directamente en campo, considerando las características físicas del animal, tales como marcas corporales, tamaño y forma que permitieron la identificación de los individuos haciendo uso de guías de campo.

Cada espécimen observado fue fotografiado siempre que fue posible.

Durante las visitas de campo a la zona del proyecto y sus alrededores, se identificaron 12 especies de las cuales 11 pertenecen al grupo de las aves y 1 al de los mamíferos, mientras que anfibios y reptiles no se encontraron ejemplares.

Distribución de las especies

Como parte del presente estudio se realizó una investigación sobre las posibles especies que pudieran encontrarse en las zonas en que se realizara el proyecto, es decir, identificando las especies con distribución potencial, considerando las áreas que tiene condiciones ambientales muy similares a los sitios donde se encuentran las especie y que tienen muy altas probabilidades de estar ocupadas por estas mismas.

El concepto de distribución potencial resulta ser sumamente útil debido a que permite salvar en el problema de que, en países tan grandes y complejos como México, resulta prácticamente imposible disponer de información para todo el territorio.

Para la obtención de esta información se consultó información oficial obtenida de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) para obtener datos de las especies con potencial distribución en la zona, con la información que se obtuvo se generó la siguiente tabla.

Tabla IV.36- Distribución potencial

Clase	Orden	Genero-Especie (Nombre común)
Amphibia	Anura	*Bufo cognatus (Sapo de la gran planicie)*
Amphibia	Anura	*Bufo compactilis (Sapo de meseta)*
Amphibia	Anura	*Bufo debilis (Sapo verde)*
Amphibia	Anura	*Bufo occidentalis (Sapo pinero)*
Amphibia	Anura	*Bufo punctatus (Sapo manchas rojas)*
Amphibia	Anura	*Eleutherodactylus augusti (Rana ladradora común)*
Amphibia	Anura	*Hyla arenicolor (Ranita de cañon)*
Amphibia	Anura	*Hyla eximia (Rana de árbol de montaña)*
Amphibia	Anura	*Rana chiricahuensis (Rana de chiricahua)*
Reptilia	Sauria	*Aspidoscelis inornata (Huico)*
Reptilia	Sauria	*Barisia ciliaris (Lagarto)*
Reptilia	[redacted]	*Holbrookia maculata (Lagartija sorda menor)*
Reptilia	Sauria	*Sceloporus poinsetti (Lagartija escamosa de grieta)*
Reptilia	Sauria	*Sceloporus scalaris (Lagartija escamosa escalonada)*
Reptilia	Sauria	*Sceloporus torquatus (Lagartija escamosa barrada)*
Reptilia	Sauria	*Sceloporus undulatus (Lagartija escamosa de pradera)*
Reptilia	Serpentes	*Conopsis nasus (Culebra terrestre narigona)*
Reptilia	Serpentes	*Crotalus lepidus (Víbora cascabel variable)*
Reptilia	Serpentes	*Crotalus molossus (Víbora cascabel cola negra)*
Reptilia	Serpentes	*Crotalus pricei (Víbora cascabel motas gemelas)*
Reptilia	Serpentes	*Crotalus scutulatus (Víbora cascabel del Altiplano)*
Reptilia	Serpentes	*Hypsiglena torquata (Culebra nocturna ojo de gato)*

Reptilia	Serpentes	*Masticophis flagellum (Chirrionera)*
Reptilia	Serpentes	*Masticophis taeniatus (Culebra chirriadora adornada)*
Reptilia	Serpentes	*Pituophis deppei (Culebra sorda mexicana)*
Reptilia	Serpentes	*Thamnophis cyrtopsis (Víbora de agua)*
Reptilia	Serpentes	*Thamnophis eques (Culebra listonada del sur mexicano)*
Reptilia	Serpentes	*Thamnophis melanogaster (Culebra de agua de panza negra)*
Reptilia	Testudines	*Kinosternon hirtipes (Tortuga pecho quebrado pata rugosa)*
Aves	Anseriformes	*Aix sponsa (pato arcoiris)*
Aves	Anseriformes	*Anas cyanoptera (cerceta canela)*
Aves	Anseriformes	*Anas discors (cerceta alazul)*
Aves	Anseriformes	*Anas platyrhynchos (pato de collar)*
Aves	Anseriformes	*Anas strepera (pato friso)*
Aves	Anseriformes	*Aythya affinis (pato-boludo menor)*
Aves	Anseriformes	*Oxyura jamaicensis (pato tepalcate)*
Aves	Apodiformes	*Aeronautes saxatalis (vencejo pecho blanco)*
Aves	Apodiformes	*Amazilia violiceps (colibrí corona violeta)*
Aves	Apodiformes	*Calothorax lucifer (colibrí lucifer)*
Aves	Apodiformes	*Cynanthus latirostris (colibrí pico ancho)*
Aves	Apodiformes	*Cypseloides niger (vencejo negro)*
Aves	Apodiformes	*Eugenes fulgens (colibrí magnífico)*
Aves	Apodiformes	*Hylocharis leucotis (zafiro oreja blanca)*
Aves	Apodiformes	*Selasphorus platycercus (zumbador cola ancha)*
Aves	Apodiformes	*Selasphorus sasin (zumbador de Allen)*
Aves	Apodiformes	*Caprimulgus vociferus (tapacamino cuerporruín norteño)*
Aves	Apodiformes	*Chordeiles acutipennis (chotacabras menor)*
Aves	Apodiformes	*Chordeiles minor (chotacabras zumbón)*
Aves	Apodiformes	*Phalaenoptilus nuttallii (tapacamino tevií)*
Aves	[redacted]	*Bubulcus ibis (garza ganadera)*
Aves	Ciconiformes	*Cathartes aura (zopilote aura)*
Aves	[redacted]	*Coragyps atratus (zopilote común)*
Aves	Columbiformes	*Columba livia (paloma doméstica)*
Aves	Columbiformes	*Columbina inca (tórtola colalarga)*
Aves	Columbiformes	*Columbina passerina (tórtola coquita)*
Aves	Columbiformes	*Patagioenas fasciata (paloma de collar)*
Aves	Columbiformes	*Zenaida asiatica (paloma alablanca)*
Aves	Columbiformes	*Zenaida macroura (paloma huilota)*
Aves	Coraciliformes	*Ceryle alcyon (martín-pescador norteño)*
Aves	Coraciliformes	*Chloroceryle americana (martín-pescador verde)*
Aves	Cuculiformes	*Geococcyx californianus (correcaminos norteño)*

Aves	Charadriiformes	*Calidris bairdii (playero de Baird)*
Aves	Charadriiformes	*Calidris melanotos (playero pectoral)*
Aves	Charadriiformes	*Charadrius vociferus (chorlo tildío)*
Aves	Charadriiformes	*Himantopus mexicanus (candelero americano)*
Aves	Charadriiformes	*Phalaropus tricolor (falaropo picolargo)*
Aves	Charadriiformes	*Pluvialis dominica (chorlo dominico)*
Aves	Falconiformes	*Accipiter cooperii (gavilán de Cooper)*
Aves	Falconiformes	*Accipiter striatus (gavilán pecho-rufo)*
Aves	Falconiformes	*Falco columbarius (halcón esmerejón)*
Aves	Falconiformes	*Falco mexicanus (halcón mexicano)*
Aves	Falconiformes	*Falco peregrinus (halcón peregrino)*
Aves	Falconiformes	*Falco sparverius (cernícalo americano)*
Aves	Falconiformes	*Falco sparverius (cernícalo americano)*
Aves	Falconiformes	*Parabuteo unicinctus (aguililla rojinegra)*
Aves	Galliformes	*Cyrtonyx montezumae (codorniz Moctezuma)*
Aves	Galliformes	*Meleagris gallopavo (guajolote norteño)*
Aves	Gruiformes	*Fulica americana (gallareta americana)*
Aves	Gruiformes	*Porzana carolina (polluela sora)*
Aves	Gruiformes	*Rallus limicola (rascón limícola)*
Aves	Passeriformes	*Agelaius phoeniceus (tordo sargento)*
Aves	Passeriformes	*Aimophila botterii (zacatonero de Botteri)*
Aves	Passeriformes	*Aimophila cassinii (zacatonero de Cassin)*
Aves	Passeriformes	*Aimophila ruficeps (zacatonero corona rufa)*
Aves	Passeriformes	*Ammodramus savannarum (gorrión chapulín)*
Aves	Passeriformes	*Amphispiza bilineata (zacatonero garganta negra)*
Aves	Passeriformes	*Anthus rubescens (bisbita de agua)*
Aves	[redacted]	*Anthus spragueii (bisbita llanera)*
Aves	Passeriformes	*Aphelocoma californica (chara pecho rayado)*
Aves	[redacted]	*Auriparus flaviceps (baloncillo)*
Aves	Passeriformes	*Baeolophus wollweberi (cabonero embridado)*
Aves	Passeriformes	*Bombycilla cedrorum (ampelis chinito)*
Aves	Passeriformes	*Calamospiza melanocorys (gorrión ala blanca)*
Aves	Passeriformes	*Calcarius ornatus (escribano collar castaño)*
Aves	Passeriformes	*Campylorhynchus brunneicapillus (matraca del desierto)*
Aves	Passeriformes	*Campylorhynchus gularis (matraca serrana)*
Aves	Passeriformes	*Cardinalis cardinalis (cardenal rojo)*
Aves	Passeriformes	*Cardinalis sinuatus (cardenal pardo)*
Aves	Passeriformes	*Carduelis pinus (jilguero pinero)*
Aves	Passeriformes	*Carduelis psaltria (jilguero dominico)*

Aves	Passeriformes	*Carpodacus mexicanus (pinzón mexicano)*
Aves	Passeriformes	*Catharus guttatus (zorzal cola rufa)*
Aves	Passeriformes	*Catharus mexicanus (zorzal corona negra)*
Aves	Passeriformes	*Certhia americana (trepador americano)*
Aves	Passeriformes	*Cistothorus palustris (chivirín pantanero)*
Aves	Passeriformes	*Contopus pertinax (pibí tengo frío)*
Aves	Passeriformes	*Contopus sordidulus (pibí occidental)*
Aves	Passeriformes	*Corvus corax (cuervo común)*
Aves	Passeriformes	*Corvus cryptoleucus (cuervo llanero)*
Aves	Passeriformes	*Cyanocitta stelleri (chara crestada)*
Aves	Passeriformes	*Dendroica coronata (chipe coronado)*
Aves	Passeriformes	*Dendroica graciae (chipe ceja amarilla)*
Aves	Passeriformes	*Dendroica nigrescens (chipe negro-gris)*
Aves	Passeriformes	*Dendroica occidentalis (chipe cabeza-amarilla)*
Aves	Passeriformes	*Dendroica occidentalis (chipe cabeza-amarilla)*
Aves	Passeriformes	*Dendroica petechia (chipe amarillo)*
Aves	Passeriformes	*Dendroica townsendi (chipe negro-amarillo)*
Aves	Passeriformes	*Empidonax affinis (mosquero pinero)*
Aves	Passeriformes	*Empidonax albigularis (mosquero garaganta blanca)*
Aves	Passeriformes	*Empidonax fulvifrons (mosquero pecho leonado)*
Aves	Passeriformes	*Empidonax occidentalis (mosquero barranqueño)*
Aves	Passeriformes	*Empidonax wrightii (mosquero gris)*
Aves	Passeriformes	*Eremophila alpestris (alondra cornuda)*
Aves	Passeriformes	*Euphagus cyanocephalus (tordo ojo amarillo)*
Aves	Passeriformes	*Geothlypis trichas (mascarita común)*
Aves	Passeriformes	*Guiraca caerulea (picogordo azul)*
Aves	Passeriformes	*Hirundo rustica (golondrina tijereta)*
Aves	[redacted]	*Icterus abeillei (bolsero de Abeille)*
Aves	Passeriformes	*Icterus bullockii (bolsero calandria) invierno*
Aves	[redacted]	*Icterus parisorum (bolsero tunero)*
Aves	Passeriformes	*Icterus spurius (bolsero castaño)*
Aves	Passeriformes	*Junco phaeonotus (junco ojo de lumbre)*
Aves	Passeriformes	*Lanius ludovicianus (alcaudón verdugo)*
Aves	Passeriformes	*Loxia curvirostra (picotuerto rojo)*
Aves	Passeriformes	*Melospiza lincolnii (gorrión de Lincoln)*
Aves	Passeriformes	*Melospiza melodia (gorrión cantor)*
Aves	Passeriformes	*Mimus polyglottos (centzontle norteño)*
Aves	Passeriformes	*Mniotilta varia (chipe trepador)*
Aves	Passeriformes	*Molothrus ater (tordo cabeza café)*

Aves	Passeriformes	*Myiarchus cinerascens (papamoscas cenizo)*
Aves	Passeriformes	*Myioborus pictus (chipe ala blanca)*
Aves	Passeriformes	*Passerculus sandwichensis (gorrión sabanero)*
Aves	Passeriformes	*Passer domesticus (gorrión casero)*
Aves	Passeriformes	*Passerina caerulea (picogordo azul)*
Aves	Passeriformes	*Passerina versicolor (colorín morado)*
Aves	Passeriformes	*Petrochelidon pyrrhonota (golondrina risquera)*
Aves	Passeriformes	*Phainopepla nitens (capulinero negro)*
Aves	Passeriformes	*Pheucticus melanocephalus (picogordo tigrillo)*
Aves	Passeriformes	*Pipilo chlorurus (toquí cola verde)*
Aves	Passeriformes	*Pipilo fuscus (toquí pardo)*
Aves	Passeriformes	*Pipilo maculatus (toquí pinto)*
Aves	Passeriformes	*Piranga flava (tangara encinera)*
Aves	Passeriformes	*Poecile sclateri (cabonero mexicano)*
Aves	Passeriformes	*Polioptila caerulea (perlita azul gris)*
Aves	Passeriformes	*Polioptila melanura (perlita del desierto)*
Aves	Passeriformes	*Pooecetes gramineus (gorrión cola blanca)*
Aves	Passeriformes	*Psaltriparus minimus (sastrecillo)*
Aves	Passeriformes	*Pyrocephalus rubinus (mosquero cardenal)*
Aves	Passeriformes	*Quiscalus mexicanus (zanate mexicano)*
Aves	Passeriformes	*Regulus calendula (reyezuelo de-rojo)*
Aves	Passeriformes	*Ridgwayia pinicola (mirlo pinto)*
Aves	Passeriformes	*Salpinctes obsoletus (chivirín saltaroca)*
Aves	Passeriformes	*Sayornis nigricans (papamoscas negro)*
Aves	Passeriformes	*Sayornis phoebe (papamoscas fibí)*
Aves	Passeriformes	*Sayornis saya (papamoscas llanero)*
Aves	[redacted]	*Sialia currucoides (azulejo pálido)*
Aves	Passeriformes	*Sialia mexicana (azulejo garganta azul)*
Aves	[redacted]	*Sialia sialis (azulejo garganta canela)*
Aves	Passeriformes	*Sitta carolinensis (sita pecho blanco)*
Aves	Passeriformes	*Spizella atrogularis (gorrión barba negra)*
Aves	Passeriformes	*Spizella breweri (gorrión de Brewer)*
Aves	Passeriformes	*Spizella pallida (gorrión pálido)*
Aves	Passeriformes	*Spizella passerina (gorrión ceja blanca)*
Aves	Passeriformes	*Stelgidopteryx serripennis (golondrina aliaserrada)*
Aves	Passeriformes	*Sturnella magna (pradero tortilla-con-chile)*
Aves	Passeriformes	*Sturnella neglecta (pradero occidental)*
Aves	Passeriformes	*Tachycineta bicolor (golondrina bicolor)*
Aves	Passeriformes	*Tachycineta thalassina (golondrina verdemar)*

Aves	Passeriformes	*Thryomanes bewickii (chivirín cola oscura)*
Aves	Passeriformes	*Toxostoma crissale (cuitlacoche crisal)*
Aves	Passeriformes	*Toxostoma curvirostre (cuitlacoche pico curvo)*
Aves	Passeriformes	*Troglodytes aedon (chivirín saltapared*
Aves	Passeriformes	*Turdus migratorius (mirlo primavera)*
Aves	Passeriformes	*Tyrannus vociferans (tirano gritón)*
Aves	Passeriformes	*Vermivora celata (chipe corona anaranjada)*
Aves	Passeriformes	*Vermivora ruficapilla (chipe de coronilla)*
Aves	Passeriformes	*Vireo atricapillus (vireo gorra negra)*
Aves	Passeriformes	*Vireo bellii (vireo de Bell)*
Aves	Passeriformes	*Vireo gilvus (vireo gorjeador)*
Aves	Passeriformes	*Vireo plumbeus (vireo plomizo)*
Aves	Passeriformes	*Wilsonia pusilla (chipe corona negra)*
Aves	Passeriformes	*Xanthocephalus xanthocephalus (tordo cabeza amarilla)*
Aves	Passeriformes	*Xanthocephalus xanthocephalus (tordo cabeza amarilla)*
Aves	Passeriformes	*Zonotrichia leucophrys (gorrión corona blanca)*
Aves	Pelecaniformes	*Pelecanus erythrorhynchos (pelícano blanco)*
Aves	Piciformes	*Colaptes auratus (carpintero de pechera)*
Aves	Piciformes	*Melanerpes aurifrons (carpintero cheje)*
Aves	Piciformes	*Melanerpes formicivorus (carpintero bellotero)*
Aves	Piciformes	*Picoides arizonae (carpintero de Arizona)*
Aves	Piciformes	*Picoides scalaris (carpintero mexicano)*
Aves	Piciformes	*Picoides villosus (carpintero velloso mayor)*
Aves	Piciformes	*Sphyrapicus nuchalis (chupasavia nuca roja)*
Aves	Piciformes	*Sphyrapicus varius (chupasavia maculado)*
Aves	Podicepediformes	*Aechmophorus clarkii (achichilique pico-naranja)*
Aves	Podicepediformes	*Aechmophorus occidentalis (achichilique pico-amarillo)*
Aves	[redacted]	*Podiceps nigricollis (zambullidor orejudo)*
Aves	Podicepediformes	*Podilymbus podiceps (zambullidor picogrueso)*
Aves	[redacted]	*Aegolius acadicus (tecolote afilador)*
Aves	Stringiformes	*Asio otus (búho cara café)*
Aves	Stringiformes	*Athene cunicularia (tecolote llanero)*
Aves	Stringiformes	*Bubo virginianus (búho cornudo)*
Aves	Stringiformes	*Glaucidium gnoma (tecolote serrano)*
Aves	Stringiformes	*Megascops kennicottii (Tecolote occidental)*
Aves	Stringiformes	*Megascops trichopsis (tecolote rítmico)*
Aves	Stringiformes	*Micrathene whitneyi (tecolote enano)*
Aves	Stringiformes	*Tyto alba (lechuza de campanario)*
Mammalia	Artioactyla	*Odocoileus virginianus (Venado cola blanca)*

Mammalia	Artioactyla	*Tayassu tajacu (Pecarí de collar)*
Mammalia	Carnivora	*Canis latrans (Coyote)*
Mammalia	Carnivora	*Conepatus leuconotus (Zorrillo)*
Mammalia	Carnivora	*Lynx rufus (Lince, gato montés)*
Mammalia	Carnivora	*Mephitis macroura (Zorrillo listado)*
Mammalia	Carnivora	*Mustela frenata (Comadreja)*
Mammalia	Carnivora	*Nasua narica (Tejón, coatí)*
Mammalia	Carnivora	*Procyon lotor (Mapache)*
Mammalia	Carnivora	*Puma concolor (Puma)*
Mammalia	Carnivora	*Spilogale gracilis (Zorrillo manchado)*
Mammalia	Carnivora	*Urocyon cinereoargenteus (Zorra gris)*
Mammalia	Chiroptera	*Antrozous pallidus (Murciélago)*
Mammalia	Chiroptera	*Corynorhinus mexicanus (Murciélago)*
Mammalia	Chiroptera	*Corynorhinus townsendii (Murciélago)*
Mammalia	Chiroptera	*Dermanura azteca (Murciélago)*
Mammalia	Chiroptera	*Eptesicus fuscus (Murciélago)*
Mammalia	Chiroptera	*Eumops perotis (Murciélago)*
Mammalia	Chiroptera	*Idionycteris phyllotis (Murciélago)*
Mammalia	Chiroptera	*Lasiurus blossevillii (Murciélago)*
Mammalia	Chiroptera	*Lasiurus cinereus (Murciélago)*
Mammalia	Chiroptera	*Lasiurus xanthinus (Murciélago)*
Mammalia	Chiroptera	*Myotis auriculus (Murciélago)*
Mammalia	Chiroptera	*Myotis californicus (Murciélago)*
Mammalia	Chiroptera	*Myotis ciliolabrum (Murciélago)*
Mammalia	Chiroptera	*Myotis lucifugus (Murciélago)*
Mammalia	Chiroptera	*Myotis thysanodes (Murciélago)*
Mammalia	Chiroptera	*Myotis velifer (Murciélago)*
Mammalia	Chiroptera	*Myotis volans (Murciélago)*
Mammalia	Chiroptera	*Myotis yumanensis (Murciélago)*
Mammalia	Chiroptera	*Nyctinomops femorosaccus (Murciélago)*
Mammalia	Chiroptera	*Nyctinomops macrotis (Murciélago)*
Mammalia	Chiroptera	*Pipistrellus hesperus (Murciélago)*
Mammalia	Chiroptera	*Sturnira lilium (Murciélago)*
Mammalia	Chiroptera	*Sturnira ludovici (Murciélago)*
Mammalia	Chiroptera	*Tadarida brasiliensis (Murciélago guanero)*
Mammalia	Didelphiomrphia	*Didelphis virginiana (Tlacuache)*
Mammalia	Lagomorpha	*Lepus californicus (Liebre cola negra)*
Mammalia	Lagomorpha	*Lepus callotis (Liebre de flancos blancos)*
Mammalia	Lagomorpha	*Sylvilagus audubonii (Conejo del desierto)*

Mammalia	Lagomorpha	*Sylvilagus floridanus (Conejo)*
Mammalia	Rodentia	*Baiomys taylori (Ratón pigmeo)*
Mammalia	Rodentia	*Chaetodipus nelsoni (Ratón de abazones)*
Mammalia	Rodentia	*Cratogeomys castanops (Tuza)*
Mammalia	Rodentia	*Dipodomys merriami (Rata canguro)*
Mammalia	Rodentia	*Dipodomys ordii (Rata canguro)*
Mammalia	Rodentia	*Dipodomys spectabilis (Rata canguro)*
Mammalia	Rodentia	*Liomys irroratus (Ratón espinoso)*
Mammalia	Rodentia	*Microtus mexicanus (Meteorito)*
Mammalia	Rodentia	*Neotoma leucodon (Rata magueyera)*
Mammalia	Rodentia	*Neotoma mexicana (Rata magueyera)*
Mammalia	Rodentia	*Perognathus flavus (Ratón de abazones)*
Mammalia	Rodentia	*Peromyscus boylii (Ratón)*
Mammalia	Rodentia	*Peromyscus difficilis (Ratón)*
Mammalia	Rodentia	*Peromyscus eremicus (Ratón)*
Mammalia	Rodentia	*Peromyscus gratus (Ratón piñonero)*
Mammalia	Rodentia	*Peromyscus leucopus (Ratón)*
Mammalia	Rodentia	*Peromyscus levipes (Ratón)*
Mammalia	Rodentia	*Peromyscus maniculatus (Ratón)*
Mammalia	Rodentia	*Peromyscus melanophrys (Ratón)*
Mammalia	Rodentia	*Peromyscus melanotis (Ratón)*
Mammalia	Rodentia	*Peromyscus pectoralis (Ratón)*
Mammalia	Rodentia	*Reithrodontomys fulvescens (Ratón)*
Mammalia	Rodentia	*Reithrodontomys megalotis (Ratón)*
Mammalia	Rodentia	*Sciurus nayaritensis (Ardilla)*
Mammalia	Rodentia	*Sigmodon ochrognathus (Rata algodonera)*
Mammalia	Rodentia	*Spermophilus mexicanus (Hurón, motocle)*
Mammalia	Rodentia	*Spermophilus spilosoma (Ardilla moteada)*
Mammalia	Rodentia	*Spermophilus variegatus (Ardillón)*
Mammalia	Rodentia	*Thomomys umbrinus (Tuza)*
Mammalia	Xenarthra	*Dasypus novemcinctus (Armadillo)*

Dentro de este listado se presentada se encuentran datos del arreglo taxonómico no actualizados, debido a que la fuente (CONABIO) así los presenta.

Distribución real de las especies (Especies encontradas durante los muestreos)

La distribución real se refiere a los sitios en los que se ha observado o colectado el individuo, derivado de los muestreos realizados en el área del proyecto, área de influencia indirecta y sistema ambiental, se obtuvo el registro de las siguientes especies:

Tabla IV.37.- Especies Observadas en el Sistema Ambiental

Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Nombre común
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea*	*herodias*	Garza Morena
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea*	*alba*	Garza blanca
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius*	*vociferus*	Chorlo gritón
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta*	*thula*	Garceta nivea
Aves	Passeriformes	Corvidae	*Corvus*	*corax*	Cuervo
Aves	Piciformes	Picidae	*Melanerpes*	*aurifrons*	Carpintero cheje
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Sayornis*	*nigricans*	Papamoscas negro
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus*	*vociferans*	Tirano chibiu
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida*	*asiatica*	Paloma de alas blancas
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Pirosepalus*	*rubinus*	Mosquero cardenal
Aves	Passeriformes	Passeridae	*Passer*	*domesticus*	Gorrión común
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columbina*	*inca*	Tortola cola larga
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columba*	*livia*	Paloma domestica
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Nyctocorax*	*nyctocorax*	Garza nocturna corona negra
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	*Hirundo*	*rustica*	Golondrina tijereta
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus*	*mexicanus*	Chanate

[redacted]

En el área del sistema ambiental se registraron 15 especies de las que la dominancia se inclina al grupo de las Aves con 15 especies, en esta área se registraron 5 órdenes, 9 familias y 15 géneros.

[redacted]

Tabla IV.38 -Especies de fauna observada en el área de Influencia Indirecta.

Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Nombre común
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius*	*vociferus*	Chorlo gritón
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	*Hirundo*	*rustica*	Golondrina tijereta

En el área de Influencia Indirecta se registraron 2 especies de las que pertenecen al grupo de las Aves con 2 especies y 1 especie de mamífero, en esta área se registraron 2 órdenes, 2 familias y 2 géneros.

Especies bajo alguna categoría de protección, conservación o uso controlado

Como parte del análisis realizado a la fauna de la zona se realizó una verificación de las especies que fueron encontradas con 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, CITES, categoría internacional de riego IUCN y especies prioritarias para la conservación según la SEMARNAT (2014). Obteniendo que las siguientes especies se encuentran bajo estatus:

Tabla.IV.39.- Especies con características de riesgo y conservación

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	IUCN	Prioritaria para la conservación
Zenaida asiatica	Paloma alas blancas				Prioritaria con grado alto para la conservación

NO se encuentra ninguna especie enlistada en alguna categoría de la NOM-059 SEMARNAT

Índices de biodiversidad

Para ver el estado de diversidad se utilizaron los índices de Simpson y el de Shannon los cuales arrojaron los resultados que se muestran:

Fauna en el Área de Influencia Indirecta

Tabla.IV.40.- Índices de diversidad en el Área de Influencia Indirecta

Clase	Genero	Especie	4	Abundancia	Abundancia relativa (pi)	pi^2	in (pi)	pi*in(pi)	negativo
Aves	*Charadrius*	*vociferus*	1	1	0.33	0.11	-1.10	-0.37	0.37
Aves	*Hirundo*	*rustica*	2	2	0.67	0.44	-0.41	-0.27	0.27
				3	D	0.56			0.64
	[redacted]				1-D	0.44			

[redacted]

Índice de Simpson. La dominancia es de 0.56 lo cual expresa que se tiene una dominancia alta en las especies del sitio, mientras que la diversidad al tener un valor de 0.44 expresa una diversidad baja.

Índice de Shannon. En el sitio el índice de Shannon da el resultado de 0.64 lo cual nos dice que está entre los valores que se expresan como bajos.

Gráfico IV.12.- Abundancia Fauna AII



En la gráfica anterior se puede observar el porcentaje de abundancia por especie que se tiene en el área de influencia Indirecta.

Abundancia de las especies en el Área de Sistema Ambiental.

Tabla IV.31.- Índices de Fauna en el Sistema Ambiental

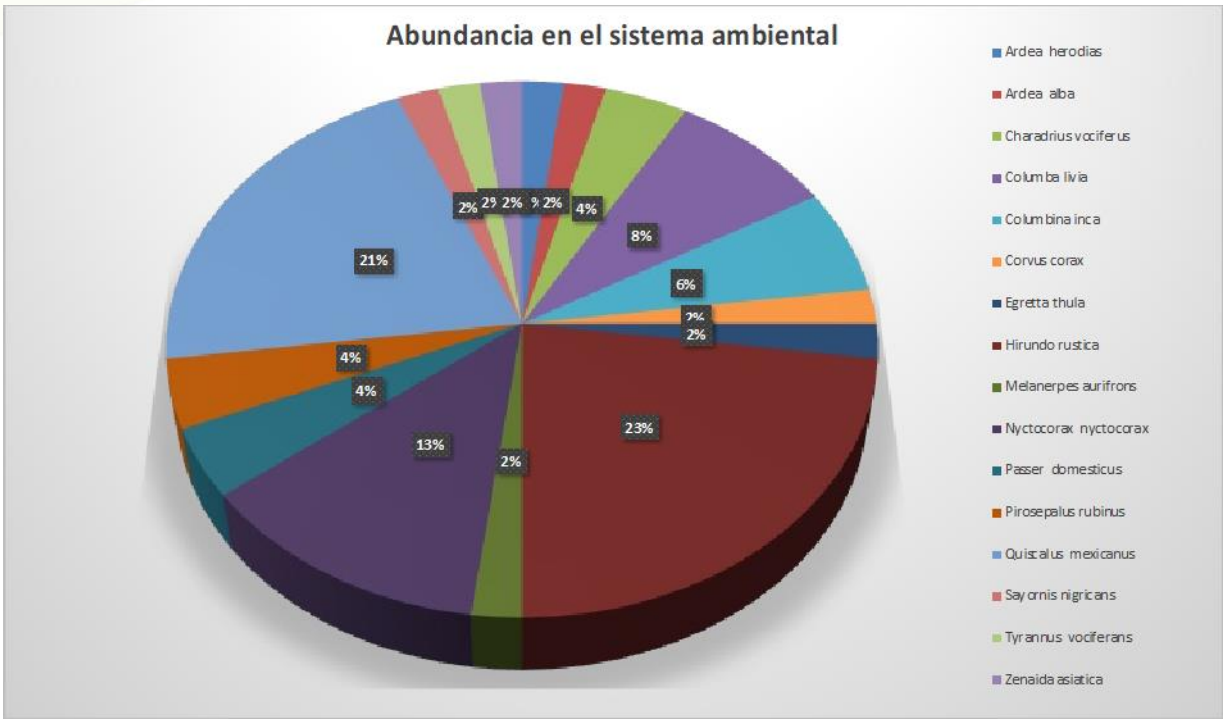
Clase	Genero	Especie	Número de individuos	Abundancia relativa (pi)	pi^2	in (pi)	pi*in(pi)	negativo
Aves	*Ardea*	*herodias*	1	0.02	0.00	-3.87	-0.08	0.08
Aves	*Ardea*	*alba*	1	0.02	0.00	-3.87	-0.08	0.08
Aves	*Charadrius*	*vociferus*	2	0.04	0.00	-3.18	-0.13	0.13
Aves	*Columba*	*livia*	4	0.08	0.01	-2.48	-0.21	0.21
Aves	*Columbina*	*inca*	3	0.06	0.00	-2.77	-0.17	0.17
Aves	*Corvus*	*corax*	1	0.02	0.00	-3.87	-0.08	0.08
Aves	*Egretta*	*thula*	1	0.02	0.00	-3.87	-0.08	0.08
Aves	*Hirundo*	*rustica*	11	0.23	0.05	-1.47	-0.34	0.34
Aves	*Melanerpes*	*aurifrons*	1	0.02	0.00	-3.87	-0.08	0.08
Aves	*Nyctocorax*	*nyctocorax*	6	0.13	0.02	-2.08	-0.26	0.26
Aves	*Passer*	*domesticus*	2	0.04	0.00	-3.18	-0.13	0.13
Aves	*Pirosepalus*	*rubinus*	2	0.04	0.00	-3.18	-0.13	0.13

Aves	*Quiscalus*	*mexicanus*	10	0.21	0.04	-1.57	-0.33	0.33
Aves	*Sayornis*	*nigricans*	1	0.02	0.00	-3.87	-0.08	0.08
Aves	*Tyrannus*	*vociferans*	1	0.02	0.00	-3.87	-0.08	0.08
Aves	*Zenaida*	*asiatica*	1	0.02	0.00	-3.87	-0.08	0.08
			48	D	0.13			2.35
				1-D	0.87			

Índice de Simpson. La dominancia es de 0.13 lo cual expresa que se tiene una dominancia baja en las especies del sitio, mientras que la diversidad al tener un valor de 0.87 expresa una diversidad media.

Índice de Shannon. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. En el sitio el índice de Shannon da el resultado de 2.35 lo cual nos dice que está entre los valores que se expresan como media o normal.

Gráfico IV.13.-Abundancia en la Unidad Ambiental



Abundancia de las especies en el Sistema Ambiental.

En la gráfica anterior se puede observar la abundancia por especie que se tiene en el sistema ambiental y como en conjunto es un sitio diverso, dentro de estas algunas especies destacan con mayor riqueza.

Similitud de especies

Clase	Genero	Especie	SA	AI
Aves	*Ardea*	*herodias*	1	
Aves	*Ardea*	*alba*	1	
Aves	*Charadrius*	*vociferus*	1	1
Aves	*Columba*	*livia*	1	
Aves	*Columbina*	*inca*	1	
Aves	*Corvus*	*corax*	1	
Aves	*Egretta*	*thula*	1	
Aves	*Hirundo*	*rustica*	1	1
Aves	*Melanerpes*	*aurifrons*	1	
Aves	*Nyctocorax*	*nyctocorax*	1	
Aves	*Passer*	*domesticus*	1	
Aves	*Pirosepalus*	*rubinus*	1	
Aves	*Quiscalus*	*mexicanus*	1	
Aves	*Sayornis*	*nigricans*	1	
Aves	*Tyrannus*	*vociferans*	1	
[redacted]	*Zenaida*	*asiatica*	1	

SA-AI	
EC	2
ENC	14
Jaccard Cuenca-CUSTF	0.13
	12.50

No. sp	16
Promedio	9
Whittaker	0.78

De acuerdo con el coeficiente de Jaccard se tiene un 12.50% de similitud entre el sistema ambiental y el área de influencia indirecta. De acuerdo con el valor del índice de Whittaker que es de 0.78 podemos ver que hay un recambio de especies grande, entre el área de influencia y el sistema ambiental.

Conclusión

El sitio está representado por vegetación que en campo se observa como predomina el pastizal con *Prosopis* y en el lecho del rio con vegetación riparia, el estado de conservación en su mayoría va de regular a malo, son pocas las zonas dentro del sistema ambiental y área de influencia que presentan buen estado de conservación. En el área del proyecto no se presenta vegetación, por lo cual no se realizaron muestreos dentro del área del proyecto, podemos concluir que no se afectara la biodiversidad, tanto flora como fauna, en caso de encontrar algún tipo de fauna de lento desplazamiento, se reubicaría para no afectar sus poblaciones.

IV.2.3 Paisaje

El estudio del paisaje es un instrumento de dinamización y mejora de la calidad del territorio y una herramienta muy útil para orientar los futuros desarrollos urbanísticos y territoriales, preservando la identidad de cada lugar y contribuyendo a la funcionalidad de la infraestructura verde del territorio. Los estudios del paisaje, además, establecen criterios para determinar el suelo no urbanizable y para la catalogación y conservación de los elementos estructurales del territorio que definen en mayor medida el carácter de un paisaje, otorgándole una identidad singular y diferenc

Es considerado también el estudio del paisaje como el elemento articulador de los procesos de participación pública, imprescindibles para el establecimiento de objetivos de protección del paisaje, y para que los distintos colectivos ciudadanos identifiquen aquellos límites y recursos paisajísticos para realizar alguna obra de urbanización.

La calidad paisajística es de gran importancia ya que incorpora un gran número de variables, que en su consideración conjunta permiten efectivamente definir y valorar las características paisajísticas del territorio.

Se trata de unidades irregulares, extensas, cuyos bordes delimitan mayoritariamente zonas visualmente auto contenidas (cuencas visuales) desde diferentes puntos de observación.

Sin embargo, y como es lógico, no siempre es posible obtener compartimentos totalmente estancos. Los límites entre unidades a menudo no representan barreras absolutas a la visión, existiendo un cierto grado de intervisibilidad entre cuencas contiguas.

Se ha tenido en cuenta en este sentido, la homogeneidad del potencial visual, de las vistas externas e internas, e incluso, el propio carácter intrínseco de la unidad: peculiaridades del relieve, de las formaciones vegetales y roquedos, etc.

Este servicio ambiental se centra como se mencionó anteriormente en la cuenca visual que ofrece al espectador, para el área del proyecto, dicho servicio se ve afectado por diversas actividades antropogénicas similares a las que pretende este proyecto. Se puede considerar que se producirá un impacto no significativo, el cual podrá contrarrestarse con las medidas de reforestación que se consideren.

IV.2.4 Medio Socioeconómico

Aspectos Demográficos

Aspectos Demográficos

La superficie del municipio es de 1,839.28 Km^2 y representa el 2.43% del territorio estatal y en él se concentra el 4.05% de la población total del estado. La densidad de la población es de 34.7 habitantes por kilómetro cuadrado.

En lo que respecta al índice de envejecimiento en el municipio hay 33.21 adultos mayores de 60 años por cada 100 niños y jóvenes menores de 15 años.

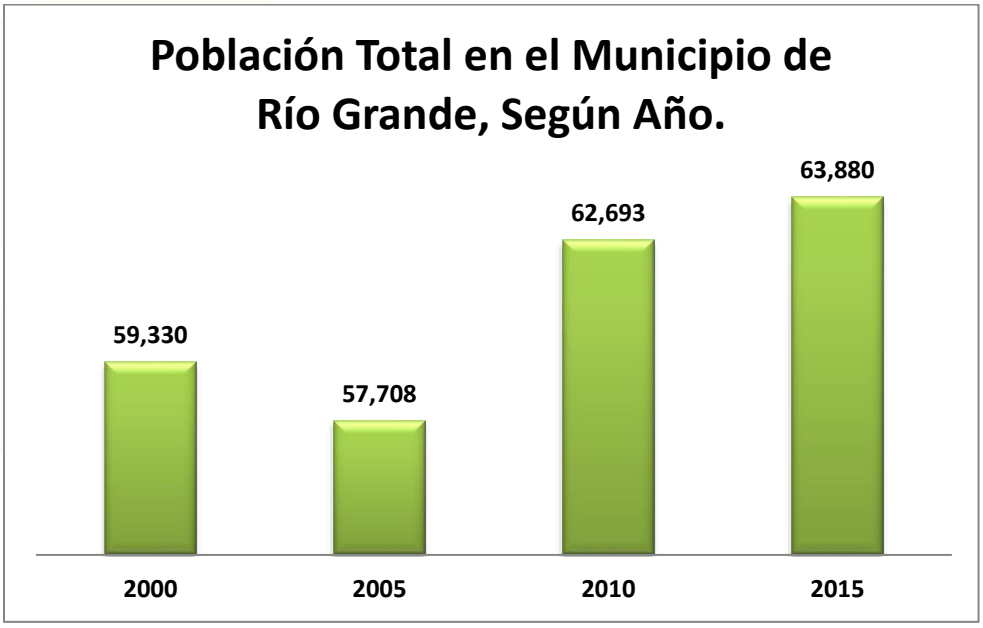
Del total de residentes en el municipio, la Encuesta Intercensal 2015 contabiliza 63,880 habitantes de estos, el 48.5% son hombres y el 51.5% mujeres.

POBLACIÓN TOTAL SEGÚN SEXO, VIVIENDAS HABITADAS E INDICADORES SELECCIONADOS POR MUNICIPIO								
Municipio	**Población Total**	**Hombres**	**Mujeres**	**Relación Hombre-Mujer**	**% Población Respecto al total Estatal**	**Superficie en KM^2**	**Población por KM^2**	**Viviendas Habitadas**
Río Grande	63,880	30,975	32,905	94.13	4.05	1839.28	34.7	17151
Estado	1,579,209	770,368	808,841	95.24	100.0	75,539.30	20.9	418,850

Fuente: INEGI. Tabulados de le Encuesta Intercensal 2015

Total de la población rural y urbana en el municipio

	Población		Localidades	
	Estado	Río Grande	Estado	Río Grande
Rural	604,070	27,112	4,605	56
Urbana	886,598	35,581	67	2
Total	**1,490,668**	**62,693**	**4,672**	**58**
Fuente: INEGI. Tabulados de le Encuesta Intercensal 2010				



Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2000, 2005, 2010

Encuesta Intercensal 2015

[redacted]

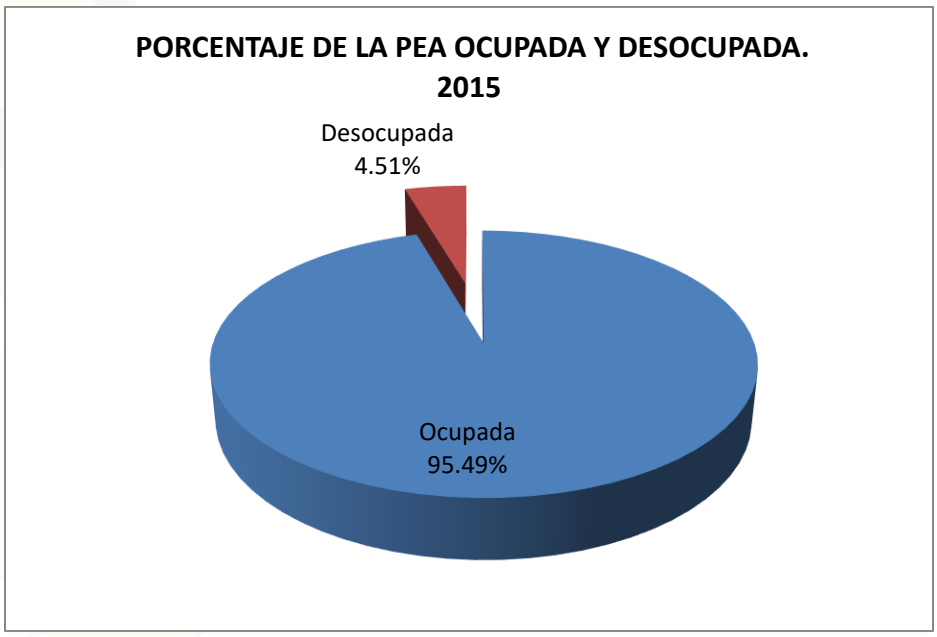
Información Económica

[redacted]

Población económicamente activa por sexo		
	Estado	Río Grande
Población Económicamente Activa	506,456	19,912
Hombres	350,327	13,712
Mujeres	156,129	6,200
Fuente: INEGI. Tabulados de le Encuesta Intercensal 2015		

La población económicamente activa del municipio representa el **39.99%** respecto al total de la población de 12 años y más.

Del total de la PEA en el municipio (19,912) el **95.49%** se encuentra ocupada y el **4.51%** desocupada.



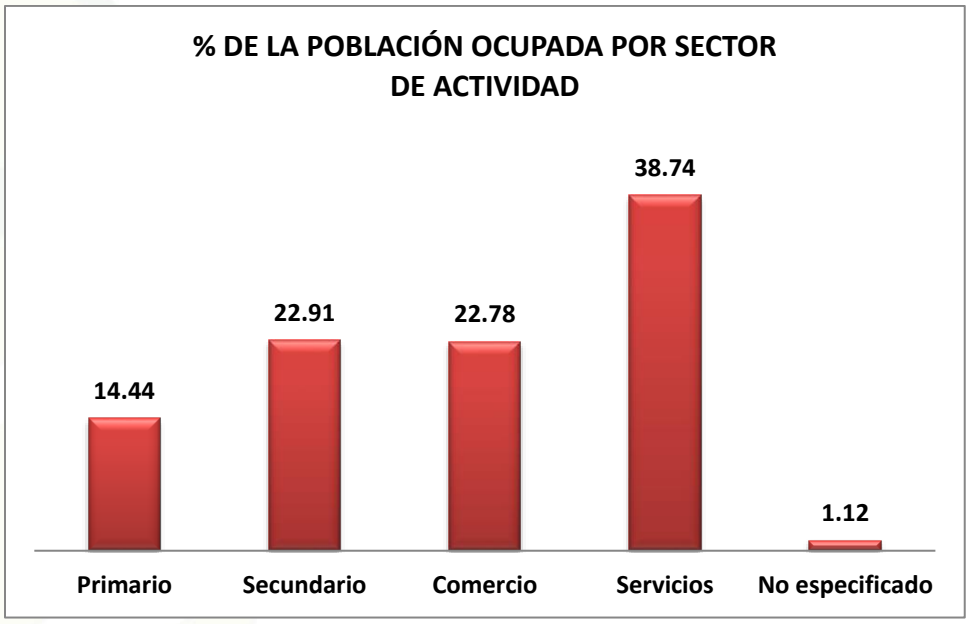
Fuente: INEGI. Tabulados de le Encuesta Intercensal 2015

POBLACIÓN OCUPADA Y SU DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN SECTOR DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

Municipio	Población ocupada	Sector de actividad económica				
		Primario[1]	Secundario[2]	Comercio	Servicios[3]	No especificado
039 Río Grande	19,013	14.44	22.91	22.78	38.74	1.12
Total Estatal	480,281	16.24	26.26	16.70	39.41	1.39

[1] Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca.
[2] Minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción.
[3] Transporte, gobierno y otros servicios.

* Municipio censado con cuestionario ampliado.
Fuente: INEGI. Tabulados de le Encuesta Intercensal 2015



Fuente: INEGI. Tabulados de le Encuesta Intercensal 2015

TASA ESPECÍFICA DE PARTICIPACIÓN ECONÓMICA EN EL MUNICIPIO			
Municipio	**Tasa específica de participación económica**		
	Total	**Hombres**	**Mujeres**
Río Grande	45.30	71.83	21.36
Estado	**47.62**	**72.64**	**24.44**

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Tabulados del Cuestionario Básico

La tasa de participación económica mide el grado de la población de 15 años y más en el mercado de trabajo, lo que significa que en el municipio el 45.30% de la población adulta está inserta en la actividad económica, ya sea trabajando o buscando trabajo.

Respecto a los ingresos percibidos, los resultados de la Encuesta Intercensal 2015 nos muestran que el **40.64%** de la población ocupada percibe más de 2 salarios mínimos.

POBLACIÓN OCUPADA Y SU DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN INGRESO POR TRABAJO EN EL MUNICIPIO					
Municipio	**Población ocupada**	**Ingreso por trabajo[1]**			
		Hasta 1 s.m.[2]	**Más de 1 a 2 s.m.**	**Más de 2 s.m.**	**No especificado**
039 Río Grande	19,013	15.99	34.81	40.64	8.56
Estado	480,281	13.60	31.80	45.25	9.35

[1] Se expresa en salario mínimo mensual (s.m.).
[2] Incluye a la población ocupada que no recibe ingresos.
* Municipio censado con cuestionario ampliado.
Fuente: INEGI. Tabulados de le Encuesta Intercensal 2015

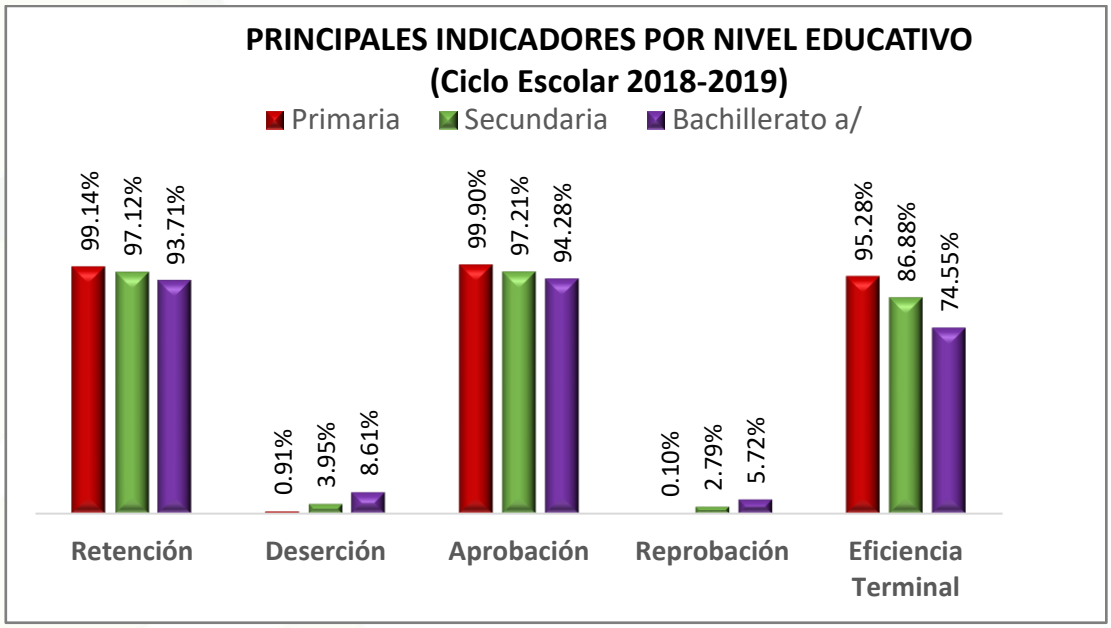
Características Educativas

Uno de los factores que constituyen el desarrollo de un estado o región es la educación de calidad en todos sus niveles educativos.

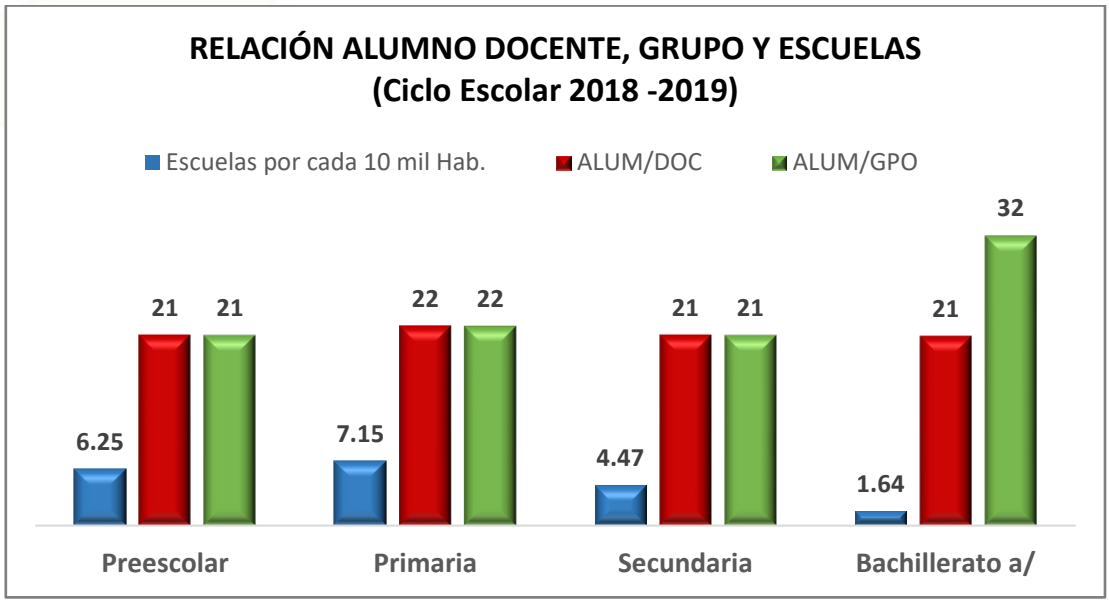
INFORMACIÓN ESTADÍSTICA CICLO ESCOLAR 2018-2019 *Río Grande*						
Control		**Preescolar**	**Primaria**	**Secundaria**	**Bachillerato a/**	**Total**
Alumnos	Inscripción	2,798	7,779	3,574	3,004	**17,155**
	Existencia	2,796	7,712	3,471	2,815	**16,794**
	Promovidos	2,796	7,704	3,225	2,654	**16,379**
Directivo Sin Grupo		14	31	12	19	**76**
Docente		133	350	172	144	**799**
Escuelas		42	48	30	11	**131**
Grupos		133	350	168	94	**745**
Egresados		1,212	1,271	1,033	961	**4,477**
a/Comprende bachillerato general, así como bachillerato tecnológico y niveles equivalentes						
Fuente: SEDUZAC; Dirección de Planeación y Programación.						

El siguiente cuadro refleja los principales indicadores educativos en el municipio, observamos que el índice de reprobación en los niveles de secundaria y bachillerato son más altos.

PRINCIPALES INDICADORES DEL MUNICIPIO				
Ciclo Escolar 2018-2019				
Indicadores	**Preescolar**	**Primaria**	**Secundaria**	**Bachillerato a/**
Retención	99.93%	99.14%	97.12%	93.71%
Deserción	N.A.	0.91%	3.95%	8.61%
Aprobación	100.00%	99.90%	97.21%	94.28%
Reprobación	N.A.	0.10%	2.79%	5.72%
Eficiencia Terminal	N.A.	95.28%	86.88%	74.55%
Relaciones				
Escuelas por cada 10 mil Hab.	6.25	7.15	4.47	1.64
ALUM/DOC	21	22	21	21
ALUM/GPO	21	22	21	32
N.A. No aplica **a/ Comprende bachillerato general, así como bachillerato tecnológico y niveles equivalentes** **Fuente: SEDUZAC; Dirección de Planeación y Programación.**				



a/Comprende bachillerato general, así como bachillerato tecnológico y niveles equivalentes



a/Comprende bachillerato general, así como bachillerato tecnológico y niveles equivalentes

El promedio de escolaridad se refiere al promedio de años aprobados de las personas de 15 y más años dentro del sistema educativo nacional.

El promedio de escolaridad en el municipio es de 8.31 años, cifra un poco por debajo del promedio estatal que es de 8.59.

GRADO PROMEDIO DE ESCOLARIDAD POR SEXO.			
Municipio	**Grado Promedio De Escolaridad**	**Grado Promedio De Escolaridad Población Masculina**	**Grado Promedio De Escolaridad Población Femenina**
Río Grande	8.31	8.13	8.48
Estado	***8.59***	***8.43***	***8.73***
Fuente: INEGI. Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015			

De acuerdo con estimaciones del IZEA, del total de la población de 15 años y más en el municipio el 2.1% son analfabetas, y se tiene un rezago total de 34 %, cifra superior al estatal que es del 33.1%.

POBLACIÓN ANALFABETA Y REZAGO TOTAL									
Estimaciones 2019									
Municipio	**Población de 15 años y más**	**Analfabetas**	**%**	**Sin primaria terminada**	**%**	**Sin secundaria terminada**	**%**	**Rezago total**	**%**
Río Grande	49,477	1,044	2.1%	7,041	14.2%	8,744	17.7%	16,829	34.0%
Estado	**1,178,753**	**26,282**	**2.2%**	**148,474**	**12.6%**	**215,991**	**18.3%**	**390,747**	**33.1%**
Fuente: IZEA									

Características de Salud

La información en el rubro de salud es de gran importancia para la planeación y toma de decisiones que permitan mejorar las condiciones de bienestar de la población.

Las cifras siguientes nos muestran que en el municipio de Río Grande el 66.8 % de la población no tiene seguridad social.

POBLACIÓN DE RESPONSABILIDAD POR MUNICIPIO Y POR INSTITUCIÓN 2019		
	Estado	**Rio Grande**
Proyección de Población CONAPO 2019 Total	1,654,593	69,607
Población Derechohabiente ISSSTE 2018	184,951	7,684
%	11.2%	11.0%
Población Derechohabiente IMSS Régimen Ordinario 2018	489,987	15,419
%	29.6%	22.2%
Población con Seguridad Social 2019	674,938	23,103
%	40.8%	33.2%
Población de Responsabilidad SSZ 2019	696,797	25,494
%	42.1%	36.6%

UNIDADES MÉDICAS EN SERVICIO DE LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS DEL SECTOR SALUD							
Nivel	**Total**	**IMSS**	**ISSSTE**	**SEDENA**	**IMSS-Bienestar**	**SSA [a/]**	**DIF[b/]**
Estado	546	36	32	2	165	265	56
De consulta externa	520	34	31	1	150	248	56
De hospitalización general	18	2	1	ND	0	15	0
De hospitalización especializada	8	0	0	1	5	2	0
Río Grande	18	1	1	0	5	10	1
De consulta externa	17	1	1	0	4	10	1
De hospitalización especializada	1	0	0	0	1	0	0
Nota: Las unidades médicas de hospitalización general y especializada proporcionan a la vez servicio de consulta externa.							
a/ Se refiere a Servicios de Salud de Zacatecas.							
b/ Se refiere al Sistema Estatal DIF. Con excepción de Apozol, Guadalupe, Pinos y Zacatecas, en el resto de los municipios se refiere a Unidades Básicas de Rehabilitación (UBR's), las cuales son atendidas por un terapista y de manera itinerante, por los médicos del Centro de Rehabilitación y Educación Especial (CREE), ubicado en el municipio de Guadalupe.							
Fuente: Anuario Estadístico y Geográfico de Zacatecas 2019.							

Población de Responsabilidad IMSS-Bienestar 2019	282,858	21,010
%	17.1%	30.2%
Población sin Seguridad Social 2019	979,655	46,504
%	**59.2%**	**66.8%**
Fuente: SSZ. Dirección de Planeación		

Según las cifras en el sector salud tenemos **546** unidades médicas en el estado y **18** en el municipio. Así mismo tenemos **1.2** médicos por cada mil habitantes y **3** unidades médicas por cada diez mil habitantes.

MÉDICOS POR CADA MIL HABITANTES			
Municipio	**Población**	**Médicos**	**Médicos *1000 Hab.**
[redacted]	66,804	77	1.2
Estado	**1,642,388**	**3,721**	**2.3**
Nota: El personal médico comprende: generales, especialistas, odontólogos, residentes, pasantes y en otras labores			
Fuente: INEGI. Anuario Estadístico y Geográfico de Zacatecas 2019, CONAPO. Proyecciones de población 2015-2030			

UNIDADES MEDICAS POR CADA 10 MIL HABITANTES			
Municipio	**Población**	**Unidades Médicas**	**Unidades Médicas *10 mil Hab.**
Rio Grande	66,804	18	3
Estado	**1,642,388**	**546**	**3**

Fuente: INEGI. Anuario Estadístico y Geográfico de Zacatecas 2019, CONAPO. Proyecciones de población 2015-2030

Vías de Comunicación

Las vías de comunicación son un factor estratégico para el desarrollo regional.

LONGITUD DE LA RED CARRETERA POR MUNICIPIO SEGÚN TIPO DE CAMINO (KILÓMETROS)		
	Estado	**Río Grande**
TOTAL	**12 652**	**359**
TRONCAL FEDERAL a/ b/		
Pavimentada	2 141	85
ALIMENTADORAS ESTATALES c/		
Pavimentada b/	4 768	120
Revestida	7	0
CAMINOS RURALES		
Revestida	4 443	97
BRECHAS MEJORADAS	1 293	57
Nota: Las variaciones con respecto a lo publicado en el Anuario estadístico y geográfico de Zacatecas 2018, se deben a un proceso de actualización, verificación y validación de la información realizada por la fuente.		
Debido al redondeo de las cifras, la suma de los parciales puede o no coincidir con los totales.		
a/ También es conocida como principal o primaria, tiene como objetivo específico servir al tránsito de larga distancia. Comprende caminos de cuota pavimentados (incluidos los estatales) y libres.		
b/ Comprende caminos de dos, cuatro o más carriles.		
c/ También conocidas con el nombre de carreteras secundarias, tienen como propósito principal servir de acceso a las carreteras troncales.		
Fuente: Anuario Estadístico y Geográfico de Zacatecas 2019.		

Infraestructura Básica y Marginación

La identificación de la marginación es útil, no solo para conocer las peculiaridades de la estructuración del espacio regional, sino para orientar la dotación de equipamiento y servicios que, al ser indispensables para el bienestar de la población, contribuyen a atenuar en forma importante la marginación.

LOCALIDADES POR GRADO DE MARGINACIÓN 2005 y 2010												
Municipio	**Muy Bajo**		**Bajo**		**Medio**		**Alto**		**Muy Alto**		**Total de Localidades**	
	2005	**2010**	**2005**	**2010**	**2005**	**2010**	**2005**	**2010**	**2005**	**2010**	**2005**	**2010**
Río Grande	5		11	6	12	16	6	12			34	34

Total en el Estado	**172**	**89**	**618**	**357**	**679**	**712**	**992**	**1,335**	**198**	**174**	**2,659**	**2,667**
Fuente: CONAPO.-Índices de Marginación 2005 y 2010												

DÉFICIT DE SERVICIOS BÁSICOS EN LOCALIDADES DE ALTA Y MUY ALTA MARGINACIÓN

CON 100 Y MAS HABITANTES EN EL MUNICIPIO

Municipio	Número de localidades	Población	Viviendas particulares habitadas				
			Total	% Con piso de tierra	% Sin agua	% Sin drenaje	% Sin energía eléctrica
Río Grande	6	6,182	1,471	10.94	24.07	34.19	2.04
Total en el Estado	**530**	**216,810**	**51,414**	**7.41**	**23.45**	**33.96**	**3.31**

* **No cuenta con localidades en condición de Muy Alta y/o Alta marginación que sean mayores de 100 habitantes.**

Fuente: INEGI.-Censo General de Población y Vivienda, 2010.

CONAPO.- Índice de Marginación,2010

INDICADORES SOCIOECONÓMICOS EN EL MUNICIPIO		
INDICADORES	**Estado**	**Río Grande**
Población total	1 579 209	63 880
% Población de 15 años o más analfabeta	4.42	4.44
% Población de 15 años o más sin primaria completa	19.31	22.19
% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado	4.17	3.62
% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	0.62	0.21
% Ocupantes en viviendas sin agua entubada	3.13	1.6
% Viviendas con algún nivel de hacinamiento	24.99	23.14
[redacted]ndas con piso de tierra [redacted]	1.25	0.84
% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes [redacted]	48.19	47.45
% Población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	45.40	50.8
Índice de marginación	0.01000	-0.931
Grado de marginación	Medio	Bajo
Lugar que ocupa en el contexto estatal		46
Lugar que ocupa en el contexto nacional	14	1 993
Fuente: CONAPO. Índice de marginación 2015		

Agricultura y Ganadería

En ciclo agrícola **2019** se obtuvo una producción de **91,977.23** toneladas y los principales cultivos fueron el **Frijol** que representa el **35.3 %** de la producción en el municipio, seguido de **Avena Forrajera en Verde** con un **28%**.

PRINCIPALES CULTIVOS EN EL MUNICIPIO						
AÑO AGRÍCOLA 2019						
Cultivo	**Superficie sembrada (ha)**	**Superficie cosechada (ha)**	**Producción obtenida (ton)**	**Rendimiento obtenido(ton)**	**Precio medio rural ponderado ($/ton)**	**Valor de la producción (Miles de pesos)**
Frijol	62,098.00	54,015.65	32,485.53	0.6	13,786.27	447,854.30
Avena forrajera en verde	2,124.00	2,124.00	25,784.00	12.14	480.8	12,397.00
Alfalfa	379	379	25,014.00	66	499.42	12,492.49
Maíz grano	1,848.00	1,368.00	3,982.50	2.91	5,495.04	21,884.00
Cebada grano	964	550	1,180.00	2.15	4,013.56	4,736.00
Pastos y praderas	175	175	987.5	5.64	306.46	302.63
Chile verde	65	65	912.5	14.04	9,399.45	8,577.00
Tuna	65	65	552	8.49	7,106.52	3,922.80
Ajo	24	24	240	10	10,000.00	2,400.00
Durazno	2	2	12	6	9,500.00	114

Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP)

[redacted]

LECHE DE BOVINO, LECHE DE CAPRINO Y HUEVO PARA PLATO			
PRODUCCIÓN 2019			
Municipio	**Leche de bovino (Miles de litros)**	**Leche de caprino (Miles de litros)**	**Huevo para plato (Toneladas)**
Río Grande	13,775.86 (Posición 4)	201.244 (Posición 8)	92.379 (Posición 7)
Estado	**185,531.39**	**5,894.86**	**5,348.17**

Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP)

VOLÚMEN DE LA PRODUCCIÓN DE MIEL, CERA Y LANA. 2019

(Toneladas)			
Municipio	**Miel**	**Cera**	**Lana**
Río Grande	86.079 (Posición 5)	1.572 (Posición 15)	39.029 (Posición 3)
Estado	**2,009.41**	**85.3**	**536.541**
Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP)			

Infraestructura y Medio Ambiente

Según cifras del Anuario Estadístico y Geográfico de Zacatecas 2019 en el municipio se cuenta con **4** presas de las **163** existentes en el estado.

CAPACIDAD TOTAL Y ÚTIL DE ALMACENAMIENTO, Y VOLUMEN ANUAL UTILIZADO DE LAS PRESAS POR MUNICIPIO Y PRESA (Millones de metros cúbicos)				
Municipio Presa	**Capacidad total de almacenamiento a/**	**Capacidad útil de almacenamiento a/**	**Volumen anual utilizado E/**	
			Total	**Riego**
Río Grande	**41.3**	**39.3**	**18.9**	**18.9**
El Cazadero	22.2	22.2	18.1	18.1
Batalla de Zacatecas (Las Agujas) d/	17.7	16	0	0
Progreso (Comunal)	0.8	0.7	0.7	0.7
Santa C[redacted]	0.6	0.6	0.1	0.1
[redacted]				

a/ Datos referidos al 31 de diciembre.

[redacted]

d/ Presa para control de avenidas.

Fuente: Anuario Estadístico y Geográfico de Zacatecas 2019.

PROMEDIO DIARIO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS RECOLECTADOS, VEHÍCULOS UTILIZADOS PARA SU RECOLECCIÓN Y PUNTOS DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES SIN TRATAMIENTO

Municipio	Promedio diario de residuos sólidos urbanos recolectados (Kilogramos)	Vehículos utilizados para la recolección de residuos sólidos urbanos	Puntos de descarga de aguas residuales municipales sin tratamiento
Río Grande	85,000	12	ND
Estado	**1,142,178**	**236**	**202**

Fuente: INEGI. Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2019.

Plantas de Tratamiento en Operación, Capacidad Instalada y Volumen Tratado de Aguas Residuales por Municipio y Tipo De Servicio			
Municipio / Tipo de Servicio	**Plantas de tratamiento en operación**	**Capacidad instalada (Litros por segundo)**	**Volumen tratado (Millones de metros cúbicos)**
Río Grande	**3**	**66.8**	**1.5**
Público	3	66.8	1.5
Estado	**88**	**2,102.6**	**52.8**
Público	63	1,801	43.9
Privado	25	301.6	8.9

Fuente: Anuario Estadístico y Geográfico de Zacatecas 2019.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

[redacted]

Se realiz[redacted]a actual en donde se realiza el proyecto, con la finalidad de analizar el estado en el que se encuentran los distintos factores ambientales tales como flora, fauna, hidrología, suelo, atmósfera y paisaje.

Entorno a la vegetación las actividades antropogénicas por la cercanía a la zona urbana afectan a las características del sitio, predomina en la mayor parte del sistema ambiental y área de influencia, por lo cual hace que el grado de conservación sea de regular a malo, la diversidad presente en el sistema ambiental es media y en el área de influencia es baja, que va muy asociado al tipo de ecosistema que va desde pastizal con *Prosopis* y vegetación riparia, así como secundaria, en algunos sitios. Se presenta una panorámica del ecosistema que presenta el sistema ambiental, en la cual se observa cómo se rodea de áreas urbanas en su mayoría. El área del proyecto no presenta vegetación y en el área de influencia es muy escasa.



Características de área del proyecto y área de influencia.

La fauna del lugar a pesar de ser un cuerpo de agua tiene una abundancia y diversidad de especies media, el grupo de mayor abundancia es el de las aves, se prevé que por estar inmerso en la mancha urbana no se encontraron los demás grupos faunísticos, no se descarta la presencia de más especies de aves, mamíferos, reptiles y anfibios sin embargo no se encontraran ejemplares de dichos grupos. No se presenta ninguno enlistado en la NOM-059 SEMARNAT. De igual manera se presentan especies domesticas que pudieran actuar como fauna feral y pueden afectar a la presencia de fauna silvestre.



El suelo es importante en el ecosistema ya que provee sustento a la flora y fauna, en el caso del área del proyecto se puede observar cómo únicamente está la corriente de agua, de igual manera en el lecho del río es de suma importancia el suelo ya que da sustento a las especies que se encentraran a los lados del río. En gran parte de lo que se rodea al área del proyecto presenta erosión en distintos tipos, propiciado que la mayor parte o en su totalidad está rodeado de áreas urbanas.



El agua es un factor de vital importancia, para plantas y animales incluyendo a los humanos, en el sitio se ve como el agua del río se ve afectada por la contaminación y desechos sólidos que los habitantes del poblado depositan cerca o dentro del cauce.



El aire no se ve muy afectado, únicamente por el uso de vehículos automotores de distintos tipos que pasan por el proyecto, por las emisiones que estos generan, así como la ganadería a pequeña escala que hay presencia en la zona. Sin embargo, al río encontrarse rodeado de vegetación hace que esta ayude a filtrar la contaminación que se pudiese generar.

El paisaje se encuentra fracturado por todas las áreas urbanas que se encuentra en la zona, mismas que rodean toda el área del proyecto, de ahí en más el sistema ambiental tiene zonas que se encuentra en un estado de conservación regulares a malas, se ve afectado por lo antes mencionado que es la cercanía a la mancha urbana, esto se puede dar por actividad antropogénica cercana o comunidades humanas río arriba que viertan sus desechos en el río y sean arrastrados por la corriente.



Problemática ambiental

El área donde se plantea desarrollar el proyecto se ubica cercana del área urbana por lo cual se tiene una importante facilidad de alcance del sitio para la extracción ilegal de los materiales pétreos que ahí se encuentran, por lo que de no realizarse el proyecto es muy probable que estas acciones se desarrollen por gente ajena al promovente sin considerar medidas adecuadas y sin discriminación del volu[redacted]

Entorno a la vegetación, las actividades antropogenicas predomina en la mayor parte del sistema ambient[redacted]ia, por lo cual hace que el grado de conservación sea malo, la diversidad presente en el sistema ambiental es media y en el área de influencia es baja, que va muy asociado al tipo de ecosistema que es un pastizal y matorral de *Baccharis* en algunos sitios. Se presenta una panorámica del ecosistema que presenta el sistema ambienta y área de influencia.

La fauna del lugar a pesar de ser colindante a un cuerpo de agua tiene una abundancia y diversidad de especies baja, el grupo de mayor abundancia es el de las aves, solo una especie de mamífero, la cual no se vería afectada de realizarse el proyecto, no se descarta la presencia de más especies de aves, mamíferos, reptiles y anfibios sin embargo por las condiciones climáticas en los días de muestreo es posible que no se encontraran ejemplares de dichos grupos. No se presenta ninguno enlistado en la NOM-059 SEMARNAT.

El proyecto ahuyentaría la fauna, sin embargo, esto solo sería temporal ya que en cuanto se dejen de realizar actividades la fauna regresaría sin ningún problema al sitio, en este tema se corre el riesgo de afectación a las especies que aquí habitan debido a colisiones y atropellamientos por parte de los vehículos de transporte y la maquinaria utilizada para el rasgado y cargado. A estas acciones debemos indicar que, por la cercanía de la comunidad, muchos de estos impactos son ya presentes e independientes de las obras propuestas.

El suelo es importante en el ecosistema ya que provee sustento a la flora y fauna, en el caso del área de influencia en el lecho del cauce es de suma importancia el suelo ya que da sustento a las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas que se encentraran a los lados del cauce. En gran parte de lo que se rodea al área del proyecto presenta erosión en distintos tipos, propiciado que la mayor parte o en su totalidad está rodeado de áreas agrícolas, en distintos lugares a lo largo del área de influencia se encuentran residuos sólidos derivados de las actividades antropogénicas que se desarrollan en la zona.

De realizarse el proyecto inicialmente una perturbación de las condiciones actuales de la topografía debido a la extracción y acomodo de materiales pétreos, sin embargo, esto sería temporal ya que cuando llegue la época de lluvias la topografía del terreno llegaría a su estado natural por el arrastre de material desde aguas arriba como normalmente se hace, de hecho, evitaría el asolvamiento en distintas zonas del área del proyecto y con esto mejora las condiciones de dinámica hidráulica evitando afectaciones a la comunidad de Río Grande.

El agua es un factor de vital importancia, para plantas y animales incluyendo a los humanos, en el sitio se ve como el agua del Río se utiliza actividades como es la ganadería, agricultura, en distintas partes se puede observar cómo hay presencia de ganado.

Agua y suelo seguirán un proceso de contaminación al no tomar medidas respecto a las actividades antes mencionadas que se realizan cerca y dentro del cauce. Lo cual provocará un deterioro del ecosistema irreversible, lo cual podría llevar a la pérdida de biodiversidad o niveles extremos de contaminación.

De pone[redacted]ecto en materia de agua se corre el riesgo de contaminación por derrame[redacted]ulos y maquinaria que, al no contar con un correcto control de su estado mecánico, corre el riesgo de operar en condiciones no idóneas y con fugas de sustancias.

La atmosfera se ve afectada por las actividades de la población, de todos los vehículos automotores que circulan día a día en estos lugares. El ruido es de igual manera provocado por todas las actividades de las zonas urbanas cercanas.

En materia de aire y emisiones, aun y cuando no se cuente con un programa adecuado, las emisiones solo serían las provenientes de los vehículos de transporte y maquinaria de cargado, ya que no se requiere de ninguna fuente de emisión fija de carácter federal o estatal, por la simplicidad del proyecto, por lo que podemos entender este impacto como temporal y de corto alcance.

El paisaje se encuentra fracturado por todas las áreas agrícolas y antropogénicas que se encuentra en la zona, mismas que rodean toda el área del proyecto, de ahí en más el sistema ambiental tiene zonas que se encuentra en un estado de conservación regulares, se ve afectado por lo antes mencionado que es la ganadería, esto se puede dar por actividad antropogénica cercana o comunidades humanas río arriba que viertan sus desechos en el río y sean arrastrados por la corriente.

Socioeconómicamente el área del proyecto no arroja un beneficio mayor, ya que únicamente se altera el ecosistema con contaminación sin aprovechar los recursos de manera sustentable o en su caso de la extracción de material que se genera de manera ilegal por parte de personas ajenas al promovente.

De este modo es que la ejecución del proyecto traerá impactos mitigables y recuperables al mediano y plazo, así como beneficios que redundarán en un desarrollo integral y sustentable dentro del área de influencia y sistema ambiental. Sin embargo, el aspecto fundamental para lograr esto, es generar conciencia entre el interesado del proyecto y los habitantes, que perfeccionando las condiciones de trabajo y que a través de la difusión de una cultura ecológica y la responsabilidad que cada uno tenemos de sumarnos a la conservación y aprovechamiento sustentables de nuestros recursos naturales son esenciales para elevar considerablemente nuestra calidad de vida.

El proyecto también traerá consigo una serie de beneficios, sobre todo dentro del ámbito socioeconómico, por la generación de empleos en el entorno local, habría un incremento de ingresos públicos por conceptos de permisos, licencias y pagos de impuestos derivados de las diferentes fases del proyecto.

[redacted]

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

La evaluación de impacto ambiental es una herramienta muy útil al momento de tomar decisiones que contribuyan a fortalecer los compromisos de la sociedad con el desarrollo sostenible, administrar eficazmente los recursos y crear una economía más respetuosa con el medio ambiente.

Una buena evaluación de impacto ambiental puede contribuir a que se fijen trayectorias dirigidas a la sustentabilidad de un proyecto, facilitando la integración de cuestiones ambientales generales y creando condiciones convenientes para el desarrollo.

Primero hay que tener claro que toda acción genera un impacto o cambio que puede dejar huella en diferentes aspectos como el ambiental, político, económico o social en la sociedad. Los impactos pueden dejar su impronta en el medio ambiente, los ecosistemas, las comunidades, la salud humana y en bienestar y además ésta huella puede ser positiva o negativa. La sociedad vive una relación de codependencia con el medio ambiente: las personas influyen en el ambiente y éste, a su vez, condiciona el estilo de vida de las personas.

Para desarrollar este proyecto, el primer estudio que se realizó y utilizo como herramienta para estudio de impacto ambiental, es el estudio de línea de base, que consiste en un diagnóstico situacional que se realiza para determinar las condiciones ambientales de un área específica antes de llevar a cabo el proyecto. Lo principal es hacer un inventario detallado de todos los componentes implicados. Para este, se realizó una revisión bibliográfica, por medio de sistemas de información geográfica y mediante visitas a campo en las que se analizó y describió las condiciones encontradas en las áreas de estudio.

Una vez que se tiene la línea base y el análisis de las interacciones entre acciones y componentes ambiéntales se tiene como siguiente paso la evaluación Ambiental Estratégica, en el que, por medio del análisis de la huella ambiental acumulativa del proyecto, se permite poner de forma anticipada las barreras adecuadas para las acciones específicas que las causen.

Las met[redacted]tas a diferentes observaciones, principalmente porque las herrami[redacted]entas específicas para la evaluación del impacto presentan inconsistencias metodológicas asociadas a que varios de los criterios de evaluación no están escalados, es decir, carecen de rangos o juicios de valoración claros. Estos rangos o juicios, en métodos cualitativos, son valorados por la opinión de uno o varios especialistas, lo que otorga subjetividad y sesgo a los resultados.

De esta manera se dio seguimiento estableciendo las siguientes fases:

Fase 1. Caracterización de proyecto y áreas,

Fase 2. Identificación de impactos ambientales,

Fase 3. Proposición y escalamiento de atributos para EIA y definición de importancia ambiental,

Fase 4. Desarrollo de instrumento para EIA

La primera fase consistió en caracterizar la tipología del proyecto, con el fin de proponer una clasificación y actividades de ingeniería. Para esto, se revisaron los términos de referencia para presentar DAA`s (Diagnósticos Ambientales de Alternativas), y términos de referencia para la elaboración de EsIA`s (Estudios de Impacto Ambiental), así como la revisión de las clasificaciones de proyectos, de acuerdo con el INEGI.

Fase 2. Identificación de impactos ambientales

La segunda fase se basó en la identificación de impactos ambientales durante el ciclo técnico del proyecto. En ella se hizo una revisión sistemática de literatura y de estudios ambientales, con el fin de construir un listado de impactos ambientales de acuerdo con la jerarquía del ambiente, luego se realizó una matriz de doble entrada cruzando cada actividad con los impactos ambientales construidos y de esta manera se logró identificar los impactos de mayor incidencia sobre este tipo de proyectos.

Fase 3. Proposición y escalamiento de atributos para EIA y definición de significancia ambiental

La tercera fase consistió en proponer los atributos de evaluación de impacto ambiental para el proyecto. Con el fin de realizar la selección de atributos, se partió de un listado que fue elaborado mediante revisión bibliográfica.

Partiendo de esta manera y entendiendo que ningún método por sí solo puede ser usado para satisfacer la variedad y tipo de actividades que intervienen en un estudio de impacto, el tema clave se centró en seleccionar adecuadamente los métodos más apropiados para las necesidades específicas de este estudio de impactos ambientales.

En este capítulo con apoyo de la información que se obtuvo del diagnóstico ambiental desarrollado en capítulos anteriores se identifica los impactos que el proyecto puede ocasionar en el área de estudio y la unidad ambiental. Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

La fase de identificación de los impactos es muy importante porque una vez conocidos los efectos se pueden valorar las consecuencias con más o menos precisión por diferentes sistemas, para no omitir ni[redacted]tante, se hace útil el elaborar una lista de control lo más amplia posible, tanto de los componentes o factores ambientales como de las actividades del proyecto.

Para construir una lista de control, se puede tomar como referencia la propuesta por Leopold et al (1971) para su método matriarcal, reduciendo y adaptándola a las características del proyecto y del lugar.

Para desarrollar el análisis de los impactos se procedió en primer momento a analizar cada una de las actividades en relación con el entorno ambiental y los factores que lo conforman, para después identificar y dar valor a las acciones del proyecto que pudieran generar consecuencias tanto negativas como positivas en cada una de las etapas que se tienen programadas.

Con el fin de dar un mejor panorama se realizó un análisis cualitativo de acuerdo con distintas opiniones con el fin de que esta evaluación se realizará de la manera menos subjetiva.

Para iniciar la identificación de los impactos ambientales, se comenzó con la elaboración de una lista de chequeo simple en la que se enmarcan los componentes ambientales que existen en el ecosistema en que se realizara el proyecto, para posteriormente definir las acciones y actividades contempladas que sean susceptibles a actuar sobre el medio ambiente, finalmente mediante una evaluación cualitativa de las interacciones identificadas en una matriz de Leopold, definir y valorar los impactos ambientales.

En general se agrupó las metodologías disponibles en las siguientes categorías:

1. Métodos de identificación de impactos

a) Trabajo de equipos interdisciplinarios (caso: Método Delphi)
b) Listas de chequeo de efectos
c) Cartografía ambiental

2. Métodos de valoración de impactos

d) Matriz de Leopold
e) Método de los Criterios Relevantes Integrados (Buroz, 1994)

Listas de Chequeo de Efectos

Se las considera uno de los métodos de utilidad para iniciar el proceso de EIA. Su aplicación a los diferentes proyectos supone que el equipo evaluador debe ordenar los enunciados considerando los subsistemas del sistema ambiental (físico biótico y abiótico, socioeconómico), y dentro de cada uno de ellos establecer los recursos a ser impactados y posteriormente, determinar los impactos ambientales principales. Las listas permiten, al equipo evaluador, avanzar rápidamente en:

i. la identificación de las acciones que pueden afectar al ambiente y a la población y tener efectos sobre la economía,
ii. la [redacted]ntes y factores ambientales que deben ser evaluados, y
iii. l[redacted] ambientales.

Lista de Chequeo de Factores ambientales

Siguiendo con lo señalado se creó una lista de los factores ambientales y los componentes que pudieran verse afectados por impactos ambientales provocados directa o indirectamente por las actividades del proyecto. Para el análisis del medio, este se dividió en tres Sistemas: Abiótico, Biótico y Socioeconómico, de los que se desglosan sus componentes susceptibles. En la tabla número V.1 se presentan los componentes que de acuerdo con la evaluación realizada son susceptibles a recibir impactos:

Tabla V.1.- Componentes y factores ambientales (Canter, 2003) modificada para el proyecto **Reconstrucción del Puente Río Grande**

Medio	Componente
Abiótico	Suelo
	Clima
	Aire
	Hidrología
	Paisaje
	procesos
Biótico	Flora
	Fauna
	Procesos
Socioeconómico	Población
	Infraestructura
	Medio Económico

De cada componente se identificaron los factores que pudieran verse afectados en cada una de las etapas y actividades que requiere el proyecto "**Reconstrucción del Puente Río Grande**".

Para la identificación de los factores ambientales se tomaron en cuenta los siguientes criterios, mismos que fueron considerados de acuerdo con la bibliografía consultada, uno de los documentos la Guía para la elaboración de un MIA, así como el juicio propio de los técnicos que elaboraron el estudio.

- Ser representativos del entorno afectado, y, por tanto, del impacto total producido por la ejecución del proyecto sobre el medio ambiente.
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, sin solapamientos ni redundancias.
- De fácil identificación, tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o de trabajos de campo.
- De fácil cuantificación, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cuantificación específicos.

De los factores ambientales identificados se seleccionaron aquellos que serán potencialmente afectados por las acciones del proyecto, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Extensión: área de influencia en relación con el entorno
- Complejidad: compuesto de elementos diversos
- Rareza: no frecuente en el entorno
- Representatividad: carácter simbólico, incluye el carácter endémico
- Naturalidad: natural, no artificial

- Abundancia: en gran cantidad en el entorno
- Diversidad: abundancia de elementos distintos en el entorno
- Estabilidad: permanencia en el entorno, firmeza
- Singularidad: valor adicional por la condición de distinto o distinguido
- Irreversibilidad: imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración
- Fragilidad: endebles, vulnerabilidad y carácter perecedero de cualquier factor
- Continuidad: necesidad de conservación
- Insustituibilidad: imposibilidad de ser remplazado
- Clímax: proximidad al punto de más alto valor ambiental de un proceso
- Interés ecológico: por su peculiaridad ecológica
- Interés histórico-cultural: por su peculiaridad histórico-monumental-cultural
- Interés individual: por su peculiaridad a título individual
- Dificultad de conservación: dificultad de subsistencia en buen estado
- Significación: importancia para la zona del entorno

Como conclusión de lo que fue mencionado los factores que se contemplaron para el proyecto son:

Tabla V.2- factores ambientales.

Medio	Componente	Factor
Abiótico	Suelo	Erosión Calidad Física Calidad Química
	Clima	Modificación Climática
	Geología	Geología Topografía
	Aire	Calidad Nivel Sonoro
	Hidrología	Cantidad Calidad Patrón de Escurrimiento
	Paisaje	Cuenca Visual Calidad Valor Escénico
Biótico	Flora	Biodiversidad

		Abundancia Especies de Importancia
	Fauna	Biodiversidad Abundancia Comportamiento % de Refugio Especies de Importancia
Socioeconómico		Población Infraestructura Economía

Indicadores de Impacto Ambiental

Un indicador es una construcción abstracta que señala un aspecto o una condición de algún sistema, su propósito es mostrar la manera en que se está llevando el funcionamiento de un sistema, el indicador ayuda a determinar la dirección que debe tomarse para corregir o atender ese aspecto, un indicador puede ser un signo o señal que manda un mensaje, potencialmente de numerosas fuentes, de una manera simplificada y útil.

Desde la perspectiva ambiental, un indicador es una medida, un índice de medidas o un modelo que caracteriza un ecosistema o alguno de sus componentes críticos. Un indicador puede reflejar atributos físicos, químicos o biológicos de la condición ambiental. Su uso está orientado a caracterizar el estado actual y a la vez poder predecir cambios significativos.

Las unidades de medida de cada indicador estarán determinadas por el propio indicador, y por lo tanto cada factor será medido en unidades diferentes; como consecuencia, no podrá realizarse una comparación entre dos factores basándose para ello exclusivamente en las medidas de los indicado

V.1.4.- Criterios para la selección y evaluación de indicadores

Relevancia: es la importancia que tiene el indicador respecto al factor o elemento ambiental que se está considerando, es decir, si es el más adecuado o idóneo para medir el impacto generado. Debe mostrar o responder algo que se requiere o se desea conocer sobre el sistema en cuestión. Este atributo permite a la vez captar o inferir información adicional del impacto generado.

Utilidad: se refiere a que el indicador debe en todo momento proporcionar información útil y valiosa sobre el comportamiento del componente, factor o elemento ecológico considerado. Este criterio

permite discernir en la selección entre indicadores alternos en cuanto al tipo de información proporcionada de características similares.

Conocimiento: se refiere al conjunto de información (cantidad de datos a nivel local, regional o nacional) que se dispone para algún indicador, considerando la variabilidad de respuesta que puede presentar en espacio y tiempo. Esta información permitiría definir la aplicación que puede tener el indicador, es decir, si se empleará a nivel local o regional.

Comparabilidad: se refiere a la confiabilidad de la información que proporciona el indicador y en particular sobre el aseguramiento de la calidad en la metodología y procesamiento de datos e información para el desarrollo del mismo indicador. Al contar con estos requisitos, los datos pueden ser comparables.

Comprensión: se refiere a que la información proporcionada por el indicador debe ser lo más sencilla y de fácil entendimiento y comprensión para todo tipo de personas, expertas e inexpertas.

Implementación: se refiere a que el indicador debe ser fácil y práctico para su desarrollo y evaluación. Debe considerar los costos asociados a la metodología de muestreo, procesamiento y análisis, principalmente cuando se trate de indicadores poco relevantes.

Los indicadores ambientales empleados para la identificación y cuantificación se presentan a manera de listado en la tabla número IV.3, conforme el factor al cual se le atribuye.

Tabla V.3.- indicadores de impacto ambiental

Factores	Indicador Ambiental	Comprobación Simple del Indicador
Calidad del aire	Unidades móviles	Sensitivo/visual
	Emisión de olores	Sensitivo/
Ruidos y Vibraciones	Cantidad y tipo de equipos utilizados	Sensitivo/visual
	Presencia humana	visual
Hidrología	Calidad del agua	Análisis hidrológico
	Alteración potencial del acuífero	-
	Volumen de infiltración	Cálculo matemático estimado
Suelo	Superficies con erosión hídrica y eólica	Cálculo matemático estimado/percepción visual
	Superficies con potencial de erosión	Cálculo matemático estimado/percepción visual
	Superficies erosionadas	Visual/ cálculo matemático
	Superficie contaminada o con residuos	Percepción visual
fauna	Número de especies	Bitácora de observaciones directas
	Abundancia de las especies	Bitácora de observaciones directas /Calculo estadístico

	Localización potencial de fauna silvestre	Revisión bibliográfica/ Bitácora de observaciones directas
	Efecto barrera	Bitácora de observaciones directas y su modificación
	Especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010	Bitácora de observaciones directas
flora	Número de especies	Caracterización
	Abundancia de las especies	Bitácora de observaciones directas/ Caracterización
	Superficie con cobertura vegetal	Calculo estadístico/visual
	Especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010	Bitácora de observaciones directas/ Caracterización
Paisaje	Cualidades escénicas del sitio	Percepción visual
Desarrollo económico	Número de empleos directos generados	Revisión documental
	Derrama económica	Revisión documental

Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y metodología de la evaluación del impacto ambiental se definen como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto sobre el medio ambiente, los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos mientras que los métodos de evaluación tratan de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

Para el proyecto "**Reconstrucción del Puente Río Grande**" se eligieron los siguientes criterios de valoración del impacto ambiental, que de acuerdo con la bibliografía consultada se encuentran entre los más utilizados:

- [redacted]
- **Dimensión:** se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar [redacted]
- **Signo:** muestra si el impacto es positivo, negativo o neutro. Esto conlleva una valoración que a veces puede llegar a ser subjetiva.
- **Desarrollo:** considera la superficie afectada por un determinado impacto.
- **Permanencia:** este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto.
- **Certidumbre:** se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis.
- **Reversibilidad:** este criterio considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial.

- **Sinergia** 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.

Metodologías de la Evaluación de los impactos ambientales

Los métodos de evaluación de impacto ambiental más sencillos tienden a ser los más utilizados, incluyendo analogías, listas de verificación opiniones de expertos o también llamados dictámenes profesionales, cálculos de balance de masa y matrices, etc. Aún más los métodos de evaluación de impacto ambiental pueden no tener aplicabilidad uniforme en todos los países debido a diferencias en su legislación, marco de procedimientos, datos de referencia, estándares ambientales y programas de administración ambiental.

Para seleccionar el método de evaluación para este proyecto se pensó en un método que tuviera los siguientes aspectos:

1. Adecuado a las tareas que hay que realizar en la identificación de impactos o la comparación de opciones
2. Ser lo suficientemente independientes de los puntos de vista personales del equipo evaluador y sus sesgos
3. Ser económicos en términos de costes y requerimientos de datos, tiempo de aplicación, cantidad y tiempo de personal, equipo e instalaciones.

El procedimiento seleccionado para la evaluación de los impactos ambientales se basó en un análisis de las interacciones entre los elementos del sistema y las etapas y actividades del proyecto.

La metodología seleccionada para la evaluación de los impactos ambientales consistió en definir los factores ambientales que posee el proyecto, posteriormente se realizó una identificación cualitativa de los posibles impactos ambientales realizando un análisis para determinar cuáles de los factores serían los más afectados determinando la importancia de cada uno de los factores y la valoración de los impactos dando un valor a cada uno de los factores.

Se gene[redacted]ue es un método ampliamente usado en los procesos de evaluaci[redacted]de las matrices sencillas de interacción han sido desarrolladas para enfatizar rasgos característicos deseables, son un método muy atiplara el estudio de diversas actividades, dentro de los procesos de evaluación.

Matriz interactiva de Leopold[1] (1971)

La matriz de Leopold es, fundamentalmente, una metodología de identificación de impactos. Básicamente se trata de una matriz que presenta, en las columnas, las acciones del proyecto y, en las filas, los componentes del medio y sus características. La matriz presenta una lista de acciones y

[1] Leopold, L.B. et alt "*A procedure for Evaluating Environmental Impact",* circular 645, US Geological Survey, Washinton, DC, 1971

elementos ambientales; cada acción debe ser considerada sobre cada uno de los componentes del entorno de manera a detectar su interacción, es decir los posibles impactos.

Para cada una de las categorías de elementos ambientales, la matriz considera los recursos, las características y los efectos ambientales que pueden ocasionar las acciones.

En términos generales, es posible aplicar la matriz de Leopold (Villadrich Morera y Tomasisni (1994) procediendo de la siguiente manera:

1. Se identifican las acciones que integran el proyecto (columnas) y se busca aquellas interacciones con los componentes o factores del medio (filas) sobre los que pueda producirse un impacto.
2. Los impactos (positivos o negativos) son identificados.
3. En cada casilla se indica la magnitud (M) valorada de 1 a 3. Los valores serán precedidos de los signos "+" o "-" según corresponda.

V.2. Caracterización de los impactos

Para caracterizar los impactos ambientales se dividieron en factores, luego en etapas, para luego ser dirigidos en dos ramas positivas y negativas, estos últimos siendo los de mayor importancia en el proyecto que se está evaluando.

Atmosfera:	
Disminución en la calidad del aire:	La etapa de construcción será en la que se percibirá el mayor impacto a este elemento por el aumento en el volumen de tránsito, transporte de materiales y maquinaria para el transporte del material y la propia construcción. **Calidad del Aire**: Se ve afectado por las emisiones de gases de combustión emitidos por la maquinaria y el transporte que queman combustibles fósiles y que se utilizaran en las etapas de preparación del sitio, y operación (operaciones de limpieza, excavación, carga, acarreo, nivelación, etc.). Se ve afectado de manera adversa por la agregación de partículas finas al aire, humos y ruidos. Se anticipan impactos sobre este elemento durante las diferentes etapas del proyecto, además, por el movimiento de la maquinaria y equipo se provoca la generación de polvos (partículas sólidas), ruidos y emisión de gases contaminantes (bióxido de azufre, monóxido de carbono,

	óxido de nitrógeno, hidrocarburos) producto de la combustión del combustible (diésel). Este impacto es de carácter local, reversible a mediano plazo, parcial, sin sinergia, directo y negativo.
Aumento en los niveles sonoros:	El aumento en el nivel **ruido** es generado por la operación de la maquinaria, en especial durante la operación y construcción. Los trabajos serán realizados solo en horarios diurnos para minimizar el impacto a este elemento, la fauna quien sería la más afectada solo recibirá el impacto de forma puntual por las dimensiones del proyecto.

Suelo	
Erosión:	El proyecto generaría erosión y dispersión de las partículas volátiles. **Erosión**: Se presenta erosión del suelo como resultado de la carga del material. el impacto que pudiera haber es del tipo reversible, temporal, parcial, sin sinergia, directo y negativo. Es un impacto reversible, directo, local y mitigable. Al realizar el depósito del material por sinergia del río, el volumen habrá de recuperarse luego de un corto periodo de tiempo significando en un impacto local, directo, temporal y reversible.
Contaminación:	Residuos orgánicos producto de la alimentación de los propios trabajadores. Residuos inorgánicos como bolsas plásticas en las que se transporten los alimentos de los trabajadores, pet, cartón, etc. Existe la Posibilidad de contaminación por fugas en la maquinaria que se utilizara en las diferentes etapas del proyecto. Contaminación del suelo: El manejo de lubricantes y combustible (diésel) durante su abastecimiento a la

	maquinaria y equipo, puede generar posibles derrames que contaminen el suelo y los escurrimientos superficiales de agua durante la época de lluvias. Este impacto es negativo, temporal, significativo, puntual, de valor y nivel medios.

Flora	
Disminución a la cobertura vegetal:	La circulación de los vehículos podrá traer consigo una afectación parcial por motivo de partículas suspendidas a la vegetación existente en las riberas y malecones del río. Este impacto se considera que será indirecto y de baja magnitud.

Fauna	
Ahuyentamiento de fauna silvestre:	Este impacto se presenta una vez que los trabajadores y las maquinas ingresen a las áreas del proyecto lo que traerá consigo los aumentos en los niveles de ruido, por el movimiento de equipos, tránsito vehicular y la presencia humana. El impacto que se genera a la fauna se centra en el desplazamiento resultado de la actividad humana, el ruido emitido que se generara durante la etapa de explotación y operación, dando como resultado la modificación temporal a la distribución de la fauna. Fauna: Este impacto es negativo, puntual, no significativo, temporal, de valor y nivel medio. Pérdida y desplazamiento de la fauna silvestre: Las acciones del proyecto ocasiona la destrucción de hábitat faunístico, el desplazamiento de varias especies y crea un efecto de barrera para la dispersión de diversos organismos. Las actividades eliminan el hábitat de la fauna silvestre que pudiera existir a desplazarse en el área, provocando el desplazamiento hacia las áreas de uso forestal. La fauna del sitio se ve afectada principalmente durante las actividades de construcción y en aquellas en que se

	retira y moviliza el material pétreo, Así mismo la presencia de personal y los ruidos generados por la maquinaria a utilizar ahuyentan a la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área; se propiciara el desplazamiento de ejemplares hacia lugares más aptos para su desarrollo y refugio. Este impacto se considera negativo, permanente, significativo, local, de valor najo y nivel bajo.

Hidrología	
Disminución del volumen de infiltración	Afectación al escurrimiento: Durante los trabajos se puede causar la afectación del escurrimiento si no se realiza un correcto aprovechamiento de estos, por lo tanto, se tiene que es un impacto negativo.
Drenaje Superficial:	Drenaje Superficial: La inadecuada disposición de trabajos de limpieza y los trabajos causan un cambio en la escorrentía superficial del sitio; aunque es mínima, pero puede generar una disminución en la absorción. El desplazamiento de vehículos de carga y transporte sobre los caminos de acceso, provocan impacto al suelo, principalmente en su estructura, por la compactación, de este debido al desplazamiento continuo de vehículos. Este impacto es negativo, puntual, no significativo, temporal, de valor bajo y nivel medio.

Paisaje	
Alteración de las cualidades estéticas del sitio y la continuidad paisajística:	Paisaje: Los trabajos de amontonamiento de materiales provocan la emisión de partículas del suelo formando una pequeña nube de polvo en el sitio donde se esté removiendo el suelo, por lo que la visibilidad será afectada de forma poco significativa, temporal, local, reversible, directa y mitigable.

Luego de la caracterización general y teórica realizada se retomó una caracterización en función de una valoración asignada con unidades numéricas del 1 al 3 siendo el número 1 el de menor significancia en el proyecto y 3 el que representa un cambio significativo a un determinado factor.

Tabla V.4.- Referencia de matriz

ID de valoración	Patrón de coloración asignada (-)	Patrón de coloración asignada (+)	estimación

1			**Poco significativo**
2			**Significativo**
3			**Altamente significativo**

V.3. Valoración de los impactos

Para la valoración de los impactos se generó una tabla de interacciones tomando como referencia la publicada por Leopold (1971) modificando las acciones y adecuándola para este proyecto, en esta se consideraron solo las etapas y factores determinantes para la evaluación cuanticualitativa de cada uno de los cruzamientos entre acciones a desarrollar por cada uno de los factores que son focos de revisión para ser afectados por cada una de las actividades a realizar en las etapas del proyecto.

La matriz consiste en un cuadro de doble entrada en el que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones identificadas que tendrán lugar y que serán causa de los posibles impactos.

Para realizar una evaluación objetiva durante el llenado de la matriz realizada se contó con el juicio de distintos profesionales en el tema, donde se analizó de manera general la relevancia de cada una de las acciones por etapa del proyecto "**Reconstrucción del Puente Río Grande**".

Figura V.1.- Matriz

[redacted]

FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	PREPARACION				OPERACIÓN				ABANDONO		TOTAL				
		TRASLADOS DE MAQUINARIA	DELIMIACION DE LA ZONA DE EXTRACCION	RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES	COLOCACION DE SEÑALETICA Y ACTIVIDADES DE TRABAJADORES	RASGADO DE SUBSUELO	OPERACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA	CORTE Y SECCIONES EN CAUCE	CARGADO Y TRASNPORTE DE MATERIAL.	RETIRO DE MAQUINARIA	LIMPIEZA DEL SITIO	RESTAURACION DEL SITIO	POS	NEG	TOTAL	Valor Neto	PORCENTAJE
ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	1		1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	11	12	-10	11.88118812
SUELO	CONTAMINACION	1			1	1	1			1			0	5	5	-5	4.95049505
	EROSIÓN	1				2	1	1	1			2	2	6	8	-4	7.92079208
	COMPACTACION	2			1		1		1	1	1		0	6	6	-6	5.94059406
	ESTABILIDAD DEL CAUCE					2		1			1	1	5	0	5	5	4.95049505
HIDROLOGIA SUPERFICIAL	CALIDAD DEL AGUA						1				1		1	1	2	0	1.98019802
	DINAMICA HIDRICA					2		2				1	5	0	5	5	4.95049505
HIDROLOGIA SUBTERRANEA	INFILTRACIÓN					1	1	1			1		3	1	4	2	3.96039604
PAISAJE	CUALIDADES ESTETICAS	1			1	1	1	1	1			1	3	5	8	-2	7.92079208
	VALOR ECOLOGICO						1					1	1	1	2	0	2.29885057
FAUNA	DISPERSIÓN	1		1	1	1	1	1			2	2	4	6	10	-2	9.90099901
	EFECTO BARRERA		1			1	1	1			2	2	4	4	8	0	7.92079208
	ESPECIES DE INTERES BIOLOGICO			1							2	2	5	0	5	5	4.95049505
FLORA	AFECTACIÓN INDIRECTA						1	1	1	1	1	1	2	4	6	-2	5.94059406
MEDIO SOCIOECONOMICO	ECONOMIA REGIONAL	1	1	1	1	1					1	1	7	0	7	7	6.93069307
	GENERACION DE EMPLEO	1	1	1	1	1			1		1	1	8	0	8	8	7.92079208
													51	50	101		100.318653

V.4. Clasificación y Valoración de los Impactos

La evaluación de los impactos ambientales consiste en la identificación, previsión, interpretación y medición de las consecuencias ambientales del proyecto. La evaluación se realizó en el marco de procedimientos adecuados que, en forma concurrente, permiten identificar las acciones y el medio a ser impactado, establecer las posibles alteraciones y valorar las mismas. Esta última etapa está encaminada a llegar a expresar los impactos en forma cuantitativa y cuando ello no es posible, cualitativamente.

La manifestación del efecto de las actividades humanas sobre el ambiente debe ser caracterizada a través de la importancia del impacto. De acuerdo con Conesa Fernández Vítora (1997), la importancia del impacto se mide "en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, tipo de efecto plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad".

Del universo de factores y actividades pueden ocurrir de 176 se evaluaron 87 interacciones que pueden darse en el proyecto "**Reconstrucción del Puente Río Grande**", estas se dividieron de acuerdo con el carácter del impacto o Naturaleza pudiendo ser beneficiosos o perjudiciales. Los primeros son caracterizados por coloraciones verde, los segundos se los expresan coloraciones rojas.

Tabla V.5.- Balance de las interacciones por caracterización

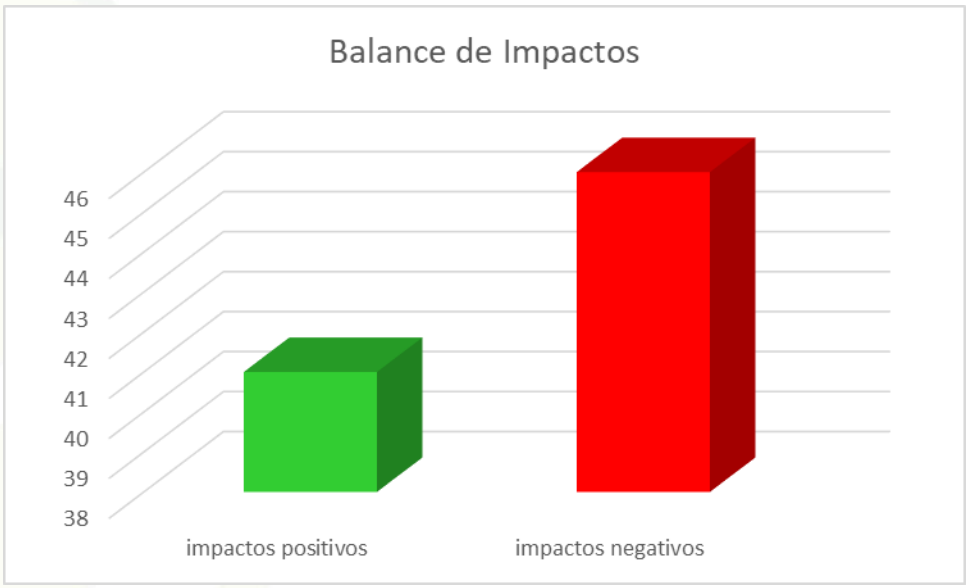
Positivos	**41**
Negativos	46

Balance de los impactos

[redacted]

Gráfico V.1. Balance de impactos ambientales

[redacted]



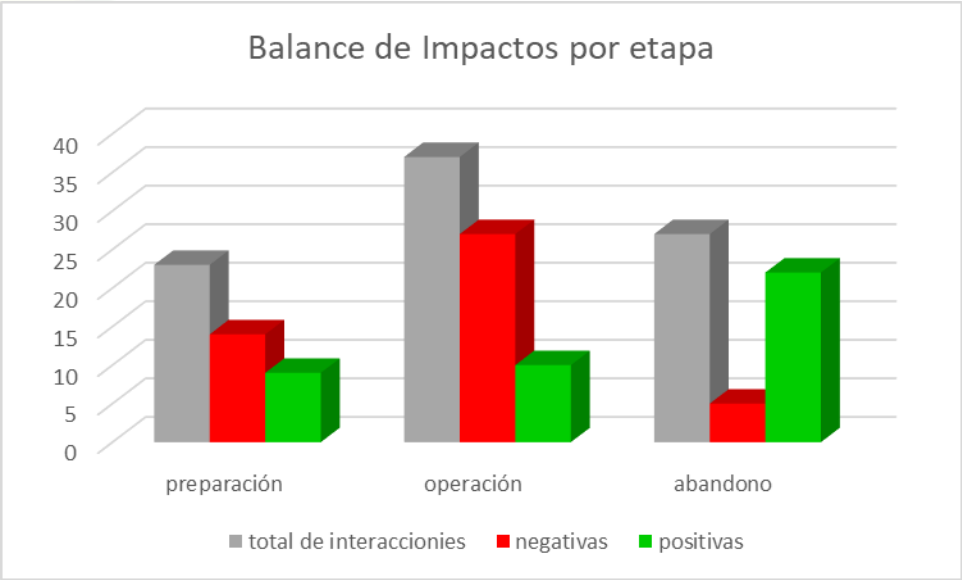
En el grafico V.1.- se muestra un balance general de impactos que generará el proyecto "**Reconstrucción del Puente Río Grande**", en este se observa que el mayor número de impactos será de carácter positivo, sin embargo, los impactos negativos serán los de mayor importancia.

Tabla V.6.- Impactos por etapa

Etapa	Interacciones negativas leves	Interacciones negativas moderados	interacciones negativas significativas	positivos leves	positivos moderados	positivos significativos
Preparación	13	1	0	9	0	13
Operación	24	3	0	7	3	24
Abandono	5	0	0	15	7	5

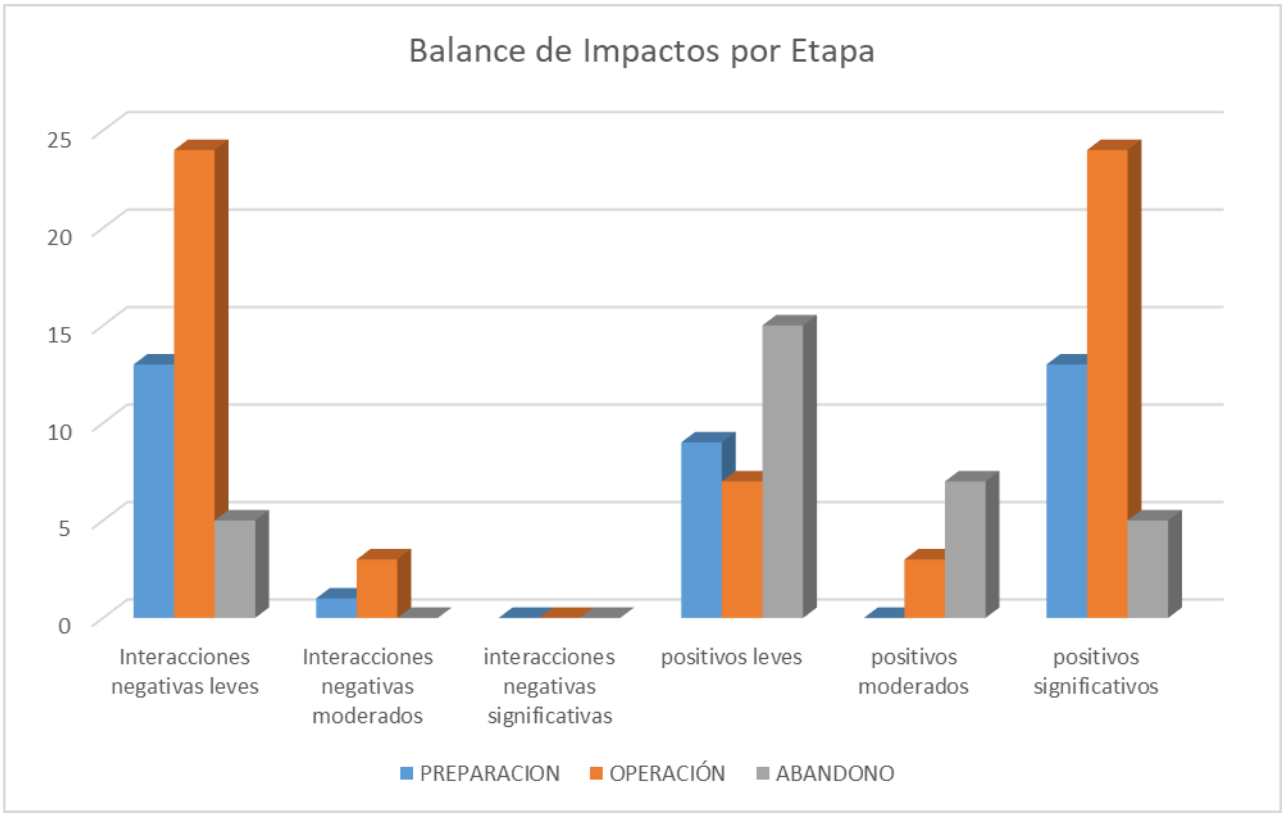
[redacted]

Gráfico V.2.- Balance de impactos por etapa



Tal como se describe de manera gráfica en la imagen anterior la etapa de operación será en la que se presente el mayor número de impactos negativos al ambiente, mientras que la etapa de abandono será en la que se abonara el mayor número de impactos positivos, este análisis es totalmente razonable considerando la naturaleza extractiva del proyecto.

Gráfico V.3.- Impactos por nivel y etapa



De la matriz cualitativa se obtiene que:

La etapa de mayor impacto negativo será la etapa de operación del proyecto con 27 de las 46 interacciones adversas de las cuales 24 serán adversas leves, principalmente dirigidas a la atmosfera por el tránsito de la maquinaria, así como la erosión provocada por el movimiento de los materiales y la dispersión de la fauna como resultado de las acciones extractivas.

El mayor número de interacciones son positivas por el desazolve del cauce y las actividades de limpieza y restauración del sitio, que en buena hora se implementaran en un ecosistema con presión evidente.

Como se observa en las explicaciones graficas presentadas, el número de impactos negativos es superior al número de impactos positivos, lo que es totalmente predecible, ya que es casi imposible conceptualizar la realización de un proyecto de desarrollo que conlleve un mayor número de impactos positivos que los negativos ambientalmente. Sin embargo, esta grafica no mide la eficiencia de una serie de acciones para atenuar la incidencia de este proyecto, lo que quiere decir que estas medidas no son contempladas en esta gráfica.

De las interacciones presentadas habría que tomar en cuenta además las medidas que se proponen para el manejo de los impactos que pudiera ocasionar el proyecto se pretende que este se prevenga o mitiguen.

Conclusiones y resultados

Los impactos previstos para el proyecto son catalogados como leves en su mayoría, además de su evaluación se proponen una serie de medidas que ayudaran a su atenuación o eliminación.

Del análisis cualitativo se tiene que 87 de las interacciones que fueron identificadas para proyecto son 46 negativas en comparación de 41 que se consideran positivas, lo que quiere decir un 52.8735 % de interacciones negativas que serán disminuidas con las medidas de mitigación propuestas en compara[redacted]de interacciones positivas.

La etapa de operación del sitio es en la que se encuentra el mayor número de interacciones negativa[redacted] la etapa de preparación del proyecto.

El indicador ambiental que se verá con mayor afectación será la calidad del aire con un valor neto de -10 seguido por la compactación y erosión de los suelos con valores de -6 y -4. La dispersión de la fauna y afectaciones indirectas a la flora serán interacciones que deberán tomarse en cuenta pues se ha observado un valor neto de -2 puntos, con lo que se refleja afectación a estos factores.

Durante las etapas de preparación y operación del proyecto se realizarán una serie de acciones para el mantenimiento de las zonas vecinas a la ubicación del proyecto que disminuirán el grado de impacto negativo que las interacciones del proyecto con el medio ocasionarán.

Considerando las medidas que se presentan en el capítulo VI del documento técnico estas interacciones disminuirán las alteraciones que se puedan ocasionar 41 de las interacciones del

proyecto se consideran de impacto positivo, la mayoría de ellas se presentaran en indicadores de la economía regional y a generación de empleo además de las actividades de mantenimiento y restauración ecológica de las zonas vecinas.

Metodología de la Valoración Utilizada

Como se ha señalado se ha utilizado más de una metodología de evaluación que nos permita comprender y dar un valor hasta cierto punto objetivo, para esta valoración, en general se sigue la metodología de los Criterios Relevantes Integrados (Buroz, 1994), elaborándose índices de impacto ambiental para cada efecto identificado en la matriz de acciones y subcomponentes ambientales de Leopold, esta metodología se ha adaptado y prescrito para ser aplicable al proyecto, tomando en cuenta las siguientes consideraciones y descripciones:

Tipo de acción. que genera el cambio. Se estableció y definió propiamente la acción que genera el cambio.

Carácter del impacto. Se establece si el cambio en relación con el estado previo de cada acción del proyecto, es decir se definió si este es positivo o negativo.

Intensidad. Se refiere al vigor con que se manifiesta el cambio por las acciones del proyecto. Basado en una calificación subjetiva se estableció la predicción del cambio neto entre las condiciones con y sin proyecto. El valor numérico de la intensidad se relaciona con el índice de calidad ambiental del indicador elegido, variando entre para este proyecto entre 1 y 3.

Extensión o influencia espacial. Es la superficie afectada por las acciones del proyecto de cosecha tanto directa como indirectamente o el alcance global sobre el componente ambiental. La escala de valoración asignada es la siguiente:

Extensión	Valoración
Generalizado	3
Local	2
Muy local	1

Duració[redacted]lece el período de tiempo durante el cual las acciones propuestas involucran cambios ambientales. Se utilizó la siguiente pauta:

Duración (Años)	Plazo	Valoración
>10	Largo	3
5-10	Mediano	2
1-5	Corto	1

Magnitud. Es un indicador que sintetiza la intensidad, duración e influencia espacial. Es un criterio integrado, cuya expresión matemática es la siguiente:

$$M_i = \Sigma[(I_i * w_i) + (E_i * W_E) + (D_i * W_D)]$$

Reversibilidad. Capacidad del sistema de retornar a una situación de equilibrio similar o equivalente a la inicial:

Categoría	Capacidad de reversibilidad	Valoración
Irreversible	Baja o irrecuperable	4
	Impacto puede ser reversible a muy largo plazo (50 años o más)	3
Parcialmente reversible	Media. Impacto reversible a largo plazo	2
Reversible	Alta. Impacto reversible a corto plazo (0 a 10 años)	1

Riesgo. Se refiere a la probabilidad de ocurrencia del efecto sobre la globalidad del componente. Se valora según la siguiente escala:

Probabilidad	Rango (%)	Valoración
Alta	>50	3
Media	10-50	2
Bajo	1-10	1

El índice integral de impacto ambiental VIA. El desarrollo del índice de impacto se logra a través de un proceso de amalgamiento, mediante una expresión matemática que integra los criterios anteriormente explicitados. Su formulación es la siguiente:

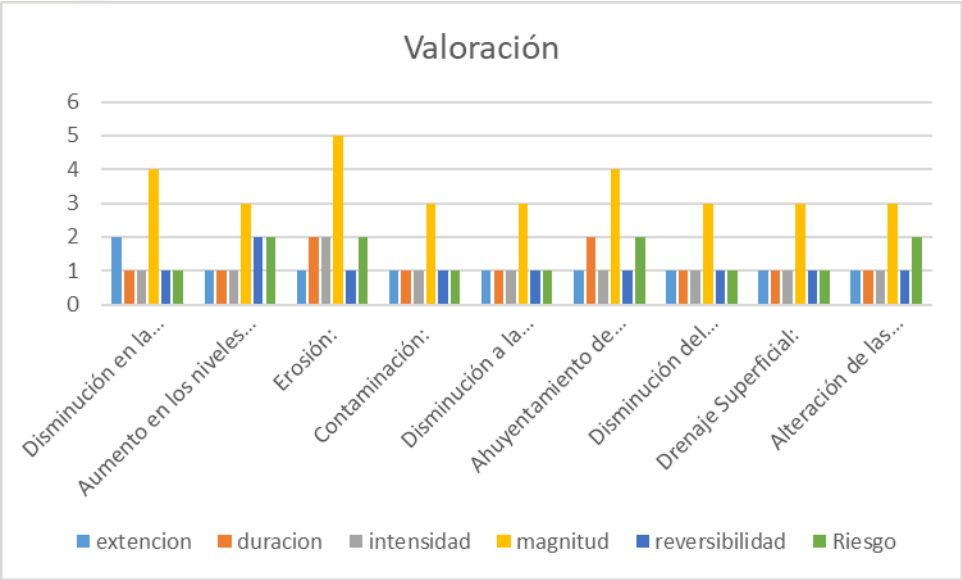
$$VIA_i = \Pi [R_i^{wr} * RG_i^{wrg} * M_i^{wm}]$$

[redacted]

Donde: [redacted]

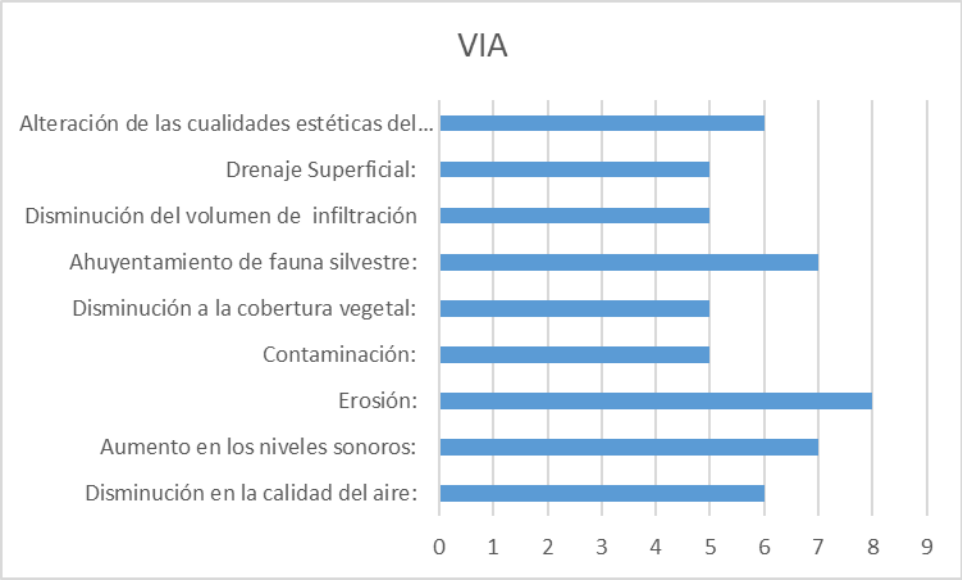
[redacted]

R = reversibilidad	wr = peso del criterio reversibilidad
RG = riesgo	wrg = peso del criterio riesgo
M = magnitud	wm = peso del criterio magnitud



Significado. Se refiere a la importancia relativa o al sistema de referencia utilizado para evaluar el impacto. Consiste en clasificar el Índice o VIA obtenido, según las siguientes categorías:

VIA Ajustado	
Índice	Nivel o Significado
>13	Muy Alto
9 a 12	alto
5 a 8	medio



Conclusión de Valoración

En conclusión, es difícil conceptualizar un proyecto que no genere impactos sobre el medio ambiente, y más uno de naturaleza similar a este. La superficie que este requiere es mínima, la vocación actual del terreno y las actividades que ya se llevan en la zona son acordes con lo que se propone, la generación de empleo y el desarrollo del municipio serán acompañantes del desarrollo.

La implementación del proyecto generara una serie de afectaciones al ambiente que deberán ser consideradas. Es un hecho que la evaluación oportuna del proyecto permite contemplar la mayor cantidad de impactos para lograr su comprensión y la manera de atenuarlos directamente en campo y apoyar con las prácticas diarias al tema ambiental que será parte integral del proyecto.

[redacted]

Capítulo VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental define como las medidas de mitigación como el 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 causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Entendiendo esta definición se integran las medidas de prevención y mitigación que bajo el análisis realizado a los impactos ambientales que causara el proyecto, generaran un ambiente más amigable, siempre bajo el precepto de que las acciones preventivas deben ser el principal regente dl proyecto.

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

En este capítulo se proponen las respetivas medidas de prevención, mitigación y/o compensación a los impactos ambientales identificados en el capítulo anterior, para lo distintos factores ambientales como son la hidrología, atmosfera, suelo, flora, fauna silvestre, paisaje, sociedad, economía y cultura.

Tabla VI.1.- Medidas de prevención y mitigación de acuerdo con su impacto ambiental.

Hidrología			
Impacto identificado:	**Afectación a la velocidad y dinámica del cauce** **Contaminación del cauce del Río Aguanaval**		
Medida:	**Etapa de ejecución**	**Forma de Comprobación**	**Plazo de ejecución y presentación**
▪ Se delimitarán los hombros del cauce con el fin de dar una pendiente 1:1 o 2:1 con el fin de mantener la morfología del cauce	Operación	Anexo Fotográfico Anexo Topográfico Comprobatorio	Informe anual de avance
▪ Se llevará una bitácora de mantenimiento de los vehículos, con el fin de evitar derrame de aceites y grasas que puedan	Operación	Bitácora de Seguimiento	Semanal Informe anual de avance

contaminar el agua y el suelo en las áreas de extracción.			
▪ Se colocarán contenedores para residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos, rotulados y al alcance de las actividades	Operación	Bitácora de Seguimiento de volumen generado vs volumen dispuesto. Anexo Fotográfico	Semanal Informe anual de avance
▪ Se contará con charolas para contención de derrames que serán utilizadas durante las actividades de cargado y en los sitios de estacionamiento de los camiones y equipos	Operación	Bitácora de Seguimiento número de charolas vs No. de vehículos	Semanal Informe anual de avance

Atmósfera			
Impacto identificado:	**Disminución en la calidad del aire.** **-Aumento en los niveles sonoros.**		
Medida:	**Etapa de ejecución**	**Forma de Comprobación**	**Plazo de ejecución y presentación**
Se llevará a cabo una revisión semanal de maquinaria y vehículos para id[redacted] de [redacted] genera[redacted] excesiva, para su correspondiente mantenimiento preventivo y o correctivo.	Operación	Bitácora de Seguimiento Anexo Fotográfico	Semanal Informe anual de avance
Durante el transporte de material hacia el área de cribado o procesamiento se cubrirán con lonas impermeables los	Operación	Bitácora de Seguimiento No. de Equipos vs No. de Lonas Protectoras	Semanal Informe anual de avance

vehículos de transporte del material, evitando con esto la dispersión de polvo o partículas que afecten vegetación circundante o a pobladores de la región. Esta acción previene la dispersión de semillas de especies que habitan en el cauce o sus orillas que pudieran afectar la distribución de la vegetación fuera del área de influencia del proyecto.		Anexo Fotográfico	
Cuando sea necesario, se humedecerán los caminos de terracería por los que se acceso al proyecto, esta medida al igual que algunas de las anteriores evitan la generación de polvos, partículas y humos con lo que se disminuye uno de los mayores impactos que pudiera causar la realización del proyecto de extracción.	Operación	Bitácora de Seguimiento No. de camiones cisterna aplicados Anexo Fotográfico	Semanal Informe anual de avance
Se insta[redacted]reparación letreros[redacted] de la [redacted] para evitar la generación de tolvaneras.		Bitácora de Seguimiento No. de señalética y estado. Anexo Fotográfico	Semestral Informe anual de avance

Suelo	
Impacto identificado:	**Erosión** **Compactación**

	Contaminación		
Medida:	**Etapa de ejecución**	**Forma de Comprobación**	**Plazo de ejecución y presentación**
Se delimitarán las áreas de circulación y ocupación del cauce del Río y caminos de uso con el fin de prevenir la compactación y erosión en el AII	Preparación Operación	Plano de Áreas Plano de señalética	**Revisión:** anual **Presentación:** informe anual
Se contará con charolas para contención de derrames que serán utilizadas durante las actividades y en los sitios de estacionamiento de los camiones y equipos	Operación	Bitácora de Seguimiento número de charolas vs No. de vehículos	**Revisión:** Semanal **Presentación:** Informe anual de avance
Se delimitará y realizaran acciones de protección y aislamiento del sitio, para colocación de consumibles, con el fin de evitar la disgregación de residuos y sustancias	Operación	Bitácora de Seguimiento	**Revisión:** Semanal **Presentación:** Informe anual de avance
Se colocarán al menos dos contenedores para residuos sólidos urbanos y residuos peligros[redacted] área de[redacted]	Preparación Operación	Bitácora de Seguimiento de volumen generado vs volumen dispuesto. Anexo Fotográfico	**Revisión:** Semanal **Presentación:** Informe anual de avance

Fauna Silvestre			
Impacto identificado:	**Ahuyentamiento de fauna silvestre**		
Medida:	**Etapa de ejecución**	**Forma de Comprobación**	**Plazo de ejecución y presentación**
Previo a la construcción y de forma constante se realizará el **ahuyentamiento de fauna** que	**Preparación** **Operación**	**Bitácora** **Anexo Fotográfico**	**Revisión:** Semanal

pueda encontrarse en el área, la fauna que requiera ser reubicada como pudiera ser el caso de anfibios y algunos reptiles se hará de manera manual con ayuda de personal capacitado.			**Presentación:** Informe anual de avance
El técnico dará a conocer la importancia de la fauna para evitar daños innecesarios, evitar su captura y comercialización. Se indicara que no se permitirá actividades de cacería, captura, cautiverio o venta ilegal de especies de fauna de la zona.	**Preparación** **Operación**	**Curso de inducción al sitio** **Anexo**	**Revisión:** por periodo de extracción **Presentación:** Informe anual de avance
Se colocaran al menos cuatro señaleticas que indiquen de la preservacion de la fauna y su proteccion en areas estrategicas	**Preparación**	**Mapa de ubicación** **Anexo fotográfico**	**Revisión:** por periodo de extracción **Presentación:** Informe anual de avance

Paisaje			
Impacto identificado:	**Modificación al paisaje**		
Medida:	**Etapa de ejecución**	**Forma de Comprobación**	**Plazo de ejecución y presentación**
Se plantea hacer colectas de residuos sólidos en las áreas del proyecto, aunque estas no sean generadas por las actividades de este, ayudaría a mejorar el paisaje	**Operación**	Bitácora de Seguimiento de volumen generado vs volumen dispuesto. Anexo Fotográfico	**Revisión:** Semanal **Presentación:** Informe anual de avance

Se integrará una reforestación que refuerce los taludes y malecones del sitio de construcción, que servirán como apoyo visual en el área de aprovechamiento.	Operación Abandono	Bitácora de Seguimiento. Anexo Fotográfico	**Revisión:** Anual **Presentación:** Informe anual de avance

VI.2 Impactos Residuales

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, define un impacto ambiental residual como el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación, todo proyecto de aprovechamiento de recursos generar en menor o mayor medida un impacto residual si concebimos al ecosistema como un sistema abierto, que se ve modificado integralmente con la modificación de uno de sus componentes.

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Con esta idea en consideración y después de analizar las medidas de mitigación propuestas, se puede concluir que los impactos residuales que permanecerán en el área del proyecto después de realizadas las actividades y posteriormente al abandono del sitio, corresponden a la alteración del relieve y topografía del cauce, sin embargo, este se considera benéfico para la dinámica de la hidrología y el paisaje del área.

La topografía del área cambiará en forma temporal al manejar el nivel del área de construcción y áreas aledañas cauce que en el paso de año por la temporada de lluvias volverá a su condición azolvamiento. Por su parte, el paisaje del área será alterado semi -temporalmente solo en el interior del cauce.

Los impactos residuales representan el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas preventivas o de minimización de impactos. El ambiente, visto como el ecosistema donde vive el ser humano, es un sistema de relaciones donde es imposible cambiar alguna cosa sin alterar otras. En [redacted], a pesar del cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación o compensación propuestas en el presente documento, se generarán algunos impactos residuales.

Para reducir estos impactos es necesario que se genere un programa de seguimiento para el respectivo cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación y compensación y a su vez se nombre un Representante Ambiental que vigile el cumplimiento.

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

Para una la evaluación del proyecto y sus alternativas, se analizaron las metodologías aplicables que proveyeran una visión integral de un escenario futuro y posterior a la realización del proyecto, siempre contemplado el funcionamiento correcto del ecosistema y la armonía de sus elementos.

VII.1 Pronóstico del Escenario

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, se realizó una proyección en la que se ilustra el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Se generaron escenarios que consideran la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

Sin proyecto

El área donde se plantea desarrollar el proyecto se ubica inmersa en el área urbana por lo cual se tiene una importante facilidad de alcance del sitio para la extracción ilegal de los materiales pétreos que ahí se encuentran, por lo que de no realizarse el proyecto es muy probable que estas acciones se desarrollen por gente ajena al promovente sin considerar medidas adecuadas y sin discriminación del volumen.

Este se trata de uno de los accesos más importantes de la cabecera municipal por lo que de no realizarse podríamos esperar un rezago en el desarrollo económico y social de este municipio, que en la pa[redacted]ría en el uso del cauce y zona federal como paso de vehículos, que podrán [redacted]una, contaminación por derrames o deposición de residuos sólidos u[redacted] especial en la zona de tránsito.

Agua y suelo seguirán un proceso de contaminación al no tomar medidas respecto a las actividades que se realizan cerca y dentro del cauce. Lo cual provocará un deterioro del ecosistema irreversible, lo cual podría llevar a la pérdida de biodiversidad o niveles extremos de contaminación.

La atmosfera se ve afectada por las actividades de la población, de todos los vehículos automotores que circulan día a día en estos lugares. El ruido es de igual manera provocado por todas las actividades de la zona urbana.

Socieconomicamente el área del proyecto no arroja un beneficio mayor, ya que únicamente se altera el ecosistema con contaminación sin aprovechar los recursos de manera sustentable.

Con proyecto sin Medidas Implementadas.

El escenario que se prevé con el desarrollo del proyecto inicialmente una perturbación de las condiciones actuales de la topografía debido a la nivelación y construcción, sin embargo, esto sería temporal ya que cuando llegue la época de lluvias la topografía del terreno llegaría a su estado natural por el arrastre de material desde aguas arriba como normalmente se hace, de hecho, evitaría el asolvamiento en distintas zonas del área del proyecto.

Al introducir maquinaria para la extracción de material y construcción se ahuyentaría la fauna, sin embargo, esto solo sería temporal ya que en cuanto se dejen de realizar actividades la fauna regresaría sin ningún problema al sitio, en este tema se corre el riesgo de afectación a las especies que aquí habitan debido a colisiones y atropellamientos por parte de los vehículos de transporte de material y la maquinaria utilizada para el rasgado y cargado.

En materia de agua se corre el riesgo de contaminación por derrames de hidrocarburos de los vehículos y maquinaria que, al no contar con un correcto control de su estado mecánico, corre el riesgo de operar en condiciones no idóneas y con fugas de sustancias.

En materia de aire y emisiones, aun y cuando no se cuente con un programa adecuado, las emisiones solo serían las provenientes de los vehículos de transporte y maquinaria de cargado, ya que no se requiere de ninguna fuente de emisión fija de carácter federal o estatal, por la simplicidad del proyecto, por lo que podemos entender este impacto como temporal y de corto alcance.

En materia de suelo se tendría un impacto por compactación de los caminos, siendo este el único de los impactos identificados que se presentaría con seguridad, pues todos los demás impactos ambientales que podrían ocasionarse tienen un grado de incertidumbre aun y cuando no se considerarán medidas para su atenuación.

El proyecto también traerá consigo una serie de beneficios, sobre todo dentro del ámbito socioeconómico, por la generación de empleos en el entorno local, habría un incremento de ingresos [redacted]os de permisos, licencias y pagos de impuestos derivados de las diferent[redacted]

[redacted]

Con proyecto con Medidas de Mitigación.

El escenario que se prevé con el desarrollo del proyecto inicialmente una perturbación de las condiciones actuales de la topografía debido a la nivelación y construcción, sin embargo, esto sería temporal ya que cuando llegue la época de lluvias la topografía del terreno llegaría a su estado natural por el arrastre de material desde aguas arriba como normalmente se hace, de hecho, evitaría el asolvamiento en distintas zonas del área del proyecto y con esto mejora las condiciones de dinámica hidráulica evitando afectaciones a la comunidad.

Al introducir maquinaria para la extracción y construcción se ahuyentaría la fauna, sin embargo, esto solo sería temporal ya que en cuanto se dejen de realizar actividades la fauna regresaría sin ningún problema al sitio, en este tema se corre el riesgo de afectación a las especies que aquí habitan debido a colisiones y atropellamientos por parte de los vehículos de transporte de material y la maquinaria utilizada para el rasgado y cargado. A estas acciones debemos indicar que, por la cercanía de la comunidad, muchos de estos impactos son ya presentes e independientes de las obras propuestas.

En materia de agua se corre el riesgo de contaminación por derrames de hidrocarburos de los vehículos y maquinaria que, al no contar con un correcto control de su estado mecánico, corre el riesgo de operar en condiciones no idóneas y con fugas de sustancias.

En materia de aire y emisiones, aun y cuando no se cuente con un programa adecuado, las emisiones solo serían las provenientes de los vehículos de transporte y maquinaria de cargado, ya que no se requiere de ninguna fuente de emisión fija de carácter federal o estatal, por la simplicidad del proyecto, por lo que podemos entender este impacto como temporal y de corto alcance.

En materia de suelo se tendría un impacto por compactación de los caminos, siendo este el único de los impactos identificados que se presentaría con seguridad, pues todos los demás impactos ambientales que podrían ocasionarse tienen un grado de incertidumbre aun y cuando no se considerarán medidas para su atenuación.

El proyecto también traerá consigo una serie de beneficios, sobre todo dentro del ámbito socioeconómico, por la generación de empleos en el entorno local, habría un incremento de ingresos públicos por conceptos de permisos, licencias y pagos de impuestos derivados de las diferentes fases del proyecto.

Pronóstico Ambiental

De este [redacted] sustentable dentro del Sistema Ambiental. Sin embargo, el aspecto fundamental para lograr esto, es generar conciencia entre el interesado del proyecto y los habitantes, que perfeccionando las condiciones de trabajo y que a través de la difusión de una cultura ecológica y la responsabilidad que cada uno tenemos de sumarnos a la conservación y aprovechamiento sustentables de nuestros recursos naturales son esenciales para elevar considerablemente nuestra calidad de vida.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Un programa de manejo ambiental es el documento de control que contiene el conjunto de especificaciones técnicas que permite realizar el seguimiento de lo convenido referente a las medidas propuestas. Su objetivo general es el de establecer un sistema para controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación o compensatorias declaradas en este documento técnico unificado y en el dictamen correspondiente, además de detectar los impactos no previstos en el mismo.

Es importante aclarar que en un estudio predictivo (como el presente MIA) siempre existe una dosis de incertidumbre, por lo que resulta necesario el control para verificar el valor de la respuesta positiva de las medidas, y si este no es suficiente o no se cumple, adoptar nuevas medidas o corregir las existentes.

La responsabilidad de controlar el cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental es de la SEMARNAT a través de la PROFEPA, mientras que su cumplimiento es responsabilidad del promovente, es decir, que este debe ejecutar o contratar a alguien que realice regularmente las inspecciones necesarias para detectar irregularidades en la ejecución del proyecto e informe de estas para que puedan ser subsanadas.

Para asegurar el cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación y/o compensaciones propuestas para el presente proyecto, se propone desarrollar el programa de manejo ambiental que a continuación se describe y la elaboración de la correspondiente bitácora para el registro y seguimiento de las acciones que muestre las evidencias de cumplimiento y mejoramiento ambiental.

VII.6. Seguimiento y control

Programa de vigilancia de la contaminación atmosférica

Este programa está enfocado y desarrollado para el control y evaluación de indicadores de Unidades móviles, Emisión de olores, Cantidad y tipo de equipos utilizados. Su evaluación deberá reflejar un mínimo aumento en los niveles de unidades móviles y polvos difusos en el área del proyecto.

[redacted]

A continuación, se presenta los indicadores de impacto ambiental que a grandes rasgos se estarán considerando para este programa.

[redacted]

Tabla VII.1.- Indicadores de impacto ambiental

Factores	Indicador Ambiental	Comprobación simple del indicador
Calidad del aire	Unidades móviles	Sensitivo/visual
	Emisión de olores	Sensitivo
Ruidos y Vibraciones	Cantidad y tipo de equipos utilizados	Sensitivo/número de unidades
	Presencia humana	Visual/ censo laboral

Para atender los indicadores se propone:

Control Vehicular y de Maquinaria

Se supervisará el mantenimiento preventivo, programado y correctivo al que se debe someter la maquinaria y en general el parque vehicular para evitar la emisión excesiva de gases contaminantes.

Asimismo, se verificará que la maquinaria y camiones cuenten con sistemas eficientes de combustión, esta metodología se desarrollará en base al inventario del parque vehicular y maquinaria, a partir del estado en que entre a operación en el proyecto, (kilometraje, horometros, ajustes mecánicos y mantenimientos preventivos realizados). Para esto, se llevará una bitácora de seguimiento y control que deberá ser revisada como mínimo de manera semanal, observando anomalías explicitas en los vehículos y maquinaria, fechas programadas de servicios mecánicos, aumento en las emisiones, etc. Una vez que se identifique cualquiera de estos señalamientos, el vehículo habrá de dirigirse al taller asignado para reparación o servicio necesario.

- Se supervisará el correspondiente mantenimiento preventivo, programado y correctivo al que se debe someter la maquinaria y vehículos para evitar la emisión excesiva de gases contaminantes. Asimismo, se verificará que la maquinaria y camiones cuenten con sistemas eficientes de combustión adicionalmente se verificará en la bitácora y visualmente cada dos meses.
- Se supervisará y verificará el desarrollo del programa de mantenimiento preventivo, programado y correctivo a los sistemas de escapes y motores, según sea el caso, de la maquinaria y vehículos con el fin de reducir la emisión excesiva de ruidos.

Tabla.VII.2. Propuesta ejemplo para bitácora de seguimiento de vehículos o maquinaria

Vehículo	Ultima fecha de mantenimiento	Motivo de ingreso a taller	¿Presenta alguna falla?		Fecha actual	Fecha de reincorporación a las labores	Observaciones Generales
			Si	No			

Protección Sonora a Trabajadores

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selecció[redacted]os centros de trabajo se verificará, que los trabajadores que se encuent[redacted] afectaciones por ruido de maquinaria, humos, polvos o lesiones, cuenten con equipo de protección general contra ruido y otras afectaciones. Este equipo constará [redacted]espiración, tapones de oídos, chalecos y lentes de seguridad, cascos, botas de trabajo, así como también las medidas de seguridad que su labor amerite.

Para lo anterior se designará un supervisor general, quien deberá verificar que los trabajadores porten el equipo de seguridad necesario, así como asegurar el correcto llenado de las bitácoras para el control vehicular.

Imagen.1.- Equipo de seguridad de referencia



Imagen ilustrativa

Bitácora para Revisión de Equipo de Seguridad

Antes de iniciar las labores diarias asegúrese que el personal cuenta con el siguiente equipo y que este presenta condiciones idóneas para su uso y portación.

Tabla VII.3.- Bitácora para revisión de equipo de seguridad

Fecha de revisión	Personal Evaluado	Equipo sujeto a verificación					Observaciones	Supervisor
		Casco	Botas	Lentes de seguridad	Chaleco	Protección auditiva		

Control de Partículas y Polvos Suspendidos

De acuerdo con las condiciones ambientales, se realizará el riego constante de los caminos, material de carga y transporte con el fin de minimizar la cantidad de polvos que puedan dispersarse por el movimiento de tierras para el desarrollo del proyecto. Por medio de una bitácora se integrará la información del número de días en que se lleve a cabo el riego y humectación de camino y material

de carga, considerando los datos del número de camiones, cisternas utilizadas, días de riego, condiciones generales atmosféricas, rango visual conforme a los polvos dispersos, entre otras.

Esto se revisará mensualmente de manera visual, por medio del llenado de bitácoras e integración de información a las mismas.

Tabla VII..4.- Bitácora de riegos

Fecha	Sitio de Implementación	Condición atmosférica general	Volumen de regado/ número de unidades aplicadas	Rumbo de vientos dominantes	Observaciones

Esto se revisará en la bitácora mensualmente, y visualmente.

Programa de Vigilancia de Protección del Suelo

Introducción

La erosión es un proceso natural que está dentro del ciclo geológico sedimentario que consiste en la disgregación y transporte de partículas del suelo. Siendo, por lo tanto, un proceso dinámico natural modelador del paisaje y eje fundamental del ciclo sedimentario.

El manejo inadecuado del uso del suelo es un factor erosivo de gran magnitud, ya que el contenido de materia orgánica del suelo mejora su cohesión y ayuda a su capacidad de absorber agua, así como al mantenimiento de la estructura estable del mismo.

Metas particulares del programa

El objetivo de este programa es controlar el nivel de erosión en las zonas propensas del área, así como el [redacted]idad de materia orgánica en el sitio de interés, estas actividades se plantean[redacted]impactos al componente suelo que se originan el área del proyecto.[redacted]

Bajo este contexto el programa plantea como principal actividad la reforestación vegetal como apoyo para la retención de los suelos, la identificación de zonas con mayor riesgo de erosión y su manejo adecuado.

El objetivo de este programa es atender como principales los siguientes indicadores:

Tabla VII.4.- Indicador Ambiental Suelos

Factores	Indicador Ambiental	Comprobación simple del indicador
Suelo	Superficies con erosión hídrica y eólica	Cálculo matemático estimado/ percepción visual
	Superficies con potencial de erosión	Cálculo matemático estimado/ percepción visual
	Superficies erosionadas	Visual/ cálculo matemático
	Superficie contaminada o con residuos	Percepción visual

Este programa prevé:

- Verificar el óptimo funcionamiento de los contenedores destinados para la recolección y clasificación de los residuos sólidos no peligrosos.
- Verificar las áreas de restauración y protección de suelos
- Verificación de las áreas asignadas para la reforestación y reposición de servicios ambientales
- Verificar acciones de conservación de suelos

Se verificará en la bitácora mensualmente y en el área del proyecto visualmente.

Programa de Vigilancia de Protección flora

Objetivo del programa

El objetivo de este programa es atender el control y evaluación de indicadores de Número de especies, Abundancia de las especies, Superficie con cobertura vegetal, Número de individuos de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Su evaluación deberá reflejar un mínimo en la afectación a zonas con cubiertas vegetales y la menor afectación a la riqueza y abundancia de especies.

A continuación, se presenta los indicadores de impacto ambiental que a grandes rasgos se estarán considerando para este programa.

Tabla VII.5.- Indicadores del factor

Factores	Indicador Ambiental	Comprobación simple del indicador
Flora	Número de especies	Caracterización/ muestreo
	Abundancia de las especies	Bitácora de observaciones directas/ Caracterización
	Superficie con cobertura vegetal	Calculo estadístico/visual
	Especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010	Bitácora de observaciones directas/ Caracterización

Mediant[redacted]alizarán y verificarán acciones como:

- [redacted]os y en buenas condiciones los mensajes alusivos a favor de [redacted]de la vegetación en puntos estratégicos y rutas de acceso establecidas.
- Verificación y seguimiento de labores de reforestación
- Evaluación de acciones de conservación de flora

La forma de verificar que esto se lleve a cabo es visualmente en el área del proyecto.

Programa de Vigilancia de Protección de la Fauna Silvestre

Objetivo Particular del Programa

Este programa está enfocado y desarrollado para el control y evaluación de indicadores de Número de especies, Abundancia de las especies, Localización potencial de fauna silvestre, Efecto barrera y

Especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Su evaluación deberá reflejar permanencia de las especies de fauna que se han descrito dentro del documento técnico.

A continuación, se presenta los indicadores de impacto ambiental que a grandes rasgos se estará considerando para este programa.

Tabla VII.6.- indicadores de impacto ambiental Fauna

Factores	Indicador Ambiental	Comprobación simple del indicador
Fauna	Riqueza de especies	Bitácora de observaciones directas
	Abundancia de las especies	Bitácora de observaciones directas /Calculo estadístico
	Localización potencial de fauna silvestre	Revisión bibliográfica/ Bitácora de observaciones directas
	Efecto barrera	Bitácora de observaciones directas y su modificación
	Especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010	Bitácora de observaciones directas

- Se examinará que se hayan colocado los letreros alusivos a la protección de la fauna silvestre.
- Se llevará control de las acciones de ahuyentamiento de fauna
- Se llevará control de las acciones de rescate de fauna
- Se llevará un continuo monitoreo de las especies faunísticas presentes en la zona

Esto se verificará en la bitácora y visualmente.

Programa de Vigilancia de Protección del Paisaje

Objetivo particular del programa

Este programa está enfocado y desarrollado para el control y evaluación de indicador de cualidad escénica del sitio. Su evaluación deberá reflejar un mínimo impacto visual influenciado por las actividades del proyecto considerando distintas cuencas visuales y perspectivas.

A continuación, se presenta los indicadores de impacto ambiental que a grandes rasgos se estará consider[redacted]ma.

Tabla VII.7.- [redacted]ntal Paisaje

Factor	Indicador Ambiental	Comprobación simple del indicador
Paisaje	[redacted] Cualidades escénicas del sitio	Percepción visual

Este programa será el resultado y parte del desarrollo de los programas y acciones que integran el presente, ya que el desarrollo de los anteriores y las medidas que se han propuesto dan forma y encausan la percepción visual del área del proyecto y sus cuencas visuales.

A fin de impactar lo menos posible sobre la calidad visual del paisaje se supervisará que la zona permanezca limpia y los equipos y maquinaria que no se estén utilizando sean retirados del sitio.

Se buscará que el acomodo de la reforestación aparte de que sea funcional para el ecosistema le dé un orden visual para una mejor apreciación del paisaje.

Capitulo VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de Presentación

Se presentan dos ejemplares impresos del Documento, uno de estos para consulta pública en el que se protegen los datos personales de las personas involucradas.

Se anexan 4 tantos del documento en archivo electrónico, estos archivos se encuentran en formato Word y PDF, en este mismo archivo electrónico se encuentran anexos cartografía y documentación legal del proyecto en los formatos correspondientes que faciliten el manejo de esta información.

VIII.1.1 Cartografía Temática

La cartografía constructiva del proyecto "**Reconstrucción del Puente Río Grande**" fue generada en el mes de junio y julio de 2024, por el equipo que conforma DM consultoría, los cuadros constructivos del polígono y áreas provienen de la información y planos proporcionados por el Promovente.

Para las "Cartografía Temática" se identificó la ubicación del proyecto con base en las cartas topográficas F13B16 de INEGI en distintas series obtenidas de los mismos servidores del Instituto, así con la información temática obtenidas de fuentes como SGM, CONANP, CONAGUA, CONABIO, etc.

Todos los planos de localización que se ubican dentro del documento y anexos en la información digital que se presenta fueron elaborados utilizando la delimitación tomando como referencia la informa[redacted]romovente, en geoprocesamiento con información cartográfica obtenid[redacted]ABIO y de creación propia utilizando simuladores de flujo y de densi[redacted]

VIII.1.2 Fotografías

Se anexan dos anexos fotográficos uno de estos presenta las condiciones generales del terreno, caminos de acceso, avenidas, carreteras, infraestructura urbana y demás servicios públicos que denotan las condiciones actuales. En el segundo anexo se muestra una serie de fotografías capturadas durante las visitas al sitio en las que se evaluó entre otros parámetros la flora y fauna de las zonas que rodean las instalaciones del proyecto y además el Sistema Ambiental.

Se utilizó una cámara Canon modelo D5200, así como equipo de apoyo y diversos lentes de acuerdo con el panorama que quiso mostrarse.

VIII.1.3 Videos

Para el presente estudio, no se generaron videos.

VIII.1.4 Listas de Flora y Fauna

Especies de Flora Identificadas y registradas

No.	Estrato	Familia	Género	Especie	Nombre científico	Estatus NOM-059
1	Arbóreo	Salicaceae	Populus	deltoides	*Populus deltoides*	
2	Arbóreo	Salicaceae	Salix	bonplandiana	*Salix bonplandiana*	
3	Arbóreo/Arbustivo	Salicaceae	Salix	nigra	*Salix nigra*	
4	Arbustivo	Fabaceae	Acacia	schaffneri	*Acacia schaffneri*	
5	Arbustivo	Asteraceae	Baccharis	salicifolia	*Baccharis salicifolia*	
6	Arbustivo	Fabaceae	Dalea	bicolor	*Dalea bicolor*	
7	Arbustivo	Cacatecae	Opuntia	leucotricha	*Opuntia leucotricha*	
8	Arbustivo	Fabaceae	Prosopis	laevigata	*Prosopis laevigata*	
9	Herbáceo	Amaranthaceae	Amaranthus	hybridus	*Amaranthus hybridus*	
10	Herbáceo	Malvaceae	Anoda	cristata	*Anoda cristata*	
11	Herbáceo	Poaceae	Cynodon	dactylon	*Cynodon dactylon*	
12	Herbáceo	Amaranthaceae	Dysphania	graveolens	*Dysphania graveolens*	
13	Herbáceo	Poaceae	Eragrostis	curvula	*Eragrostis curvula*	
14	Herbáceo	Poaceae	Panicum	obtusum	*Panicum obtusum*	
15	Herbáceo	Portulacaceae	Portulaca	oleracea	*Portulaca oleracea*	
16	Herbáceo	Amaranthaceae	Salsola	tragus	*Salsola tragus*	
17	Herbáceo	Solanaceae	Solanum	elaeagnifolium	*Solanum elaeagnifolium*	
18	Herbáceo	Zygophyllaceae	Tribulus	terrestris	*Tribulus terrestris*	

Especies de Fauna Identificadas y registradas

Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Nombre común
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea*	*herodias*	Garza Morena
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea*	*alba*	Garza blanca
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius*	*vociferus*	Chorlo gritón
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta*	*thula*	Garceta nivea
Aves	Passeriformes	Corvidae	*Corvus*	*corax*	Cuervo
Aves	Piciformes	Picidae	*Melanerpes*	*aurifrons*	Carpintero cheje
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Sayornis*	*nigricans*	Papamoscas negro
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus*	*vociferans*	Tirano chibiu
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida*	*asiatica*	Paloma de alas blancas
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Pirosepalus*	*rubinus*	Mosquero cardenal
Aves	Passeriformes	Passeridae	*Passer*	*domesticus*	Gorrión común
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columbina*	*inca*	Tortola cola larga
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columba*	*livia*	Paloma domestica
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Nyctocorax*	*nyctocorax*	Garza nocturna corona negra
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	*Hirundo*	*rustica*	Golondrina tijereta
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus*	*mexicanus*	Chanate

VIII.2 Otros anexos

- ✓ Bitácoras de Seguimiento
- ✓ Documentación Legal
- ✓ Formato de Ingreso
- ✓ [redacted]
- ✓ [redacted]on

[redacted]

VIII.3 Glosario de términos

Ámbito: espacio incluido dentro de ciertos límites.

Alcance: fase siguiente al Sondeo en la que se determina la proyección y contenido del análisis de evaluación ambiental a partir de las características de la actividad, la información relevante del medio receptor, consultas a expertos e implicados y la identificación preliminar de los efectos previsibles.

Área de influencia: espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

Desarrollo sustentable: es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.

Desequilibrio ecológico grave: alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que pueden ocasionar la destrucción, aislamiento o fragmentación de ecosistemas.

Ecosistema estratégico: es aquel (o aquellos), de los que depende directamente el funcionamiento y el bienestar de la sociedad. Su carácter estratégico deriva de la dependencia que respecto a ellos tienen los procesos básicos de la sociedad.

Ecosistemas ambientalmente sensibles: son aquellos que tienen una muy alta y comprobada sensibilidad del deterioro de las condiciones, por mínimas que éstas sean, de la calidad de su ambiente, derivadas de la introducción de presiones externas.

Entorno: es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

Escenario: descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

Estudio de impacto ambiental: documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

Evaluación ambiental: predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

Evaluación ambiental estratégica: es el proceso sistemático mediante el cual se consideran los impactos ambientales de políticas, planes y programas y cuyos resultados apoyan la toma de decisiones en los niveles iniciales con el objeto de alcanzar un desarrollo sustentable.

Evaluación ambiental regional: es el proceso de establecer las implicaciones ambientales acumulativas a escala regional, de desarrollos multisectoriales durante un cierto periodo y dentro de su entorno.

Impactos acumulativos: efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generaron otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente los están generando.

Impacto ambiental: modificación del medio ambiente ocasionada por la acción del hombre.

Impacto ambiental significativo o relevante: aquel que resulta de la acción del hombre, cuyo valor o efecto se acerca al límite de la capacidad de carga de un ecosistema, definida por uno o más de los siguientes parámetros**:**

- La tasa de renovación de los recursos naturales (por ejemplo, la deforestación que se acerca al límite de renovación natural de una determinada cubierta forestal, la disminución de las áreas de captación hídrica, el tamaño efectivo de una población de especies en estatus, etc.).
- La tasa de compatibilidad regional o de aceptación (por ejemplo, cuando se acerca al límite de los coeficientes de ocupación o de uso del suelo, de integración al paisaje o de los tipos de vegetación, etc.).
- La tasa de asimilación de contaminantes (por ejemplo, la cantidad de efluentes que puede auto depurar un río o un lago).

Impactos indirectos: variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

Impactos potenciales: posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos.

Impactos residuales: impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impactos sinérgicos: aquel que se produce cuando el efecto continúo de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales consider[redacted]

Indicador: la palabra indicador viene del verbo latín indicare, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (por ejemplo, una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (por ejemplo, modelos), que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente o sobre las relaciones entre tales variables.

Indicador de impacto ambiental: expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente;

elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.

Índice: es una agregación de estadísticas y/o de indicadores, que resume a menudo una gran cantidad de información relacionada, usando algún procedimiento sistemático de ponderación, escala y agregado de variables múltiples en un único resumen.

Medidas correctivas: el conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

Medidas de mitigación: 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 causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de compensación: conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

Medida de prevención: son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

Medio ambiente: sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

Programa de manejo ambiental o de vigilancia ambiental: consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

Región: espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos.[redacted]

Resiliencia: medida de habilidad o capacidad que tiene un ecosistema de absorber estrés ambiental sin cam[redacted]ológicos característicos, esto implica la habilidad del ecosistema para reorganizarse bajo las tensiones ambientales y establecer flujos de energía alternativos para permanecer estable sin perturbaciones severas, sólo con algunas modificaciones menores en su estructura.

Sistema ambiental: Espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socio-económico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.

Sondeo (Screening): fase de consulta, previa a la Evaluación del Impacto Ambiental, en la que se decide si una actividad debe someterse a al procedimiento de EIA. La decisión comúnmente la determina la autoridad ambiental.

Sustentabilidad: es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieran ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro los límites impuestos por el ambiente. La sustentabilidad es una visión de futuro y el Desarrollo Sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que los gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.

[redacted]

Bibliografía

Allen, G., Pereira, L., Raes, D. & Smith M. (2006). Evapotranspiración del cultivo (Guías para la determinación de los requerimientos de agua del cultivo). FAO

Amo Rodríguez, S. et al. 1999. Reforestación y plantaciones. Manejo y enriquecimiento de acahuales. Serie Cuadernos por la tierra. Programa de Acción Forestal Tropical, A. C., Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y SEMARNAP. México.

Bateman, A., (2007): Hidrología Básica. UPC

Bellón, M.R., O.R. Masera y G. Segura 1993. *Response options for sequestring carbon in Mexican forests*. Reporte al F-7 International Network on Tropical Forestry and Global Climatic Change, Energy and Environment Division, Lawrence-Berkeley Laboratory, Environmental Protection Agency, Berkeley

Barbera, G.G., López Bermúdez, F., Romero Díaz, A., Cambios de uso del suelo y desertificación en el Mediterráneo: el caso del Sureste Ibérico., En Acción humana y desertificación en ambientes mediterráneos, 1997.

Camacho Pulido, J. R. 1998. Importancia de las zonas boscosas en el medio ambiente y en la salud de las Comunidades Rurales. Manual de tecnología apropiada al medio rural núm. 7.

Capó Arteaga, M. A. 1999. Establecimiento de plantaciones forestales: los ingredientes del éxito. Manual Técnico. Departamento Forestal, Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". Saltillo, Coahuila.

Carabias L., J. y F. Tudela A. 2000. «El cambio climático: una amenaza global». En: *Primer Foro de divulgación sobre cambio climático.* SEMARNAP, México.
Chow, V. T. (1988). Handbook of Applied Hydrology. McGraw-Hill; New York.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Biodiversidad de México 2016. http://www.biodiversidad.gob.mx

Conabio. 2000. *Estrategia nacional sobre biodiversidad de México*. Conabio-Semarnat, México.

www.conabio.gob.mx (2016)

Conservation International. 2004. Conserving Earth's living heritage: A proposed framework for designing biodiversity conservation strategies. Conservation International

GANDULLO J.M., SÁNCHEZ-PALOMARES O., MUÑOZ L.A., 1998. Una nueva clasificación climática para España. Ecología. n.º 12, 66-77.

GONZÁLEZ REBOLLAR J.L., 1999. Suelo, relieve, agua y paisaje. Invest. Agr.: Sist. Recur. Forestales. Fuera de serie n.º 1. diciembre 1999.

https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2010/06/NOM-011-CNA-2000.pdf

ine. 2000b. *Estrategia nacional para la vida silvestre*. Instituto Nacional de Ecología, Semarnap, México.

Kristensen, P.J., y C.J. Rader. 2001. The strategic management approach: Practical planning for development managers. Conservation International, Washington, D.C

Ley general de desarrollo forestal sustentable. Última Reforma DOF 24-01-2017.

Loa L. E., M. Cervantes A., L. Durand S. y A. Peña J. 1996. «Uso de la biodiversidad". En: CONABIO. *La biodiversidad biológica de México. Estudio de país.* CONABIO, México. pp. 104-153.

March, I.J., M.A. Carvajal, R.M. Vidal, J.E. San Román, G. Ruiz *et al.* 2009. Planificación y desarrollo de estrategias para la conservación de la biodiversidad, en *Capital natural de México,* vol. II: *Estado de conservación y tendencias de cambio.* Conabio, México, pp. 545-573.

Masera O. 1995. Future greenhouse emission and sequestration scenarios from land use change in Mexico. Report to UNEP from the project Mexico's country study on greenhouse gas emissions, Instituto Nacional de Ecología. Mexico City

Miller, K.R., y M.S. Lanou. 1995. Planificación nacional de la biodiversidad: pautas basadas en experiencias previas alrededor del mundo. World Resources Institute, Washington, D.C. - Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Unión Mundial para la Naturaleza

Montero G.; Muñoz M.; Donés J. y A. Rojo. 2004. Fijación de CO2 por Pinus sylvestris L. y Quercus pyrenaica Willd. en los montes "Pinar de Valsaín" y "Matas de Valsaín". Revista Investigación Agraria, Sistemas y Recursos Forestales Vol 13 (2): 399-416.

MONTERO DE BURGOS J.L., GONZÁLEZ REBOLLAR J.L., 1983. Diagramas bioclimáticos. ICONA. Madrid.
379 pp. [redacted]

Montes-León M.A., Uribe Alcantara, E.M. & García Celis, E. National Map of Potential Erosion. Water Technol[redacted]ormerly Hydraulic engineering in Mexico (in Spanish). Vol. II, No. 1, January-March, 2011, pp. 5-17.

Musy, A. (2001). "Hydrologie appliquée", Lausana, Suiza.

Ordóñez D., J. A. B. 1999. Captura de carbono en un bosque templado: el caso de San Juan Nuevo, Michoacán. Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAP. Desarrollo gráfico editorial. México, D. F. 72 p

Post W. M.; Emmanuel W. R.; Zinke P. S. y A. G. Stangenberger 1982. Soil carbon pools and world life zones. Nature 298: 156-159.

Rissman, A.R., L. Lozier, T. Comendant, P. Kareiva, J.M. Kiesecker *et al.* 2007. Conservation easements: Biodiversity protection and private use. *Conservation Biology* **21** : 709-718.

SAG, 2004.

Sarmiento J. L. y N. Gruber. 2002. Sinks for anthropogenic carbon. Physics Today. 55(8): 30-36

Schulze E. D.; Wirth Ch. and M. Heimann. 2000. Managing forest after Kyoto. Science. 289(5487): 2058-2059.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2001. México II Comunicación nacional ante la convención marco de las naciones unidas sobre cambio climático. Comité intersecretarial sobre cambio climático. SEMARNAT-INE. México, D. F 374 p.

Sharov, Alexei A. and Andrew M. Liebhold. 1998. Bioeconomics of managing the spread of exotic pest species with barrier zones. Ecological Applications. 8:833-845.

Snowdon P.; Raison J.; Keith H.; Montagu K.; Bi K.; Ritson P.; Grierson P.; Adams M.; Burrows W. and D. Eamus. 2001. Protocol for sampling tree and stand biomass. National carbon accounting system technical report No. 31 Draft-March 2001. Australian Greenhouse Office. 114 p.

Springall R. "Hidrología". Universidad Autónoma de México. 1976.

Mass Porras, J. 2003. Guía práctica para el establecimiento de plantaciones forestales. COFOM, Gobierno del Estado de Michoacán.

Musálem, M. A. et al 2002. Silvicultura de Plantaciones forestales Comerciales.

Capítulo 3. División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo. México.

SEMARNAP. 2000. Texto Guía Forestal. México.

SEMARNAP. 2000. Manual técnico de Reforestación. México.

SEMARNAT. 2003. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. México.

Ruíz y Lo[redacted]áico de Ecología. C.S.I.C., Zaragoza, 9-39.

Vázquez[redacted]s para el futuro: los impactos del Proyecto de Semillas Forestales en América Central y República Dominicana. CATIE–Turrialba; núm. 51. Costa Rica.

Abad Soria, J.; García Quiroga, F. (2006). Análisis y Valoración del Paisaje en las Sierras de la Paramera y la Serrota (Ávila). M+A. Revista Electrónic@ de Medioambiente. 1: 97-119 Aguilo, M. (1981). Metodología para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje. Tesis Doctoral. E. T. S. de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica, Madrid.

Aguilo M., et al. (1993). Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y Metodología. Secretaría de Estado para las Políticas del Agua y Medio Ambiente Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Madrid: 809 pp.

Aramburu, Mª.P., Cifuentes, P., Escribano, R. Y González, S. (1994). Guía para la elaboración de estudios del medio físico.

BLANCO, A. A. (1979): La definición de unidades de paisaje y su clasificación en la provincia de Santander. Tesis Doctoral. E.T.S. Ing. de Montes. Univ. Politécnica de Madrid

Bolòs, M. (1992), Manual de Ciencia del Paisaje. Teoría, métodos y aplicaciones, Masson, Barcelona, 273 pp.

Cifuentes, P. (1979). La Calidad Visual de Unidades Territoriales. Aplicación al valle del río Tiétar. Tesis Doctoral. E.T.S. de Ing. de Montes. Universidad Politécnica, Madrid.

http://www.conabio.gob.mx (2006).

García Romero, A. y J. Muñoz Jiménez (2002), El paisaje en el ámbito de la Geografía, Temas Selectos de la Geografía en México, Instituto de Geografía, UNAM, México. 139 pp.

Martí Vargas, J. R. y Pérez González, L. (2001). Estudio de la fragilidad del paisaje como una herramienta para el análisis de la ordenación ambiental del territorio. En: Actas del III Congreso Internacional de Ordenación del Territorio, España

Montoya R., Padilla, J. y Stanford S. (2003). Valoración de la Calidad y Fragilidad Visual del paisaje en el Valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla (México). Boletín de la A.G.E. N.º 35 - 2003, págs. 123-136

Muñoz, J. (1989), "Paisaje y Geografía", Arbor, vol. 132, núm. 518, pp. 219-234

Orozco A., Avila S., Carlos D. (2013). LA evaluación del paisaje enBahia de banderas, Puerto Vallarta. Urbano, vol. 16, núm. 27, mayo, 2013, pp. 58-66 Universidad del Bío Bío Concepción, Chile

Ramos, A. (1979). Planificación física y ecología. Modelos y Métodos. EMESA, Madrid.

Solari, F[redacted]ura. (2009). El paisaje como referente de diseño y Paisaje Urbe. Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación Nº30 *ISSN: 1668-0227*. Año X, Vol. 30, noviembre 2009, Buenos Aires, Argentina.

Urquijo Torres, P. y G. Bocco Verdinelli (2011), "Los estudios de paisaje y su importancia en México, 1970-2010", Journal of Latin American Geography, vol. 10, núm. 2, pp. 37-63.

Zetina N. (2015). Carta Mexicana del pasaje. Revista MEC-EDUPAZ, Universidad Nacional Autónoma de México / Reserva 04-2011-040410594300-203 ISSN 2007 - 4778 No. "VII" Septiembre - marzo 2015