



# SEMARNAT

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.

**DIRECCION GENERAL DE**  
IMPACTO Y RIESGO  
**AMBIENTAL**

## INDICE GENERAL

I	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	8
I.1	Proyecto:.....	8
I.1.1	Nombre del proyecto .....	8
I.1.2	Ubicación del proyecto .....	8
I.1.3	Tiempo de vida útil del proyecto .....	10
I.1.4	Presentación de la documentación legal: .....	10
I.2	Promovente.....	10
I.2.1	Nombre o razón social.....	10
I.2.2	Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	10
I.2.3	Nombre y cargo del representante legal (ANEXO 1) .....	10
I.2.4	Dirección del promovente o de su representante legal.....	10
I.3	Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	11
I.3.1	Nombre o razón social.....	11
I.3.2	Registro Federal de Contribuyentes o CURP .....	11
I.3.3	Nombre del responsable técnico del estudio. ....	11
I.3.4	Dirección del responsable técnico del estudio.....	11
II	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	12
II.1	Información general del proyecto .....	12
II.1.1	Naturaleza del proyecto.....	12
II.1.2	Selección del sitio .....	17
II.1.3	Ubicación física del proyecto y planos de localización .....	19
II.1.4	Inversión requerida .....	21
II.1.5	Dimensiones del proyecto .....	22
II.1.6	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias .....	55
II.1.7	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	56

II.2	Características particulares del proyecto .....	57
II.1.1	Programa General de Trabajo .....	79
II.1.2	Preparación del sitio .....	80
II.1.3	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto .....	84
II.1.4	Etapa de construcción .....	85
II.1.5	Etapa de operación y mantenimiento .....	89
II.1.6	Descripción de obras asociadas al proyecto .....	94
II.1.7	Etapa de abandono del sitio .....	94
II.1.8	Utilización de explosivos.....	94
II.1.9	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera .....	95
II.1.10	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	98
III	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO .....	100
III.1	Vinculación Jurídica con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	100
III.2	Vinculación Jurídica con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. ....	102
III.3	Vinculación Jurídica con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental .....	107
III.4	Vinculación Jurídica con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	108
III.5	Vinculación Jurídica con la Ley General de Asentamientos Humanos. .	110
III.6	Vinculación Jurídica con la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato.....	111
III.7	Vinculación Jurídica con las Normas Oficiales Mexicanas.....	113
III.8	Vinculación Jurídica con el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial (PEDUOET). ....	114

III.9 Vinculación Jurídica con Decretos y Programas de manejo de áreas naturales protegidas de carácter Estatal y Federal.....	118
IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....	120
IV.1 Delimitación del área de estudio .....	120
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental .....	128
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	128
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	143
IV.2.3 Paisaje.....	151
IV.2.4 Medio socioeconómico .....	158
IV.2.5 Diagnóstico ambiental .....	159
V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	169
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales .....	169
V.1.1 Indicadores de impacto.....	169
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto .....	169
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación .....	172
V.2 CONCLUSIONES.....	201
VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	209
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental .....	209
VI.1.1 PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN .....	212
VI.2 Impactos residuales .....	239
VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....	245
VII.1 Pronósticos del escenario .....	245
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental .....	247
VII.3 Conclusiones .....	247

1. El proyecto pretendido del Puente Vehicular de la comunidad de La Cieneguita en San Miguel Allende, Guanajuato, es el resultado de todo un proceso de planeación para atender la problemática específica de Vías de Comunicación y Agua en el Oeste de la cabecera municipal, pero que sin duda interactúa con otros factores ambientales y socioeconómicos que rebasan incluso el ámbito municipal. .... 247

VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES..... 251

VIII.1 Formatos de presentación ..... 251

VI.1.2 Planos definitivos..... 251

VI.1.3 Fotografías ..... 251

VI.1.4 Videos..... 251

VI.1.5 Listas de flora y de fauna..... 251

VIII.2 Otros anexos..... 251

VIII.3 Glosario de términos..... 253

IX BIBLIOGRAFÍA..... 264

## INDICE DE TABLAS

Tabla II.1 Costos de Medidas de Mitigación.....	22
Tabla II.2 Superficie a ocupar por la construcción del Puente Vehicular.....	26
Tabla II.3 Áreas ocupadas (Zona federal, Vaso de Presa y fuera de Zona federal) .....	28
Tabla II.4 Puntos de polígono superficie fuera de zona federal (ID=1).....	31
Tabla II.5 Puntos de polígono superficie dentro de zona federal margen derecha (ID=2) .....	32
Tabla II.6 Puntos de polígono superficie ocupada dentro del vaso de la presa Allende (ID=3) .....	37
Tabla II.7 Puntos de polígono superficie ocupada dentro del vaso de la presa Allende (ID=3') .....	38
Tabla II.8 Puntos de polígono superficie ocupada dentro de zona federal margen izquierdo (ID=4).....	40
Tabla II.9 Puntos de polígono superficie ocupada dentro de zona federal margen izquierdo (ID=4').....	44
Tabla II.10 Puntos de polígono superficie ocupada dentro de zona federal margen izquierdo (ID=4'') .....	44
Tabla II.11 Puntos de polígono superficie ocupada dentro de zona federal margen izquierdo (ID=4''').....	45
Tabla II.12 Puntos de polígono superficie del proyecto fuera de zona federal margen izquierdo (ID=5).....	54
Tabla II.13 Cimentación de soportes.....	65
Tabla II.14 Programa general de trabajo .....	80
Tabla II.15 Recursos naturales a utilizar en el proyecto .....	92
Tabla II.16 Materiales a utilizar en el proyecto .....	92
Tabla II.17 Agua a utilizar en el proyecto .....	92
Tabla II.18 Sustancias peligrosas.....	93
Tabla II.19 Combustibles a utilizar en el proyecto .....	95
Tabla II.20 Maquinaria a utilizar en el proyecto .....	96
Tabla II.21 Residuos de la excavación .....	96
Tabla II.22 Emisiones a la atmósfera en las etapas del proyecto.....	96
Tabla II.23 Residuos generados en las etapas del proyecto .....	97
Tabla IV.1 Descripción de un perfil representativo de un feozem háplico con fase lítica .....	137
Tabla IV.2 Composición del suelo de un perfil representativo: Feozem Háplico, fase lítica profunda. ....	138

Tabla IV.3 Relación de porcentaje del suelo cubierto .....	152
Tabla IV.4 Relación de altura del estrato arbóreo .....	153
Tabla IV.5 Relación de Alcance visual .....	156
Tabla V.1 Relación de valores para extensión .....	173
Tabla V.2 Relación de valores para la duración del cambio.....	174
Tabla V.3 Relación de valores para la magnitud del efecto .....	174
Tabla V.4 Relación de valores para la reversibilidad.....	175
Tabla V.5 Relación de valores para el riesgo .....	175
Tabla V.6 Relación de valores para el significado.....	175
Tabla V.7 Relación de valores para la certidumbre.....	175
Tabla V.8 Relación de valores para la clasificación del impacto .....	176
Tabla V.9 Relación de valores para la clasificación del carácter del impacto .....	177
Tabla V.10 Identificación de Impactos Puente Vehicular, La Cieneguita .....	186
Tabla V.11 EVALUACIÓN DE IMPACTOS (Criterios Relevantes Integrados) ....	196
Tabla V.12 EVALUACIÓN DE IMPACTOS (Matriz de Cribado).....	200
Tabla V.13 Valores obtenidos de la Matriz de Criterios Relevantes Integrados..	201
Tabla V.14 Valores obtenidos de la Matriz de Cribado .....	201
Tabla VII.1 Valores obtenidos de la Matriz de Criterios Relevantes Integrados..	248
Tabla VII.2 Valores obtenidos de la Matriz de Cribado .....	249

## INDICE DE FIGURAS

Figura I.1 Ubicación del sitio de construcción del Puente vehicular .....	9
Figura I.2 Ubicación del sitio de construcción del Puente vehicular con referencia en la cabecera municipal de San Miguel Allende .....	9
Figura II.1 Carta de uso de suelo .....	56
Figura II.2 Vías de acceso al sitio de Proyecto.....	72
Figura II.3 Localización de Bancos de material en la zona .....	74
Figura III.1 Ubicación del proyecto de acuerdo al Programa Estatal de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico territorial, Estado de Guanajuato 2014 .....	118
Figura IV.1 Composición Geológica Zona de Proyecto.....	131
Figura IV.2 Regiones Fisiográficas de Guanajuato .....	132
Figura IV.3 Regiones Sísmicas de la República Mexicana .....	133
Figura IV.4 Fenómenos Telúricos importantes cercanos al Estado de Guanajuato .....	134
Figura IV.5 Composición Edafológica en la zona de proyecto .....	135

---

Figura IV.6 Vegetación de la zona de proyecto en el municipio de San Miguel Allende, Gto..... 148



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

### I.1 Proyecto:

Se señalan las características de ubicación del proyecto. (Véase Plano topográfico)

#### I.1.1 Nombre del proyecto

Proyecto ejecutivo para actualización en Puente La Cieneguita

#### I.1.2 Ubicación del proyecto

El municipio está situado 318451.18 m E y 2313529.80 m N. Su altura sobre el nivel del mar es de 1,870 metros.

El predio para el proyecto, se localiza en el municipio de San Miguel Allende del estado de Guanajuato, hacia el noroeste de la cabecera municipal. Este municipio colinda al norte con los municipios de San Miguel Allende y Dolores Hidalgo; al oeste con Dolores Hidalgo y Salamanca; al sur con Juventino Rosas y Comonfort; al sureste con Apaseo el Grande; y al noroeste con el municipio de San José Iturbide.

El terreno se sitúa al sur en el cruce existente del Río Laja y sus colindancias son:

Norte: Puente existente hacia La Cieneguita

Oeste: Vialidad a Guanajuato

Sur: Río Laja

Este: Terrenos agrícolas

La ubicación del proyecto surge como una necesidad conjuntas entre el municipio, la comunidad de La Cieneguita. El Puente se localizará al Noroeste de la cabecera municipal de San Miguel Allende, en las cercanías de la Presa Allende sobre el Río Laja que alimenta a ésta. Algunas de las comunidades que se verán beneficiadas por la construcción de dicho puente son La Cieneguita, Ex Hacienda La Cieneguita, Vivienda de Abajo y Presita de Santa Rosa, con la mejora de sus vías de comunicación, sobre todo en tiempos de lluvias, cuando la creciente del

Rio Laja imposibilita el cruce de un lado a otro.



Figura I.1 Ubicación del sitio de construcción del Puente vehicular

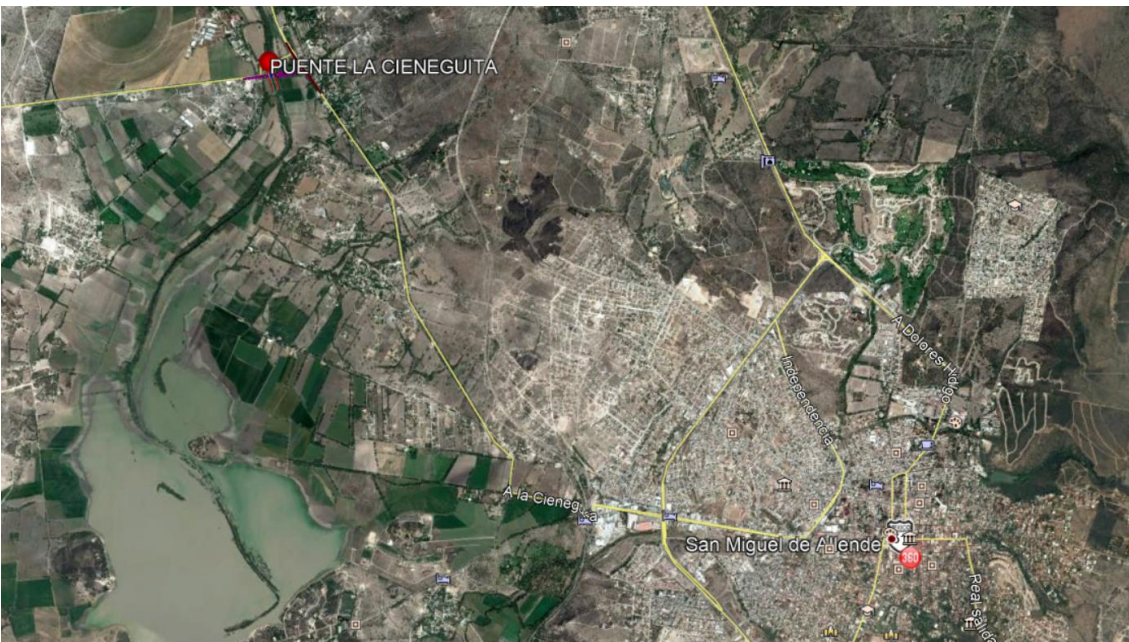


Figura I.2 Ubicación del sitio de construcción del Puente vehicular con referencia en la cabecera municipal de San Miguel Allende

### I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto se considera como el tiempo que se espera que la obra satisfaga las necesidades del diseño, sin tener gastos de mantenimiento elevados. Tomando en cuenta este último criterio, se establece el período de vida útil del proyecto denominado Proyecto ejecutivo para actualización en Puente La Cieneguita es de 50 años, tiempo recomendado para el uso eficiente del puente considerando los índices de crecimiento de las comunidades en cuestión, las actividades predominantes de la zona, capacidad de carga del estrato de desplante, aspectos hidráulicos del río (gasto total, la velocidad de la corriente, etc.) y el tráfico estimado que utilizará el puente, se asegura que el proyecto satisface el presente y el futuro inmediato.

Para el caso del Puente Vehicular de La Cieneguita en San Miguel Allende, Gto., se establece una vida de 50 años, considerando que la estructura sea de concreto y el mantenimiento de éste sea el adecuado. Muchas veces el periodo útil se ve reducido por el crecimiento en la demanda uso creada por las actividades que a su alrededor se generen, para esta situación se proyecta un espacio disponible de terreno para su ampliación en caso de ser necesario.

### I.1.4 Presentación de la documentación legal:

## I.2 Promovente

### I.2.1 Nombre o razón social

Municipio de San Miguel Allende, Guanajuato

### I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

MSM8501019X6

### I.2.3 Nombre y cargo del representante legal (ANEXO 1)

██  
██

### I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

Boulevard de la Conspiración 130

San Miguel Allende Guanajuato, México.

C.P. 37748

Tels. 01 415 1529600

### **I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental**

I.3.1 Nombre o razón social

Ingenieros de México Asociados PMS SA de CV

IMEXA

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

IMA160428KWA

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

██████████████████████ o

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

██████████████████████  
██████████████████████  
██████████████████████  
██████████████████████  
██████████████████████  
██████████████████████  
██████████████████████  
██████████████████████  
██████████████████████  
██████████████████████  
██████████████████████  
██████████████████████

## II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

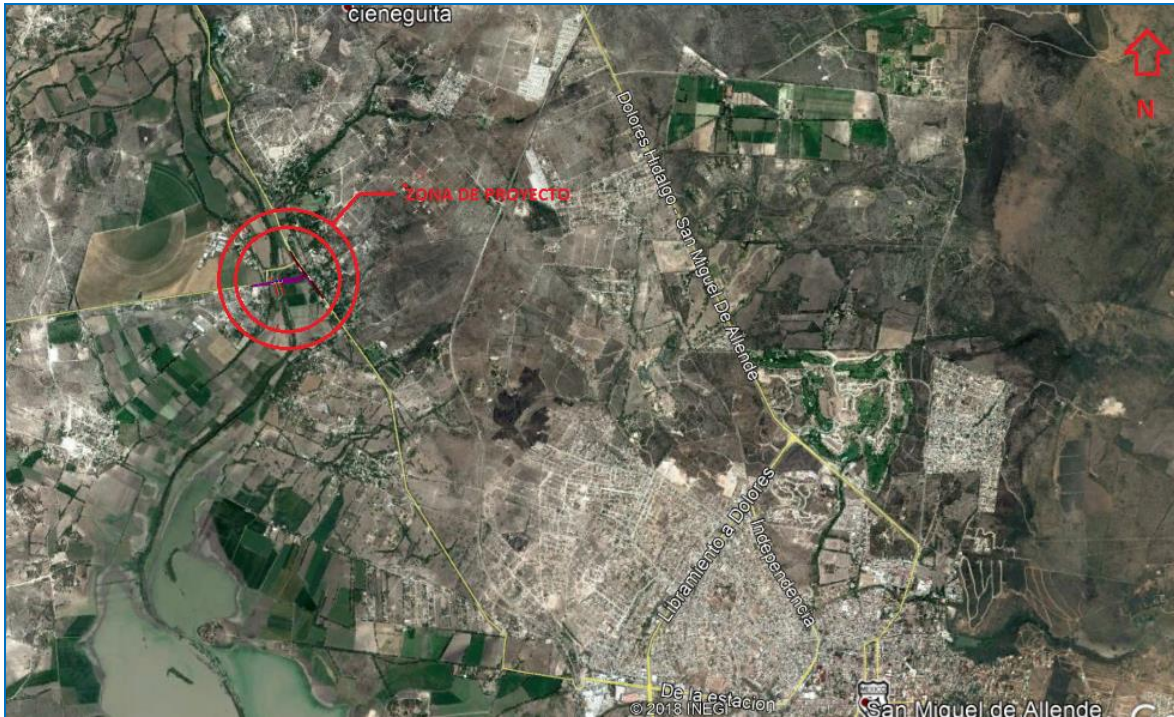
### II.1 Información general del proyecto

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto

#### JUSTIFICACIÓN

**El proyecto ejecutivo del puente la cieneguita en el Municipio de San Miguel Allende, Gto.,** tiene contemplado el cruce del Rio Laja, en las cercanías de la comunidades la Cieneguita y Atotonilco, se construirá un Puente vehicular que sustituirá a un vado con más de 30 años existente aguas arriba de la zona del proyecto, el cual ha causado serios problemas en tiempos de lluvia dejando incomunicadas a las comunidades con el tramo carretero hacia el Xoconoxtle.

El proyecto en mención se ubica exactamente a la altura del km 5+000 del camino pavimentado a la Comunidad de El Cortijo, aledaño a el Pueblito llamado Atotonilco, el Proyecto en mención se ubica a la vez en la Comunidad de “La Cieneguita”, El ramal que se forma de manera perpendicular, es el que conlleva a la Cd de Guanajuato y se encuentra justo al final de la Presa de Allende. Cabe destacar que el alineamiento de la propuesta une con la carretera hacia El Cortijo de manera perpendicular, eliminando con esta propuesta una curva cerrada izquierda con destino a Guanajuato. En esta propuesta se diseña un puente de longitud aproximada de 80 metros sobre una tangente para entroncar finalmente con la carretera principal con una curva ligera y suave para permitir de manera óptima en cuanto a visibilidad se refiere.



Actualmente el cruzamiento del arroyo se realiza sobre un cruce vado ubicado al norte y aguas arriba de la zona de proyecto, el cual estructuralmente es ineficiente y riesgoso y en periodo de lluvia queda inoperativo ya que las aguas del Rio Laja cubren por completo la superficie de rodamiento, impidiendo por completo el cruce de vehículos o peatones por la zona.



Con este Puente, se pretenden brindar un cruce sobre el río seguro, que a su vez evite en lo menor posible interferencia al flujo del Río, y que a su vez mejore la conectividad geométrica entre antes y después del cruce. Este puente, beneficiara de manera directa la conectividad entre las comunidades de la zona Norte y cabecera municipal con la zona Este, garantizando el flujo vehicular de uso personal y de mercancías en cualquier época del año.

Finalmente se pretende evitar el desborde del Río en la Zona, por el remanso de las aguas en la zona, por la acumulación de residuos de arrastre que quedan atascados en el cruce vado actual, permitiendo que se tenga un flujo libre de 1,235.88 m<sup>3</sup>/s estimado a un periodo de retorno de 1000 años.

#### AVANCE DEL PROYECTO

El proyecto objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, que trata de un puente sobre el Río Laja a la altura de la comunidad de la Cieneguita en el Municipio de San Miguel Allende, Gto, a la fecha no registra ningún avance físico.

#### OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo principal del proyecto es la **construcción de un puente vehicular** que proporcione una circulación peatonal y vehicular de manera eficiente, segura y económica, cuidando el entorno natural mediante la mínima obstrucción y contaminación de las corrientes de agua existentes; siguiendo estas premisas se presenta el documento para el diseño de la construcción de un Puente vehicular en las colindancias de la localidad Cieneguita, sobre el Rio Laja, en el municipio de San Miguel Allende, Guanajuato.

Mejorar el desarrollo urbano del Municipio de San Miguel Allende, con mejores rutas pavimentadas para su aprovechamiento, con intercambio comercial más oportuno y con acceso a la región de distintas localidades con seguridad vial necesaria para los usuarios.

## BENEFICIOS SOCIALES Y ECONÓMICOS

El transporte es una actividad indispensable para el funcionamiento de las sociedades al llevar a coincidir a las personas con los respectivos lugares de trabajo, residencia o recreación, a los productos con los mercados, y a las materias primas con los lugares de manufactura. Esta actividad es determinante para la estructura socioeconómica y geográfica de las comunidades y crítica para la economía. Los puentes son esenciales en todo sistema de transportación terrestre. Las alternativas para salvar obstáculos, como son el uso de vados o ancones en los cruces de los arroyos, no son capaces de dar el servicio constante ni pueden atender el volumen de tráfico que un Puente.

En términos sociales e históricos podemos argumentar que los puentes han sido más indispensables y significativos en la vida cotidiana de los ciudadanos de épocas anteriores que muchas otras estructuras que estamos acostumbrados a ver como monumentos históricos.

## BENEFICIOS AMBIENTALES

Se reduce la longitud y tiempo de trayecto de cruce entre las zonas de cada lado del rio, con lo cual se reducen las emisiones.

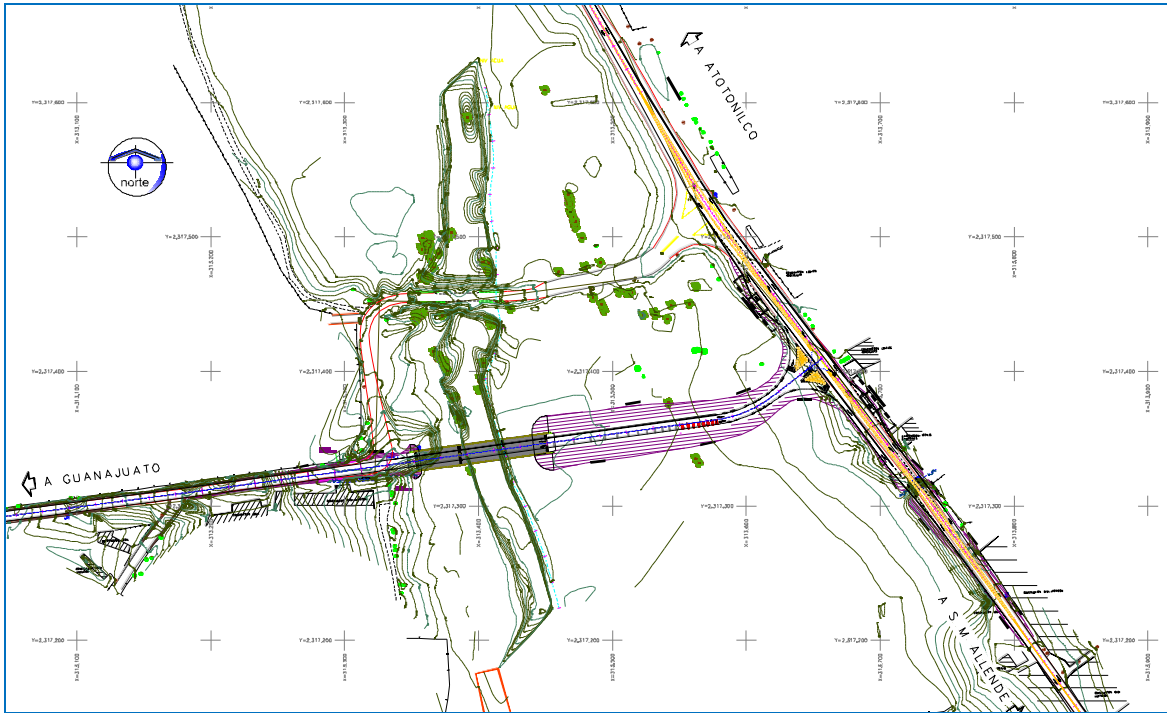


Dado que el actual vado representa una problemática para el escurrimiento del Rio, ya que está presente el deterioro del camino por el constante golpe del agua y paso de los vehículos, y que por lo que las condiciones del camino no es óptimo para el paso peatonal, ya que las rocas presentan socavación por erosión causando desprendimiento de las mismas, el desarrollo del proyecto reducirá la turbidez y disturbios al lecho del Rio Laja causado por tráfico vehicular sobre el lecho en la zona de cruce.

Se mejorará el flujo hidráulico en la zona del proyecto por lo cual se reducirán los riesgos por desbordes o inundaciones que provoquen daños a la infraestructura colíndate o impactos ambientales derivados de tales eventos.

#### CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El Puente que se desea construir tiene una longitud de 98.22 metros y un ancho de 15 metros alojando así dos carriles, banquetas laterales y acotamiento. Con terraplenen de acceso en el cuerpo margen derecho del rio o el lado hacia Guanajuato de 81 metros de longitud y hacia San Miguel Allende de 220m, este último entroncara de manera directa con la Carretera San Miguel Allende-Atotonilco.



La percepción de sustentabilidad del proyecto se pretende mediante una supervivencia del Puente Vehicular longeva, debida a la alta calidad de los materiales con los que se pretende levantar dicha estructura. Se tratará de encontrar el equilibrio entre los ecosistemas y la vía de comunicación que se pretende edificar, realizando estudios que permitan identificar las mejores alternativas en el medio para un desarrollo benéfico.

Logrando de esta manera **EVITAR** la destrucción de la diversidad, complejidad y funcionamiento de los sistemas ecológicos que soportan la vida.

### II.1.2 Selección del sitio

Para la Selección del sitio se realizó un estudio topográfico, en el cual se consideró de manera importante la topografía del terreno y la configuración geométrica actual de los caminos existentes entre ambos lados del río, la topografía determinada se puede presumir buena en términos geométricos, ya que presenta desniveles suaves y terreno sin lomeríos importantes, con lo cual se garantiza las menores excavaciones, rellenos e impactos a la zona original.

Así mismo en la ubicación estratégica del proyecto se buscó reducir al mínimo los riegos actuales por las 2 curvas viales previas al cruce actual, ya que incumplen es su totalidad con parámetros de diseño adecuados por lo cual han causado un gran número de accidentes.

De igual forma se cuidó que el proyecto afectará lo mínimo posible al arbolado o terreno natural, y que además la creciente del arroyo se aminora con el ensanchamiento del mismo, por lo que será fácil el manejo de la corriente para beneficio de la obra.

### CRITERIOS GENERALES DE SELECCIÓN

- Mejorar la geometría actual de cruce.
- Reducir en la medida de lo posible los volúmenes de obra que a su vez incidirán en la reducción del costo de la obra.
- Evitar molestias e inconformidades que se puedan generar por parte de los habitantes
- Buscar los menores Costos menores de operación y mantenimiento
- Contemplar un proceso armónico con el medio ambiente
- Evitar las alteraciones hidráulicas en el cauce del Rio Laja
- Tener los Costos de construcción menores en comparación a otras propuestas.
- Ubicar la obra en una cota que minimice su altura, pero cuidando afectaciones por inundaciones por crecidas del arroyo considerar en el proyecto las obras de protección necesarias.
- Considerar que la obra está comprendida a la mínima cercanías de los caminos que se desea comunicar por esta vía.
- Considerar las mínimas afectaciones a las propiedades privadas.
- Considerar la mínima generación de impactos al entorno natural.
- Considerar ubicación en donde por proyecto y en la manera de lo posible se construya infraestructura que no impacte radicalmente al paisaje natural.
- Coadyuvar a la solución de la problemática geométrica actual del camino de llegada al cruce con el Rio.

Sumando los anteriores puntos, no se realizó la evaluación de otros sitios más alejados de la zona de proyecto, ya que la construcción del Puente Vehicular cumple ampliamente con los anteriores considerandos, y además nacen como primera necesidad para comunicar localidades con los caminos ya existentes, y en términos generales es la opción más viable en los aspectos sociales, económicos, ambientales y técnicos.

Remarcando además la consideración mencionada que la construcción del puente obedece a que actualmente al aumentar el NAMO del Rio sobre el vado en temporada lluviosa, se eleva el índice de accidentes en la zona e incluso es imposible el cruce del mismo.

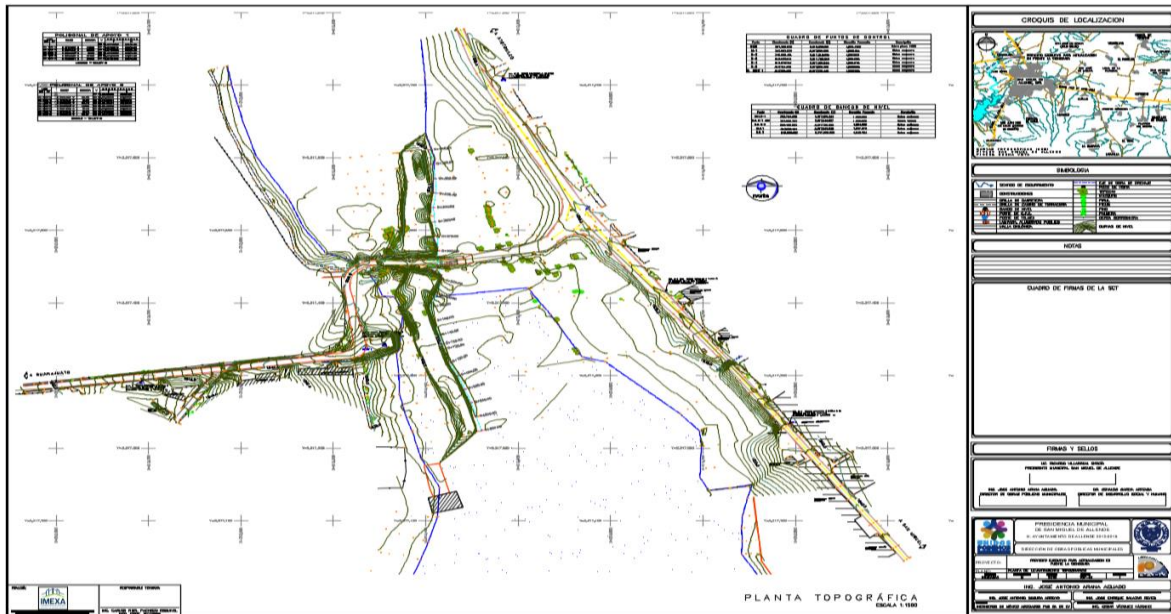
Dicho proyecto es una etapa, de la implementación de vías de comunicación de excelente calidad, conectadas a los principales tramos carreteros Estatales que cruzan el Municipio de San Miguel Allende, Gto.

También cabe mencionar que el Puente Vehicular será proyectado y construido en base a las mejores prácticas de Ingeniería disponibles; basándose para ello principalmente en las especificaciones técnicas tanto de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

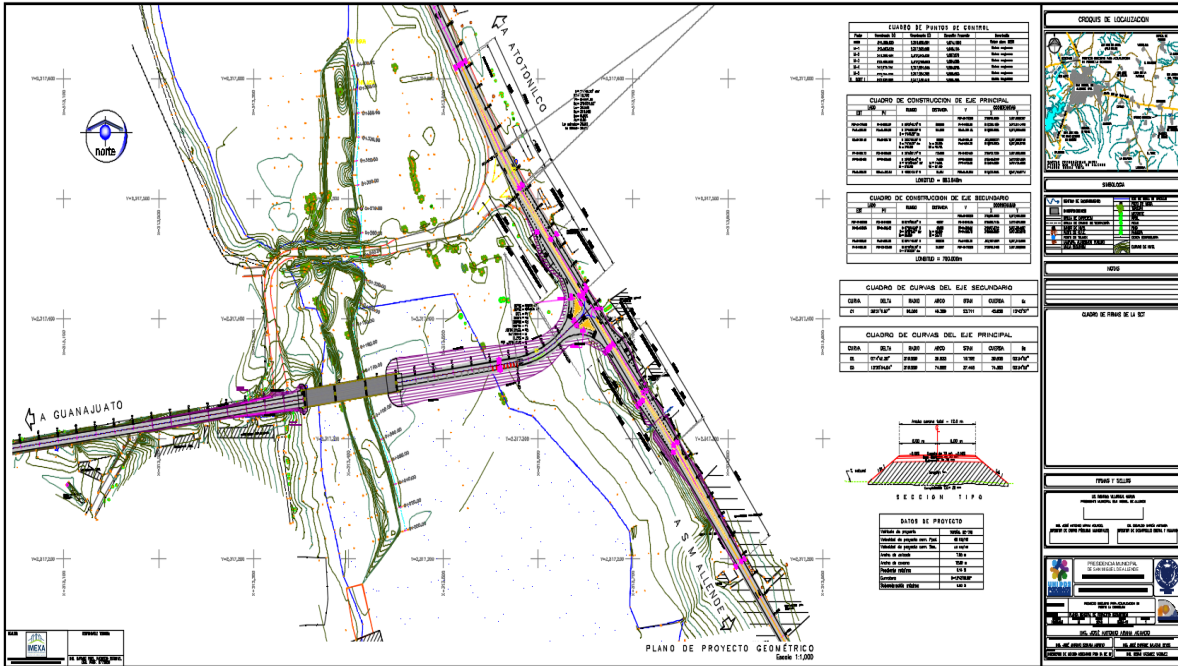
### II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

(Véase **Planos Anexos**)

- a) Incluir un plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales (incluyendo las de las obras y/o actividades asociadas y de apoyo, incluso éstas últimas, cuando se pretenda realizarlas fuera del área del predio del proyecto) y colindancias del o de los sitios donde será desarrollado el proyecto, agregar para cada poligonal un recuadro en el cual se detallen las coordenadas geográficas y/o UTM de cada vértice.



- b) Presentar un plano de conjunto del proyecto con la distribución total de la infraestructura permanente y de las obras asociadas, las obras provisionales dentro del predio, los principales núcleos de población existente y otros proyectos productivos del sector, a la misma escala que el mapa de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2 inciso A.



### II.1.4 Inversión requerida

#### a) Importe total del proyecto

La Inversión real del Puente Vehicular asciende aproximadamente a \$50,000,000.00 (Cincuenta Millones de Pesos 00/100 m.n), incluyendo el impuesto al valor agregado.

#### b) Periodo de recuperación del capital

Por tratarse de una obra con sentido social, no se contempla un periodo de retorno de la inversión desde el punto de vista económico propiamente dicho; sin embargo, con el desarrollo del proyecto se pretende proteger a la sociedad de las Comunidades, que seguramente si se tradujeran a términos económicos los beneficios derivados del proyecto en toda su vida útil serían altamente significativos, por lo que el criterio de decisión sería la aceptación total del proyecto.

c) Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación

<b>Medidas de Mitigación</b>	<b>Costo</b>
Manejo de maquinaria y equipo	\$ 5,400.00
Manejo de emisiones a la atmósfera	\$ 5,500.00
Manejo y protección del Agua	\$ 10,000.00
Manejo de Flora y Fauna	\$ 25,000.00
Manejo de Residuos Sólidos Urbanos	\$ 5,500.00
Manejo de Residuos Peligrosos	\$ 7,000.00
Manejo de Residuos de Manejo Especial	\$ 32,000.00
Capacitación e insumos de Seguridad e Higiene	Contemplado en indirectos 2% del total de mano obra (\$ 300,000.00)
Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental (Brigada ambiental)	\$ 82,000.00
Programa de reforestación y restauración de cauce	\$ 75,000.00
Estudio técnico económico	\$ 25,000.00
	<b>SUBTOTAL \$ 572,400.00</b>
	<b>IVA \$91,584.00</b>
	<b>TOTAL \$ 663,984.00</b>

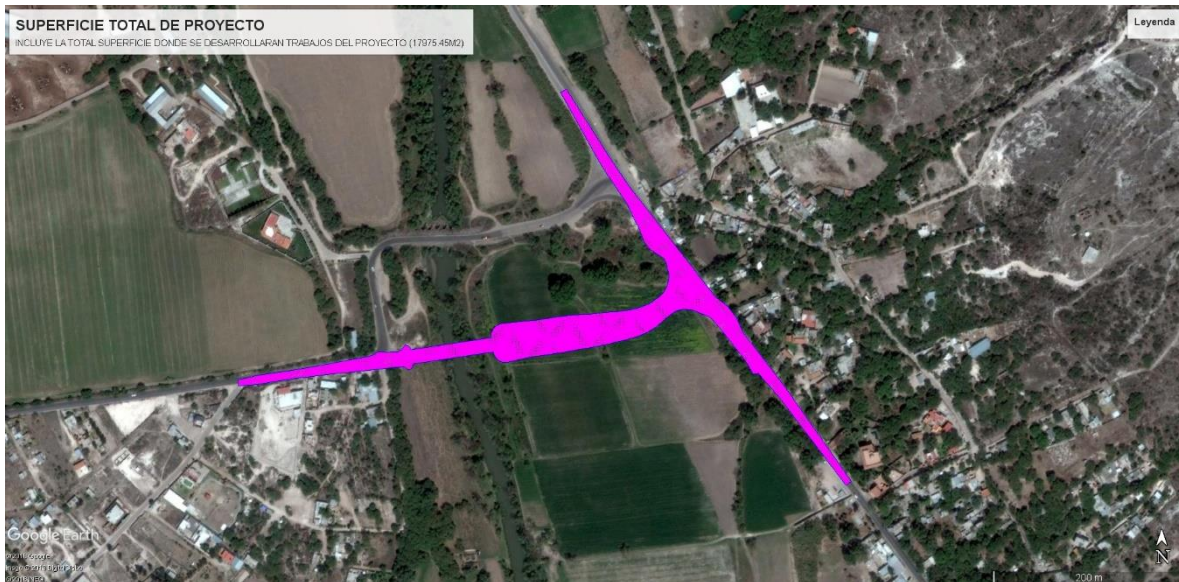
Tabla II.1 Costos de Medidas de Mitigación

Este costo se estima en \$663,984.00 (Seiscientos Sesenta y Tres Mil Novecientos Ochenta y Cuatro Pesos 00/100 M.N)

II.1.5 Dimensiones del proyecto


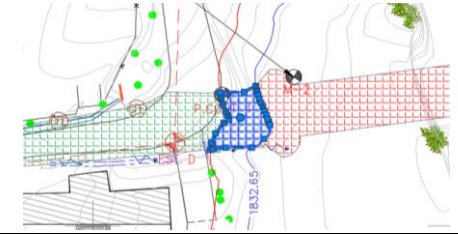

a) Superficie total del predio (en m2).

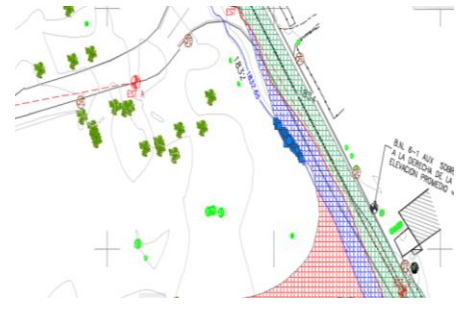
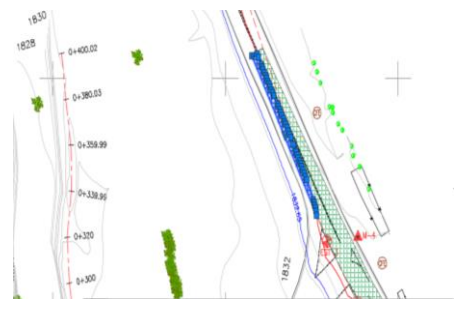

Para la construcción del Puente Vehicular en la comunidad de Cieneguita, se tiene contemplada las diferentes zonas del sitio, tanto dentro del Rio Laja o NAME la presa de Allende, Zona federal (10m posteriores a NAME) como fuera en la Zona federal del mismo.



El área requerida para el emplazamiento de la obra se desglosa de la siguiente manera:



ID	ZONA	UBICACIÓN	SUPERFICIE TOTAL (M2)	OCUPACION FEDERAL (M2)	TRABAJOS A RELIZAR SOBRE ZONA	% DEL COSTO DEL TOTAL	% EN TIEMPO DE EJECUCION DEL TOTAL
1		MARGEN DERECHO DEL RIO LAJA	1809.56	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>*DEMOLICIONES DE PAVIMENTO ASFALTICO</li> <li>*EXCAVACIONES</li> <li>*ACARREOS</li> <li>*TERRACERIAS PARA CONFORMACION DE RAMPA DE ACCESO A PUENTE</li> <li>*COLOCACION DE CARPETA ASFALTICA</li> <li>*COLOCACION DE SEÑALAMIENTO HORIZONTAL</li> <li>*COLOCACION DE SEÑALAMIENTO VERTICAL</li> </ul>	8.00%	6%
2		MARGEN DERECHO DEL RIO LAJA	199.68	199.68	<ul style="list-style-type: none"> <li>*DEMOLICIONES DE PAVIMENTO ASFALTICO</li> <li>*EXCAVACIONES</li> <li>*ACARREOS</li> <li>*TERRACERIAS PARA CONFORMACION DE RAMPA DE ACCESO A PUENTE</li> <li>*COLOCACION DE CARPETA ASFALTICA</li> <li>*COLOCACION DE SEÑALAMIENTO HORIZONTAL</li> <li>*COLOCACION DE SEÑALAMIENTO VERTICAL</li> </ul>	3.00%	3%
3		AMBOS MARGENES SOBRE EL VASO DE LA PRESA	8677.51	8677.51	<ul style="list-style-type: none"> <li>*EXCAVACIONES</li> <li>*ACARREOS</li> <li>*RELLENOS DE CIMENTACION CON TEPETATE</li> <li>*COLOCACION DE CARPETA ASFALTICA</li> <li>*COLOCACION DE SEÑALAMIENTO HORIZONTAL</li> <li>*COLOCACION DE SEÑALAMIENTO VERTICAL</li> <li>*PILOTACION Y CONSTRUCCION DE ZAPATAS DE CONCRETO PARA LA CIMENTACION DEL PUENTE SOBRE ZONA FEDERAL DEL RIO LAJA</li> <li>*COLOCACION DE TRABES DE CONCRETO EN SUPERESTRUCTURA DEL PUENTE</li> <li>*COLOCACION DE LOSA EN SUPERESTRUCTURA DEL PUENTE</li> </ul>	70.00%	74%

ID	ZONA	UBICACIÓN	SUPERFICIE TOTAL (M2)	OCUPACION FEDERAL (M2)	TRABAJOS A RELIZAR SOBRE ZONA	% DEL COSTO DEL TOTAL	% EN TIEMPO DE EJECUCION DEL TOTAL
3'		MARGEN IZQUIERZO DEL RIO LAJA	35.24	35.24	*EXCAVACIONES *ACARREOS *RELLENOS Y COMPACTACION	0.50%	1%
4		MARGEN IZQUIERZO DEL RIO LAJA	203.82	203.82	*EXCAVACIONES *ACARREOS *RELLENOS Y COMPACTACION	1.30%	1%
4'		MARGEN IZQUIERZO DEL RIO LAJA	1167.01	1167.01	*EXCAVACIONES *ACARREOS *RELLENOS DE CIMENTACION CON TEPETATE *COLOCACION DE CARPETA ASFALTICA *COLOCACION DE SEÑALAMIENTO HORIZONT	7.00%	3%

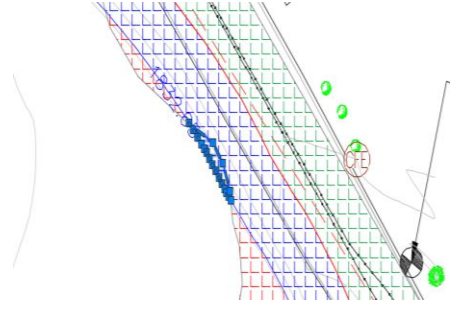
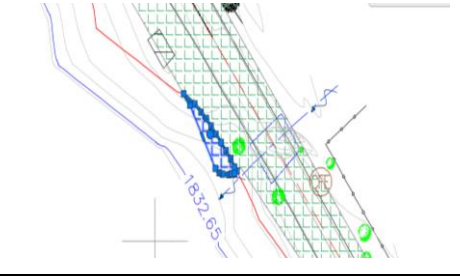

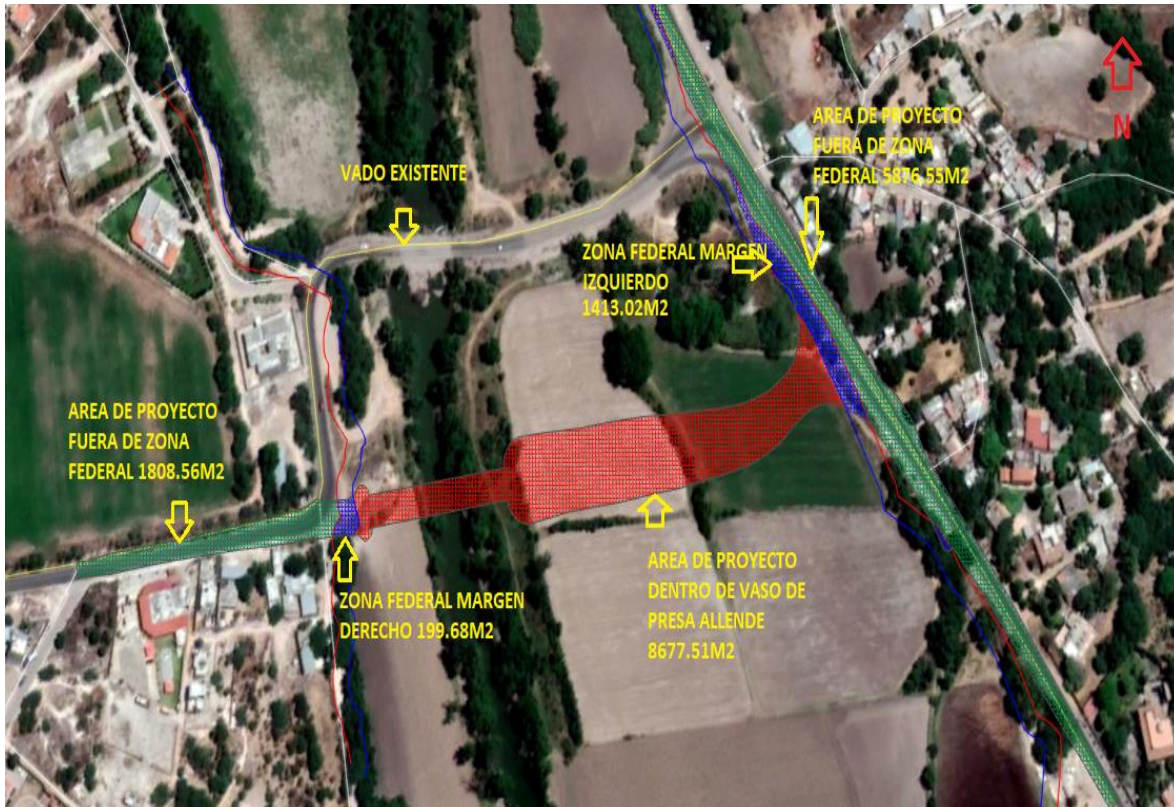
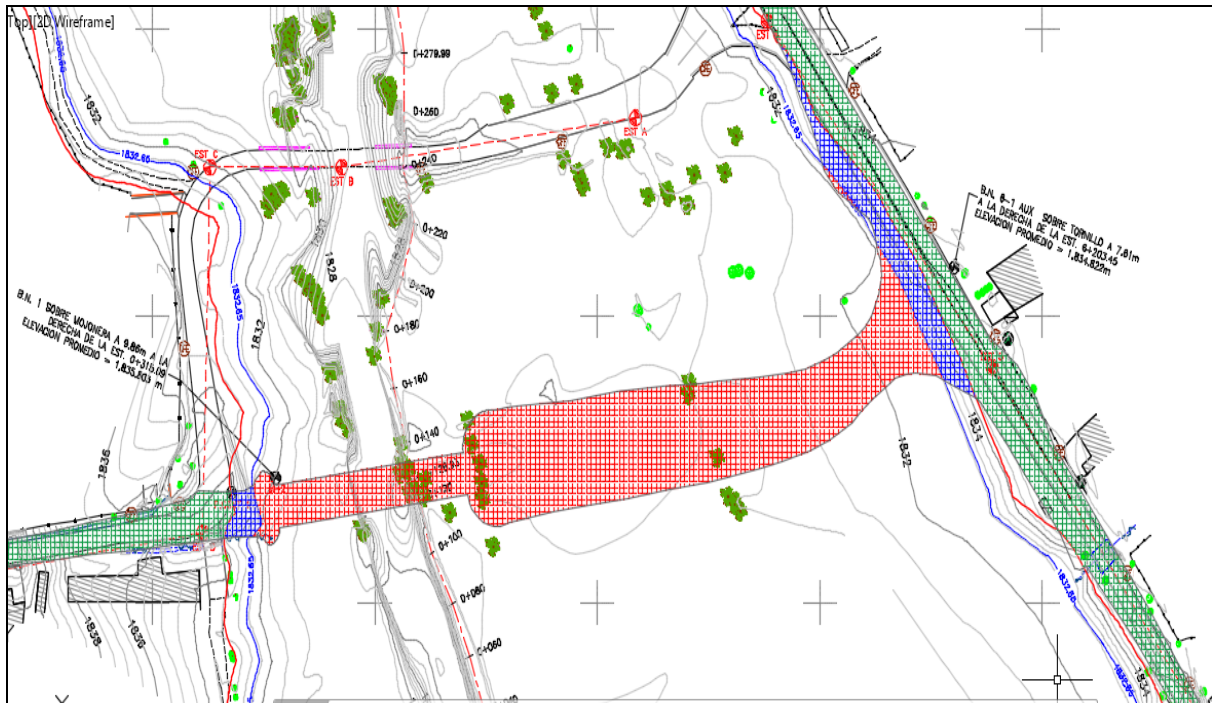
ID	ZONA	UBICACIÓN	SUPERFICIE TOTAL (M2)	OCUPACION FEDERAL (M2)	TRABAJOS A RELIZAR SOBRE ZONA	% DEL COSTO DEL TOTAL	% EN TIEMPO DE EJECUCION DEL TOTAL
4"		MARGEN IZQUIERZO DEL RIO LAJA	16.19	16.19	*EXCAVACIONES *ACARREOS *RELLENOS Y COMPACTACION	0.10%	1%
4"		MARGEN IZQUIERZO DEL RIO LAJA	42.19	42.19	*EXCAVACIONES *ACARREOS *RELLENOS Y COMPACTACION	0.10%	1%
5		MARGEN IZQUIERZO DEL RIO LAJA	5876.55	0	*EXCAVACIONES *ACARREOS *TERRACERIAS *COLOCACION DE CARPETA ASFALTICA *COLOCACION DE SEÑALAMIENTO HORIZONTAL *COLOCACION DE SEÑALAMIENTO VERTICAL	10.00%	10.00%

Tabla II.2 Superficie a ocupar por la construcción del Puente Vehicular

Dentro de la obra se dará una Ocupación de Zona Federal por lo que se propone la delimitación de dicha zona en el proyecto, mediante el **Plano Anexo**, el cual establece la Zona Federal del Rio Laja así como el área de las estructuras que entran en la delimitación y una referencia del polígono de ocupación del Puente Vehicular.



Cabe destacar que por indicación de la CONAGUA, se estableció la delimitación de la zona federal 10m contados a partir del NAME=1832m.s.n.m de la presa de Allende.



ID	Superficie (m2)	Ubicación
1	1809.56	Margen derecho del cauce, <b>fuera de zona federal</b>
2	199.68	Margen derecho del cauce, <b>dentro de zona federal</b>
3	8677.51	Ambos márgenes del cauce, <b>dentro del vaso de presa Allende</b>
3'	35.24	Margen izquierdo del cauce, <b>dentro del vaso de presa Allende</b>
4	203.82	Margen izquierdo del cauce, <b>dentro de zona federal</b>
4'	1167.01	Margen izquierdo del cauce, <b>dentro de zona federal</b>
4''	16.19	Margen izquierdo del cauce, <b>dentro de zona federal</b>
4'''	42.19	Margen izquierdo del cauce, <b>dentro de zona federal</b>
5	5876.55	Margen izquierdo del cauce, <b>fuera de zona federal</b>

**Tabla II.3 Áreas ocupadas (Zona federal, Vaso de Presa y fuera de Zona federal)**

ID=1 COORDENADAS UTM		
PUNTO	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	313328.81	2317338.93
2	313326.81	2317339.01
3	313324.81	2317339.09
4	313322.81	2317339.17
5	313320.81	2317339.25
6	313319.09	2317338.28
7	313317.38	2317337.24
8	313315.63	2317336.27
9	313313.74	2317335.64
10	313311.84	2317335.01
11	313309.89	2317334.58
12	313307.92	2317334.23
13	313305.95	2317333.88
14	313303.98	2317333.53
15	313302.02	2317333.18
16	313300.05	2317332.83
17	313298.08	2317332.48
18	313296.11	2317332.13
19	313294.14	2317331.78
20	313292.17	2317331.43
21	313290.20	2317331.08
22	313288.23	2317330.74
23	313286.26	2317330.40
24	313284.29	2317330.06
25	313282.32	2317329.72
26	313280.35	2317329.38
27	313278.37	2317329.04
28	313276.40	2317328.70
29	313274.43	2317328.36
30	313272.46	2317328.02
31	313270.49	2317327.68
32	313268.52	2317327.34
33	313266.55	2317327.00
34	313264.58	2317326.66
35	313262.61	2317326.32
36	313260.64	2317325.98

ID=1 COORDENADAS UTM		
PUNTO	ESTE (X)	NORTE (Y)
37	313258.67	2317325.64
38	313256.69	2317325.31
39	313254.72	2317324.97
40	313252.75	2317324.63
41	313250.78	2317324.30
42	313248.80	2317323.99
43	313246.83	2317323.68
44	313244.85	2317323.36
45	313242.88	2317323.05
46	313240.90	2317322.73
47	313238.93	2317322.42
48	313236.95	2317322.10
49	313234.98	2317321.79
50	313233.00	2317321.47
51	313231.02	2317321.19
52	313229.04	2317320.93
53	313227.06	2317320.66
54	313225.08	2317320.39
55	313223.09	2317320.13
56	313221.11	2317319.86
57	313219.13	2317319.59
58	313217.15	2317319.33
59	313215.17	2317319.06
60	313213.18	2317318.79
61	313211.20	2317318.52
62	313209.22	2317318.25
63	313207.24	2317317.98
64	313205.26	2317317.71
65	313203.28	2317317.43
66	313201.29	2317317.16
67	313199.31	2317316.89
68	313197.33	2317316.62
69	313271.63	2317316.75
70	313273.62	2317316.97
71	313275.62	2317317.12
72	313277.61	2317317.27
73	313279.61	2317317.42

ID=1		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
74	313281.60	2317317.57
75	313283.59	2317317.72
76	313285.59	2317317.87
77	313287.58	2317318.02
78	313289.58	2317318.18
79	313291.57	2317318.33
80	313293.56	2317318.48
81	313295.55	2317318.69
82	313297.54	2317318.89
83	313299.53	2317319.10
84	313301.52	2317319.30
85	313303.51	2317319.50
86	313305.50	2317319.71
87	313307.49	2317319.91
88	313309.48	2317320.11
89	313311.47	2317320.32
90	313313.46	2317320.52
91	313315.45	2317320.71
92	313317.44	2317320.90
93	313319.43	2317321.09
94	313321.42	2317321.29
95	313323.41	2317321.48
96	313325.41	2317321.67
97	313327.40	2317321.86
98	313329.39	2317322.05
99	313173.11	2317312.20
100	313174.02	2317305.26
101	313195.35	2317316.35
102	313193.37	2317316.07
103	313191.42	2317315.65
104	313189.48	2317315.17
105	313187.54	2317314.68
106	313185.60	2317314.20
107	313183.66	2317313.71
108	313181.70	2317313.32
109	313179.71	2317313.06
110	313177.73	2317312.80

ID=1		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
111	313175.75	2317312.54
112	313173.77	2317312.28
113	313173.29	2317310.87
114	313173.55	2317308.88
115	313173.81	2317306.90
116	313174.36	2317305.30
117	313176.34	2317305.56
118	313178.33	2317305.82
119	313180.32	2317305.95
120	313182.32	2317306.06
121	313184.32	2317306.17
122	313186.31	2317306.28
123	313188.31	2317306.40
124	313190.31	2317306.51
125	313192.30	2317306.62
126	313194.30	2317306.76
127	313196.27	2317307.08
128	313198.24	2317307.40
129	313200.22	2317307.73
130	313202.19	2317308.05
131	313204.17	2317308.37
132	313206.14	2317308.69
133	313208.12	2317309.01
134	313210.09	2317309.33
135	313212.06	2317309.65
136	313214.04	2317309.97
137	313216.02	2317310.24
138	313218.00	2317310.51
139	313219.98	2317310.78
140	313221.96	2317311.05
141	313223.95	2317311.33
142	313225.93	2317311.60
143	313227.91	2317311.87
144	313229.89	2317312.14
145	313231.87	2317312.41
146	313233.85	2317312.68
147	313235.84	2317312.88

ID=1		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
148	313237.83	2317313.09
149	313239.82	2317313.29
150	313241.81	2317313.50
151	313243.80	2317313.70
152	313245.79	2317313.91
153	313247.78	2317314.11
154	313249.77	2317314.32
155	313251.76	2317314.52
156	313253.75	2317314.73
157	313255.74	2317314.96
158	313257.72	2317315.18
159	313259.71	2317315.40
160	313261.70	2317315.63
161	313263.68	2317315.85
162	313265.67	2317316.08
163	313267.66	2317316.30
164	313269.65	2317316.53
165	313332.45	2317322.35
166	313331.38	2317322.24
167	313332.61	2317323.25
168	313332.71	2317323.82

ID=1		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
169	313334.00	2317327.33
170	313333.09	2317325.18
171	313334.14	2317327.52
172	313333.30	2317325.72
173	313337.61	2317331.08
174	313335.18	2317328.95
175	313336.49	2317330.42
176	313337.35	2317331.73
177	313337.26	2317331.95
178	313336.69	2317330.54
179	313335.31	2317329.14
180	313336.60	2317333.58
181	313335.95	2317335.48
182	313335.48	2317337.42
183	313335.43	2317337.65
184	313335.90	2317335.70
185	313336.52	2317333.80
186	313335.19	2317339.02
187	313334.80	2317338.99
188	313332.80	2317338.91
189	313330.80	2317338.85

Tabla II.4 Puntos de polígono superficie fuera de zona federal (ID=1)

ID=2		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	313335.19	2317339.02
2	313335.48	2317337.42
3	313341.81	2317339.28
4	313339.82	2317339.17
5	313337.82	2317339.10
6	313335.82	2317339.02
7	313335.43	2317337.65
8	313343.58	2317340.21
9	313345.02	2317340.87
10	313345.01	2317340.95
11	313345.07	2317340.57

ID=2		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
12	313345.07	2317340.57
13	313345.48	2317338.61
14	313345.48	2317338.61
15	313346.12	2317336.72
16	313346.87	2317334.86
17	313347.59	2317333.00
18	313348.28	2317331.12
19	313348.85	2317329.21
20	313348.96	2317327.30
21	313347.60	2317325.84
22	313348.28	2317331.12
23	313347.59	2317333.00



ID=2		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
24	313346.87	2317334.86
25	313346.12	2317336.72
26	313347.71	2317325.94
27	313349.03	2317327.43
28	313337.61	2317331.08
29	313334.00	2317327.33
30	313335.18	2317328.95
31	313336.49	2317330.42
32	313337.35	2317331.73
33	313336.60	2317333.58
34	313333.09	2317325.18
35	313336.52	2317333.80
36	313337.26	2317331.95
37	313336.69	2317330.54
38	313335.31	2317329.14
39	313334.14	2317327.52
40	313333.30	2317325.72
41	313335.95	2317335.48

ID=2		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
42	313335.90	2317335.70
43	313336.53	2317323.00
44	313332.45	2317322.35
45	313332.61	2317323.25
46	313332.71	2317323.82
47	313332.96	2317322.39
48	313334.93	2317322.72
49	313336.90	2317323.00
50	313338.90	2317322.98
51	313340.90	2317322.97
52	313343.79	2317322.96
53	313342.90	2317322.96
54	313344.73	2317323.27
55	313345.82	2317323.69
56	313344.85	2317323.31
57	313346.11	2317324.33
58	313346.20	2317324.42
59	313346.29	2317324.53

Tabla II.5 Puntos de polígono superficie dentro de zona federal margen derecha (ID=2)

ID=3		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	313441.98	2317337.04
2	313442.54	2317335.12
3	313443.38	2317333.31
4	313444.56	2317331.71
5	313445.85	2317330.18
6	313447.49	2317329.04
7	313449.18	2317327.99
8	313451.05	2317327.29
9	313453.01	2317326.89
10	313455.00	2317326.81
11	313456.98	2317326.99
12	313458.93	2317327.43
13	313460.88	2317327.87

14	313462.84	2317328.29
15	313464.80	2317328.71
16	313466.75	2317329.12
17	313468.71	2317329.54
18	313470.66	2317329.96
19	313472.62	2317330.38
20	313474.58	2317330.79
21	313476.53	2317331.21
22	313478.49	2317331.63
23	313480.45	2317332.00
24	313482.43	2317332.26
25	313484.42	2317332.52
26	313486.40	2317332.78
27	313488.38	2317333.04
28	313490.37	2317333.30
29	313492.35	2317333.56

30	313494.33	2317333.81	69	313553.42	2317377.17
31	313496.32	2317334.07	70	313551.44	2317376.95
32	313498.30	2317334.32	71	313549.45	2317376.74
33	313500.28	2317334.58	72	313547.46	2317376.52
34	313502.27	2317334.84	73	313545.47	2317376.37
35	313504.25	2317335.09	74	313543.47	2317376.29
36	313506.23	2317335.35	75	313541.47	2317376.20
37	313508.22	2317335.60	76	313539.47	2317376.11
38	313510.20	2317335.86	77	313537.47	2317376.03
39	313512.19	2317336.11	78	313535.48	2317375.94
40	313514.17	2317336.39	79	313533.48	2317375.86
41	313516.14	2317336.73	80	313531.48	2317375.77
42	313518.11	2317337.07	81	313529.48	2317375.69
43	313520.08	2317337.41	82	313527.49	2317375.49
44	313522.05	2317337.75	83	313525.50	2317375.29
45	313524.02	2317338.09	84	313523.51	2317375.08
46	313525.99	2317338.43	85	313521.52	2317374.88
47	313527.96	2317338.77	86	313519.53	2317374.68
48	313529.93	2317339.11	87	313517.54	2317374.48
49	313531.90	2317339.45	88	313515.55	2317374.28
50	313533.88	2317339.76	89	313513.56	2317374.08
51	313535.86	2317340.06	90	313511.57	2317373.88
52	313537.84	2317340.35	91	313509.58	2317373.68
53	313539.81	2317340.64	92	313507.60	2317373.43
54	313541.79	2317340.93	93	313505.62	2317373.15
55	313543.77	2317341.23	94	313503.64	2317372.86
56	313545.75	2317341.52	95	313501.66	2317372.57
57	313547.73	2317341.81	96	313499.68	2317372.28
58	313549.70	2317342.13	97	313497.70	2317371.99
59	313551.66	2317342.54	98	313495.72	2317371.71
60	313553.62	2317342.95	99	313493.74	2317371.42
61	313555.58	2317343.36	100	313491.76	2317371.13
62	313557.53	2317343.77	101	313489.79	2317370.84
63	313559.49	2317344.18	102	313487.81	2317370.56
64	313561.45	2317344.59	103	313485.81	2317370.40
65	313561.39	2317377.87	104	313483.82	2317370.25
66	313559.40	2317377.71	105	313481.82	2317370.09
67	313557.41	2317377.54	106	313479.83	2317369.93
68	313555.41	2317377.38	107	313477.84	2317369.77

108	313475.84	2317369.61	147	313407.42	2317348.29
109	313473.85	2317369.45	148	313405.44	2317348.01
110	313471.86	2317369.29	149	313403.46	2317347.74
111	313469.86	2317369.13	150	313401.48	2317347.47
112	313467.87	2317368.97	151	313399.50	2317347.20
113	313465.87	2317368.82	152	313397.52	2317346.93
114	313463.88	2317368.66	153	313395.54	2317346.65
115	313461.89	2317368.44	154	313393.55	2317346.38
116	313459.91	2317368.21	155	313391.57	2317346.11
117	313457.92	2317367.97	156	313389.59	2317345.84
118	313455.94	2317367.72	157	313387.61	2317345.57
119	313453.95	2317367.48	158	313385.63	2317345.30
120	313451.96	2317367.33	159	313383.65	2317345.02
121	313449.97	2317367.09	160	313381.67	2317344.75
122	313448.06	2317366.53	161	313379.68	2317344.48
123	313446.25	2317365.69	162	313377.70	2317344.21
124	313444.59	2317364.57	163	313376.36	2317328.88
125	313443.12	2317363.22	164	313378.34	2317329.16
126	313441.87	2317361.65	165	313380.32	2317329.43
127	313440.88	2317359.92	166	313382.30	2317329.70
128	313440.17	2317358.05	167	313384.28	2317329.97
129	313439.75	2317356.10	168	313386.27	2317330.24
130	313439.63	2317354.11	169	313388.25	2317330.51
131	313439.13	2317352.63	170	313390.23	2317330.79
132	313437.15	2317352.36	171	313392.21	2317331.06
133	313435.16	2317352.09	172	313394.19	2317331.33
134	313433.18	2317351.82	173	313396.17	2317331.60
135	313431.20	2317351.55	174	313398.15	2317331.87
136	313429.22	2317351.28	175	313400.14	2317332.15
137	313427.24	2317351.00	176	313402.12	2317332.42
138	313425.26	2317350.73	177	313404.10	2317332.69
139	313423.28	2317350.46	178	313406.08	2317332.96
140	313421.29	2317350.19	179	313408.06	2317333.23
141	313419.31	2317349.92	180	313410.04	2317333.50
142	313417.33	2317349.64	181	313412.02	2317333.78
143	313415.35	2317349.37	182	313414.01	2317334.05
144	313413.37	2317349.10	183	313415.99	2317334.32
145	313411.39	2317348.83	184	313417.97	2317334.59
146	313409.41	2317348.56	185	313419.95	2317334.86

186	313421.93	2317335.14	225	313346.06	2317342.20
187	313423.91	2317335.41	226	313345.07	2317340.57
188	313425.89	2317335.68	227	313345.07	2317340.57
189	313427.88	2317335.95	228	313345.48	2317338.61
190	313429.86	2317336.22	229	313345.48	2317338.61
191	313431.84	2317336.49	230	313346.12	2317336.72
192	313433.82	2317336.77	231	313346.87	2317334.86
193	313435.80	2317337.04	232	313347.59	2317333.00
194	313437.78	2317337.31	233	313348.28	2317331.12
195	313439.76	2317337.58	234	313348.85	2317329.21
196	313375.72	2317343.94	235	313348.96	2317327.30
197	313373.74	2317343.66	236	313347.60	2317325.84
198	313371.76	2317343.39	237	313348.28	2317331.12
199	313369.78	2317343.12	238	313347.59	2317333.00
200	313367.79	2317342.85	239	313346.87	2317334.86
201	313365.81	2317342.58	240	313346.12	2317336.72
202	313363.83	2317342.31	241	313347.71	2317325.94
203	313361.85	2317342.03	242	313349.03	2317327.43
204	313359.87	2317341.76	243	313349.28	2317322.50
205	313357.89	2317341.49	244	313350.88	2317321.31
206	313355.91	2317341.22	245	313352.41	2317320.05
207	313355.85	2317321.92	246	313354.30	2317320.68
208	313356.88	2317323.62	247	313346.20	2317324.42
209	313357.25	2317325.58	248	313346.80	2317322.94
210	313358.53	2317326.44	249	313347.66	2317323.69
211	313360.51	2317326.71	250	313346.29	2317324.53
212	313362.49	2317326.98	251	313344.73	2317323.27
213	313364.47	2317327.25	252	313344.80	2317322.95
214	313366.45	2317327.52	253	313344.85	2317323.31
215	313368.43	2317327.80	254	313342.90	2317322.96
216	313370.41	2317328.07	255	313565.36	2317345.41
217	313372.40	2317328.34	256	313567.32	2317345.82
218	313374.38	2317328.61	257	313569.28	2317346.23
219	313354.84	2317342.33	258	313571.24	2317346.64
220	313353.77	2317344.01	259	313573.19	2317347.05
221	313352.19	2317345.22	260	313575.14	2317347.50
222	313350.29	2317345.81	261	313577.09	2317347.97
223	313348.51	2317345.37	262	313579.03	2317348.43
224	313347.29	2317343.78	263	313580.98	2317348.90

264	313582.92	2317349.37	303	313591.16	2317381.25
265	313584.85	2317349.90	304	313589.20	2317380.83
266	313586.77	2317350.44	305	313587.24	2317380.41
267	313588.70	2317350.98	306	313585.28	2317380.06
268	313590.63	2317351.52	307	313583.29	2317379.81
269	313592.55	2317352.06	308	313581.31	2317379.57
270	313594.48	2317352.60	309	313579.32	2317379.33
271	313596.36	2317353.26	310	313577.34	2317379.09
272	313598.19	2317354.06	311	313575.35	2317378.84
273	313600.02	2317354.87	312	313573.37	2317378.60
274	313601.85	2317355.68	313	313571.37	2317378.53
275	313603.68	2317356.48	314	313569.37	2317378.47
276	313605.44	2317357.42	315	313567.37	2317378.37
277	313607.16	2317358.44	316	313565.38	2317378.20
278	313608.88	2317359.46	317	313563.39	2317378.04
279	313610.60	2317360.49	318	313621.51	2317369.16
280	313612.32	2317361.51	319	313623.00	2317370.49
281	313614.04	2317362.53	320	313624.57	2317371.73
282	313615.57	2317363.80	321	313626.20	2317372.89
283	313617.05	2317365.15	322	313627.83	2317374.05
284	313618.53	2317366.50	323	313629.47	2317375.20
285	313620.02	2317367.83	324	313631.10	2317376.36
286	313620.67	2317397.04	325	313632.78	2317377.44
287	313619.30	2317395.59	326	313634.54	2317378.36
288	313617.88	2317394.19	327	313636.46	2317378.93
289	313616.33	2317392.93	328	313638.37	2317379.49
290	313614.67	2317391.82	329	313623.22	2317400.13
291	313613.01	2317390.70	330	313621.95	2317398.59
292	313611.35	2317389.59	331	313631.29	2317418.73
293	313609.69	2317388.48	332	313629.98	2317420.24
294	313608.03	2317387.36	333	313627.04	2317419.37
295	313606.25	2317386.46	334	313627.26	2317417.39
296	313604.42	2317385.66	335	313627.44	2317415.40
297	313602.59	2317384.85	336	313627.46	2317413.42
298	313600.70	2317384.18	337	313627.04	2317411.46
299	313598.81	2317383.54	338	313626.62	2317409.51
300	313596.92	2317382.90	339	313626.20	2317407.55
301	313595.02	2317382.25	340	313625.47	2317405.69
302	313593.11	2317381.67	341	313624.72	2317403.84

342	313623.97	2317401.98	381	313646.79	2317393.27
343	313630.08	2317420.12	382	313645.77	2317395.00
344	313631.39	2317418.61	383	313644.76	2317396.72
345	313633.73	2317415.56	384	313643.76	2317398.45
346	313632.55	2317417.17	385	313643.82	2317398.34
347	313628.69	2317421.77	386	313644.83	2317396.61
348	313627.42	2317423.31	387	313645.84	2317394.89
349	313626.17	2317424.87	388	313646.85	2317393.16
350	313625.47	2317425.12	389	313647.86	2317391.44
351	313625.69	2317423.13	390	313648.88	2317389.71
352	313626.33	2317421.24	391	313642.79	2317400.04
353	313626.26	2317424.74	392	313641.90	2317401.83
354	313627.52	2317423.19	393	313641.00	2317403.62
355	313628.79	2317421.64	394	313640.11	2317405.41
356	313632.64	2317417.04	395	313639.19	2317407.18
357	313642.33	2317380.03	396	313638.17	2317408.91
358	313644.32	2317380.00	397	313637.11	2317410.60
359	313646.31	2317379.78	398	313647.98	2317411.94
360	313648.29	2317379.57	399	313637.19	2317410.47
361	313650.28	2317379.36	400	313638.26	2317408.77
362	313652.27	2317379.14	401	313639.26	2317407.05
363	313654.11	2317378.36	402	313640.18	2317405.27
364	313655.82	2317377.71	403	313641.07	2317403.48
365	313654.92	2317379.50	404	313641.97	2317401.69
366	313653.92	2317381.22	405	313642.86	2317399.90
367	313652.89	2317382.94	406	313636.01	2317412.27
368	313651.87	2317384.66	407	313634.89	2317413.93
369	313650.85	2317386.38	408	313633.83	2317415.43
370	313649.89	2317387.99	409	313634.97	2317413.80
371	313650.91	2317386.27	410	313636.10	2317412.14
372	313651.93	2317384.55			
373	313652.96	2317382.83			
374	313653.98	2317381.12			
375	313654.98	2317379.39			
376	313655.89	2317377.61			
377	313640.34	2317379.83			
378	313649.83	2317388.10			
379	313648.81	2317389.82			
380	313647.80	2317391.55			

Tabla II.6 Puntos de polígono superficie ocupada dentro del vaso de la presa Allende (ID=3)

ID=3'			ID=3'		
COORDENADAS UTM			COORDENADAS UTM		
PUNTO	ESTE (X)	NORTE (Y)	PUNTO	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	313617.31	2317437.02	19	313603.14	2317451.40
2	313617.58	2317451.49	20	313601.64	2317452.72
3	313617.26	2317451.80	21	313601.74	2317451.71
4	313601.77	2317452.60	22	313602.72	2317449.99
5	313603.28	2317451.29	23	313603.93	2317448.40
6	313604.78	2317449.96	24	313605.14	2317446.80
7	313606.24	2317448.60	25	313606.34	2317445.21
8	313607.68	2317447.21	26	313607.59	2317443.65
9	313609.11	2317445.81	27	313609.23	2317442.52
10	313610.53	2317444.40	28	313610.88	2317441.38
11	313611.94	2317442.98	29	313612.53	2317440.25
12	313613.33	2317441.54	30	313614.18	2317439.11
13	313614.67	2317440.06	31	313615.82	2317437.98
14	313615.99	2317438.56	32	313617.14	2317437.21
15	313617.29	2317437.04	33	313615.84	2317438.72
16	313607.55	2317447.33	34	313614.52	2317440.23
17	313606.11	2317448.72	35	313613.18	2317441.71
18	313604.65	2317450.08	36	313611.78	2317443.14
			37	313610.37	2317444.55
			38	313601.23	2317453.07
			39	313617.93	2317436.27

Tabla II.7 Puntos de polígono superficie ocupada dentro del vaso de la presa Allende (ID=3')

ID=4			ID=4		
COORDENADAS UTM			COORDENADAS UTM		
PUNTO	ESTE (X)	NORTE (Y)	PUNTO	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	313515.36	2317609.77	13	313525.74	2317596.83
2	313518.06	2317611.17	14	313524.76	2317598.57
3	313518.98	2317609.40	15	313523.79	2317600.32
4	313519.89	2317607.62	16	313522.82	2317602.07
5	313519.11	2317609.15	17	313519.43	2317602.27
6	313518.18	2317610.93	18	313520.39	2317600.51
7	313516.62	2317610.50	19	313521.34	2317598.76
8	313515.61	2317609.30	20	313522.30	2317597.00
9	313522.69	2317602.31	21	313520.79	2317605.83
10	313523.65	2317600.56	22	313521.74	2317604.07
11	313524.62	2317598.81	23	313521.87	2317603.83
12	313525.61	2317597.07	24	313520.92	2317605.59
			25	313520.02	2317607.37

ID=4		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
26	313516.57	2317607.54
27	313517.52	2317605.78
28	313518.48	2317604.03
29	313526.59	2317595.33
30	313527.57	2317593.59
31	313528.56	2317591.85
32	313529.54	2317590.11
33	313530.50	2317588.35
34	313527.71	2317593.34
35	313526.72	2317595.09
36	313523.25	2317595.24
37	313524.21	2317593.49
38	313525.17	2317591.73
39	313526.12	2317589.97
40	313527.08	2317588.21
41	313528.03	2317586.46
42	313528.99	2317584.70
43	313530.70	2317587.99
44	313529.74	2317589.75
45	313528.76	2317591.49
46	313531.46	2317586.60
47	313532.41	2317584.84
48	313533.36	2317583.08
49	313534.31	2317581.32
50	313529.94	2317582.94
51	313530.90	2317581.19
52	313531.86	2317579.43
53	313534.50	2317580.95
54	313533.56	2317582.72
55	313532.61	2317584.48
56	313531.66	2317586.24
57	313535.25	2317579.55
58	313536.17	2317577.78
59	313537.09	2317576.00
60	313538.01	2317574.22
61	313532.81	2317577.67
62	313533.77	2317575.92

ID=4		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
63	313534.72	2317574.16
64	313535.68	2317572.40
65	313536.63	2317570.65
66	313538.19	2317573.85
67	313537.28	2317575.64
68	313536.36	2317577.41
69	313535.44	2317579.19
70	313538.90	2317572.43
71	313539.77	2317570.63
72	313540.66	2317568.84
73	313541.57	2317567.06
74	313542.48	2317565.28
75	313543.40	2317563.50
76	313544.32	2317561.73
77	313537.59	2317568.89
78	313538.54	2317567.13
79	313539.50	2317565.37
80	313540.46	2317563.62
81	313541.41	2317561.86
82	313542.37	2317560.10
83	313543.58	2317563.14
84	313542.66	2317564.91
85	313541.75	2317566.69
86	313540.85	2317568.48
87	313539.95	2317570.26
88	313539.08	2317572.06
89	313545.24	2317559.95
90	313546.16	2317558.17
91	313547.07	2317556.39
92	313547.97	2317554.61
93	313548.83	2317552.80
94	313549.62	2317550.97
95	313550.41	2317549.13
96	313551.15	2317547.27
97	313551.76	2317545.36
98	313543.32	2317558.35
99	313544.28	2317556.59



ID=4		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
100	313545.23	2317554.83
101	313546.19	2317553.08
102	313547.14	2317551.32
103	313548.10	2317549.56
104	313549.06	2317547.81
105	313550.01	2317546.05
106	313550.97	2317544.29
107	313551.86	2317544.97
108	313551.29	2317546.89
109	313550.57	2317548.75
110	313549.79	2317550.59

ID=4		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
111	313548.99	2317552.43
112	313548.16	2317554.24
113	313547.25	2317556.03
114	313546.34	2317557.81
115	313545.43	2317559.59
116	313544.51	2317561.36
117	313552.25	2317543.43
118	313551.92	2317542.53
119	313552.35	2317543.03
120	313552.69	2317541.48
121	313552.77	2317541.08

Tabla II.8 Puntos de polígono superficie ocupada dentro de zona federal margen izquierdo (ID=4)

ID=4'		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	313670.16	2317371.46
2	313668.25	2317375.22
3	313669.16	2317373.44
4	313670.06	2317371.66
5	313665.07	2317373.66
6	313666.91	2317372.87
7	313668.75	2317372.08
8	313669.96	2317371.87
9	313669.05	2317373.65
10	313668.15	2317375.43
11	313655.82	2317377.71
12	313665.56	2317380.59
13	313655.89	2317377.61
14	313657.73	2317376.83
15	313659.57	2317376.05
16	313661.40	2317375.25
17	313663.24	2317374.46
18	313666.35	2317379.01
19	313662.79	2317385.91
20	313663.77	2317384.16

ID=4'		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
21	313664.67	2317382.37
22	313666.46	2317378.80
23	313667.35	2317377.01
24	313667.25	2317377.22
25	313665.46	2317380.80
26	313664.56	2317382.58
27	313663.67	2317384.38
28	313662.66	2317386.10
29	313654.92	2317379.50
30	313654.98	2317379.39
31	313653.92	2317381.22
32	313652.89	2317382.94
33	313651.87	2317384.66
34	313650.85	2317386.38
35	313650.91	2317386.27
36	313651.93	2317384.55
37	313652.96	2317382.83
38	313653.98	2317381.12
39	313649.83	2317388.10
40	313648.81	2317389.82
41	313647.80	2317391.55

ID=4'		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
42	313646.79	2317393.27
43	313645.77	2317395.00
44	313657.67	2317394.49
45	313658.68	2317392.77
46	313659.70	2317391.05
47	313660.73	2317389.33
48	313661.75	2317387.61
49	313645.84	2317394.89
50	313646.85	2317393.16
51	313647.86	2317391.44
52	313648.88	2317389.71
53	313649.89	2317387.99
54	313661.63	2317387.81
55	313660.61	2317389.53
56	313659.58	2317391.25
57	313658.56	2317392.97
58	313657.55	2317394.69
59	313644.76	2317396.72
60	313643.76	2317398.45
61	313642.79	2317400.04
62	313641.90	2317401.83
63	313641.00	2317403.62
64	313640.11	2317405.41
65	313639.19	2317407.18
66	313638.17	2317408.91
67	313637.11	2317410.60
68	313636.01	2317412.27
69	313634.89	2317413.93
70	313646.98	2317413.67
71	313647.98	2317411.94
72	313648.91	2317410.17
73	313649.80	2317408.38
74	313650.70	2317406.59
75	313651.79	2317404.93
76	313652.75	2317403.18
77	313653.62	2317401.39
78	313654.63	2317399.67

ID=4'		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
79	313655.64	2317397.94
80	313656.65	2317396.22
81	313649.60	2317408.78
82	313648.71	2317410.57
83	313647.77	2317412.33
84	313646.75	2317414.05
85	313634.97	2317413.80
86	313636.10	2317412.14
87	313637.19	2317410.47
88	313638.26	2317408.77
89	313639.26	2317407.05
90	313640.18	2317405.27
91	313641.07	2317403.48
92	313641.97	2317401.69
93	313642.86	2317399.90
94	313643.82	2317398.34
95	313644.83	2317396.61
96	313656.53	2317396.42
97	313655.52	2317398.14
98	313654.51	2317399.87
99	313653.50	2317401.59
100	313652.64	2317403.39
101	313651.62	2317405.11
102	313650.59	2317406.81
103	313637.65	2317426.65
104	313638.97	2317425.14
105	313640.23	2317423.59
106	313641.43	2317421.99
107	313642.60	2317420.36
108	313643.73	2317418.72
109	313644.84	2317417.05
110	313645.92	2317415.37
111	313645.69	2317415.75
112	313644.59	2317417.42
113	313643.48	2317419.08
114	313642.34	2317420.72
115	313641.17	2317422.35

ID=4'		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
116	313639.96	2317423.94
117	313638.68	2317425.47
118	313637.37	2317426.98
119	313629.29	2317437.86
120	313630.42	2317436.20
121	313631.54	2317434.55
122	313632.65	2317432.88
123	313633.84	2317431.28
124	313635.09	2317429.72
125	313636.36	2317428.18
126	313636.08	2317428.52
127	313634.82	2317430.07
128	313633.57	2317431.63
129	313632.40	2317433.25
130	313631.29	2317434.91
131	313630.17	2317436.57
132	313629.04	2317438.22
133	313630.15	2317452.97
134	313616.16	2317452.90
135	313617.58	2317451.49
136	313618.99	2317450.07
137	313620.38	2317448.64
138	313621.73	2317447.17
139	313623.06	2317445.67
140	313624.36	2317444.15
141	313625.65	2317442.62
142	313626.92	2317441.08
143	313628.15	2317439.50
144	313627.88	2317439.85
145	313626.64	2317441.42
146	313625.37	2317442.96
147	313624.08	2317444.49
148	313622.77	2317446.00
149	313621.44	2317447.50
150	313620.07	2317448.96
151	313618.67	2317450.39
152	313617.26	2317451.80

ID=4'		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
153	313615.99	2317438.56
154	313605.82	2317462.33
155	313607.33	2317461.02
156	313608.84	2317459.71
157	313610.34	2317458.39
158	313611.84	2317457.06
159	313613.29	2317455.69
160	313614.73	2317454.30
161	313615.84	2317453.21
162	313614.41	2317454.61
163	313612.97	2317456.00
164	313611.51	2317457.36
165	313610.01	2317458.68
166	313608.50	2317460.00
167	313606.99	2317461.31
168	313605.48	2317462.62
169	313604.30	2317463.63
170	313594.78	2317476.26
171	313595.63	2317474.45
172	313596.57	2317472.68
173	313597.54	2317470.94
174	313598.62	2317469.26
175	313599.98	2317467.79
176	313601.37	2317466.36
177	313602.80	2317464.96
178	313603.96	2317463.92
179	313602.48	2317465.27
180	313601.06	2317466.67
181	313599.67	2317468.11
182	313598.34	2317469.60
183	313597.32	2317471.32
184	313596.36	2317473.07
185	313595.43	2317474.85
186	313593.94	2317470.89
187	313594.89	2317469.13
188	313595.83	2317467.36
189	313596.57	2317465.51

ID=4'		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
190	313597.27	2317463.64
191	313589.35	2317486.94
192	313590.41	2317485.25
193	313591.42	2317483.52
194	313592.29	2317481.72
195	313593.14	2317479.91
196	313593.96	2317478.09
197	313594.60	2317476.66
198	313593.78	2317478.49
199	313592.95	2317480.31
200	313592.10	2317482.12
201	313591.20	2317483.90
202	313590.18	2317485.62
203	313587.12	2317485.35
204	313587.93	2317483.52
205	313588.73	2317481.69
206	313589.54	2317479.86
207	313590.35	2317478.03
208	313591.16	2317476.20
209	313592.06	2317474.42
210	313593.00	2317472.66
211	313584.27	2317493.08
212	313585.71	2317491.69
213	313587.05	2317490.22
214	313588.25	2317488.61
215	313589.11	2317487.31
216	313588.00	2317488.98
217	313586.77	2317490.55
218	313585.40	2317492.01
219	313583.95	2317493.38
220	313583.51	2317492.47
221	313584.60	2317490.79
222	313585.50	2317489.01
223	313586.31	2317487.18
224	313581.76	2317495.14
225	313582.76	2317494.39
226	313582.41	2317494.66

ID=4'		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
227	313582.42	2317494.14
228	313597.97	2317461.76
229	313598.67	2317459.89
230	313599.38	2317458.02
231	313600.08	2317456.14
232	313600.78	2317454.27
233	313601.23	2317453.07
234	313601.77	2317452.60
235	313601.64	2317452.72
236	313603.28	2317451.29
237	313603.14	2317451.40
238	313606.24	2317448.60
239	313607.68	2317447.21
240	313607.55	2317447.33
241	313606.11	2317448.72
242	313604.78	2317449.96
243	313604.65	2317450.08
244	313610.53	2317444.40
245	313611.94	2317442.98
246	313611.78	2317443.14
247	313610.37	2317444.55
248	313609.11	2317445.81
249	313613.33	2317441.54
250	313613.18	2317441.71
251	313614.67	2317440.06
252	313614.52	2317440.23
253	313615.84	2317438.72
254	313617.14	2317437.21
255	313617.31	2317437.02
256	313617.29	2317437.04
257	313618.17	2317436.49
258	313618.99	2317435.99
259	313620.70	2317434.96
260	313619.88	2317435.46
261	313622.22	2317433.72
262	313621.59	2317434.42
263	313623.30	2317432.04

ID=4'		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
264	313622.96	2317432.56
265	313624.16	2317430.25
266	313623.96	2317430.84
267	313624.83	2317428.36
268	313625.25	2317427.05
269	313624.62	2317428.95
270	313625.38	2317425.87
271	313625.32	2317426.44
272	313626.17	2317424.87
273	313626.26	2317424.74
274	313627.42	2317423.31

ID=4'		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
275	313627.52	2317423.19
276	313628.69	2317421.77
277	313628.79	2317421.64
278	313633.73	2317415.56
279	313632.55	2317417.17
280	313631.29	2317418.73
281	313629.98	2317420.24
282	313630.08	2317420.12
283	313631.39	2317418.61
284	313632.64	2317417.04
285	313633.83	2317415.43

Tabla II.9 Puntos de polígono superficie ocupada dentro de zona federal margen izquierdo (ID=4')

ID=4"		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	313713.32	2317319.49
2	313714.59	2317317.95
3	313715.83	2317316.38
4	313717.03	2317314.78
5	313718.18	2317313.14
6	313713.94	2317318.75
7	313712.65	2317320.28
8	313711.43	2317317.28
9	313712.38	2317315.52
10	313713.33	2317313.76
11	313714.47	2317312.14
12	313716.33	2317311.60
13	313718.29	2317311.85
14	313718.04	2317313.35

ID=4"		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
15	313716.88	2317314.98
16	313715.68	2317316.58
17	313707.56	2317324.99
18	313709.21	2317323.86
19	313710.65	2317322.48
20	313712.01	2317321.01
21	313711.31	2317321.77
22	313709.91	2317323.19
23	313708.37	2317324.45
24	313707.56	2317324.27
25	313708.60	2317322.57
26	313709.54	2317320.81
27	313710.49	2317319.05
28	313706.71	2317325.57

Tabla II.10 Puntos de polígono superficie ocupada dentro de zona federal margen izquierdo (ID=4")

ID=4'''		
COORDENADAS UTM		
PUNTO	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	313625.38	2317425.87
2	313618.99	2317435.99
3	313620.70	2317434.96
4	313622.22	2317433.72
5	313623.30	2317432.04
6	313624.16	2317430.25
7	313624.83	2317428.36
8	313625.32	2317426.44
9	313621.59	2317434.42
10	313619.88	2317435.46
11	313619.20	2317434.72
12	313620.41	2317433.13

ID=4'''		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
13	313621.54	2317431.48
14	313622.66	2317429.82
15	313623.78	2317428.16
16	313624.90	2317426.51
17	313625.25	2317427.05
18	313624.62	2317428.95
19	313623.96	2317430.84
20	313622.96	2317432.56
21	313618.17	2317436.49
22	313617.93	2317436.27
23	313617.31	2317437.02
24	313617.29	2317437.04

Tabla II.11 Puntos de polígono superficie ocupada dentro de zona federal margen izquierdo (ID=4''')

ID=5		
COORDENADAS UTM		
PUNTO	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	313815.78	2317199.08
2	313810.10	2317194.98
3	313727.37	2317303.82
4	313728.68	2317302.30
5	313729.98	2317300.79
6	313731.28	2317299.27
7	313732.58	2317297.75
8	313733.88	2317296.23
9	313735.18	2317294.71
10	313736.48	2317293.19
11	313737.79	2317291.67
12	313739.09	2317290.16
13	313740.39	2317288.64
14	313741.66	2317287.09
15	313742.85	2317285.49
16	313744.04	2317283.88
17	313745.24	2317282.28
18	313746.43	2317280.67

ID=5		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
19	313747.62	2317279.06
20	313748.81	2317277.46
21	313750.01	2317275.85
22	313751.20	2317274.25
23	313752.39	2317272.64
24	313753.59	2317271.04
25	313754.78	2317269.43
26	313755.97	2317267.83
27	313757.16	2317266.22
28	313758.36	2317264.62
29	313759.55	2317263.01
30	313760.74	2317261.41
31	313761.94	2317259.80
32	313763.13	2317258.20
33	313764.32	2317256.59
34	313765.51	2317254.98
35	313766.71	2317253.38
36	313767.90	2317251.77
37	313769.09	2317250.17

ID=5		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
38	313770.29	2317248.56
39	313771.48	2317246.96
40	313772.67	2317245.35
41	313773.86	2317243.75
42	313775.06	2317242.14
43	313776.25	2317240.54
44	313777.44	2317238.93
45	313778.64	2317237.33
46	313779.83	2317235.72
47	313781.02	2317234.12
48	313782.21	2317232.51
49	313783.41	2317230.91
50	313784.60	2317229.30
51	313785.79	2317227.69
52	313786.99	2317226.09
53	313788.18	2317224.48
54	313789.37	2317222.88
55	313790.57	2317221.27
56	313791.76	2317219.67
57	313792.95	2317218.06
58	313794.14	2317216.46
59	313795.34	2317214.85
60	313796.53	2317213.25
61	313797.72	2317211.64
62	313798.92	2317210.04
63	313800.11	2317208.43
64	313801.30	2317206.83
65	313802.49	2317205.22
66	313803.69	2317203.61
67	313804.88	2317202.01
68	313806.07	2317200.40
69	313807.27	2317198.80
70	313808.46	2317197.19
71	313809.65	2317195.59
72	313811.11	2317195.70
73	313812.73	2317196.88
74	313814.35	2317198.05

ID=5		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
75	313815.64	2317199.28
76	313814.51	2317200.92
77	313813.38	2317202.57
78	313812.25	2317204.22
79	313811.12	2317205.87
80	313809.98	2317207.52
81	313808.85	2317209.17
82	313807.72	2317210.82
83	313806.59	2317212.47
84	313805.46	2317214.12
85	313804.33	2317215.76
86	313803.19	2317217.41
87	313802.06	2317219.06
88	313800.93	2317220.71
89	313799.80	2317222.36
90	313798.67	2317224.01
91	313797.53	2317225.66
92	313796.40	2317227.31
93	313795.27	2317228.96
94	313794.14	2317230.60
95	313793.01	2317232.25
96	313791.87	2317233.90
97	313790.74	2317235.55
98	313789.61	2317237.20
99	313788.48	2317238.85
100	313787.35	2317240.50
101	313786.22	2317242.15
102	313785.08	2317243.80
103	313783.95	2317245.44
104	313782.82	2317247.09
105	313781.69	2317248.74
106	313780.56	2317250.39
107	313779.42	2317252.04
108	313778.29	2317253.69
109	313777.16	2317255.34
110	313776.03	2317256.99
111	313774.90	2317258.64

ID=5		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
112	313773.77	2317260.28
113	313772.63	2317261.93
114	313771.50	2317263.58
115	313770.37	2317265.23
116	313769.24	2317266.88
117	313768.11	2317268.53
118	313766.97	2317270.18
119	313765.84	2317271.83
120	313764.71	2317273.48
121	313763.58	2317275.13
122	313762.45	2317276.77
123	313761.31	2317278.42
124	313760.18	2317280.07
125	313759.05	2317281.72
126	313757.92	2317283.37
127	313756.79	2317285.02
128	313755.66	2317286.67
129	313754.52	2317288.32
130	313753.39	2317289.97
131	313752.26	2317291.61
132	313751.13	2317293.26
133	313750.00	2317294.91
134	313748.86	2317296.56
135	313747.73	2317298.20
136	313746.52	2317299.80
137	313745.32	2317301.40
138	313744.12	2317303.00
139	313742.92	2317304.60
140	313720.87	2317311.42
141	313722.17	2317309.90
142	313723.47	2317308.38
143	313724.77	2317306.86
144	313726.07	2317305.34
145	313741.71	2317306.20
146	313740.51	2317307.79
147	313739.31	2317309.39
148	313738.11	2317310.99

ID=5		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
149	313736.91	2317312.59
150	313735.70	2317314.19
151	313734.50	2317315.79
152	313733.30	2317317.39
153	313732.10	2317318.98
154	313730.90	2317320.58
155	313729.69	2317322.18
156	313728.49	2317323.78
157	313727.29	2317325.38
158	313726.09	2317326.98
159	313724.88	2317328.57
160	313723.68	2317330.17
161	313722.48	2317331.77
162	313721.28	2317333.37
163	313720.08	2317334.97
164	313718.87	2317336.57
165	313719.54	2317312.72
166	313718.18	2317313.14
167	313718.04	2317313.35
168	313715.83	2317316.38
169	313717.03	2317314.78
170	313716.88	2317314.98
171	313715.68	2317316.58
172	313712.01	2317321.01
173	313713.32	2317319.49
174	313714.59	2317317.95
175	313713.94	2317318.75
176	313712.65	2317320.28
177	313711.43	2317317.28
178	313709.21	2317323.86
179	313710.65	2317322.48
180	313711.31	2317321.77
181	313709.91	2317323.19
182	313707.56	2317324.99
183	313708.37	2317324.45
184	313706.07	2317326.28
185	313706.71	2317325.57



ID=5		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
186	313703.69	2317329.50
187	313704.88	2317327.89
188	313695.33	2317340.73
189	313696.55	2317339.14
190	313697.74	2317337.54
191	313698.93	2317335.93
192	313700.12	2317334.32
193	313701.31	2317332.71
194	313702.50	2317331.11
195	313717.67	2317338.16
196	313716.47	2317339.76
197	313715.27	2317341.36
198	313714.05	2317342.95
199	313712.84	2317344.54
200	313711.63	2317346.13
201	313710.42	2317347.72
202	313709.20	2317349.31
203	313707.99	2317350.90
204	313675.02	2317394.13
205	313673.81	2317395.72
206	313672.59	2317397.31
207	313672.84	2317368.83
208	313674.11	2317367.29
209	313675.38	2317365.74
210	313676.65	2317364.20
211	313677.93	2317362.66
212	313679.20	2317361.11
213	313680.47	2317359.57
214	313681.74	2317358.03
215	313683.01	2317356.48
216	313684.28	2317354.94
217	313685.51	2317353.36
218	313686.74	2317351.78
219	313687.96	2317350.20
220	313689.19	2317348.62
221	313690.42	2317347.04
222	313691.65	2317345.46

ID=5		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
223	313692.88	2317343.89
224	313694.11	2317342.31
225	313706.78	2317352.49
226	313705.56	2317354.08
227	313704.45	2317355.73
228	313703.64	2317357.56
229	313702.83	2317359.39
230	313702.02	2317361.22
231	313701.20	2317363.04
232	313700.39	2317364.87
233	313699.58	2317366.70
234	313698.77	2317368.53
235	313697.95	2317370.35
236	313696.90	2317372.04
237	313695.69	2317373.63
238	313694.48	2317375.22
239	313693.26	2317376.81
240	313692.05	2317378.40
241	313690.84	2317379.99
242	313689.62	2317381.58
243	313688.37	2317383.13
244	313686.79	2317384.36
245	313685.21	2317385.58
246	313683.63	2317386.81
247	313682.05	2317388.03
248	313680.47	2317389.26
249	313678.89	2317390.49
250	313677.31	2317391.71
251	313671.09	2317370.98
252	313671.52	2317370.33
253	313670.16	2317371.46
254	313670.06	2317371.66
255	313669.96	2317371.87
256	313668.25	2317375.22
257	313669.16	2317373.44
258	313669.05	2317373.65
259	313668.15	2317375.43

ID=5		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
260	313667.35	2317377.01
261	313667.25	2317377.22
262	313662.79	2317385.91
263	313663.77	2317384.16
264	313664.67	2317382.37
265	313665.56	2317380.59
266	313666.46	2317378.80
267	313666.35	2317379.01
268	313665.46	2317380.80
269	313664.56	2317382.58
270	313663.67	2317384.38
271	313662.66	2317386.10
272	313671.38	2317398.90
273	313670.17	2317400.49
274	313668.96	2317402.09
275	313667.74	2317403.68
276	313656.65	2317396.22
277	313657.67	2317394.49
278	313658.68	2317392.77
279	313659.70	2317391.05
280	313660.73	2317389.33
281	313661.75	2317387.61
282	313661.63	2317387.81
283	313660.61	2317389.53
284	313659.58	2317391.25
285	313658.56	2317392.97
286	313657.55	2317394.69
287	313656.53	2317396.42
288	313666.53	2317405.27
289	313665.32	2317406.86
290	313664.11	2317408.45
291	313662.89	2317410.04
292	313661.68	2317411.63
293	313660.47	2317413.22
294	313659.25	2317414.81
295	313658.04	2317416.40
296	313656.83	2317417.99

ID=5		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
297	313653.62	2317401.39
298	313654.63	2317399.67
299	313655.64	2317397.94
300	313655.52	2317398.14
301	313654.51	2317399.87
302	313653.50	2317401.59
303	313655.62	2317419.58
304	313654.40	2317421.17
305	313653.19	2317422.76
306	313651.98	2317424.35
307	313645.92	2317415.37
308	313646.98	2317413.67
309	313647.98	2317411.94
310	313648.91	2317410.17
311	313649.80	2317408.38
312	313650.70	2317406.59
313	313651.79	2317404.93
314	313652.75	2317403.18
315	313649.60	2317408.78
316	313648.71	2317410.57
317	313647.77	2317412.33
318	313646.75	2317414.05
319	313645.69	2317415.75
320	313652.64	2317403.39
321	313651.62	2317405.11
322	313650.59	2317406.81
323	313650.76	2317425.94
324	313649.55	2317427.53
325	313648.34	2317429.12
326	313647.13	2317430.71
327	313645.91	2317432.30
328	313644.70	2317433.89
329	313643.49	2317435.48
330	313642.27	2317437.07
331	313641.06	2317438.66
332	313639.85	2317440.25
333	313636.36	2317428.18

ID=5		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
334	313637.65	2317426.65
335	313638.97	2317425.14
336	313640.23	2317423.59
337	313641.43	2317421.99
338	313642.60	2317420.36
339	313643.73	2317418.72
340	313644.84	2317417.05
341	313644.59	2317417.42
342	313643.48	2317419.08
343	313642.34	2317420.72
344	313641.17	2317422.35
345	313639.96	2317423.94
346	313638.68	2317425.47
347	313637.37	2317426.98
348	313638.64	2317441.84
349	313637.42	2317443.43
350	313636.21	2317445.02
351	313635.00	2317446.61
352	313630.42	2317436.20
353	313631.54	2317434.55
354	313632.65	2317432.88
355	313633.84	2317431.28
356	313635.09	2317429.72
357	313636.08	2317428.52
358	313634.82	2317430.07
359	313633.57	2317431.63
360	313632.40	2317433.25
361	313631.29	2317434.91
362	313630.17	2317436.57
363	313633.78	2317448.20
364	313632.57	2317449.79
365	313631.36	2317451.38
366	313630.15	2317452.97
367	313628.93	2317454.57
368	313627.72	2317456.16
369	313626.51	2317457.75
370	313625.29	2317459.34

ID=5		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
371	313621.73	2317447.17
372	313623.06	2317445.67
373	313624.36	2317444.15
374	313625.65	2317442.62
375	313626.92	2317441.08
376	313628.15	2317439.50
377	313629.29	2317437.86
378	313629.04	2317438.22
379	313627.88	2317439.85
380	313626.64	2317441.42
381	313625.37	2317442.96
382	313624.08	2317444.49
383	313622.77	2317446.00
384	313621.44	2317447.50
385	313624.08	2317460.93
386	313622.87	2317462.52
387	313621.66	2317464.11
388	313620.44	2317465.70
389	313619.23	2317467.29
390	313611.84	2317457.06
391	313613.29	2317455.69
392	313614.73	2317454.30
393	313616.16	2317452.90
394	313617.58	2317451.49
395	313618.99	2317450.07
396	313620.38	2317448.64
397	313620.07	2317448.96
398	313618.67	2317450.39
399	313617.26	2317451.80
400	313615.84	2317453.21
401	313614.41	2317454.61
402	313612.97	2317456.00
403	313611.51	2317457.36
404	313618.02	2317468.88
405	313616.81	2317470.47
406	313615.59	2317472.06
407	313614.38	2317473.65

ID=5		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
408	313613.17	2317475.24
409	313611.95	2317476.83
410	313610.74	2317478.42
411	313609.53	2317480.01
412	313608.32	2317481.60
413	313607.10	2317483.19
414	313602.80	2317464.96
415	313604.30	2317463.63
416	313605.82	2317462.33
417	313607.33	2317461.02
418	313608.84	2317459.71
419	313610.34	2317458.39
420	313610.01	2317458.68
421	313608.50	2317460.00
422	313606.99	2317461.31
423	313605.48	2317462.62
424	313603.96	2317463.92
425	313602.48	2317465.27
426	313597.54	2317470.94
427	313598.62	2317469.26
428	313599.98	2317467.79
429	313601.37	2317466.36
430	313601.06	2317466.67
431	313599.67	2317468.11
432	313598.34	2317469.60
433	313597.32	2317471.32
434	313605.89	2317484.78
435	313604.68	2317486.37
436	313603.46	2317487.96
437	313602.25	2317489.55
438	313601.04	2317491.14
439	313599.83	2317492.73
440	313598.61	2317494.32
441	313593.96	2317478.09
442	313594.78	2317476.26
443	313595.63	2317474.45
444	313596.57	2317472.68

ID=5		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
445	313596.36	2317473.07
446	313595.43	2317474.85
447	313594.60	2317476.66
448	313593.78	2317478.49
449	313591.42	2317483.52
450	313592.29	2317481.72
451	313593.14	2317479.91
452	313592.95	2317480.31
453	313592.10	2317482.12
454	313591.20	2317483.90
455	313588.25	2317488.61
456	313589.35	2317486.94
457	313590.41	2317485.25
458	313590.18	2317485.62
459	313589.11	2317487.31
460	313587.05	2317490.22
461	313588.00	2317488.98
462	313586.77	2317490.55
463	313585.71	2317491.69
464	313585.40	2317492.01
465	313584.27	2317493.08
466	313583.95	2317493.38
467	313582.76	2317494.39
468	313582.41	2317494.66
469	313581.76	2317495.14
470	313581.35	2317495.77
471	313580.26	2317497.45
472	313597.40	2317495.91
473	313596.19	2317497.50
474	313594.97	2317499.09
475	313593.76	2317500.68
476	313592.55	2317502.27
477	313591.34	2317503.86
478	313590.12	2317505.45
479	313588.91	2317507.04
480	313587.70	2317508.64
481	313586.49	2317510.23

ID=5		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
482	313585.28	2317511.82
483	313584.17	2317513.48
484	313583.07	2317515.16
485	313581.98	2317516.83
486	313580.89	2317518.51
487	313579.79	2317520.18
488	313578.70	2317521.86
489	313577.61	2317523.53
490	313576.51	2317525.21
491	313575.42	2317526.88
492	313561.63	2317525.89
493	313562.70	2317524.20
494	313563.79	2317522.52
495	313564.88	2317520.85
496	313565.99	2317519.19
497	313567.11	2317517.53
498	313568.22	2317515.87
499	313569.32	2317514.19
500	313570.41	2317512.52
501	313571.50	2317510.84
502	313572.60	2317509.17
503	313573.69	2317507.49
504	313574.79	2317505.82
505	313575.88	2317504.15
506	313576.97	2317502.47
507	313578.07	2317500.80
508	313579.16	2317499.12
509	313574.33	2317528.55
510	313573.23	2317530.23
511	313572.14	2317531.90
512	313571.05	2317533.58
513	313569.95	2317535.25
514	313568.86	2317536.93
515	313567.77	2317538.60
516	313566.67	2317540.28
517	313565.58	2317541.95
518	313564.48	2317543.65

ID=5		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
519	313554.44	2317537.90
520	313555.40	2317536.15
521	313556.41	2317534.42
522	313557.43	2317532.70
523	313558.46	2317530.99
524	313559.51	2317529.28
525	313560.56	2317527.58
526	313553.49	2317539.66
527	313552.77	2317541.08
528	313552.69	2317541.48
529	313552.25	2317543.43
530	313552.35	2317543.03
531	313551.15	2317547.27
532	313551.76	2317545.36
533	313551.86	2317544.97
534	313551.29	2317546.89
535	313563.47	2317545.35
536	313562.41	2317547.05
537	313561.36	2317548.75
538	313560.31	2317550.45
539	313559.25	2317552.15
540	313558.20	2317553.85
541	313557.15	2317555.55
542	313556.10	2317557.25
543	313549.62	2317550.97
544	313550.41	2317549.13
545	313550.57	2317548.75
546	313549.79	2317550.59
547	313547.97	2317554.61
548	313548.83	2317552.80
549	313548.99	2317552.43
550	313548.16	2317554.24
551	313546.16	2317558.17
552	313547.07	2317556.39
553	313547.25	2317556.03
554	313546.34	2317557.81
555	313555.04	2317558.95

ID=5		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
556	313553.99	2317560.65
557	313552.94	2317562.35
558	313551.88	2317564.05
559	313544.32	2317561.73
560	313545.24	2317559.95
561	313545.43	2317559.59
562	313544.51	2317561.36
563	313550.83	2317565.75
564	313549.78	2317567.45
565	313548.73	2317569.15
566	313541.57	2317567.06
567	313542.48	2317565.28
568	313543.40	2317563.50
569	313543.58	2317563.14
570	313542.66	2317564.91
571	313541.75	2317566.69
572	313547.67	2317570.85
573	313546.62	2317572.56
574	313545.57	2317574.26
575	313538.90	2317572.43
576	313539.77	2317570.63
577	313540.66	2317568.84
578	313540.85	2317568.48
579	313539.95	2317570.26
580	313539.08	2317572.06
581	313538.19	2317573.85
582	313544.51	2317575.96
583	313543.46	2317577.66
584	313542.41	2317579.36
585	313535.25	2317579.55
586	313536.17	2317577.78
587	313537.09	2317576.00
588	313538.01	2317574.22
589	313537.28	2317575.64
590	313536.36	2317577.41
591	313535.44	2317579.19
592	313541.36	2317581.06

ID=5		
PUNTO	COORDENADAS UTM	
593	313540.30	2317582.76
594	313539.25	2317584.46
595	313533.36	2317583.08
596	313534.31	2317581.32
597	313534.50	2317580.95
598	313533.56	2317582.72
599	313538.20	2317586.16
600	313537.14	2317587.86
601	313536.09	2317589.56
602	313529.54	2317590.11
603	313530.50	2317588.35
604	313531.46	2317586.60
605	313532.41	2317584.84
606	313532.61	2317584.48
607	313531.66	2317586.24
608	313530.70	2317587.99
609	313529.74	2317589.75
610	313535.04	2317591.26
611	313533.98	2317592.96
612	313532.93	2317594.66
613	313531.88	2317596.36
614	313526.59	2317595.33
615	313527.57	2317593.59
616	313528.56	2317591.85
617	313527.71	2317593.34
618	313526.72	2317595.09
619	313528.76	2317591.49
620	313530.83	2317598.06
621	313529.77	2317599.76
622	313528.72	2317601.46
623	313527.67	2317603.16
624	313526.61	2317604.86
625	313523.65	2317600.56
626	313524.62	2317598.81
627	313525.61	2317597.07
628	313525.74	2317596.83
629	313524.76	2317598.57

ID=5			ID=5		
PUNTO	COORDENADAS UTM		PUNTO	COORDENADAS UTM	
630	313523.79	2317600.32	640	313519.11	2317609.15
631	313525.56	2317606.56	641	313522.69	2317602.31
632	313524.51	2317608.26	642	313522.82	2317602.07
633	313518.98	2317609.40	643	313521.40	2317613.29
634	313519.89	2317607.62	644	313523.46	2317609.96
635	313520.79	2317605.83	645	313522.40	2317611.66
636	313521.74	2317604.07	646	313521.32	2317613.24
637	313521.87	2317603.83	647	313519.59	2317612.24
638	313520.92	2317605.59	648	313518.06	2317611.17
639	313520.02	2317607.37	649	313518.18	2317610.93

Tabla II.12 Puntos de polígono superficie del proyecto fuera de zona federal margen izquierdo (ID=5)

Para nuestro caso en particular se especificó un Franja de 10m de Zona Federal contada a partir de NAME de la presa de Allende, la cual está establecida a partir de la cota 1832 m.s.n.m, por lo que el área de ocupación en la franja asciende a 1628.71 m<sup>2</sup>, siendo parte de los taludes y rampa de acceso los que se ven fuera del área Federal. El área del proyecto dentro del vaso de la presa de Allende es de 8677.51m<sup>2</sup> y que mayormente están ubicados en predios con uso agrícola pero dentro de la cota establecida para e NAME. Para mayor comprensión véase **Plano Anexo 15**.

- b) Superficie a afectar (en m<sup>2</sup>) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

El tipo de vegetación que se presenta en la zona del proyecto en específico dentro de la zona de ocupación federal es vegetación del tipo ribereña con densidad media, manifestándose individuos arbóreos del tipo mezquite, sauce y pirul con alturas promedio de 5m, fuera de la zona federal sobre la proyección de las rampas de acceso en ambos márgenes del rio la vegetación es arvense y ruderal, presentándose zonas agrícolas. Se contempló una remoción de suelo en los terraplenes de acceso, por lo que la afectación a vegetación en el sitio de proyecto es prácticamente en la zona federal, teniendo como alteración el trasplante de 26 individuos dentro de las mismas colindancias laterales y ribereñas del proyecto, buscando así evitar la eliminación o tala de los individuos en el sitio.

La construcción del Puente se sitúa en vegetación ribereña y agricultura de riego, de los cuales su vegetación endémica será dañada en la etapa de preparación del sitio y construcción, esto debido a que la infraestructura se colocará sobre NAMO, zona federal, predios agrícolas y vialidades existentes.

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

- Usos de suelo

Las obras del Puente, prácticamente quedan comprendidas fuera de la mancha urbana, en una zona de NAME, zona federal, predios agrícolas y vialidades existentes.

Actualmente en las colindancias del sitio se tiene contemplada para uso agrícola, se puede observar que en el municipio de San Miguel Allende, gran parte de vegetación está constituida por agricultura. El uso actual del sitio del proyecto está destinado a vialidades, zona agrícola y Río Laja.

En la **Figura II.1**, se identifica la zona de proyecto con una porción de uso de suelo para Agricultura de riego, esto debido a la cercanía de los escurrimientos naturales del río.

Las actividades que se desarrollan en algunos de los predios colindantes son agrícolas, siendo alfalfa su mayor producción. Algunos predios están destinados para actividades ganaderas, con presencia de pastoreo de ganado mayor, la actividad agropecuaria que se desarrolla es poco productiva.





Figura II.1 Carta de uso de suelo

- Usos de los cuerpos de agua.

Al sureste del sitio de proyecto podemos encontrar a 1 km la Presa Allende, estructura edificada por la necesidad de captación de los escurrimientos superficiales, y así poder suministrar agua a la Region.

Cabe señalar que los escurrimientos del Rio Laja, como se denomina la corriente donde se ubica y que alimenta a la presa, son utilizados en la parte baja de la cuenca para riego.

De forma general el agua subterránea se distribuye en los siguientes usos: el agrícola ocupa el primer lugar con el 60.125% del volumen total de extracción, seguido por el potable con el 39.867%, y el de abrevadero con el 0.008% restante.

#### II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

En la Figura anterior podemos apreciar la zona del predio donde se pretende realizar el Puente Vehicular, como se podrá constatar los inmediaciones del lugar

son el propio Rio Laja, la comunidad Cieneguita y los caminos de accesos Norte, Sur y Este

NORTE: Rio Laja

SUR: Rio Laja

ESTE: Carretera Estatal Xoconoxtle- Cieneguita

OESTE: Carretera Estatal San Miguel-Cieneguita

- Energía eléctrica: SI CUENTA. Se puede contratar el servicio, ya que la línea de media tensión (13.2Kv), pasa por los predios colindantes al camino de acceso de la obra y no se encuentra saturada
- Drenaje: NO CUENTA.
- Agua potable: NO CUENTA.
- Pavimento: SI CUENTA. En los caminos de acceso
- Banquetas: NO CUENTA.

Para la operación adecuada del Puente Vehicular en la Comunidad no es necesario ningún tipo de servicios. Mientras que para la Preparación del sitio y construcción, la empresa contratista se encargará de los suministros de Agua Potable y agua para uso de riego en la zona de proyecto.

## **II.2 Características particulares del proyecto**

Puentes

a) Tipo de estructura.

El puente está conformado por tres claros de 32.0m cada uno, los apoyos son normales (sin esviaje), la superestructura en cada claro está formada por una losa de concreto reforzado de 20cm de espesor apoyada sobre 12 trabes AASHTO tipo IV pretensadas de 1.35m de peralte, colocadas a 1.25m de separación, el ancho total de la losa es de 15.0m.

b) Dimensiones

\* Ocupación de zona federal = 726.13 m<sup>2</sup>. Ancho (15.19 m) y largo (48.40 m).

- \* Claro a salvar en zona federal = 48.40 m.
- \* Ancho del puente en zona federal = 15.19 m.
- \* Circulación = 7.19 m (dos carriles).
- \* Acotamiento 2.5m cada lado
- \* Banquetas laterales = 1.5 m. (ambos lados)

**DISEÑO:**

Longitud total: 48.40m

Ancho de calzada: 12.19m

Ancho total: 15.19m

**c) Gasto hidráulico.**

- \* Gasto de diseño = 1,235.88 m<sup>3</sup>/s para un periodo de retorno de 1,000 años

**d) Perfil estratigráfico del cruce.**



DESCRIPCION COMPLETA DEL ESTUDIO:	PROYECTO EJECUTIVO PARA LA MODERNIZACION DE UN PUENTE EN LA CARRETERA CIENEGUITA - SAN MIGUEL DE ALLENDE SOBRE EL RIO LAJA.	FOLIO DE PERFORACION ana-18
COMUNIDAD:	CIENEGUITA	
MUNICIPIO:	SAN MIGUEL DE ALLENDE, GTO.	
SOLICITA:	INGENIEROS MECANICOS ASOCIADOS	
		HOJA: 1 DE 1

REGISTRO DE CAMPO

MUESTRA No.	RANGO DE PROFUNDIDAD MTS.		AVANCE	RECUPERACION		PENETRACION No. DE GOLPES		TIPO DE INSTRUMENTO MUESTREO	OBSERVACIONES	SUCS	W (%)	L.L. (%)	I.P. (%)	G (%)	S (%)	F (%)
	INICIAL	FINAL		(cm)	ADBE	NAF	15									
1	0.00	0.45	0.45	43			2	3	LIMOS DE BAJA PLASTICIDAD	ML	31.86	29.9	INAP	0	44.23	55.77
	0.45	1.00	0.55	0												
2	1.00	1.45	0.45	43			2	4			42.33			0	44.23	55.77
	1.45	2.00	0.55	0												
3	2.00	2.45	0.45	41			2	5	ARENA CON ARCILLAS	SC	30.79	40.4	25.8	0	61.7	38.3
	2.45	3.00	0.55	0												
4	3.00	3.45	0.45	42			5	16			36.41	40.4	25.8	0	61.7	38.3
	3.45	4.00	0.55	0												
5	4.00	4.45	0.45	34			7	16	ARENA CON ARCILLAS	SC	34.67	44.00	19.50	4.36	76.01	19.62
	4.45	5.00	0.55	0												
6	5.00	5.45	0.45	36			17	41			45.74	44.00	19.50	4.36	76.01	19.62
	5.45	6.00	0.55	0												
7	6.00	6.45	0.45	37			20	41			32.85	45.20	21.50	2.43	83.62	13.95
	6.45	7.00	0.55	0												
8	7.00	7.30	0.30	24			20	50/15	ARENA CON ARCILLAS	SC	41.82	45.20	21.50	2.43	83.62	13.95
	7.30	8.00	0.70	0												
9	8.00	8.35	0.35	27			22	50/20			38.23	45.20	21.50	2.43	83.62	13.95
	8.35	9.00	0.65	0												
10	9.00	9.45	0.45	41			17	20			44.22	43.70	24.30	11.40	66.13	22.47
	9.45	10.00	0.55	0												
11	10.00	10.45	0.45	41			20	41			26.96	43.70	24.30	11.40	66.13	22.47
	10.45	11.00	0.55	0												
12	11.00	11.45	0.45	39			10	29	ARENA CON ARCILLAS	SC	35.79	43.70	24.30	11.40	66.13	22.47
	11.45	12.00	0.55	0												
13	12.00	12.45	0.45	25			8	10			26.31	47.60	22.80	22.63	67.11	10.26
	12.45	13.00	0.55	0												
14	13.00	13.45	0.45	41			6	26			43.25	47.60	22.80	22.63	67.11	10.26
	13.45	14.00	0.55	0												
15	14.00	14.25	0.25	20			21	50/10	ARENA BIEN GRADUADA CON ARCILLAS	SW-SC	17.61	47.60	22.80	22.63	67.11	10.26
	14.25	15.00	0.75	0												
16	15.00	15.40	0.40	27			18	50/25			23.51	47.60	22.80	22.63	67.11	10.26
	15.40	16.00	0.60	0												
17	16.00	16.10	0.10	0			50/10				39.37	42.30	21.10	0.00	75.93	24.07
	16.10	17.00	0.90	0												
18	17.00	17.45	0.45	36			18	36	ARENA CON ARCILLAS	SC	31.11	42.30	21.10	0.00	75.93	24.07
	17.45	18.00	0.55	0												
19	18.00	18.30	0.30	16			17	50/15			38.25	45.50	22.70	0.00	75.53	24.47
	18.30	19.00	0.70	0												
20	19.00	19.45	0.45	27			19	37	ARENA CON ARCILLAS	SC	40.26	45.50	22.70	0.00	75.53	24.47
	19.45	20.00	0.55	0												
20	20.00	20.45	0.45	34			18	36			40.26	45.50	22.70	0.00	75.53	24.47
	20.45															

DESCRIPCION COMPLETA DEL ESTUDIO:		PROYECTO EJECUTIVO PARA LA MODERNIZACION DE UN PUENTE EN LA CARRETERA CIENEGUITA - SAN MIGUEL DE ALLENDE SOBRE EL RIO LAJA.		FECHA DE PERFORACION	ene-18
COMUNIDAD:		CIENEGUITA			
MUNICIPIO:		SAN MIGUEL DE ALLENDE, GTO.			
SOLICITA:		INGENIEROS MEXICANOS ASOCIADOS		HOJA:	1 DE 1

SONDEO: CUATRO		REGISTRO DE CAMPO																	
MUESTRA No.	RANGO DE PROFUNDIDAD MTS.		AVANCE	RECUPERACION			PENETRACION No. DE GOLPES		TIPO DE HERRAMIENTA MUESTREO	OBSERVACIONES	SUCS	W (%)	L.L. (%)	I.P. (%)	G (%)	S (%)	F (%)	DENSIDAD	ABSORCION
	INICIAL	FINAL		(cm)	ADEME	NAF	16	30											
1	0.00	0.45	0.45	18						CL	37.7	43	30.1	0	26.12	73.88			
	0.45	1.00	0.55	0					BT										
2	1.00	1.45	0.45	38						CL	41.41								
	1.45	2.00	0.55	0					BT										
3	2.00	2.45	0.45	34						SC	45.6	41.2	25.1	0	78.03	21.97			
	2.45	3.00	0.55	0					BT										
4	3.00	3.45	0.45	34						SC	30.28	40.50	INAP	0.00	85.20	14.80			
	3.45	4.00	0.55	0					BT										
5	4.00	4.40	0.40	37						SM	35.56								
	4.40	5.00	0.60	0					BT										
6	5.00	5.45	0.45	41						SM	37.60								
	5.45	6.00	0.55	0					BT										
7	6.00	6.45	0.45	23						SC	22.48	40.80	22.00	0.00	81.97	18.03			
	6.45	7.00	0.55	0					BT										
8	7.00	7.45	0.45	25						SC	26.21								
	7.45	8.00	0.55	0					BT										
9	8.00	8.10	0.10	0													2.34	2.54	
	8.10	9.10	1.00	35					BR										
10	9.10	10.10	1.00	42													1.84	2.07	
	10.10	11.10	1.00	18					BR										
11	11.10	12.10	1.00	0													1.72	2.06	
	11.10	12.10	1.00	0					BR										
12	12.10	12.55	0.45	43						SW-SC	26.12	40.10	22.70	0.00	93.47	6.53			
	12.55	13.10	0.55	0					BT										
13	13.10	13.55	0.45	37						SW-SC	33.54								
	13.55	14.10	0.55	0					BT										
14	14.10	14.55	0.45	35						SW-SC	39.31	42.10	21.70	0.00	69.67	30.33			
	14.55	15.10	0.55	0					BT										
15	15.10	15.55	0.45	19						SC	21.62								
	15.55	16.10	0.55	0					BT										
16	16.10	16.55	0.45	22						SC	22.08								
	16.55	17.10	0.55	0					BT										
17	17.10	17.55	0.45	11						TP	24.62	44.10	24.80	0.00	80.63	19.37			
	17.55	18.10	0.55	0					BT										
18	18.10	18.40	0.30	18						SC	35.74								
	18.40	19.10	0.70	0					BT										
19	19.10	19.55	0.45	14						TP	22.99								
	19.55	20.00	0.45	0					BT										

DESCRIPCION COMPLETA DEL ESTUDIO:		PROYECTO EJECUTIVO PARA LA MODERNIZACION DE UN PUENTE EN LA CARRETERA CIENEGUITA - SAN MIGUEL DE ALLENDE SOBRE EL RIO LAJA.		FECHA DE PERFORACION	feb-18
COMUNIDAD:		CIENEGUITA			
MUNICIPIO:		SAN MIGUEL DE ALLENDE, GTO.			
SOLICITA:		INGENIEROS MEXICANOS ASOCIADOS		HOJA:	1 DE 1

SONDEO: DOS		REGISTRO DE CAMPO															
MUESTRA No.	RANGO DE PROFUNDIDAD MTS.		AVANCE	RECUPERACION			PENETRACION No. DE GOLPES		TIPO DE HERRAMIENTA MUESTREO	OBSERVACIONES	SUCS	W (%)	L.L. (%)	I.P. (%)	G (%)	S (%)	F (%)
	INICIAL	FINAL		(cm)	ADEME	NAF	16	30									
1	0.00	0.30	0.30	0						SM	39.4	27.2	INAP	0	58.63	41.37	
	0.30	0.75	0.45	0					TP								
2	0.75	1.30	0.55	0						SM	41.75						
	1.30	1.75	0.45	24					TP								
3	1.75	2.30	0.55	0						SM	38.5	22.9	INAP	0	82.9	17.1	
	2.30	2.75	0.45	25					TP								
4	2.75	3.30	0.55	0						SM	37.72						
	3.30	3.75	0.45	18					TP								
5	3.75	4.30	0.55	0						SM	42.18						
	4.30	4.75	0.45	23					TP								
6	4.75	5.30	0.55	0						SM	37.72						
	5.30	5.75	0.45	15					TP								
7	5.75	6.30	0.55	0						SM	45.98	18.50	INAP	0.00	85.77	14.23	
	6.30	6.75	0.45	12					TP								
8	6.75	7.30	0.55	0						SM	34.69						
	7.30	7.75	0.45	34					TP								
9	7.75	8.30	0.55	0						BT							
	8.30								BT								

e) Tipo y profundidad de la cimentación recomendada, así como la superestructura que será desarrollada (Estribo de mampostería, pila de mampostería, caballete extremo, pila de concreto reforzado, entre otros).

## SUPERESTRUCTURA

Las trabes AASHTO tipo IV de 135cm de peralte en ambos claros son de 32.60m de longitud, su concreto es de  $f'c=400$  kg/cm<sup>2</sup>. Las trabes se harán en taller y su colado se hará en posición horizontal y en una sola operación, el concreto se vibrará al colocarlo. Las trabes contarán con 46 torones de presfuerzo de 1.27cm de diámetro, 0.987 cm<sup>2</sup> de área nominal cada uno, con un esfuerzo a la ruptura de 19,000 kg/cm<sup>2</sup> de baja relajación, se tensarán a 14,250 kg/cm<sup>2</sup> para tener una fuerza total inicial por trabe de 646,979 Kg/trabe, la transferencia del presfuerzo se hará cuando el concreto tenga una resistencia de  $f'c=384$  kg/cm<sup>2</sup> (96% de su  $f'c$ ). Los torones deberán ser encamizados en tubos con las longitudes indicadas en el plano ET-02.

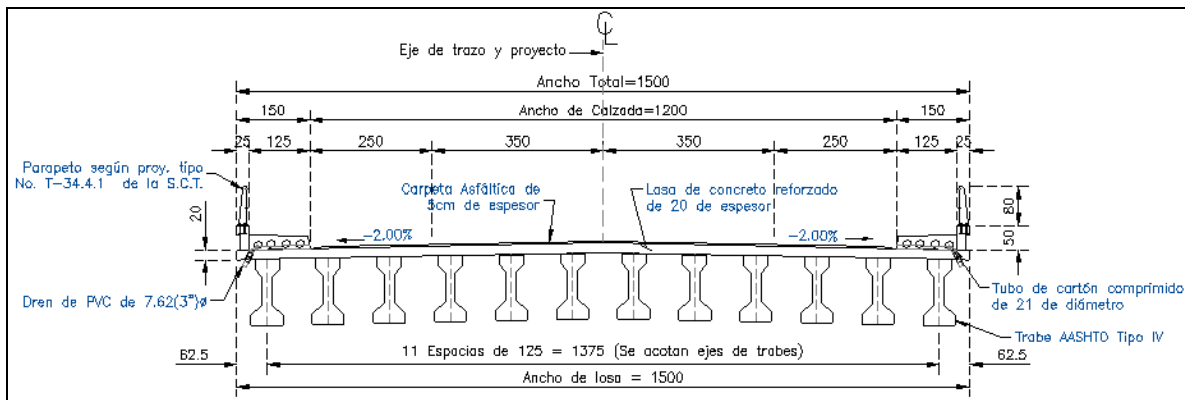


Figura 3. Sección transversal de superestructura.

En los cuatro apoyos se tienen juntas de dilatación de calzada tipo WOSD-100 de 4cm de espesor o similar, colocadas para el caso de los caballetes entre el diafragma y la losa y en la pila entre losas, en la ubicación de las juntas de dilatación como cimbra pérdida se tiene cartón asfaltado de 4cm de espesor y entre el respaldo del diafragma y la losa de acceso se tiene cartón asfaltado de 2cm de espesor con sello tipo sikaflex o similar. En la ubicación de las juntas de

dilatación en el ancho de banqueteta se deberá colocar sello tipo sikaflex o similar. Los apoyos de las traveses consisten en placas de neopreno dureza shore 60 de 35x35x4.1 cm en los apoyos fijos y de 35x35x5.7cm en apoyos móviles para los. En el apoyo de la losa de acceso y en topes antisísmicos se colocaron placas de neopreno dureza shore 60 de 20x20x2.0 cm.

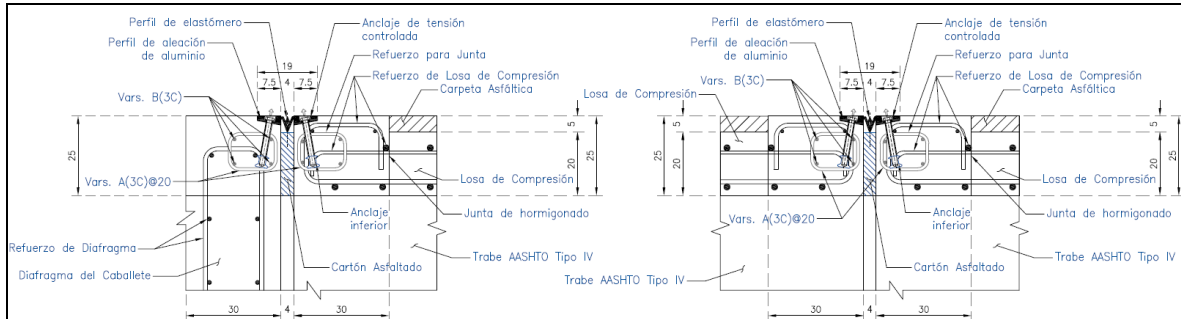


Figura 4. Juntas de dilatación tipo WOSD-100 o similar en caballetes y pila.

Las placas de neopreno se fabricarán en moldes de las dimensiones especificadas. Por ningún motivo se cortarán las placas, de otras más grandes, porque se desintegrarán con el tiempo.

El neopreno deberá cumplir con la especificación ASTM D2240 y tendrá una dureza Shore 60. La deformación unitaria máxima admisible será del 15%. Los apoyos se han diseñado para que su esfuerzo de trabajo máximo de compresión no exceda de 100 Kg/cm<sup>2</sup>. Antes de colocar los neoprenos, estos deberán de ser certificados por el laboratorio de la S.C.T.

La guarnición del parapeto tiene un ancho de 25cm y una altura 50cm, la banqueteta tiene un ancho de 1.25m y tendrá 4 tubos de cartón comprimido de 8" de diámetro nominal. El parapeto metálico peatonal tipo T-34.4.1 de la SCT está conformado por tubos de acero de 3" y 2" de diámetro nominal y por pilastras conformadas por placas de acero A36 de 1.27cm de espesor ancladas a la guarnición mediante placas de acero y pernos con tuerca de 2.5cm de diámetro y 20cm de longitud. Las pilastras se colocarán a una separación de 2.0m, las juntas de los tubos se colocarán a una distancia máxima de 10m teniendo que colocar una junta de los tubos en la ubicación de las juntas de dilatación.

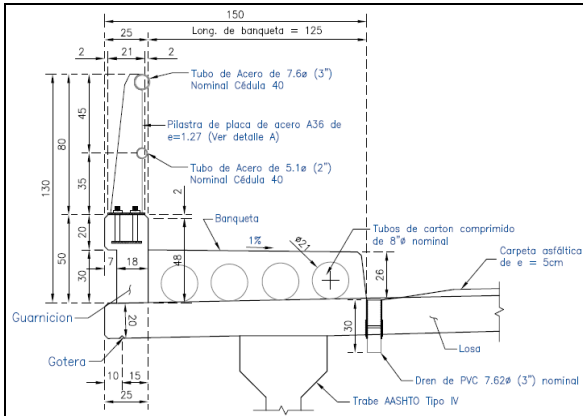


Figura 5. Parapeto.

Se colocarán drenes de PVC de 7.6 cm de diámetro nominal a cada 3m, no se deberán dejar al ras en la parte inferior de la losa para evitar posibles deterioros con el paso del tiempo debido al escurrimiento del agua. Para la colocación de los drenes, se deberán colocar niples del mismo diámetro al momento del colado, para que una vez retirada la cimbra, se pueda anexar la longitud necesaria de dren de PVC.

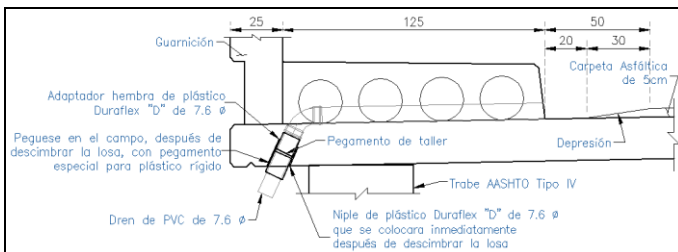


Figura 6. Drenes.

## SUBESTRUCTURA

Para el diseño de la cimentación se realizaron cuatro sondeos mixtos profundos, SPT-1, y SPT-2, SPT-3 y SPT-4 de 20 m de profundidad cada uno. De la exploración realizada, los materiales encontrados corresponden a arenas arcillosas o arenas limosas de baja a alta resistencia o dura consistencia. Durante la exploración se detectó el nivel de aguas freáticas en los estratos superiores, además el porcentaje de humedad en puede variar en las distintas temporadas del año.



La Subestructura está formada por dos caballetes y dos pilas. Los caballetes están conformados por una corona de 1.0m de peralte por 1.40m de ancho, diafragma de 30cm de espesor, ménsula de apoyo para la losa de acceso, bancos de apoyo, topes antisísmicos y 5 pilotes colocados a cada 4m de 1.20m de diámetro de 20 m de longitud y con ensanchamiento de la base o campana de 1.5m de diámetro. Las pilas están conformadas por un cabezal de 1.20m de peralte por 1.40m de ancho, bancos de apoyo, topes antisísmicos y 5 pilotes colocados a cada 4m de separación, de 1.20m de diámetro de 24 m de longitud y con ensanchamiento de la base o campana de 1.5m de diámetro. Para la transición entre la estructura y el terraplén y para suavizar los posibles asentamientos diferenciales originados en los accesos se colocarán losas de acceso de 6.0m de longitud y de 30cm de espesor.

El eje de apoyos del Caballete 1, se ubica en la estación 0+220.668, con una elevación de rasante de 1839.928m.

El eje de apoyos del Caballete 4, se ubica en la estación 0+317.948, con una elevación de rasante de 1839.928m.

El eje de apoyos de la Pila 2, se ubica en la estación 0+252.988 y el eje de la Pila 3 se ubica en la estación 0+285.628, con una elevación de rasante de 1839.928m.

e) Tipo y profundidad de la cimentación recomendada, así como la superestructura que será desarrollada (Estribo de mampostería, pila de mampostería, caballete extremo, pila de concreto reforzado, entre otros).

El tipo de cimentación que se implementará en la obra del Puente Vehicular será:

Pila central	
Tipo de cimentación	Zapata aislada de concreto armado
Profundidad recomendada	4m
Estribos	
Tipo de cimentación	Concreto ciclópeo
Profundidad recomendada	Estribo 1 de 3m

	Estribo 2 de 5m
--	-----------------

Tabla II.13 Cimentación de soportes

La superestructura contará con las siguientes características:

Losa de concreto colada sobre 3 trabes tipo cajón 202/135 por cada claro

- \*  $F'c = 350 \text{ kg/cm}^2$
- \* Acero de presfuerzo
- \*  $Fps = 19000 \text{ kg/cm}^2$  en torón de  $\frac{1}{2}$ " de diámetro
- \* Acero de refuerzo  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- \* El ancho de la calzada está determinado por el número de piezas
- \* Mayor rigidez torsional
- \* Menor tiempo de montaje
- \* Aletas superiores que eliminan el uso de la cimbra en el colado de la losa
- \* Se utiliza en la construcción de puentes vehiculares y peatonales de claro medio (<60m)
- \* Menor peralte
- \* Mayor costo

f) Ancho del camino.

Para el diseño de entronque, se consideran las consideraciones geométricas de acuerdo a las tablas y recomendaciones del Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras 2018

TABLA VII.4. Ancho de calzada en los enlaces

R Radios de la orilla interna de la calzada (m)	ANCHO DE CALZADA EN RAMALES (m)								
	CASO I 1 carril Operación en un sentido, sin rebase			CASO II 1 carril Operación en un sentido, con rebase			CASO III 2 carriles Operación en uno o dos sentidos		
	CONDICIÓN DE TRÁNSITO								
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
15,00	5,50	5,50	7,00	7,00	7,50	8,75	9,50	10,75	12,75
23,00	5,00	5,25	5,75	6,50	7,00	8,25	8,75	10,00	11,25
31,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,75	7,50	8,50	9,50	10,75
46,00	4,25	5,00	5,25	5,75	6,50	7,25	8,25	9,25	10,00
61,00	4,00	5,00	5,00	5,75	6,50	7,00	8,25	8,75	9,50
91,00	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,75	8,00	8,50	9,25
122,00	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,75	8,00	8,50	8,75
152,00	3,75	4,50	4,50	5,50	6,00	6,75	8,00	8,50	8,75
Tangente	3,75	4,50	4,50	5,25	5,75	6,50	7,50	8,25	8,25
Modificaciones al ancho de acuerdo con el tratamiento de las orillas de la calzada									
Guarnición achaflanada	Ninguna				Ninguna		Ninguna		
Guarnición vertical									
Un lado	Aumentar 0,30 m				Ninguna		Aumentar 0,30 m		
Dos lados	Aumentar 0,60 m				Aumentar 0,30 m		Aumentar 0,60 m		
Acotamiento en uno o en ambos lados	Ninguna				Restar el ancho del acotamiento. Ancho mínimo de la calzada del caso I		Cuando el acotamiento sea de 1,20 m o mayor, reducir 0,60 m		

Las consideraciones para la Propuesta Geométrica en cuanto a anchos de la calzada en ramales como se muestra en la tabla, es tomada en cuenta el caso I considerando un carril en operación en un sentido, si rebase, para un radio de 35 m, luego entonces se considera un ancho de carril de 5.50 m, cabe hacer mención que, en esta zona existe un acotamiento variable que oscila entre 2.50 a un metro de ancho.

**TABLA VII.11. Radios mínimos para curvas en intersecciones**

Velocidad de proyecto, en el ramal o rampa km/h	25	30	40	50	60	70
Coefficiente de fricción lateral ( $\mu$ )	0,32	0,27	0,23	0,20	0,17	0,15
Sobreelevación (s)	0,00	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10
Total $s + \mu$	0,32	0,29	0,27	0,26	0,25	0,25
Radio mínimo calculado (R), metros	15,33	24,36	46,52	75,48	113,40	153,86
Valores para proyecto						
Radio mínimo, metros	15	24	47	75	113	154
Grado máximo de curvatura	-	48	24	15	10	8

Nota: Para velocidades de proyecto de 70 km/h o mayores, use valores para condiciones de camino abierto.  
Fórmula empleada:  $s + \mu = 0.00785 V^2/R$

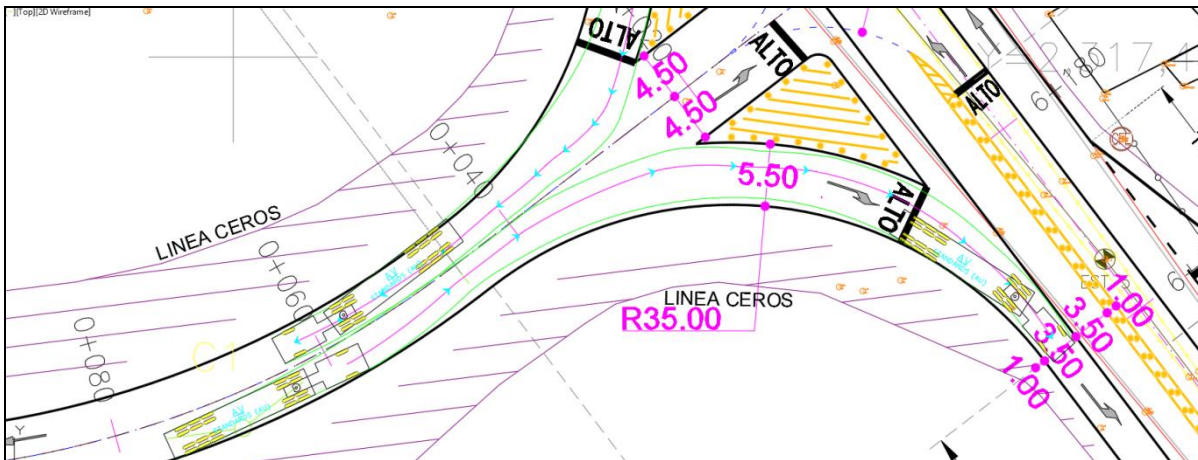
Las consideraciones para la Propuesta Geométrica para el radio de giro del ramal de la Curva en Intersecciones para una Velocidad de proyecto para la vuelta de 30 Km/h, es de 24, según la tabla. En este caso, el Proyecto Geométrico posee un Radio de 35 m, y la velocidad de Proyecto para la vuelta en la dirección hacia Guanajuato es de 30 Km/h, de igual manera para el sentido Guanajuato-San Miguel Allende, es importante hacer mención que en el Proyecto de Señalamiento Operativo, se proponen señalamiento vertical y horizontal de ALTO, por lo que la velocidad no rebasará la de Proyecto, En estos carriles la sobreelevación máxima es considerada del 3.00%, debido a que los vehículos transitarán a baja velocidad.

#### VEHÍCULOS DE PROYECTO Y TRAYECTORIA MAS CRÍTICA

Es un vehículo hipotético cuyas características se emplearán para establecer los lineamientos que regirán el proyecto geométrico de las carreteras e intersecciones. Las características físicas y operacionales de los vehículos de proyecto para cada tipo de carretera, deben guardar congruencia con los vehículos autorizados para la NOM-012-SCT-2-2014 y a su reglamento. De acuerdo con la distancia entre ejes extremos, los vehículos de proyecto cuyas características se muestran en la Tabla 2, son las siguientes:

**TABLA III.2.- Vehiculos de proyecto, según el tipo de camino**

Características	Tipo de Carretera			
	ET y A	B	C	D
	Vehículo de Proyecto			
	TSR	CR	TS	C
Longitud Total del Vehículo, en metros.	31	28.50	18.50	12.50
Distancia entre ejes extremos del vehículo, en centímetros.	2970	2643	1540	762
Ancho Total del Vehículo, en centímetros.	260	260	260	260
Entrevía del vehículo, en centímetros.	260	260	260	260
Relación peso/potencia, kg/hp	175.5	110.5	93.0	92.5



### ANCHO DE CARRIL ALEDAÑOS

De acuerdo a la norma N-PROY-CAR-6-01-002 de la normativa de la SCT, cuando la estructura dé servicio al tránsito de vehículos automotores, peatonales y/o bicicletas, su ancho de calzada corresponderá al espacio libre entre las partes inferiores de las guarniciones o banquetas a que se refiere la cláusula K., medido normalmente al eje longitudinal de la estructura. Si no existen guarniciones o banquetas, el ancho libre será la distancia mínima entre las caras inferiores de los parapetos de la estructura que se indican en la Cláusula L. de esta norma.

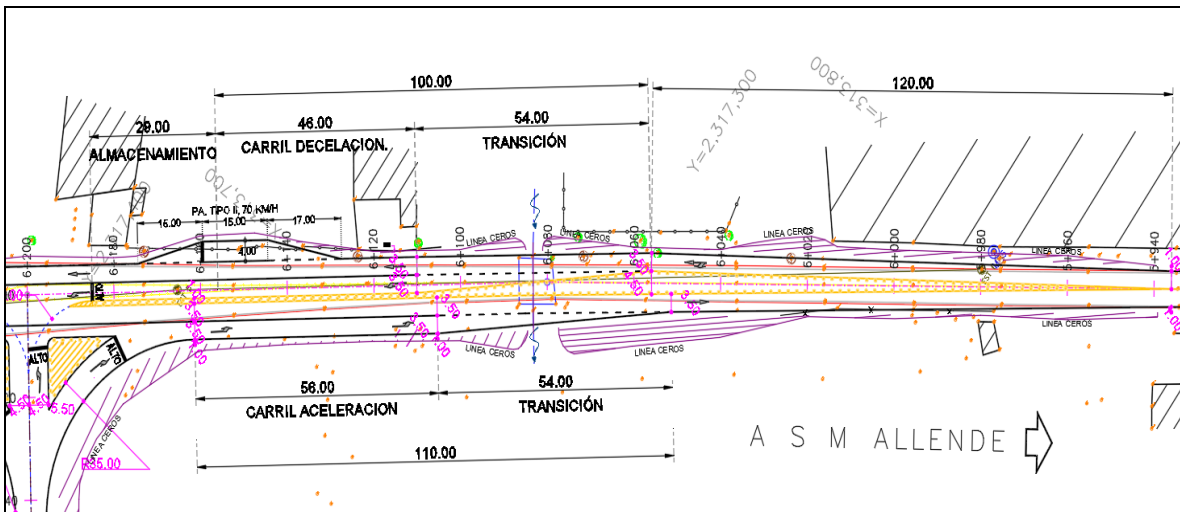
Para el servicio de vehículos automotores, el ancho de calzada de la estructura debe ser igual al ancho de corona de la carretera en los accesos a la estructura, es decir, al ancho de la calzada más sus acotamientos, definido en el proyecto

geométrico de la carretera, en función de su tipo, salvo en casos especiales en los que se considerará lo siguiente:

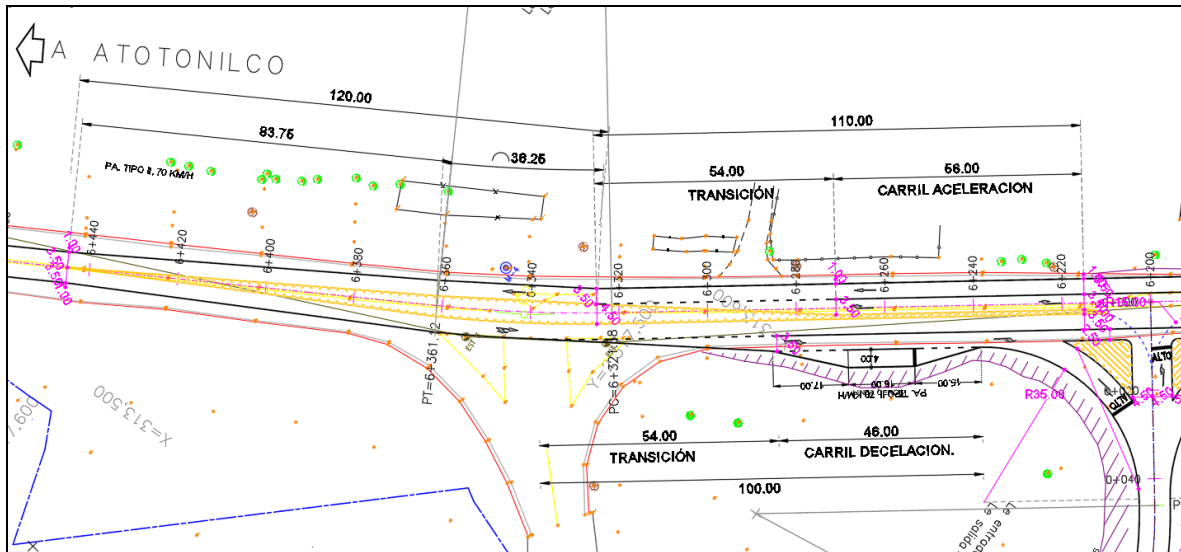
Las estructuras para carreteras de carril de proyecto fuera de la curva sin acotamientos, que se ubiquen en tangente, debe tener un ancho de carril mínimo de tres punto cincuenta (3,50) metros., siguiendo la norma SCT.

### LONGITUDES DE CARRILES DE DECELARACION Y ACELERACION

Tomando en cuenta los factores de arroja la tabla del Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras 2016, la transición para ambos casos es de 54 metros, con una longitud de carril de 46 metros y 56 metros respectivamente, considerando una velocidad de Proyecto de 60 kms/ hora., este caso es considerado el menos desfavorable, ya que por tratarse de una intersección, la velocidad de operación real es de 50 km/hr según se observó en el lugar.



Carril de aceleración hacia San Miguel Allende



Carril de desaceleración llegada de lado Atotonilco.

### ALINEAMIENTO VERTICAL

En cuanto al pendientes se refiere, la zona del puente de proyecto la pendiente es del 0.00%, continuando hacia el sentido hacia la carretera S.M.A.-Atotonilco, hay dos curvas verticales para empatar al cuerpo carretero, entre ambas curvas, existe una pendiente del 5.14%, en lo que se refiere al cuerpo de la carretera nueva.

#### g) Peso máximo de vehículos.

En el proyecto de los elementos de una carretera, deben tenerse en cuenta las características geométricas y de operación de los vehículos. Las características geométricas están definidas por las dimensiones y el radio de giro. Las características de operación están definidas principalmente por la relación peso-potencia, la cual en combinación con otras características del vehículo y del conductor, determina la capacidad de aceleración y desaceleración, la estabilidad en las curvas y los costos de operación.

Es un vehículo hipotético cuyas características se emplearán para establecer los lineamientos que regirán el proyecto geométrico de las carreteras e intersecciones. Las características físicas y operacionales de los vehículos de proyecto para cada tipo de carretera, deben guardar congruencia con los

vehículos autorizados para la NOM-012-SCT-2-2014 y a su reglamento. De acuerdo con la distancia entre ejes extremos, los vehículos de proyecto cuyas características se muestran en la Tabla 2, son las siguientes:

**TABLA III.2.- Vehículos de proyecto, según el tipo de camino**

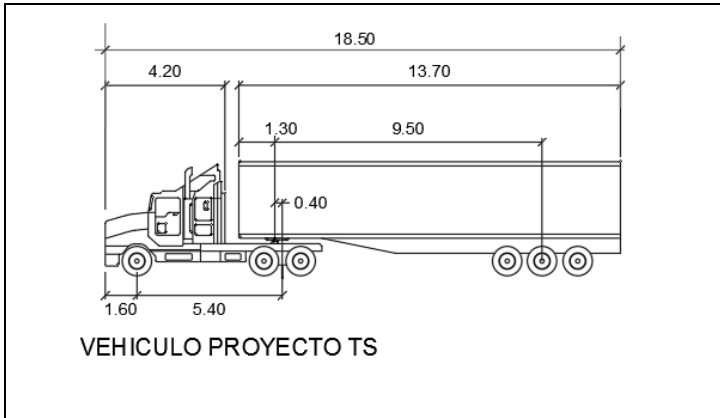
Características	Tipo de Carretera			
	ET y A	B	C	D
	Vehículo de Proyecto			
	TSR	CR	TS	C
Longitud Total del Vehículo, en metros.	31	28.50	18.50	12.50
Distancia entre ejes extremos del vehículo, en centímetros.	2970	2643	1540	762
Ancho Total del Vehículo, en centímetros.	260	260	260	260
Entrevía del vehículo, en centímetros.	260	260	260	260
Relación peso/potencia, kg/hp	175.5	110.5	93.0	92.5

La AASTHO ha establecido cuatro tipos de vehículos para proyecto: Uno representativo de los vehículos tipo A; Otro para representar los vehículos tipo B, C2 y C3; Otro para representar a los vehículos tipo T2-S1 y T2-S2 y , finalmente, otro para representar los vehículos tipo T3-S2 y demás combinaciones de cinco ejes.

Estos vehículos de proyecto fueron elegidos con base a la distribución del tránsito por tipos de vehículo predominante en la mayor parte de las carreteras de Estados Unidos de América. En México, el 42% de los vehículos son tipo pesado, de los cuales la mayor parte son camiones de dos ejes, contando también con un porcentaje considerable de autobuses suburbanos.

Considerando los hechos expuestos anteriormente y como resultado de los aforos vehiculares obtenidos el vehículo de diseño será el TS.





h) Caminos de acceso a la obra.

Vías de acceso al predio del Puente Vehicular

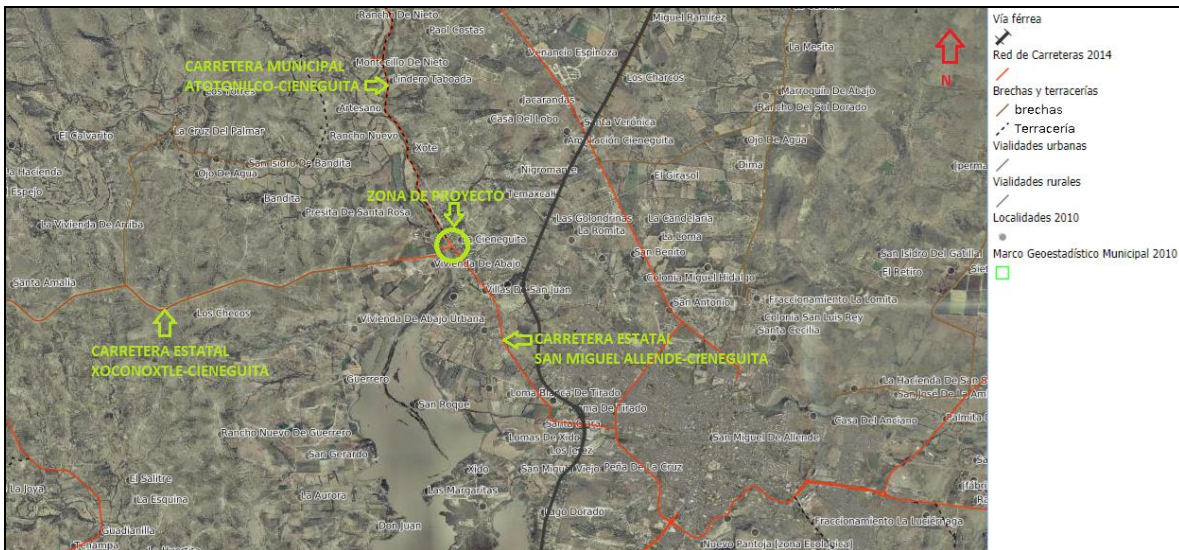


Figura II.2 Vías de acceso al sitio de Proyecto

Vialidades, caminos de acceso

Las principales vialidades hacia el predio son carreteras Estatales de dos carriles unos por sentido y revestidas de pavimento asfáltico. En modo general las tres vialidades principales de acceso a la zona de proyecto son las siguientes.

Vialidad	Ubicación	con	Número	Tipo de superficie
----------	-----------	-----	--------	--------------------

	respecto al proyecto	de carriles	de rodamiento
Carretera estatal Xoconostle-Cieneguita	Lado Oeste del proyecto	2	concreto asfaltico
Carretera Municipal Atotonilco-Cieneguita	Lado Norte del proyecto	2	concreto asfaltico
Carretera estatal San Miguel Allende-Cieneguita	Lado Sureste del proyecto	2	concreto asfaltico

Vialidad principal, pavimentos

Uno de los caminos principales es la carretera Estatal Xoconostle-Cieneguita, que comunica los vehículos provenientes de los municipios de Guanajuato y Juventino Rosas con la zona oeste de la cabecera municipal del San Miguel Allende y con las comunidades norte del municipio. Municipio de Victoria al Este y a la Cabecera Municipal de San Luis de la Paz al Oeste.

i) Bancos de materiales.

Para la construcción del puente vehicular se realizó el estudio pertinente para establecer los siguientes Bancos de Materiales registrados en la zona, los cuales se presentan a continuación:

**BANCOS DE MATERIAL AUTORIZADOS AL 2014 CERCANOS AL ZONA DE**

PROYECTO			
Coordenadas Geográficas		Municipio	Material
20° 58' 2.8" N	101° 15' 43.1" W	Guanajuato	Tepetate
20° 41' 48.57" N	101° 01' 22.50" W	Juventino Rosas	Basalto
20° 41' 48.57" N	101° 01' 22.50" W	Juventino Rosas	Basalto
20° 57' 22.00" N	100° 30' 11.00" W	San José Iturbide	Filita
20° 50' 34.49" N	101° 20' 37.35" W	Guanajuato	Tepetate
21° 02' 24.80" N	100° 29' 57.58" W	San José Iturbide	Basalto y Tepetate
21° 2' 24.81" N	100° 30' 47.47" W	San José Iturbide	Basalto
20° 51' 52.65" N	101° 20' 36.25" W	Guanajuato	Tepetate
20° 41' 38" N	101° 2' 07" W	Juventino Rosas	Basalto
21° 3' 11.13" N	100° 30' 46.20" W	San José Iturbide	Basalto

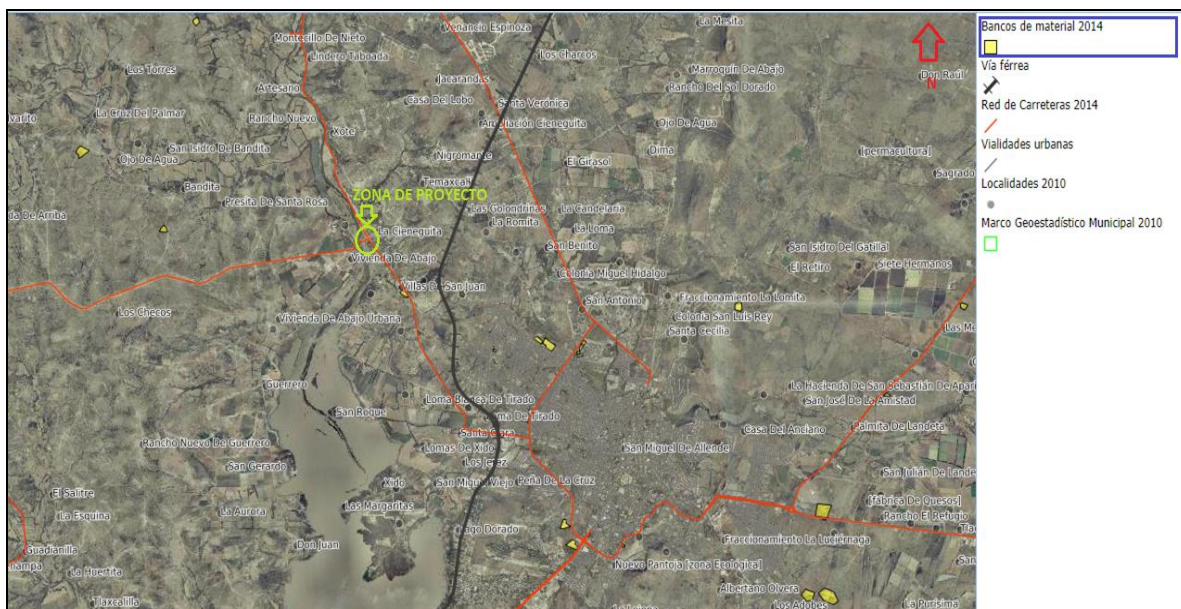


Figura II.3 Localización de Bancos de material en la zona

j) Tipo de soportes.

Como alternativa se procederá a la construcción de un puente de tres claros con dos apoyos intermedios sobre los lechos del Rio Laja, y dos apoyos laterales en los extremos del puente; en este caso, existe un tirante adicional provocado por el

establecimiento de una sección fija que tendrá la capacidad de desfogar el volumen total de agua al momento de la tormenta de diseño.

El fenómeno hidráulico de socavación provocado por el impacto del flujo contra la pila es minimizado por la sección circular de la columna de la pila.

El aumento de tirante se soluciona con la elevación de la rasante del puente, situación que es benéfica dadas las elevaciones menores de las áreas de inundación.

Los parámetros particulares son los siguientes:

- \* Cota de terreno apoyo central: 1939.60 m.s.n.m
- \* Cota de desplante para apoyo central: 1935.68 m.s.n.m
- \* Cota de terreno para apoyos exteriores:  
Estribo 2: 1941.02 m.s.n.m  
Estribo 1: 1940.98 m.s.n.m
- \* Cota de desplante para apoyos exteriores:  
Estribo 2: 1938.47 m.s.n.m  
Estribo 1: 1936.47m.s.n.m
- \* Gasto de diseño:  $Q = 118.85 \text{ m}^3/\text{s}$ .
- \* Tirante:  $T = 2.35 \text{ m}$

Las condiciones topo-hidráulicas se presentan a continuación:

- \* Gasto de diseño =  $118.85 \text{ m}^3/\text{s}$ .
- \* Pendiente promedio del cauce = 0.74 % m/m
- \* Longitud del cauce: 600 m
- \* Longitud de la corriente principal 3814.64 m
- \* Área de la cuenca =  $4834.80 \text{ km}^2$
- \* Cauce principal (desnivel) = 245 m.
- \* Cauce principal (elevación máxima) = 2195 msnm.
- \* Cauce principal (elevación mínima) = 1950 msnm.
- \* Sección: 2 secciones rectangulares de 25 m
- \* Periodo de retorno: 50 años
- \* NAME en la sección de cruce: 1941.95 m
- \* NAMO en la sección del cruce: 1940.94 m

- \* NAMIN en la sección del cruce: 1939.90 m
- \* Tirante máximo: 2.35 m

k) Procedimiento constructivo del puente de acuerdo a su clasificación (fabricados en sitio o prefabricados).

k) Procedimiento constructivo del puente de acuerdo a su clasificación (fabricados en sitio o prefabricados).

1. Los elementos propuestos son de Sección Circular.
2. No se permitirán desviaciones de la posición de los pilotes.
3. El equipo necesario para realizar la perforación de los pilotes, de manejo y colocación de armados requiere del uso de grúas móviles de pluma rígida, con la capacidad suficiente para las maniobras de construcción de los elementos, así como una perforadora para la excavación circular hasta la profundidad proyectada, la perforadora podrá ser un equipo rotatorio marca CALDWEL Modelo 200B, montada sobre camión, con una capacidad máxima de perforación de 11.0m y con diámetros de 0.60 a 1.20m, o bien un equipo rotatorio marca CASAGRANDE, Modelo CBR120/38, montada sobre orugas con una capacidad máxima de perforación de 20.0m y con diámetros de 0.45 a 1.50m. La perforación se realizará utilizando brocas espirales cónicas y botes cortadores; el equipo deberá encontrarse en buenas condiciones de funcionamiento, sin excentricidades ni juego en el cabezal.
4. Deberá garantizarse la verticalidad de la perforación, la alteración mínima de los suelos adyacentes a la excavación, así como la obtención de una excavación limpia que conserve las dimensiones del proyecto en toda su profundidad. La verificación de la verticalidad de la excavación deberá hacerse con frecuencia, utilizando para ello niveles de carpintero sobre la barra KELLY de la perforadora y estar en condiciones de detectar cualquier desviación de la vertical y corregir inmediatamente la anomalía, generalmente utilizando trépanos.

5. Deberá evitarse la sobreexcavación del terreno y realizar una limpieza del fondo una vez terminada la excavación. No deberán permitirse interrupciones en la excavación del terreno debido al relajamiento que se presenta. La profundidad de la excavación no deberá diferir en  $\pm 0.20\text{m}$  de la profundidad de proyecto del pilote.
6. Deberán estabilizarse las paredes de la excavación si se requiere, mediante el uso de lodos bentoníticos que permitan equilibrar las presiones activas del suelo y las presiones hidrostáticas presentes. El lodo estabilizador deberá sustituir progresivamente el material extraído de la perforación, teniendo cuidado de mantener el nivel del lodo muy cercano al brocal, para calificar la calidad de los lodos estabilizadores deberán determinarse sus propiedades físicas más relevantes como:
  - Densidad, mediante la balanza de lodos.
  - Viscosidad Marsh, mediante el Cono Marsh.
  - Revenimiento.
  - Contenido de Arena, utilizando la malla número 200.
  - Potencial Hidrógeno, PH, mediante papel indicador.

La dosificación de la bentonita y el agua deberá determinarse en pruebas previas, con diferentes concentraciones; la bentonita deberá tratarse durante un tiempo mínimo de 24 horas. Si el lodo estabilizador se contamina con arena, deberán emplearse tanques sedimentadores o bien mallas vibratorias para eliminar el contenido de arena. No deberá permitirse más de un 3% de contenido de arena en el lodo bentonítico.

7. El contratista designado para la construcción de los pilotes deberá contar con ademe metálico en una longitud mínima de 2.0m, el cual pudiera llegar a utilizarse para emboquillar la perforación: el ademe metálico deberá retirarse al terminarse el colado del pilote.
8. No se permitirá la excavación de un pilote que se encuentre junto a otro recién colado cuando éste último no tenga una edad mínima de 48 horas.

9. La elaboración de concretos y el armado del acero de refuerzo se realizará de acuerdo al diseño estructural, para la bajada del concreto al fondo de la excavación deberá utilizarse tubería tipo Tremie, lisa por dentro y por fuera, de diámetro variable entre 8" y 10". La tubería Tremie deberá ser revisada antes de colocarla en las perforaciones para garantizar que las uniones de la tubería no presenten desajustes que permitan el paso del lodo al concreto. Al inicio del colado el extremo de la tubería deberá estar ligeramente por arriba de la excavación, un diámetro de ala tubería como máximo. Durante el colado el extremo inferior de la tubería deberá permanecer inmerso en el concreto al menos 1.50m, para lo cual deberá llevarse el registro continuo de los niveles de concreto alcanzados durante su colocación, para poder retirar tramos de tubería sin correr el riesgo de que ésta quede fuera del concreto.
10. El colado de los pilotes deberá realizarse en forma continua para evitar taponamientos. Cuando el colado de un pilote deba suspenderse por causas de fuerza mayor, dicho pilote deberá darse por perdido y será sustituido por otro donde se indique.
11. Se recomienda un revenimiento del concreto de 15 a 20cm, además del empleo de aditivos con el fin de retardar el fraguado durante el colado y mejorar las características de trabajabilidad.
12. El contratista a cargo de la construcción de los pilotes deberá llevar un registro de la construcción, el cual debe incluir lo siguiente:
- Identificación del Pilote.
  - Fecha de Colado.
  - Profundidad de la perforación y desviación de la posición de la misma.
  - Perfil del colado que incluirá volumen del concreto colado contra el volumen teórico del pilote.
  - Resultado de los ensayos en el lodo bentonítico.
  - Un perfil estratigráfico aproximado en la inspección visual del suelo obtenido durante las operaciones de excavación.
  - Las observaciones que se estimen pertinentes sobre el trabajo.

l) Taludes.

Los taludes serán iguales a la sección ya rectificadas y alineadas del cauce (inclinación aproximada del 12% de pendiente en ambos lados; siendo confinado el material de relleno en capas horizontales por medio de los estribos, mismos que delimitarán las partes externas de los taludes.

m) Otros servicios auxiliares para la operación.

No se tienen contempladas otros servicios auxiliares debido a que, con la infraestructura existente se llevará a cabo la operación el proyecto.

II.1.1 Programa General de Trabajo

El puente se construirá en dos etapas para mantener el tránsito de la carretera, primeramente se utilizará el cruce actual como camino provisional para el desvío vehicular, se procederá con la construcción del puente, en el siguiente procedimiento indica las etapas constructivas consideradas.

Etapa	Meses													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Análisis ambiental														



Licencias Permisos y autorizaciones																				
Licitación																				
Despalme y Excavación																				
Terraceo, Relleno y compactación																				
Construcción y colocación de estructuras																				
Implementación de Programa de reforestación																				
Operación y mantenimiento del Puente																				

Tabla II.14 Programa general de trabajo

El Proyecto denominado “Proyecto ejecutivo para actualización en Puente La Cieneguita” tiene como tiempo de ejecución 14 meses, este periodo para llevar acabo cada una de las partes que se describirán más adelante en el proceso constructivo, y adicionando los periodos de licitación, permisos y autorizaciones ante las entidades de gobierno correspondientes.

El Puente Vehicular, a partir de la fecha indicada en el programa general de trabajo, operará las 24 horas del día y los 365 días del año.

En condiciones normales, las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo se realizan cada 3 meses y semanalmente en temporadas de lluvia, a partir de la fecha indicada en el programa general de trabajo.

### II.1.2 Preparación del sitio

#### TRABAJOS PRELIMINARES

- Se localizaran los ejes de proyecto de acuerdo a las estaciones de proyecto y se marcaran con estacas, cal u otra referencia sobre el terreno natural.
- Se colocaran los señalamientos de protección de obra necesarios según el avance de la obra.
- Se realizaran y mantendrá el desvío de las aguas del rio hasta que los trabajos en la cimentación estén concluidos.

Descripción de la rectificación del cauce y obras de contención.

En la construcción del Puente Vehicular de Cieneguita es el movimiento de tierra dentro del cauce del Rio para la cimentación de las obras de soporte, generando la necesidad de encauzar las aguas arroyo arriba del proyecto.

El tamaño de la obra de contención quedará a cargo del superintendente de la obra el cual, dictaminará el área que es necesaria aislar para satisfacción del proyecto y cuidado del cauce. La persona responsable cuidará en todo momento:

- \* Calidad de los materiales
- \* Costo mínimo por obra de contención
- \* La modificación de régimen hidrológico natural del cauce sea mínimo
- \* Los cambios en la velocidad del flujo sean pequeñas
- \* No producir cambios en el nivel freático con la actividad de dragado
- \* Evitar la erosión de los taludes del arroyo
- \* El descenso de las aguas crecidas sea regular
- \* Revisar que la obra de contención no altere las zonas tranquilas de desove de algunas especies acuáticas.

El desvío del cauce se realizará en una serie de 3 etapas; cada una de ellas con duración de un mes, el objetivo de dichas obras será canalizar el agua mediante diques y tablestacado a zonas donde no se pretende ejecutar obra en ese momento. Las etapas serán:

1. Rectificación de cauce en la zona sur del arroyo
2. Rectificación del cauce en la zona norte del cauce
3. Rectificación del cauce en la zona media para cimentación de la pila central

La modificación del cauce se realizará mediante la colocación de estructuras de desvío, las cuales serán la implementación de diques y tablestacado, y servirán para afianzar el movimiento hacia el nuevo trazo del lecho por donde correrá el rio Laja.

Los diques de contención se construirán con el fin de contener el empuje del agua y aislar la zona de obra, se realizan mediante la colocación de costales de tierra generalmente con limo y arcilla, de manera perpendicular al inicio y se inclinarán

hasta quedar de forma paralela a la corriente al arroyo. Estos costales se colocarán de manera afilada en la cumbre y amplio en la base, para que el comportamiento del flujo de la corriente del arroyo sea el adecuado.

La pantalla de tablestaca es apropiada en terrenos granulares y presentan facilidad para su instalación mediante hinca. Esta estructura nos permitirá recuperar terreno permitiendo trabajar en él sin problemas de encharcamiento de agua, por la infiltración sobre los diques.

Se utilizará madera por la poca ductilidad que contiene éste material, evitando así las curvaturas que se podrían generar por el empuje del agua. Los elementos se hincarán mediante golpeo. Las estacas se colocan hermanadas con una solera de madera de 10cm \* 7cm, para evitar que cedan y lograr una absoluta firmeza.

Para una mejor colocación del tablestacado se realizará el siguiente procedimiento:

- \* Dragado del terreno natural. Esta actividad, cuando se realiza, normalmente tiene por objeto realizar una mejora de terreno por sustitución.
- \* Mejora del terreno de hinca. Actividad alternativa o complementaria.
- \* Relleno de una mota con anchura suficiente para poder hincar las tablestacas.
- \* Hinca de la tablestaca desde la mota.
- \* Dragado del terreno natural por delante de las tablestacas y de los rellenos sobrantes.
- \* Protección del pie de las tablestacas con escollera.

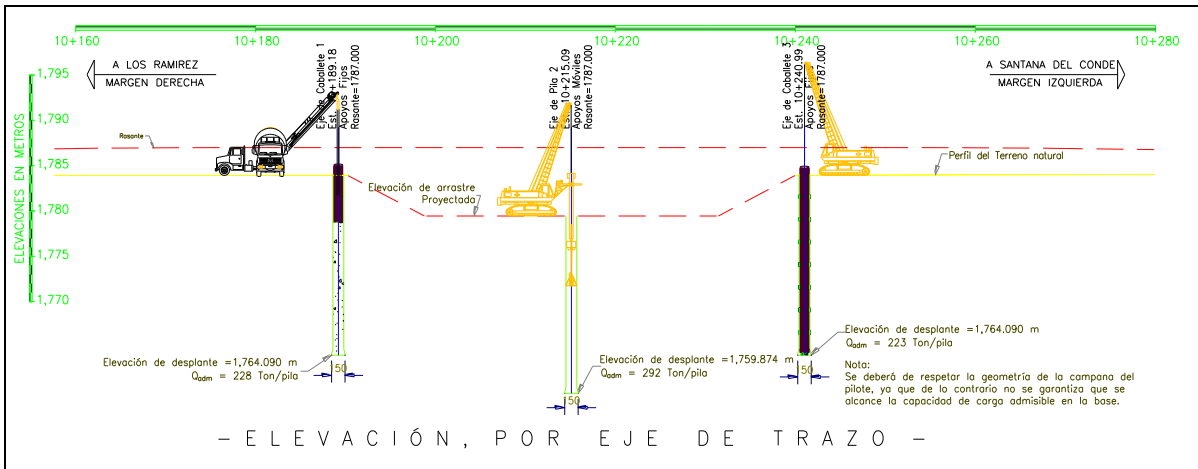
Adicional a la estructura de contención se implementará el manejo de un bomba de agua, la cual eliminará los excedentes de líquido que puedan entrar en las zonas de trabajo, y así agilizar la construcción de las estructuras del Puente.

El Contratista llevará un “Protocolo de Bombeo” y lo presentará al contratante junto con los reportes diarios respectivos formando parte inseparable de estos últimos. En los reportes diarios, el Contratista deberá registrar cualquier variación de la superficie del área circundante de las canaletas para que el contratante pueda tomar la decisión respectiva.

## EXCAVACIONES Y CORTES

Una vez localizadas las estaciones de los caballetes y pilas se procederá a ejecutar las excavaciones y perforaciones correspondientes, hasta encontrar la elevación de desplante indicada en los planos de proyecto (en caso de que se encuentren aguas freáticas sobre el nivel de desplante se tendrá que bombear el agua de forma que se realicen los trabajos en seco).

Se realizarán las perforaciones para los pilotes de los caballetes y pilas en toda su longitud.



La solución de desplante será del tipo superficial. Se describe el procedimiento constructivo sugerido para la realización de cortes y excavaciones necesarias para la construcción de las zapatas de cimentación:

- \* Las excavaciones para alojar la cimentación se deberán construir con taludes de 45 grados con respecto a la vertical, se deberá evitar la contaminación del estrato de desplante durante la construcción de la cimentación.
- \* Para mantener libre de saturación a la excavación, se deberán construir cárcamos de bombeo para la extracción del agua por medio de bombas charqueras.

- \* Además se deberá verificar durante la excavación que el suelo de apoyo no tenga alteraciones importantes (piedras grandes o gravas angulosas salientes o raíces principalmente), que en todo caso deberán ser tratadas para dar una superficie de apoyo continua y uniforme a la cimentación.

#### Descripción de las actividades de terraceo, relleno, compactación y pavimento

El Terraceo se refiere a la realización de la operación técnica consistente en conformar el material de relleno y de cubierta, necesario para mejorar la resistencia mecánica del suelo, con el objeto de poder soportar en un futuro las cargas de las distintas estructuras.

La pavimentación se refiere a la ejecución de las obras necesarias para la adecuada circulación de vehículos y de peatones dentro (o en las inmediaciones) del proyecto. Se realizará de la siguiente manera:

- \* Excavación a máquina para zanjas en material tipo "B" en seco
- \* Afine y compactado de terreno natural.
- \* Carga y acarreo en camión propio o alquilado de materiales excedentes de desazolves, excavaciones, etc.

#### II.1.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Dado que el sitio de construcción del proyecto se ubica en una zona de acceso, con caminos permanentes, no se requerirá realizar un camino provisional, ya que las zonas a intervenir cuentan con acceso directo desde distintos caminos.

Por otro lado, las obras provisionales del proyecto son la fabricación de una bodega de materiales construida de madera y lamina de acero. El montaje de oficinas de campo tipo casas-rodantes, donde los materiales usados son los típicos de las casas movibles, su localización corresponderá a un espacio que favorezca la distribución de materiales pero que no será dentro del área a intervenir. Una vez terminada el uso de la bodega será desmantelada y las oficinas de campo serán remolcadas a otro sitio para su uso.

No se realizará apertura de bancos de materiales en específico para el proyecto, los materiales necesarios serán adquiridos a los proveedores establecidos. Del mismo modo, se instalarán sanitarios móviles, para el uso del personal y para evitar su disposición a cielo abierto.

Se almacenarán cantidades mínimas de combustibles para la construcción, para tomar las medidas correspondientes y reducir al máximo los riesgos de accidentes o derrames durante el servicio y operación de la maquinaria.

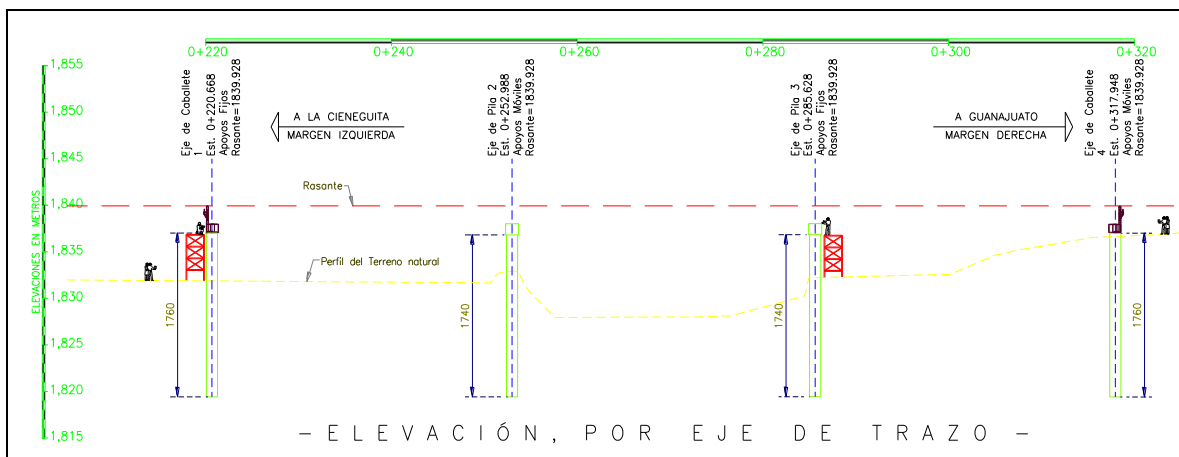
El mantenimiento del equipo utilizado se realizará en talleres especializados ubicados en los centros de población.

También se controlará la generación de residuos sólidos domésticos, provenientes de desechos de alimentos y de uso y aseo personal.

#### II.1.4 Etapa de construcción

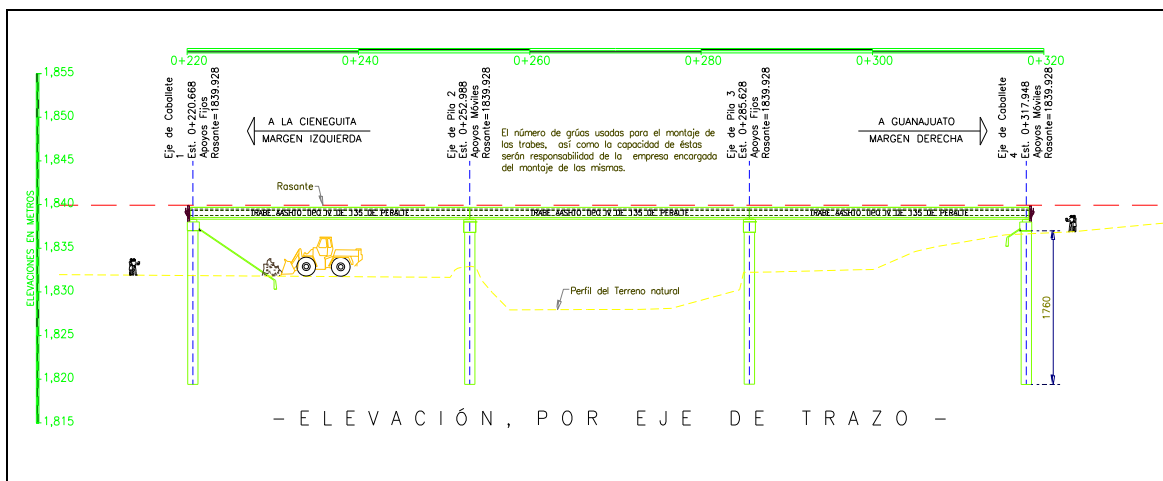
##### ARMADO Y COLADO DE PILOTES

- Siguiendo las recomendaciones de la construcción de pilotes, se colocará el armado de estos elementos en las perforaciones hechas.
- Se realizara el colado de los pilotes por el método tremie.
- Para la correcta construcción de los caballetes y pilas se deberá consultar y analizar el plano correspondiente a este elemento.



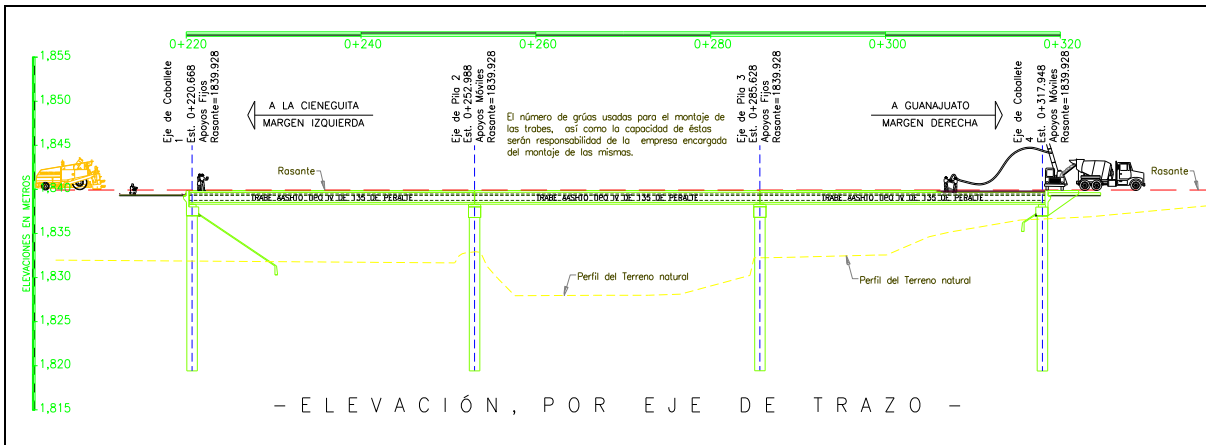
## ARMADO Y COLADO DE CORONAS Y CABEZALES, Y COMIENZO DE CONST. DE TERRAPLENES DE ACCESO

- Después de colar los pilotes se comenzará con el armado de la corona, diafragma, bancos, topes y cabezales, en pilas y caballetes.
- Colar, cabezales, coronas y bancos en los caballetes y pilas.
- Inicio de la construcción de los terraplenes y zampeado en cauce, los materiales que se utilicen deberán cumplir con lo establecido en las normas n-cmt-1-01, materiales para terraplén.



## MONTAJE DE TRABES

- Una vez alcanzada la resistencia de proyecto del concreto en los últimos elementos colados de las coronas y cabezal, se procederá a colocar los apoyos de neopreno, y posteriormente se colocarán las traveses.
- Antes de realizar el montaje de las traveses se deberán tomar en cuenta las restricciones para la aceptación de traveses mostradas en el plano de dicho elemento.
- Antes de montar las traveses se deberán colocar los apoyos de neopreno correspondientes y con las especificaciones indicadas en el plano de apoyos y juntas.



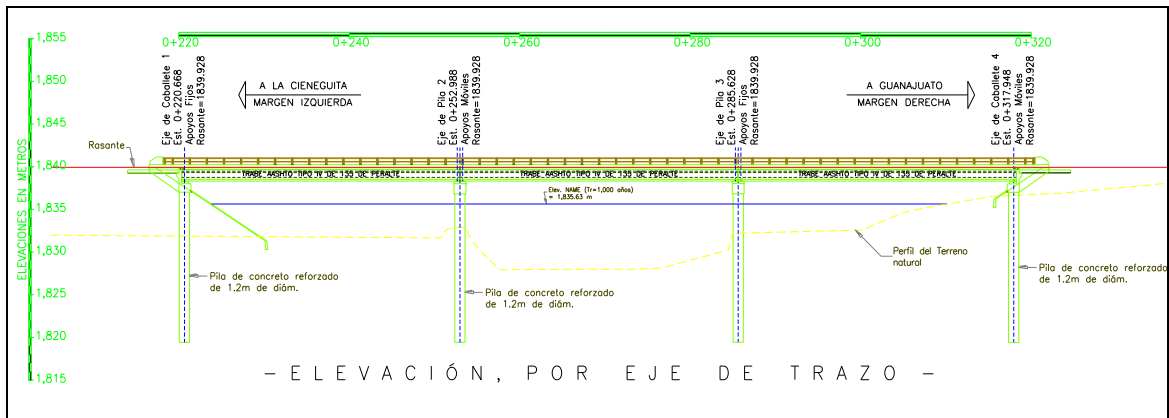
### ARMADO Y COLADO DE DIAFRAGMAS, LOSA Y LOSA DE ACCESO.

- Antes de colar los diafragmas se deberá de garantizar que la distancia entre paramentos, sea suficiente para la longitud de la trabe y las juntas, de lo contrario se recorrerán los diafragmas hacia afuera.
- Una vez colocadas las traves se colaran los topes antisísmicos.
- Colocar armado de ménsula para losa de acceso.
- Posteriormente, se colaran los diafragmas, ménsula y losa de acceso en ese orden.
- Armado y colado de los diafragmas entre traves, intermedios y extremos.
- Antes del colado de la losa se deberán realizar las siguientes actividades:
  1. Anclar las varillas de la guarnición del parapeto.
  2. Colocar los ductos de pvc en las descargas del sistema de drenaje pluvial.
  3. Colocar el armado, pernos, placas y perfiles para las juntas de expansión.
- Se deberán consultar las especificaciones y proceso constructivo de las juntas usadas en el plano de apoyos y juntas.
- Armado de la losa.
- El colado de la losa de compresión se deberá realizar en una sola operación entre juntas de expansión; el colado de las guarniciones podrá iniciarse 24 horas después del colado de la losa, se deberán colocar los drenes antes del colado de la losa de compresión.
- Para la correcta construcción de la losa se deberá consultar el plano de dicho elemento, así como se deberán tomar en cuenta las



recomendaciones para evitar el agrietamiento por asentamiento plástico y por contracción plástica, mencionadas en el plano de losa.

- Para esta etapa ya deberá de estar terminada la terracería hasta el nivel del diafragma para la construcción de la losa de acceso.



### ARMADO Y COLADO DE GUARNICION, TERMINADO DE LAS JUNTAS, COLOCACIÓN DE PARAPETO METÁLICO.

- Los moldes para el colado de la guarnición serán de madera de triplay de una sola pieza. La colocación de la cimbra se hará en forma que se asegure una apariencia satisfactoria de la guarnición terminada.
- La junta de colado entre la superestructura y la guarnición se preparará de acuerdo a lo indicado en la normativa s.c.t.
- Las placas base de las pilastras se fijarán en la guarnición por medio de pernos de 2.54 cm  $\varnothing$ ; para posteriormente soldar en el campo con las pilastras metálicas.
- Las partes metálicas del parapeto serán cubiertas con pintura anticorrosiva, la pintura para el acabado se sujetará a lo indicado en la última edición de la normativa de construcción para la infraestructura del transporte de la s.c.t.
- Colocar la carpeta de 5cm de espesor.
- Éste puente podrá resistir las cargas totales de proyecto una vez transcurridos 28 días después de colados los (cabezales, coronas, pilotes), mientras que podrán

soportar cargas parciales a los 21 días después de colados los elementos.  
Según norma n-ctr-car-1-02-003

- En cualquier caso, las pruebas de cilindros para cumplir los requisitos de proyecto, serán las que se efectúen a los 28 días de edad para cemento normal.

## TRABAJOS FINALES

- Durante la ejecución de todos los trabajos en caso de ser necesario deberá realizarse la limpieza de la obra, dejando el área de trabajo en higiene y seguridad.
- Al término de la ejecución de la obra deberá realizarse la limpieza de la misma, dejando los elementos del puente, circulaciones, Almacenaje, etc. En condiciones óptimas de higiene, seguridad y apariencia final de la obra.

### II.1.5 Etapa de operación y mantenimiento

La actividad propia de operación se refiere al funcionamiento del puente, mediante el tránsito vehicular, sin dejar de lado el aspecto hidráulico del arroyo, esto a fin de observar el comportamiento de las estructuras que soportan el puente.

Por otra parte, el mantenimiento tendrá que ver con la conservación y el cuidado predictivo, preventivo (o menor), conservación periódica del Puente vehicular, esto con el objeto de que el mismo logre cubrir realmente su periodo de vida útil prevista; implicando así la actividad de conservación de servicios.

Finalmente, la conservación de servicios se refiere al adecuado cuidado de las estructuras ya creadas, con el objeto de que conserven sus características de operatividad. Implicando:

## INSPECCIÓN DEL PUENTE

Inspeccionar todo el puente: Superestructura, Subestructura para localizar cualquier desperfecto. Verificar la necesidad de pintar las partes metálicas y de madera. Investigar si hay erosiones o socavamientos en los muros, estribos y

aletones. Esta actividad se tiene contemplada realizarla cada 3 meses y semanalmente en temporadas de lluvias.

#### MANTENIMIENTO LIGERO DEL PUENTE

1. El mantenimiento y limpieza manual de los diferentes elementos de un puente donde se acumula material y los apoyos de las vigas.
2. Colocar señales y dispositivos de seguridad.
3. Eliminar todo el material sobrante (arena, piedras, basura, etc.) depositado sobre el puente, en las juntas de dilatación, en los apoyos de las vigas, en las zonas adyacentes a los estribos y pilas, etc.
4. El material de desecho debe depositarse fuera del derecho de vía y donde no obstruya el sistema de drenaje del río Laja.
5. Trabajo de reparación, pintura de la estructura y de habilitación del cauce del arroyo.

#### REPARACIÓN DE MUROS DE CONCRETO

1. Reparar los muros de retención y estructuras auxiliares, con concreto o concreto reforzado cuando sea necesario.
2. Colocar señales y dispositivos de seguridad.
3. Inspeccionar los daños que tiene el muro, marcando las áreas a ser reparadas. Si el daño es grande demoler esa parte y reconstruirla.
4. Demoler las zonas marcadas y prepararlas para la reparación.

#### REPARACIÓN MAYOR DEL PUENTE

Reparación o reposición de los elementos mayores del puente que se encuentren en mal estado.

1. Colocar señales y dispositivos de seguridad.
2. De ser necesario clausurar el paso sobre el puente habilitando un desvío o vado provisional para no interrumpir el tránsito.
3. Retirar los dispositivos que se encuentran en mal estado, ya sea en la superestructura, en los apoyos o en la subestructura.
4. Colocar nuevos dispositivos o los antiguos bien reparados.

5. Retirar señales y dispositivos de seguridad en orden inverso a como fueron colocados.

Se ejecutará esta operación cuando el daño de los miembros de la superestructura, o en los estribos o pilas de la subestructura del puente, sea tal que pongan en peligro la estabilidad y funcionamiento de la estructura.

## PINTURA

Limpieza y pintura del puente.

1. Colocar señales y dispositivos de seguridad.
2. Preparar las partes a pintarse, limpiando y cepillando hasta eliminar la oxidación, la pintura existente que se encuentre descascarándose, grasa, polvo y cualquier material extraño que se encuentre en la superficie.
3. Si son áreas metálicas, dar una mano de pintura anticorrosivo como base, dejando que se seque bien
4. Efectuar el pintado final con la pintura conveniente, si es sobre metal usar pintura de aluminio
5. Dar un tiempo para que la pintura seque.
6. Retirar señales y dispositivos de seguridad en orden inverso a como fueron colocados.

## OTROS INSUMOS

Las sustancias no peligrosas a ser utilizadas durante las diferentes etapas del proyecto del Puente Vehicular se relacionan con los materiales de construcción en general.

### a) Recursos Naturales

Recurso empleado	Volumen	Forma de obtención	Etapas de uso	Lugar de obtención	Modo de empleo	Método de extracción	Forma de traslado
Tepetate	30,000 m <sup>3</sup>	Compra	Preparación del sitio y Construcción	Bancos de la zona	Rellenos	A cielo abierto	Tolvas
Piedra bola	10000 m <sup>3</sup>	Compra	Preparación del sitio y Construcción	Bancos de la zona	Rellenos	A cielo abierto	Tolvas
Grava	2000 m <sup>3</sup>	Compra	Construcción	Idem	Cimentación	Idem	Tolvas

Tabla II.15 Recursos naturales a utilizar en el proyecto

b) Materiales

Material	Etapa	Fuente de suministro	Forma de manejo y traslado	Cantidad requerida
Riego de impregnación	Construcción	Proveedor de la región	Camiones	11000.00 m <sup>2</sup>
Carpeta asfáltica	Construcción	Proveedor de la zona	Tolvas	1050.00 m <sup>3</sup>

Tabla II.16 Materiales a utilizar en el proyecto

c) Agua

Etapa	Agua	Consumo diario	
		Volumen	Origen
Preparación del sitio	Cruda	10 m <sup>3</sup> (total)	Pipa
	Potable	100 litros	Garrafón
Construcción	Cruda	15 m <sup>3</sup> (total)	Pipa
	Potable	250 litros	Garrafón
Operación	Cruda	-	-
	Potable	-	-
Mantenimiento	Cruda	10 m <sup>3</sup> (total)	Pipa
	Potable	20 litros	Garrafón

Tabla II.17 Agua a utilizar en el proyecto

SUSTANCIAS PELIGROSAS

El residuo peligroso resultará ser el aceite lubricante gastado, dicho producto se generará tanto en las etapas de preparación del sitio y de construcción, además en la de mantenimiento por conservación de servicios.

Sustancia Peligrosa	Nombre Comercial o técnico	No. CAS	Estado Físico	Tipo de Envase	Etapas de empleo	Cantidad de uso mensual	Característica CRET <sup>1</sup>	Destino Final o uso
<b>Aceite lubricante gastado</b>	Aceite Diesel	64742-01-4	Semisólido	Tambos 200lts	Preparación del sitio y Construcción	s/i	Tóxico e Inflamable	Recolección por empresa contratada

Tabla II.18 Sustancias peligrosas

Los aceites vírgenes contienen o pueden contener cantidades pequeñas controladas de PHA's (compuestos aromáticos policíclicos) que durante el funcionamiento del lubricante, mediante la descomposición de los distintos componentes así como reacciones catalizadas por metales, incrementan su presencia en el aceite usado. Muchos de estos PHA's tienen un efecto marcadamente cancerígeno y plenamente demostrado, y de una forma u otra son arrojados a la atmósfera que respiramos.

Se han efectuado estudio para conocer la capacidad mutagénica del aceite de motor usado. Se ha detectado que el 70 % de estos efectos son causados por PHA's con más de tres anillos, esta fracción representa sólo el 1 % del volumen de un aceite usado. De esta fracción mutagénica el 18 % del efecto lo produce el benzo-a-pireno según IARC<sup>2</sup>. Se considera que el benzo-e-pireno, benzo-a-pireno, benzo-a-antraceno y el criseno tienen un elevado potencial carcinogénico. En los crudos de aceite mineral se han encontrado cantidades de benzo-a-pireno que oscilan entre 400 y 1.600 mg. / kg.

Los aceites tienen tendencia en acumularse en el entorno todo aquel aceite que se pierde por las calles, montes, cuando llueve se arrastra a ríos, lagos, acumulándose en sus sedimentos. También se produce una acumulación importante en la atmósfera que respiramos, pensemos por ejemplo que un motor de dos tiempos (motos, fuerabordas, motosierras) expulsan aproximadamente con

<sup>1</sup> Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico e Inflamable

<sup>2</sup> International Agency on Research for Cancer

los gases, el 25 % del aceite lubricante que utilizan. El 40 - 70 % de los PHA's que se emiten en los gases, proceden del aceite de motor, otro 30 - 60 % se origina en el proceso de combustión del combustible, la utilización de esteres sintéticos ayuda a reducir considerablemente estas emisiones. La tendencia lógicamente por los estudios que se realizan se encamina a la utilización de lubricantes sintéticos y aceites vegetales, que debido a su superior rendimiento frente a los minerales, precisan menor aditivación, pero lógicamente son más caros.

#### II.1.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se tienen contempladas obras asociadas al proyecto, debido a que se cuenta con la infraestructura existente para llevar a cabo el proyecto.

#### II.1.7 Etapa de abandono del sitio

Al tratarse este proyecto de un “bien de dominio público perteneciente a la federación” (división: bien de uso común); y cuya vida económica ha sido estimada en al menos 50 años, no procede el plantear su demolición o bien realizarle algún tipo de reconversión.

Además tomando en cuenta la vida útil del proyecto (Puente Vehicular) estimada en 50 años y el monto de la inversión, que es de: \$40,000,000.00+ IVA consideramos poco probable que se diera el abandono del proyecto en cualquiera de sus etapas; y por ello difícilmente se pueden establecer con precisión las medidas de mitigación a desarrollarse, sin embargo, se tienen consideradas algunas. Por lo que hace a los posibles impactos, se identificarán en el apartado correspondiente en capítulos posteriores.

#### II.1.8 Utilización de explosivos

No se tiene contemplado la utilización de explosivos en ninguna de las etapas del proyecto, por las condiciones físicas del terreno y por su naturaleza, las excavaciones y movimientos de materiales se realizarán por medios mecánicos y manuales en su caso.

## II.1.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

### Combustible

Etapa	Tipo	Cantidad	Equipo	Cantidad almacenada	Forma de almacenar	Fuente de abasto	Forma de suministro externo	Distribución interna
Preparación del sitio y construcción	Diesel	2	Retroexcavadora	s/i	Tambos 200 lts	Empresa externa	Tambos 200 lts	Garrafas
	Diesel	2	Excavadora de orugas	s/i	Tambos 200 lts	Empresa externa	Tambos 200 lts	Garrafas
	Diésel	2	Vibrocompactador	s/i	Tambos 200 lts	Empresa externa	Tambos 200 lts	Garrafas
	Diésel	2	Compactador pata de cabra	s/i	Tambos 200 lts	Empresa externa	Tambos 200 lts	Garrafas
	Diésel	1	Piloteadoras	s/i	Tambos 200 lts	Empresa externa	Tambos 200 lts	Garrafas
	Diesel	1	Motoniveladoras	s/i	Tambos 200 lts	Empresa externa	Tambos 200 lts	Garrafas
	diesel	6	Tolvas	s/i		Gasolinera		

Tabla II.19 Combustibles a utilizar en el proyecto

Dentro de los combustibles almacenados de la maquinaria se incluyen los aceites lubricantes y líquidos hidráulicos para el mantenimiento y correcto funcionamiento de las unidades en cada etapa del proyecto.

### Maquinaria y equipo

Etapa	Equipo	Cantidad	Tiempo empleado en obra	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (grs/s) <sup>2</sup>	Tipo de combustible
Preparación del sitio y construcción	Retroexcavadora	2	4 meses	8 horas	s / i	s / i	diesel
	Excavadora de orugas	2	4 meses	8 horas	s / i	s / i	Diésel
	Vibrocompactador	2	3 meses	8 horas	s / i	s / i	Diésel
	Compactador pata de cabra	2	4 meses	8 horas	s / i	s / i	Diésel
	Piloteadoras	1	1 mes	8 horas	s / i	s / i	Diesel
	Motoniveladoras	1	4 meses	8 horas	s / i	s / i	diesel
	Tolvas	6	6 meses	8 horas	s / i	s / i	diesel



Tabla II.20 Maquinaria a utilizar en el proyecto

Tipo y cantidad de los residuos que se generarán en las diferentes etapas del proyecto y destino final de los mismos.

Residuos de Manejo Especial

Concepto	Volumen	Unidad
Acarreo de material de excavación	10500	m <sup>3</sup>

Tabla II.21 Residuos de la excavación

Emisiones a la Atmósfera

Equipo	Cantidad	Etapas del proyecto	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmosfera	Tipo de combustible
Retroexcavadora	1	Preparación y Construcción	8	90db	s/i	Diesel
Compactadora manual	1	Preparación y Construcción	8	90db	s/i	Diesel
Tolva	1	Preparación y Construcción	8	90db	s/i	Gasolina

Tabla II.22 Emisiones a la atmósfera en las etapas del proyecto

Se generarán residuos sólidos del despilme del sitio para la construcción del Puente Vehicular y la colocación de los soportes, los excedentes serán dispuestos en el tiro que autorice el municipio de San Miguel Allende, Gto.

El material sobrante de la excavación, su disposición se hará en el mismo sitio mediante extendido y bandeado del material en los rellenos.

Las aguas residuales (residuos líquidos) serán únicamente producto de los trabajadores los que serán dispuestos en letrinas sanitarias, y su mantenimiento quedará a cargo de una empresa autorizada.

Las emisiones a la atmósfera serán producto de la maquinaria de combustión interna, misma que no causará problema a la población por tratarse de un lugar completamente abierto.

De acuerdo con las características de los vehículos proporcionados por los fabricantes, las emisiones de ruido son del orden de los 90 db (decibel) para la generalidad de los vehículos que transitarán por la carretera. Es decir se estará dentro de la norma aplicable.

### Residuos Sólidos

Actividad	Cantidad	Tipo de residuo	Nombre del residuo	Características CRETI <sup>3</sup>	Disposición temporal	Disposición final
Operación y mantenimiento	20 kg /mes	Residuo sólido urbano	Basura	Ninguna	Contenedores	Relleno municipal

Tabla II.23 Residuos generados en las etapas del proyecto

En cuanto a la generación de emisiones a la atmósfera en la operación del sistema de tuberías, ésta dependerá del tráfico vehicular y de las acciones de mantenimiento que se realicen. De acuerdo al tipo de camino que se pretende habilitar, el tránsito medio se estima de alrededor de los 10 a los 20 vehículos por día, considerando que durante la construcción de las estructuras antes mencionadas el tráfico será regular, una vez que éste concluya, el tráfico se reducirá considerablemente, siendo preferentemente empleado por la población y el comercio de la zona.

En cuanto a la emisión de ruidos, ésta tendrá un patrón similar a la de las partículas y humos, por ser provenientes de los vehículos que por el camino circulen; sólo que en este caso se tiene particular atención a los ruidos de los automóviles.

De manera particular se puede decir que no habrá residuos sólidos que potencialmente se producirán en la operación del sistema de tuberías.

### Generación de residuos peligrosos

<sup>3</sup> Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico e Inflamable

Los aceites (residuos líquidos) y refacciones usadas que se generen por algún servicio eventual de la maquinaria, serán almacenados para su disposición o entrega a una empresa tratadora.

#### Residuos sólidos

Se generarán basuras, que de no disponerse adecuadamente causarían efectos adversos en el medio ambiente, propiciando malos olores por su descomposición, así como la propagación de fauna nociva como mosca, cucaracha y rata, entre otras.

Residuos orgánicos de alimentos serán mínimos no mayor de 20 kg/mes aproximadamente y serán depositados en el relleno sanitario y/o en algún contenedor de basura.

#### II.1.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Por la magnitud y naturaleza del proyecto, que corresponde a infraestructura de vías generales de comunicación, no se requiere de servicios de infraestructura especializados para el manejo y disposición final de residuos, que básicamente serán durante la etapa de preparación del sitio y construcción lo característico de obras civiles; como son tierra de despalme, escombros, material excedente y cierta cantidad de residuos sólidos domésticos.

#### RESIDUOS PELIGROSOS

Del mantenimiento de la maquinaria en la Construcción y Preparación del sitio, los únicos desperdicios que podrán ser generados son grasas, aceites y refacciones usadas, que serán entregadas a una empresa tratadora de residuos peligrosos.

De los aceites gastados serán clasificados como Residuos Peligrosos que serán separados en botes rotulados y con tapa, para su transporte y disposición por la empresa certificada y contratada para la disposición final de dichos productos.

#### RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL

Se tiene esperado que éste tipo de residuos en la etapa de Operación y Mantenimiento sean mínimos; y solo sea basura.

Mientras que en la Construcción y Preparación del Sitio no es necesaria una infraestructura especializada de servicio para el manejo y disposición final de los residuos, solo los que normalmente se tiene en las obras civiles como son tierra de despalme, escombros, material excedente y cierta cantidad de residuos sólidos domésticos; para los cuales se tendrán las siguientes especificaciones:

- a) Del consumo de alimentos por los trabajadores, los desperdicios serán clasificados en desperdicios orgánicos e inorgánicos que serán separados en botes rotulados y con tapa, para su transporte al tiradero municipal.
- b) El material excedente y escombros se mandarán directamente a un sitio de disposición final autorizado por el Municipio de San Miguel Allende, Gto.

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

En este capítulo se realizó una revisión detallada que permite identificar y analizar el grado de concordancia y cumplimiento entre las características y alcances del proyecto, con respecto a los diferentes instrumentos normativos y de planeación aplicables al mismo.

De acuerdo con las consideraciones anteriores, el primer análisis de concordancia es con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la cual en relación con el proyecto, incide de la siguiente forma:

#### III.1 Vinculación Jurídica con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Como consecuencia de las modificaciones a los artículos 27, 73 y 115 de la Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos, se faculta a la nación para dictar las medidas de ordenamiento de los asentamientos humanos y establecer provisiones, usos, reservas y destinos de tierra, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; asimismo, se faculta a los municipios para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal, participar en la creación y administración de sus reservas territoriales, controlar y vigilar la utilización del suelo, intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana y otorgar licencias y permisos para construcciones, para lo cual expedirán reglamentos y disposiciones administrativas. En este sentido, el desarrollo de este tipo de proyectos se encuentra vinculado en diversos niveles.

La construcción del Puente La Cieneguita en el municipio de San Miguel Allende, Gto., asegura mediante su diseño y desarrollo de las actividades inherentes al proyecto que favorecerá a mejorar la calidad de vida de la población, al mejorar las vías de comunicación. De esta manera el municipio de San Miguel Allende,

Gto., puede establecer usos y destinos de tierra, a efecto de ejecutar obras públicas como lo es el presente proyecto.

**Artículo 4, Título Primero, Capítulo 1 que cita lo siguiente:** “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar”.

**Vinculación con el proyecto:**

La construcción del Puente La Cieneguita en el municipio de San Miguel Allende, Gto., se vincula con este precepto, toda vez, que tiene como objetivo principal el mejorar las condiciones de las vialidades para ofrecer una mejor calidad de vida a los pobladores de la zona.

**Artículo 25, Título Primero, Capítulo 1 que cita lo siguiente:**

- a. “Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y de la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales cuya seguridad protege esta Constitución”.
- b. “Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la nación”.
- c. “Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente”.

**Vinculación con el proyecto:**

El Proyecto, se suma a los esfuerzos del Estado de Guanajuato, para garantizar el desarrollo sustentable e integral de la Nación, a través del fomento de las

actividades económicas y el bienestar social de la zona, siempre con plena conciencia ecológica y social.

**Artículo 115 que cita lo siguiente:** Los Estados adoptarán, para régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa el Municipio libre, conforme a las bases siguientes:

**Fracción V.** Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:

- Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;
- Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales;
- Otorgar licencias y permisos para construcciones;

En lo conducente y de conformidad a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 de esta Constitución, expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarios;

El H. Ayuntamiento del Municipio de San Miguel Allende, Gto., con las facultades que le confiere este instrumento, formuló su Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del municipio.

### **III.2 Vinculación Jurídica con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.**

El objeto de esta Ley hace referencia al conjunto de derechos, deberes y obligaciones de los gobiernos; y la sociedad, se encuentra, en el presente marco legal, representando la cuidadosa y siempre perfectible acción de velar por la preservación y restauración del equilibrio ecológico, evitando la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad, facultad otorgada a la Nación, en el Artículo 27 párrafo Tercero de la Constitución General de la República para la satisfacción de estos preceptos y

emanada como instrumento de aplicación fue expedida la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Ésta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren también 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:

Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación; la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas; El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas; La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo; Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente; El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución; El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental.

En función del objeto y aplicabilidad al proyecto que se pretende desarrollar, a continuación, se expone la vinculación de la Ley:

**Artículo 1º, Título Primero, Capítulo I que cita lo siguiente:** 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 propinar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.
- III. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente.
- V. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua, y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.
- VI. La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo.

#### **Vinculación con el proyecto.**

El proyecto cumple con este artículo ya que, durante su desarrollo, instrumentación y operación, ha considerado establecer medidas que permitan un impacto positivo al ambiente, así como estrategias para minimizar y compensar aquellos impactos que son propios de este tipo de obras. Es decir, se han integrado aspectos que permitan la sustentabilidad en el corto y largo plazo y con ello se contribuye a garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano y adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.

La actividad propuesta en el proyecto estará sujeta a la normatividad ambiental, a leyes y reglamentos y demás instrumentos aplicables que conforman el marco legal de operación del proyecto por ubicarse dentro de San Miguel Allende, Gto., por lo tanto deberá existir compatibilidad entre las diferentes acciones a desarrollarse en esta propuesta y el medio ambiente, específicamente con aquellos encaminados a conservar al máximo el hábitat de la flora y fauna urbano, que aunque presenta poca riqueza y diversidad se pretende conservar.

**Artículo 5°, Título primero, Capítulo II que cita lo siguiente:** “Son facultades de la Federación:

- X. La evaluación del Impacto Ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.

- XI. La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la reservación de las aguas nacionales, la biodiversidad, la fauna, y los demás recursos naturales de su competencia.

**Vinculación con el proyecto:**

Este proyecto cumple cabalmente con este precepto toda vez que desarrolla los estudios conducentes para la integración del presente documento para solicitar la evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental y presenta ésta a la consideración de la Autoridad competente para su dictaminación.

**Artículo 15, Título primero, Capítulo III que cita lo siguiente:** Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

- I. Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país.
- III. Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico.
- VI. La prevención de las causas que los generan, es el medio más eficaz para evitar los desequilibrios ecológicos.
- XII. Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de esta y otras leyes tomarán las medidas para garantizar ese derecho.
- XVI. El control y la prevención de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y el mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos son elementos fundamentales para elevar la calidad de vida de la población.

**Vinculación con el proyecto:**

El presente proyecto cumple con los supuestos plasmados en este artículo toda vez que se desarrolla con plena conciencia social y ecológica, en el entendido de que los ecosistemas son un patrimonio común del cual dependen la vida y las

posibilidades productivas del país, así mismo contempla la prevención, tanto en su etapa de implementación como de operación de cualquier causa que pudiere generar un desequilibrio ecológico, para de esta forma garantizar una buena calidad de vida para la población del área.

**Artículo 28, Título primero, Capítulo III que cita lo siguiente:** 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:

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

#### **Vinculación con el proyecto:**

Este caso aplica para la solicitud de evaluación de impacto ambiental del cruce del Puente Vehicular a través del Río Laja, dicho proyecto se localizará en sus porciones laterales sobre la zona federal del Río, además de la construcción sobre vialidades existentes y zona agrícola al este del Río hasta el entronque con la carretera.

**Artículo 110, Título Cuarto, Capítulo I que cita lo siguiente:** Para la protección a la atmósfera se consideraran los siguientes criterios:

I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país, y

- II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes fijas o móviles deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

#### **Vinculación con el proyecto:**

El proyecto se vincula con este precepto, toda vez que la construcción del Puente La Cieneguita en el municipio de San Miguel Allende, Gto., se encuentra encaminado a mejorar la calidad de vida de sus pobladores al mejorar sus vialidades de acceso y disminuir riesgos en el tránsito, que asegurará al bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

#### **III.3 Vinculación Jurídica con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental**

El Reglamento determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

En el capítulo II del Reglamento señalado se mencionan las obras o actividades que requieren autorización en materia de Impacto Ambiental y las excepciones.

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:

#### **B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN:**

Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales

protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales, con excepción de:

- a) La instalación de hilos, cables o fibra óptica para la transmisión de señales electrónicas sobre la franja que corresponde al derecho de vía, siempre que se aproveche la infraestructura existente, y
- b) Las obras de mantenimiento y rehabilitación cuando se realicen en la franja del derecho de vía correspondiente.

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES

#### **Vinculación con el Proyecto:**

Derivado de las obras que se llevarán a cabo dentro del NAMO y la zona federal del Río Laja correspondiente a la construcción del puente vehicular, de manera subterránea y aérea, el presente documento funge para el cumplimiento en materia de impacto ambiental. El proyecto se vincula con este precepto, toda vez que la construcción del Puente La Cieneguita en el municipio de San Miguel Allende, Gto., se encuentra encaminado a mejorar la calidad de vida de sus pobladores al mejorar sus vialidades de acceso y disminuir riesgos en el tránsito, que asegurará al bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

#### **III.4 Vinculación Jurídica con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.**

**Artículo 5°, Fracción XXXIII.-** Para los efectos de esta Ley se entiende por: Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.

**Artículo 10.-** Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final.

- IV. Prestar, por sí o a través de gestores, el servicio público de manejo integral de residuos sólidos urbanos, observando lo dispuesto por esta Ley y la legislación estatal en la materia;

**Vinculación con el Proyecto:**

En atención a lo establecido en los preceptos antes mencionados, la ejecución del proyecto prevendrá el dar un manejo adecuado a los residuos que se generen en las diferentes etapas del proyecto para lo que se prevé hacer uso de los equipos y materiales necesarios para recolectar y almacenar temporalmente los residuos sólidos, de manejo especial o peligrosos que sean generados y disponerlos en sitios autorizados conforme a la normatividad ambiental vigente.

**Artículo 28.-** Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:

- I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones I a XI del artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;
- II. Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes, y
- III. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes.

**Vinculación con el Proyecto:**

Independientemente de lo señalado en la normatividad ambiental para la conducción de la política pública para el manejo adecuado de los residuos

peligrosos, la dirección del Proyecto contempla establecer la disposición adecuada de los residuos que considere las bases dictadas por estos ordenamientos a fin de asegurar el no generar impactos ambientales significativos por esta actividad para dar cumplimiento al espíritu emanado de esta Ley.

### **III.5 Vinculación Jurídica con la Ley General de Asentamientos Humanos.**

**Artículo 9.-** Corresponden a los municipios, en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones, las siguientes atribuciones:

- I. Formular, aprobar y administrar los planes o programas municipales de desarrollo urbano, de centros de población y los demás que de éstos deriven, así como evaluar y vigilar su cumplimiento, de conformidad con la legislación local;
- III. Administrar la zonificación prevista en los planes o programas municipales de desarrollo urbano, de centros de población y los demás que de éstos deriven;

#### **Vinculación con el Proyecto:**

El proyecto se vincula con este precepto toda vez que se realizara en un espacio que de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del municipio de San Miguel Allende, Gto., es una zona de restauración denominada Presa Allende.

**Artículo 12.-** La planeación y regulación del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y del desarrollo urbano de los centros de población, se llevarán a cabo a través de:

- IV. Los planes o programas municipales de desarrollo urbano;

Los planes o programas a que se refiere este artículo, se regirán por las disposiciones de esta Ley y en su caso, por la legislación estatal de desarrollo urbano y por los reglamentos y normas administrativas estatales y municipales aplicables.

La Federación y las entidades federativas podrán convenir mecanismos de planeación regional para coordinar acciones e inversiones que propicien el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos ubicados en dos o más entidades, ya sea que se trate de zonas metropolitanas o de sistemas de centros de población cuya relación lo requiera, con la participación que corresponda a los municipios de acuerdo con la legislación local.

#### **Vinculación con el Proyecto:**

El proyecto se vincula al artículo en función del desarrollo del proyecto en apego a las restricciones establecidas.

#### **III.6 Vinculación Jurídica con la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato.**

En su **Título Primero. Capítulo Primero, Artículo 2°** dice que “Las disposiciones de esta Ley se establecen en el ámbito estatal de acuerdo a las siguientes bases:

- I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.
- X. Garantizar la participación corresponsable de la población, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

#### **Vinculación con el Proyecto:**

La construcción del Puente La Cieneguita en el municipio de San Miguel Allende, Gto., cumple con los supuestos plasmados en este artículo, toda vez que se desarrolla con plena conciencia social y ecológica, así mismo contempla la prevención, tanto en su etapa de implementación como de operación, para de esta forma garantizar una buena calidad de vida para la población del área, de manera corresponsable en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

**Título Primero Capítulo Quinto, Sección Cuarta de la Regulación de los Asentamientos Humanos, en su Artículo 26** dice que: “La planeación del



desarrollo urbano y la vivienda deberá ser acorde con la política ambiental tomando en consideración los siguientes criterios:

- I. La política ambiental debe buscar la corrección de aquellos desequilibrios que deterioren la calidad de vida de la población y, a la vez, prever las tendencias de crecimiento de los asentamientos humanos, para mantener una relación suficiente entre la base de recursos y la población, y cuidar los factores ecológicos y ambientales;
- II. Los planes o programas de desarrollo urbano deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en el ordenamiento ecológico;
- III. En la determinación de los usos de suelo se buscará lograr una diversidad y eficiencia de los mismos y se evitará el desarrollo de esquemas segregados o unifuncionales, así como las tendencias a la suburbanización extensiva;
- IV. En la determinación de las áreas para el crecimiento de los centros de población, se fomentará la mezcla de los usos habitacionales con los productivos que no representen riesgos o daños a la salud de la población y se evitará que se afecten áreas con alto valor ambiental;
- V. Se deberá privilegiar el establecimiento de sistemas de transporte colectivo y otros medios de eficiencia energética y ambiental;

#### **Vinculación con el proyecto:**

El presente proyecto cumple con el citado precepto toda vez que dentro de este documento se proponen las medidas de mitigación y compensación necesarias a fin de mitigar los impactos ambientales generados para que no existan desequilibrios que pudiesen deteriorar los recursos naturales y la calidad de vida de la población; a la vez, que se analizan las tendencias de crecimiento de los asentamientos humanos para mantener una relación eficiente ente la base de recursos y la población, y cuidar los factores ecológicos y ambientales del sitio.

**Título Primero Capítulo Quinto, Sección Quinta en su Artículo 27** dice que: “La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual se establecen las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades públicas o privadas 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.

Requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental del Instituto de Ecología del Estado, quienes pretendan llevar a cabo, alguna de las siguientes obras o actividades:

IV.- Las de carácter público o privado destinado a la prestación de un servicio público de competencia estatal o municipal, que por sus características y objeto impliquen riesgo al ambiente;

### **III.7 Vinculación Jurídica con las Normas Oficiales Mexicanas.**

El establecimiento del presente proyecto se sujetará a lo que establecen los instrumentos normativos aplicables, para la prevención y control de la contaminación atmosférica, de generación de ruidos, entre otras, para mitigar los efectos adversos sobre el medio ambiente y los recursos naturales que se ocasionen por la ejecución del proyecto. Las siguientes normas son de observancia obligatoria y se deberán de considerar como medida precautoria para minimizar los posibles impactos al medio ambiente y sus recursos.

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006: establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

*La obra que se ejecutará, contará con vehículos para el desplazamiento de personal y equipo, por lo que se pretende tener las medidas de mitigación necesarias para entrar en los parámetros marcados de dicha Norma, y se pondrán en marcha las actividades de seguimiento con el Programa de Vigilancia Ambiental para los vehículos automotores.*

Norma Oficial Mexicana NOM-047-SEMARNAT-1999: establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

*Para los equipos utilizados en la obra que requieran combustibles de cualquier tipo, se pretende el cumplimiento de la NOM-047 con las medidas de mitigación que se propondrán en el capítulo respectivo.*

Norma oficial mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.

*Para los equipos utilizados en la obra que requieran combustibles de cualquier tipo, se pretende el cumplimiento de la NOM-045 con las medidas de mitigación que se propondrán en el capítulo respectivo.*

Norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

*Se realizó un recorrido ambiental previo a la realización de la Manifestación de Impacto Ambiental, quedando el anexo fotográfico donde se presenta evidencia de que la obra se realizará en las vialidades de la comunidad, donde las alteraciones han obligado a las especies del lugar a migrar a espacios libres de la interacción con los habitantes, por lo que se considera poco probable la visualización de especies listadas en la norma; para el caso contrario se pretende realizar medidas correspondientes para los escenarios posibles.*

### **III.8 Vinculación Jurídica con el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial (PEDUOET).**

De acuerdo al Decreto Gubernativo de fecha 28 de noviembre de 2014, consistente en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato número 190, cuarta parte, se expide el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial (PEDUOET).

El PEDUOET es una herramienta de planeación donde se establecen las políticas para la consolidación, conservación, mejoramiento, y crecimiento de los centros de población; así como la protección, la conservación y restauración del equilibrio ecológico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; la realización de actividades productivas; la ejecución y evaluación de proyectos, en materia de ordenamiento y administración sustentable del territorio y operación de los sistemas urbanos.

El objetivo general del PEDUOET consiste en zonificar el territorio en unidades de gestión ambiental y territorial (UGAT) homogéneas, con base en la aptitud territorial y los demás resultados de los análisis derivados de las etapas de diagnóstico y pronóstico, para facilitar la gestión territorial y evitar los conflictos entre usos del suelo.

De esta manera cada una de las UGAT se agrupan bajo los siguientes criterios: política ambiental, ecosistema o actividad dominante, presencia de importantes áreas por restaurarse, presencia de predios agropecuarios y técnica dominante.

De acuerdo a lo anterior se tienen consideradas las siguientes políticas de ordenamiento ecológico: **Área natural Protegida, Protección, Conservación, Restauración y Aprovechamiento Sustentable**, las cuales consisten en:

**Área Natural Protegida.-** Zona del territorio nacional y aquella sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requiere ser preservada o restaurada.

Bajo esta política en la entidad se tienen decretadas 24 ANP, cada una de ellas representa una UGAT para efectos del PEDUOET. La superficie cubierta por dichas UGAT es de 6,074.62 Km<sup>2</sup> equivalentes a 19% de la superficie estatal.

**Protección.-** Se busca salvaguardar las áreas de flora y fauna relevantes, dadas sus características, biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación o presencia de especies con algún status en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para lograr dicha salvaguarda, el aprovechamiento debe ser limitado, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y

ecológicos. Además, para garantizar un beneficio a los dueños poseedores de los terrenos en cuestión, se permite bajo ciertas condiciones el uso con fines recreativos, científicos o ecológicos. No se recomiendan actividades productivas o asentamientos humanos no controlados.

Bajo esta política se definieron 58 UGAT, mismas que cubren una superficie de 2696.50 Km<sup>2</sup> equivalentes a 8% de la superficie estatal.

**Conservación.-** Tiene como objetivo mantener las estructuras y los procesos en aquellas áreas con elevada biodiversidad e importantes bienes y servicios ambientales, cuyos usos actuales o los que se proponen no interfieren con sus condiciones ecológicas relevantes y donde el nivel de degradación ambiental no ha alcanzado valores significativos. La prioridad de reorientar la actividad productiva hacia el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, reduciendo o anulando la presión sobre ellos. Se fomenta en ciertas áreas la actividad forestal para la extracción de productos maderables y no maderables. Bajo esta política se definieron 61 UGAT, mismas que cubren una superficie de 2,546.24 Km<sup>2</sup> equivalentes a 8% de la superficie estatal.

**Restauración.-** Es una política transitoria dirigida a zonas que por la presión de diversas actividades antropogénicas o de cambio climático han sufrido degradación en la estructura o función de sus ecosistemas y en las cuales es necesario restablecer las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales inherentes. Logrado dicho objetivo, se aplica alguna otra política, preferentemente de protección o conservación.

Bajo esta política se definieron 194 UGAT, mismas que cubren una superficie de 6,672.77 Km<sup>2</sup> equivalentes a 21.8% de la superficie estatal.

**Aprovechamiento sustentable.-** Esta política se asigna a aquellas zonas que, por sus características, son aptas para el uso y manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y que no impacte negativamente sobre el ambiente. Incluye las áreas con elevada aptitud actual o potencial para varias actividades productivas como el desarrollo urbano y las actividades agrícolas, pecuarias, comerciales, extractivas, turísticas e industriales. Se propone

además que el uso y aprovechamiento actual se reoriente a la diversificación de actividades de modo que se registre el menor impacto negativo al medio ambiente.

El proyecto motivo del presente se ubica dentro de 2 Unidades de Gestión Ambiental Territorial; en seguida se describen los criterios y estrategias.

<b>Programa Estatal de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico territorial, Estado de Guanajuato 2014</b>		
<b>Tipo</b>	Regional	Regional
<b>UGA</b>	309	323
<b>Política</b>	Aprovechamiento sustentable	Aprovechamiento sustentable
<b>Actividad dominante</b>	Aprovechamiento agropecuario mixto con actividades de riego, temporal y ganadería extensiva	Aprovechamiento para crecimiento de asentamientos humanos urbanos
<b>Criterios ambientales</b>	Ac02,Ac03,Ac04,Ac05,Ah04,Ah10,Ah11,Ah12,Ah13,Ar01,Ar04,Ar06,At01,At02,At03,At04,At05,At06,At07,At08,At09,At10,At11,At13,Co01,Fn02,Fn03,Fo02,Ga04,If02,If04,If05,In01,In02,In03,In04,In05,In06,In07,In08,In09,In11,Mn01,Mn02,Mn03	Ah07,Ah8,Ah09,Ah10,Ah12,Ah13,Ah14,Ah15,Ga02,Ga06,In01,In02,In03,In04,In05,In06,In07,In08,In11,In12
<b>Política urbana</b>	Mejoramiento	Crecimiento urbano
<b>Directrices urbanas</b>	Vr01,Vr02,Vr03,Vr04	Ub01,Ub02,Ub03,Ub04,Ub05,Ub06,Ub07,Ub08,Ub09,Ub10,Vu01,Vu02,Vu03,Vu04,Eq01,Eq02,Eq03,Eq04,Su01,Su02,Su03,Gs01,Gs02,Gs03, Gs04,Id01,Id02
<b>Estrategias</b>	E01,E03,E04,E08,E09,E10,E14,E17,E20,E22,E25,E29,E30,E45,E46,E47,E60	E20,E44,E47,E68

<b>Programa Estatal de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico territorial, Estado de Guanajuato 2014</b>		
<b>Lineamiento</b>	Aprovechar de manera sustentable las áreas de agricultura de riego y agricultura de temporal	Lograr el crecimiento ordenado del área urbana bajo un esquema de sustentabilidad



Figura III.1 Ubicación del proyecto de acuerdo al Programa Estatal de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico territorial, Estado de Guanajuato 2014

### **III.9 Vinculación Jurídica con Decretos y Programas de manejo de áreas naturales protegidas de carácter Estatal y Federal.**

#### **Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas.**

En 1997 el Instituto de Ecología del Estado, diseñó y estableció el sistema de áreas naturales protegidas del estado de Guanajuato (SANPEG), mediante el decreto gubernativo N° 68 publicado en el periódico oficial del Gobierno del Estado el 2 de septiembre del mismo año, en el que se define las regulaciones y criterios para el establecimiento de las áreas naturales protegidas. Así mismo con la publicación de la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado

de Guanajuato y el Reglamento de Áreas Naturales Protegidas publicado en el Periódico Oficial referido, el 19 de septiembre del 2000.

En este Sistema se integra a todas las áreas Naturales protegidas, las cuales son definidas como porciones del territorio estatal que cuentan con ecosistemas valiosos o únicos, recursos genéticos, paisajes y valores naturales o culturales que forman parte del patrimonio estatal y se protegen con la finalidad de mantenerlos con el menor grado de perturbación y con posibilidades de uso público. Actualmente el SANPEG está integrado por 23 Áreas Naturales Protegidas dentro de cinco categorías y un área Federal considerada como reserva de la biosfera.

Cabe mencionar, que este proyecto **NO** se encuentra dentro de alguna área natural protegida de acuerdo al Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guanajuato (SANPEG), ni áreas Federales, por lo cual no existe un plan de manejo específico para esta zona.



## **IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

### **IV.1 Delimitación del área de estudio**

<b>Criterios técnicos y ambientales</b>	
<b>Límite del proyecto</b>	Es el espacio físico y el entorno natural de las acciones a ejecutarse.
<b>Limites ambientales</b>	Están determinados por las escalas temporales y espaciales, sin limitarse al área misma de ejecución del proyecto, donde los impactos pueden evidenciarse de modo inmediato, sino que se entienden más allá en función de potenciales impactos que pueden generar en la construcción de la obra.
<b>Dinámica social</b>	En área de influencia de términos socioeconómicos no se restringe al criterio espacial de ubicación de la zona específica de intervención de un proyecto; pues no se limita al sitio exacto de construcción, ya que tiene relación con otros factores como presencia de población, densidad demográfica, uso de suelo y vialidades afectadas.

ÁREA DE INFLUENCIA				
Criterios técnicos y ambientales			Análisis respecto al proyecto	Amplitud
Límite del proyecto	Es el espacio físico y el entorno natural de las acciones a ejecutarse.	Clima	Se trata de la modificación de las condiciones actuales de la atmósfera en donde se verá influenciado el espacio físico por la presencia de nubes de polvo por el movimiento de materiales en la obra de construcción de la infraestructura. Dichas actividades se observaran durante las excavaciones dentro de los límites del proyecto.	Zonas rurales, construcciones y viviendas Zonas sin población: 100 m de ancho de los límites de construcción del puente.
		Geología y geomorfología	En cuanto a las excavaciones se vinculan con los espacios físicos de construcción de la infraestructura, en donde la colocación de la estructura del	Área de construcción del Puente.

<b>ÁREA DE INFLUENCIA</b>			
<b>Criterios técnicos y ambientales</b>		<b>Análisis respecto al proyecto</b>	<b>Amplitud</b>
		Puente se localizan sobre una geología aluvial, actividades que se desarrollan de manera puntual dentro de los límites del proyecto.	
	Suelo	Se trata de modificaciones al suelo Chernozem presente en la zona de excavación para la colocación de las estructuras.	Área de construcción del Puente.
	Hidrología subterránea	Se trata de compactaciones para la colocación de la infraestructura misma que son ejecutadas dentro del área del proyecto. Esta actividad puede tener impacto sobre el acuífero en donde se prevé la disminución de	Área de ocupación del Puente

<b>ÁREA DE INFLUENCIA</b>			
<b>Criterios técnicos y ambientales</b>		<b>Análisis respecto al proyecto</b>	<b>Amplitud</b>
		suelo permeable en la zona, por lo que las áreas de infiltración presentan una en el sitio.	
	Vegetación terrestre	En este punto se prevé la eliminación de la vegetación encontrada en el sitio de construcción de la infraestructura, se trata de algunos grupos de herbáceas y estrato arboreo, mismas que se verán afectadas de manera puntual.	Área de construcción del Puente.
	Paisaje	Este factor se vincula a la zona en donde la fragilidad visual, visibilidad y calidad del paisaje se modifican derivado de la construcción de la infraestructura	Área de construcción del Puente.

<b>ÁREA DE INFLUENCIA</b>				
<b>Criterios técnicos y ambientales</b>			<b>Análisis respecto al proyecto</b>	<b>Amplitud</b>
			únicamente en la zona de proyecto.	
Limites ambientales	Están determinados por las escalas temporales y espaciales, sin limitarse al área misma de ejecución del proyecto, donde los impactos pueden evidenciarse de modo inmediato, sino que se entienden más allá en función de potenciales impactos que pueden generar en la construcción de la obra.	Clima	Se trata de la modificación de las condiciones actuales de la atmósfera en donde se verá influenciado el espacio físico por la presencia de gases contaminantes provenientes de fuentes fijas y móviles. En donde el área de influencia está dado por el tránsito vehicular en las principales vialidades de acceso.	Zonas rurales, construcciones y viviendas Zonas sin población: 100 m de ancho de la zona de construcción del Puente
		Suelo	En cuanto a los suelos presentes en el Río Laja se ve influenciado debido a que con la eliminación del paso existente se eliminarán las	Área de ocupación del Puente

ÁREA DE INFLUENCIA				
Criterios técnicos y ambientales			Análisis respecto al proyecto	Amplitud
			fuentes de contaminantes que son arrastrados por el cauce del Río.	
		Hidrología superficial	Se trata de la eliminación de cruce actual, visto desde la perspectiva hidrológica es un obstáculo para el caudal del Río.	Zonas rurales, construcciones y viviendas
		Fauna	Con el incremento de emisiones a la atmósfera y ruido se ve modificado el factor fauna de la zona en donde se prevé el movimiento de los individuos a zona inalteradas.	Zonas rurales, construcciones y viviendas
Dinámica social	En área de influencia de términos socioeconómicos no se restringe al criterio espacial de ubicación de la zona específica	Población	La población involucrada en el proyecto son las comunidades que viajan por el actual cruce, y que con la construcción de la infraestructura se verán	Zonas rurales, construcciones y viviendas

ÁREA DE INFLUENCIA			
Criterios técnicos y ambientales		Análisis respecto al proyecto	Amplitud
de intervención de un proyecto; pues no se limita al sitio exacto de construcción, ya que tiene relación con otros factores como presencia de población, densidad demográfica y vialidades afectadas.		beneficiadas con vialidades de acceso de mejor calidad.	
	Sectores productivos	Agrícola: se vincula con el uso de suelo y la población que tiene sus terrenos agrícolas al Este de la zona de proyecto en donde se verá fragmentado dicho ambiente.	Zonas rurales, construcciones y viviendas
		Construcción: este sector se verá impactado derivado de las obras por lo que la población del sitio se puede ver beneficiada al contar con empleo directo en la obra o en su defecto empleo indirecto con en el comercio al por menor como tiendas,	Zonas rurales, construcciones y viviendas

<b>ÁREA DE INFLUENCIA</b>			
<b>Criterios técnicos y ambientales</b>		<b>Análisis respecto al proyecto</b>	<b>Amplitud</b>
		restaurantes, ferreterías, materialistas, etc. Y puede darse en la renta de espacios para uso de la constructora.	



**En conclusión y derivado del análisis de los criterios técnicos y ambientales para la delimitación se selecciona el área de influencia, tal como se presenta a continuación**

Área de influencia: corresponde al área aledaña a la construcción del Puente vehicular y soportes del cruce sobre el Río Laja, donde los impactos se generan principalmente en la etapa de preparación y construcción. Esta zona abarca hasta el sitio de construcción, aunado a vías de acceso donde aumentará el tránsito vehicular, emisiones a la atmósfera y ruido. De igual forma se considera el área de aportación y las zonas con población que pueden ser beneficiadas con empleo durante la obra. El sistema ambiental abarca 284,457.41 m<sup>2</sup> y las siguientes amplitudes de acuerdo al análisis de criterios técnicos realizados:

<b>Amplitud</b>
Zonas rurales, construcciones y viviendas
Zonas sin población: 100 m de ancho de la zona de construcción del Puente
Ancho de construcción del Puente vehicular
Área de ocupación en zona federal

## **IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental**

### IV.2.1 Aspectos abióticos

#### *a) Clima*

La descripción de los diversos tipos climáticos está basada en el Sistema Climático de Köppen modificado por Enriqueta García 1988. Así también los datos de las estaciones climatológicas y las cartas de climas, isotermas e isoyetas están basados en la actualización de los climas de México hecha por Enriqueta García publicado en 1997. Esta información y datos (precipitación y temperatura) están basados en las normales climatológicas con datos de un periodo 20 años mayor al de las cartas existentes y con una red mucho más densa de estaciones climatológicas, teniendo así para el estado un total de 129 estaciones climatológicas distribuidas en todo el estado.

El Clima registrado en la zona de proyecto es Semiseco (Bs1hww), Semiseco con lluvia de verano; el menos seco de los semisecos con temperatura media mayor a 18°C y precipitación anual entre 600 y 700 mm.

Con régimen de lluvias en verano, por lo menos diez veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el mes más seco; porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2% de la anual.

Los meses de máxima incidencia de lluvia son: junio, con rangos de 70 a 80 mm, y septiembre, también con rangos que oscilan entre los 70 y 80 mm. Los meses de mínima precipitación son enero y diciembre, los cuales registran un rango menor a 10 mm.

Las máximas temperaturas se registran en los meses de mayo y junio con un mismo rango que va de 18 a 19°C y la mínima temperatura se presenta en el mes de enero con un índice de 11 a 12°C.

Los vientos dominantes son del oeste en invierno; el sureste y suroeste en primavera; y el este-noroeste durante verano y otoño (velocidad)

Este tipo de fenómenos van de 0 a 1 vez al año y se presentan en San Miguel Allende en su porción extrema y posteriormente se incrementa de 1 a 2 veces al año en sus límites con Victoria hasta la parte Norte, así como en el Oriente de Atarjea.

En los climas semisecos (BS), la frecuencia de helada está en el rango de 10 días durante los meses de noviembre y diciembre.

La Estación no tiene registro de heladas, dentro del área de afectación de la zona de proyecto.

#### *b) Geología y geomorfología*

El municipio de San Miguel Allende cuenta con gran una gran variedad Geológica, donde podemos encontrar:

Ks (lu-ar) Lutitas y Areniscas  
Q (al) Aluvión  
Tpl-Q (B) Basaltos  
Tr (A) Andesitas  
Tr (E) Esquistos  
Ts (ar) Arenisca  
Ts (ar-cg) Arenisca y Conglomerado  
Ts (cz) Caliza  
Ts (R) Riolita  
Ts (R-Ta) Riolitas y Tobas Ácidas

Considerando la estratigrafía regional del estado, el municipio de San Miguel Allende se ubica en 10 unidades Litológicas.

En la parte Oeste de la zona de proyecto encontramos Rocas Sedimentarias correspondientes a Arenisca y Conglomerado Ts (ar - cg) como tipo Geológico principal. Esta unidad geológica conformada por areniscas color café claro de grano fino a medio, empacados en una matriz arcillosa con carbonato de calcio, es de consistencia física medianamente compacta. Esta unidad sobreyace de manera discordante a rocas del Cretácico y a rocas volcánicas del Terciario superior por lo que se le asigna tentativamente esta edad.

En la parte central y al Oeste del Puente vehicular se localiza principalmente sobre una geología aluvial debido a su cercanía con el Río Laja, la unidad geológica se encuentra conformada por sedimentos de arena sílica, limos y arcillas de distintas composición y grado de redondez; se han encontrado depósitos de color crema a café, con minerales de cuarzo, plagioclasas y fragmentos de roca.

Esta composición geológica nos señala que el suelo no es apto para el desarrollo urbano ya que los suelos arenosos no son recomendables para la construcción ni para la introducción de la infraestructura por los problemas que presentan los movimientos de tierras, ya que con el agua se contrae y cuando estos se secan se dilatan provocando hundimientos y movimientos de tierras.

Por lo cual será necesario implementar obras de ingeniería que permitan el mejoramiento de los suelos y la buena cimentación de las estructuras. Tal es el

caso de la infraestructura a colocar que se realizarán sobre zona aluvial, los cuales para mayor seguridad se instalarán mediante la colocación de la cimentación de dicha estructura tal como se describió en apartados anteriores.



Figura IV.1 Composición Geológica Zona de Proyecto<sup>4</sup>

Existen tres grandes regiones en el Estado, cada una de ellas con origen particular y caracteres geológicos distintivos: la Mesa Central, el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre Oriental.

Nuestra área de estudio (Puente Vehicular) dentro del municipio de San Miguel Allende; se localiza al norte del estado de Guanajuato y forma parte de la Región I. Por su localización se encuentra situada en la Región de la Mesa del Centro.

<sup>4</sup> Carta Geológica INEGI, San Luis de la Paz F-14-C-35 escala 1:50000

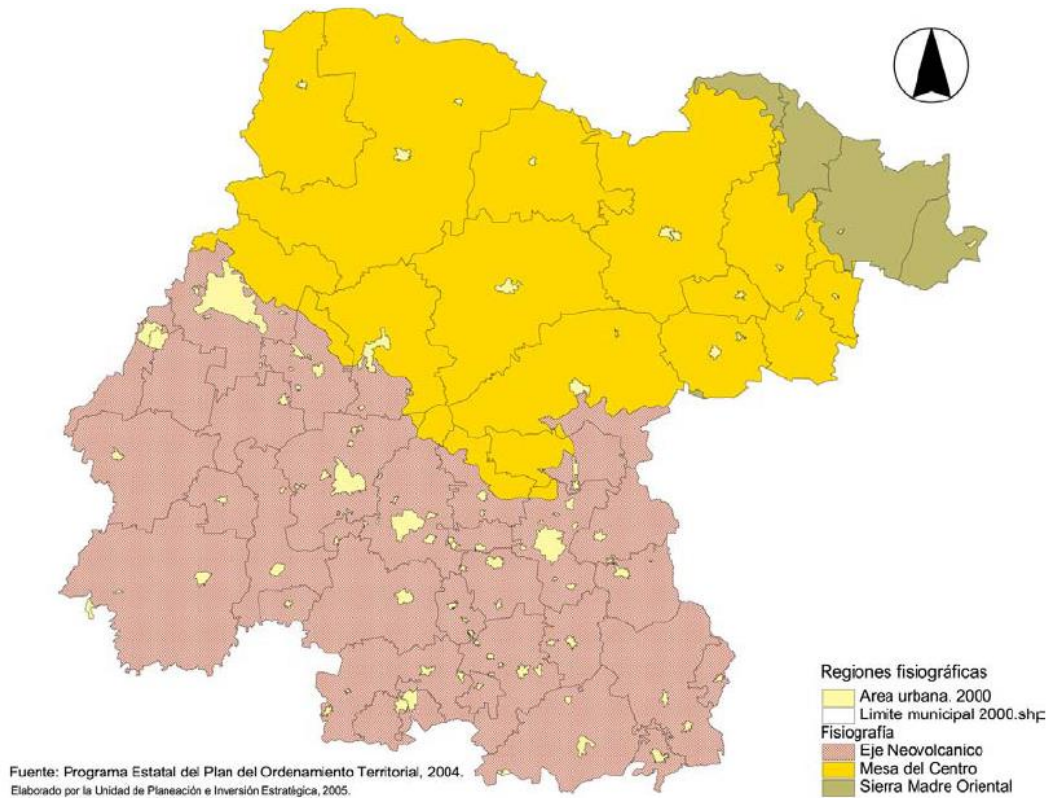


Figura IV.2 Regiones Fisiográficas de Guanajuato

## MESA CENTRAL

Comprende la porción norte del estado y está limitada al sur por el Eje Neovolcánico y al oriente por la Sierra Madre Oriental.

### Estratigrafía

En esta provincia se han localizado las rocas más antiguas en el estado: Rocas metamórficas del Triásico-Jurásico. Se localizan también rocas sedimentarias del cretáceo y del Terciario y rocas ígneas del Terciario. El Cuaternario está representado por los aluviones que han originado las llanuras y valles existentes en la provincia y por rocas sedimentarias.

### *Sismicidad*

El Servicio Sismológico Nacional (SSN) considera que el Estado de Guanajuato se localiza en la zona B que se describe a continuación:

Las dos 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.



Figura IV.3 Regiones Sísmicas de la República Mexicana

En el Estado de Guanajuato el SSN no ha reportado sismicidad cercana a la zona de proyecto en los últimos años. La sismicidad más cercana registrada por el SSN se encuentra en la frontera con el Estado de Michoacán, en la zona de Acámbaro, donde se ha venido registrando actividad desde hace ya varios años. Con esta división sísmica de México, el Estado de Guanajuato y la zona de estudio se localizan en la zona “B” es decir, está en las 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.

Es importante señalar que la sismicidad en la zona “B” es efectivamente baja en los tiempos geológicos del Hombre, pero que por su evolución geológica existen evidencias de actividad tectónica y sísmica, como lo demuestran el fallamiento

NE-SW de las unidades fluviolacustres y los volcanes monogenéticos del Plio-Cuaternario.

La actividad telúrica en el estado está relacionada con los procesos geodinámicos y neotectónicos de apertura continental. Aunque su ubicación geográfica lo mantiene alejado de las zonas de intensa actividad sísmica del País, se han registrado 18 sismos en el periodo comprendido de 1976 a 1996. El área de mayor actividad tectónica inmediata al estado se encuentra al sur y hacia el oeste; el registro histórico marca como promedio 150 Km. de distancia de la frontera estatal sur a las zonas en donde se verifican fenómenos telúricos importantes.

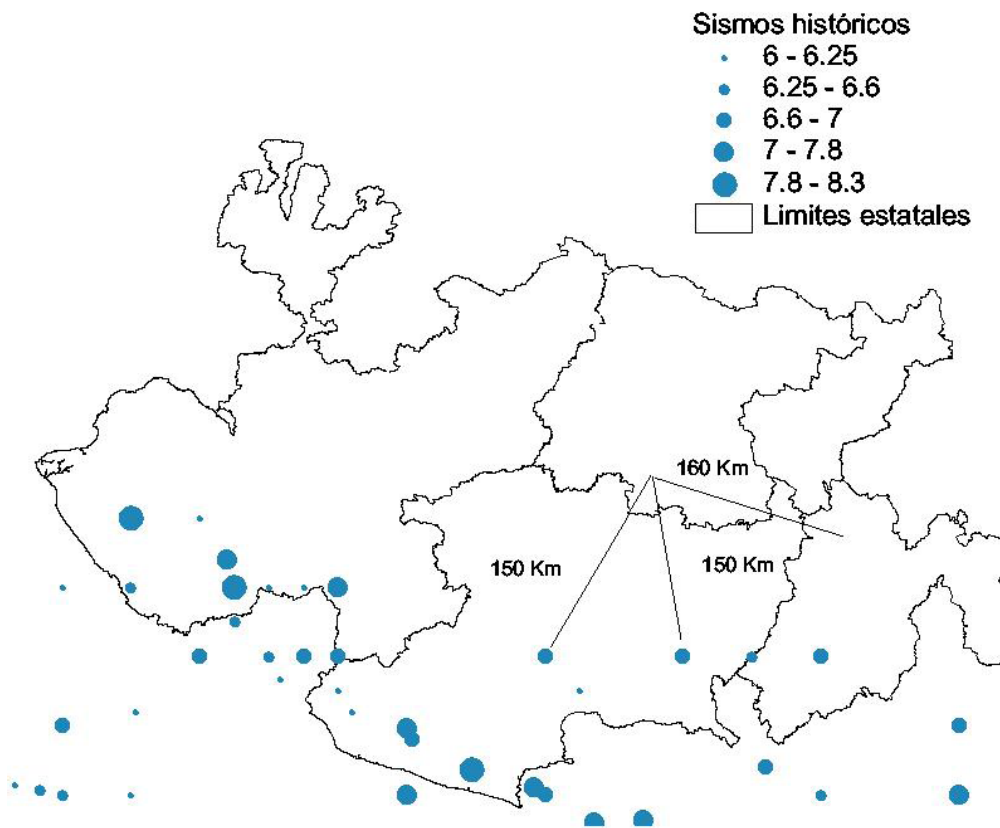


Figura IV.4 Fenómenos Telúricos importantes cercanos al Estado de Guanajuato

En las últimas épocas geológicas, el territorio de San Miguel Allende, incluyendo la zona de proyecto del Puente Vehicular ha estado bajo la influencia de un régimen tectónico de esfuerzos distensivos, lo que ha originado un intenso fallamiento de tipo normal.

Es importante mencionar que la Zona de Proyecto del Puente Vehicular en la Comunidad de La Cieneguita, **NO** es un sitio susceptible a sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, ni es posible la actividad volcánica.

*c) Suelos*

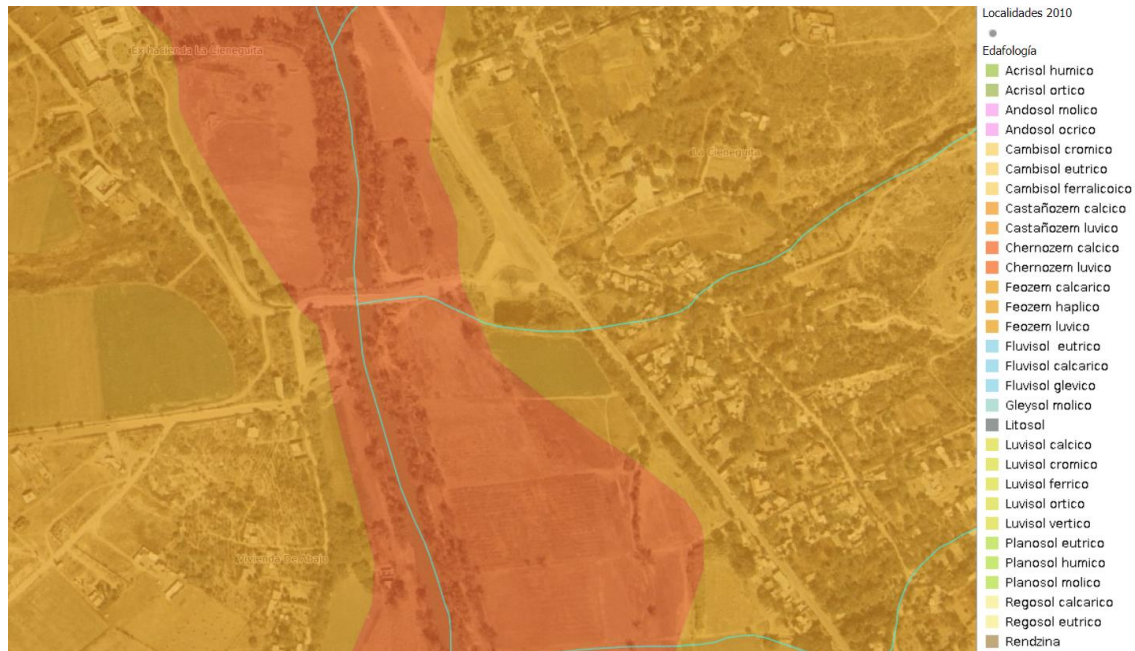


Figura IV.5 Composición Edafológica en la zona de proyecto<sup>5</sup>

La composición edafológica nos identifica en el sitio de proyecto dos tipos de suelo, el primero de ellos al Oeste del Puente Feozem haplico como suelo primario, de textura media; el segundo en la zona central y Este Chernozem Lúvico de textura media.

Feozem (H): estos suelos es uno de los que cuenta con mayor cobertura en el Estado, son pardos, con una capa superficial pbscura, suave, rica en materia orgánica y nutrientes. Los que se ubican en lugares planos frecuentemente son profundos y muy fértiles, los que están en laderas y cerros son más someros, menos productivos y fácilmente se erosionan. Estos suelos se localizan en distintas zonas climáticas, desde áridas hasta templadas. Los usos que se

<sup>5</sup> Carta Edafológica INEGI, San Luis de la Paz F-14-C-35 escala 1:50000



dan son muy variados como forestal, pecuario y agrícola, este último se están bajo riego o tiene buena aportación de lluvias presentan altos rendimientos, sobre todo en cultivoa básicos (maíz, frijol, trigo, etc.)

Estos suelos son someros debido a la presencia de un duripán a menos del metro de profundidad. La textura media, estructura angulas y subangular así como la porosidad abundante dan como resultado que estos suelos tengan un drenaje interno de drenado a muy drenado. No tienen problemas de salinidad puesto que su conductividad eléctrica es menor de 2, el pH del horizonte A1 es de 8.1 y se califica como moderadamente básico, el horizonte B2t es moderadamente ácido. Respecto al contenido de materia orgánica en el primer horizonte se califica como media, en el segundo y tercer horizonte se evalúan como pobres.

Respecto al contenido de cationes la situación es la siguiente: Potasio alta en todos los horizontes, calcio en el primero y segundo horizonte medio, en el tercero es bajo. Magnesio medio en todos los horizontes. Sodio bajo en A1 y B2t y alto en B22t.

Determinación	Horizonte	
	A11	A12
Profundidad en cm	0-20	20-45
Color en húmedo	Gris muy oscuro	Gris oscuro
Separación	Abrupta e irregular	Abrupta e irregular
Reacción al HCl	Nula	Nula
Textura	Arenosa	Arenosa-Limosa
Consistencia		
En seco	Blanda	Blanda
En húmedo	Friable	Friable
Adhesividad y plasticidad	Suelta	Ligera
Estructura	Bloques subangulares	Bloques subangulares
Tamaño de los agregados	Muy fina	Muy fina
Desarrollo	Débil	Débil
Porosidad	Escasa	Nd
Constitución	Finamente porosa	Nd
Presencia de raíces	Finas	Escasas
Drenaje interno	Moderadamente drenado	Moderadamente drenado
Denominación del Horizonte	Mólico	Cámbrico

Tabla IV.1 Descripción de un perfil representativo de un feozem háplico con fase lítica

Determinación	Horizonte	
	A1	B2
% Arcilla	20	28
%Limo	22	36
%Arena	58	36
Grupo textual	Migajón arcilloso arenoso	Migajón arcilloso arenoso
Color en húmedo	10YR3/1	10YR3/1
Conductividad eléctrica mmhos/cm	<2	<2
pH en agua relación 1:1	5.8	6.2
% de materia orgánica	2.6	1.3
C.I.C.T. meq/100g	8.7	12.3
Potasio meq/100g	0.6	0.4
Calcio meq/100g	7	4.2
Magnesio meq/100g	1.2	1
Sodio meq/100g	0.1	0.1
% de saturación de bases	100	>50
% de saturación de sodio	<15	<15

Tabla IV.2 Composición del suelo de un perfil representativo: Feozem Háplico, fase lítica profunda.

Los litosoles tienen características muy variables, estas dependen del material que los forma, pueden ser fértiles o infértiles, arenoso o arcillosos. Su susceptibilidad a erosionarse depende de la geo forma donde se encuentran, la pendiente y la cantidad de arcilla y material cementante ( $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ). Los usos que se les dan a estos suelos están enfocados principalmente a la producción forestal, pecuaria con restricciones y fructicultura siempre y cuando se realicen actividades de conservación de suelo y agua.

#### *d) Hidrología superficial y subterránea*

#### AGUAS SUPERFICIALES

La zona en estudio forma parte de la cuenca del Río Laja que en los últimos años ha presentado desbordamientos y provocado inundaciones principalmente debidas al escaso mantenimiento y a la edificación sobre el derecho de Río Lajas y Ríos.

Pertenece a la región hidrológica denominada como RH12 Lerma-Santiago que cuenta con un área de 135493.17 km<sup>2</sup>. Cuenca Río Laja y subcuenca Presa Allende y el lugar a donde drena principalmente es al Río Laja. Tiene un coeficiente de escurrimiento de 5 a 10 %; por lo general se presenta vegetación agrícola-pecuaria-forestal.

Las microcuencas de San Miguel de Allende reúnen las características físicas propias para concentrar rápidamente los escurrimientos superficiales en la salida de la microcuenca. Las microcuencas con superficies relativamente grandes, de formas tendientes a circulares, con diferencias altitudinales significativas, con superficie disectada ampliamente por corrientes, con valores altos en su densidad de drenaje y que, además tienen valores bajos en su cauce principal.

Si bien no es significativa la longitud de las presas en uso o fuera de uso por su contribución en la conducción de escurrimientos superficiales en el municipio, en conjunto la superficie que los cuerpos si es considerable. En el municipio un total de 613 cuerpos de agua fueron censados para el año 2010, y cuyas superficies comprenden un rango que va de menos de 10m<sup>2</sup> a 2,923.3ha (Presa Allende) con un promedio de 6.9ha y una desviación estándar de 118.29ha y una moda de 37.56m<sup>2</sup>. Después de la Presa Allende le sigue en importancia por su extensión la presa de La Cantero y el Bordo Grande, así como las presas Las Colonias y El Obraje, esta última utilizada para abastecer de agua a los terrenos de riego existentes en la zona.

El relativamente alto número de cuerpos de agua de dimensiones domésticas muestra la preocupación de la población por retener agua en obras hidráulicas de muy baja inversión pero de alto beneficio por su utilización principalmente para consumo por el ganado.

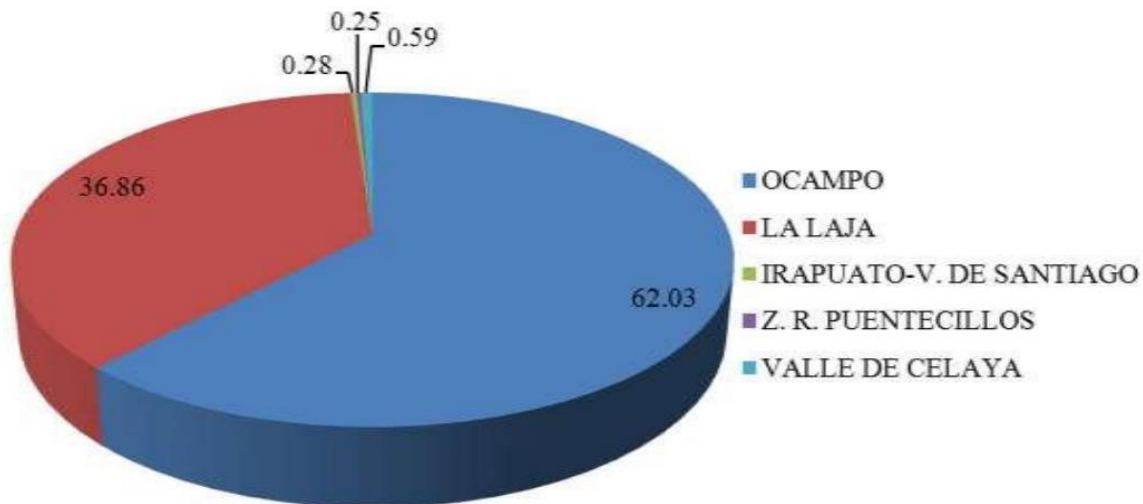
Véase también Estudio Hidrológico de la zona de estudio

## AGUAS SUBTERRÁNEAS

El potencial hidrológico subterráneo del área es bajo, dado que esta se encuentra sobre zona de restricciones de explotación. Los acuíferos subterráneos son confinados en estratos volcánicos de tipo basáltico.

En materia de aguas subterráneas, el territorio del municipio forma parte de 5 de los 22 acuíferos reconocidos para el estado de Guanajuato. Específicamente y en mayor proporción forma parte de los acuíferos Ocampo y La Laja (gráfica 1). De acuerdo con información cartográfica de geología publicada, en el área del acuífero de Ocampo aflora una secuencia de roca ígneas extrusivas, las cuales se encuentran cubiertas por depósitos de aluvión. De acuerdo con estas características, el aluvión conformaría un delgado espesor, por lo que el agua económicamente explotable se localiza en las rocas volcánicas y en particular donde haya una alta densidad de fracturamiento.

Superficie proporcional correspondiente de 5 acuíferos en el territorio del municipio de San Miguel de Allende, Gto.



El acuífero La Laja en realidad engloba a los acuíferos Laguna Seca, San Luis De La Paz, Doctor Mora – San José Iturbide, San Miguel De Allende, La Laja, San Felipe, los cuales comparten las mismas características hidrogeológicas. Este sistema está constituido por dos acuíferos: uno de tipo granular y otro fracturado. Los espesores del acuífero granular, en las estructuras principales, alcanzan entre 100 y 300 metros. El contraste de permeabilidad entre el acuífero granular y

fracturado no puede ser mayor a un orden de magnitud; por lo que se manejó un valor de permeabilidad de 0.8 m/día para el acuífero fracturado.

Estos acuíferos están interconectados hidráulicamente entre sí. La unidad geohidrológica aprovechada a nivel regional está conformada por tobas de permeabilidad variable, de acuerdo a su composición granulométrica. Otra unidad con características permeables, la constituye los conglomerados que afloran al poniente de la zona geohidrológica. Las rocas sedimentarias plegadas que también afloran localmente en esta área, están constituidas por calizas, lutitas y areniscas se les confiere una baja permeabilidad. Los depósitos de aluvión forman capas de delgado espesor y no representan posibilidades de estar saturados, dada su situación con respecto al nivel de saturación. La recarga a estos sistemas acuíferos se da por infiltración a través de las capas de tobas.

De acuerdo a la imagen anterior, dentro del municipio se tiene conocimiento de la existencia y aprovechamiento de 231 pozos en el acuífero Ocampo y 340 más en el acuífero La Laja. También es importante señalar la existencia de manantiales de aguas termales y alcalinas, que representan un atractivo eco- turístico en el municipio, ya que son aprovechadas por algunos balnearios entre los que destacan: El Chorro, Montecillo, El Cortijo, Cieneguita, Atotonilco y Taboada. Además, existe un balneario que tiene aguas sulfurosas que lleva por nombre El Xoté.

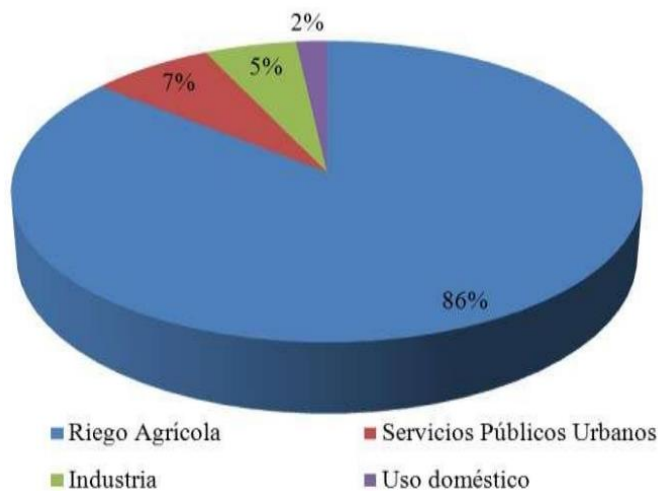
De acuerdo con la UNAM (2000), todos los municipios que se ubican en el interior de la Cuenca de la Independencia (la que aglutina los acuíferos señalados arriba) dependen principalmente del abastecimiento de agua subterránea para satisfacer las demandas de agua potable, doméstico, agrícola e industrial. De estos sectores el agrícola es el consumidor principal, con más del 80% del volumen de extracción. En la actualidad existen en la cuenca cerca de 2,500 pozos, a pesar de que existen tres Decretos de Veda Rígida desde los años de la década de 1960 (específicamente de fecha 24 de septiembre de 1964, publicada en el DOF el 19 de diciembre del mismo año).

Los impactos económicos del abatimiento de los niveles piezométricos, debido a la extracción excesiva de agua subterránea en el Acuífero de la Independencia, se manifiestan en:

Incrementos progresivos de los costos de bombeo, secado de los pozos someros, aspecto que será cada vez más crítico, ya que los usuarios con más recursos para perforar a mayor profundidad serán los únicos sobrevivientes agrícolas, problemas locales de subsidencia, lo cual reduce el coeficiente de almacenamiento en el acuífero y por tanto la disminución del almacenamiento del agua subterránea, agrietamientos del terreno que generan mayor consumo de agua por su migración preferente a lo largo de las fracturas, cambio potencial de calidad del agua subterránea a medida que se profundiza, secado de escurrimientos superficiales, tal como el secado del Río La Laja a finales de la década de los años de 1970 (efecto que se detalla más adelante) incremento de la erosión del suelo y destrucción de micro-ambientes.

Particularmente para el acuífero correspondiente a San Miguel de Allende se considera que actualmente este recibe como recarga renovable un volumen de 14.0 mm<sup>3</sup> /año, frente a una cifra del doble (28mm<sup>3</sup>) por extracción principalmente para riego agrícola (Imagen No. 6). En conjunto con los aprovechamientos para el sector público urbano, la industria y el uso doméstico la extracción asciende a 28 mm<sup>3</sup> /año, lo que significa que este acuífero se considere excesivamente sobreexplotado.

Gráfica 2. Abundancia proporcional de extracciones por sector en el Municipio



Cabe mencionar que la zona de proyecto se encuentra ubicada en la Subcuenca, cuenta con el río Laja como hidrología superficial se encuentra en RH 12 Región Hidrológica Lerma Chapala Santiago H Cuenca Río Laja, b Subcuenca Presa Ignacio Allende y LEC Microcuenca 12HbNAA y 12HbMAA, Clasificación IMTA 2002 Descripción regional Río Laja, antes de su llegada a Presa Ignacio Allende, como principal cuerpo de agua receptor de flujo hídrico.

Río Laja: Este afluente tiene un recorrido de 250 Km a lo largo de su colector principal y hasta su confluencia con el Lerma drena una superficie de 9,679 Km<sup>2</sup> .

#### IV.2.2 Aspectos bióticos

##### a) Vegetación terrestre

#### **Flora en el área de influencia**

La vegetación en los alrededores es agrícola de temporal y zona rural de la comunidad, como se observa en el anexo fotográfico, esta información tomada del Mapa digital del INEGI. Por lo que se procederá a dar una breve explicación de ello para mayor comprensión de la situación actual del área del estudio.

Se realizará el análisis respectivo a la vegetación, que se presenta a continuación:



Flora silvestre y doméstica de las comunidades de la zona de proyecto.

Nombre Común	Especie	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Usos	Abundancia
Pirúl	<i>Schinus mulle</i>	No Enlistado	Medicinal, Maderable.	Baja
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	No Enlistado	Alimenticio, medicinal.	Alta
Cordón de Sol	<i>Leonotis nepetifolia</i>	No Enlistado	Alimenticio,forrajero.	Alta
Hierba del Negro	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	No Enlistado	Medicinal,forrajero.	Alta
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	No Enlistado	Alimenticio,forrajero.	Baja
Tabaquillo	<i>Nicotiana Glauca</i>	No Enlistado	Medicinal, ornamental ocasional.	Media
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	No Enlistado	Forrajero, medicinal.	Baja
Chicalote	<i>Argemone mexicana</i>	No Enlistado	Medicinal.	Baja
Jarilla	<i>Dodonea viscosa</i>	No Enlistado	Ninguno	Alta
Granjeno	<i>Celtis pallida</i>	No Enlistado	Herramienta, Construcción	Baja
Sauce	<i>Salix sp.</i>	No Enlistado	Artesanal y maderable	Alta
Huizache Chino	<i>Acacia schaffneri</i>	No Enlistado	Maderable y forrajero	Baja
Caña común	<i>Arundo donax</i>	No Enlistado	Ninguno	Alta

Abundancia	
Alta	>30
Media	<30,>10
Baja	<10

Véase también Anexo fotográfico y Fichas arbóreas.

### Principales asociaciones vegetales y distribución.

Como lo hemos estado refiriendo, debido al grado de alteración que se tiene en la zona, no se presentan asociaciones vegetales definidas y que resulten muy importantes por su densidad, frecuencia y cobertura.

### Especies de interés comercial

Algunas especies como es el caso del Mezquite pueden ser factibles a interés comercial a escala local, pues su madera es utilizada para la construcción de postes y vigas, además de fabricar artesanías como esculturas religiosas en diversas comunidades del estado de Guanajuato.

### Señalar si existe vegetación endémica y/o en peligro de extinción

De acuerdo a los recorridos de campo y a la investigación bibliográfica en la zona no existe vegetación con estatus dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre). Véase **Anexo Fotográfico** de zona de estudio.

Dentro de los individuos localizados en la zona de proyecto se realizara el movimiento de 38 árboles, esta actividad es propuesta como trasplante y se realizara el mantenimiento durante 6 meses, el sitio de trasplante se propone sea aguas arriba y aguas abajo en un sitio que se encuentre desprovisto de vegetación. La actividad de retiro de individuos muertos y tala de árboles de índice de supervivencia menor al 60% se propone para 27 individuos. Mismos que se describen a continuación:

Número de Individuo	Nombre Común	Nombre Científico	Altura (Metros)	Diámetro de Altura al Pecho (DAP) (Centímetros)	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Estado Fitosanitario	Afectación.
1	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2.5	4	No Enlistado	Sano	Poda
2	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2	3	No Enlistado	Sano	Poda
3	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	1	1	No Enlistado	Sano	Poda
4	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	1.5	3	No Enlistado	Sano	Poda
5	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2.5	3	No Enlistado	Sano	Poda
6	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	1	2	No Enlistado	Sano	Poda
7	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	1.5	1	No Enlistado	Sano	Poda
8	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2.5	5	No Enlistado	Sano	Poda
9	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	1.5	2	No Enlistado	Sano	Poda
10	Huizache Chino	<i>Acacia schaffneri</i>	1	3	No Enlistado	Sano	Ninguna
11	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2.5	2	No Enlistado	Sano	Ninguna
12	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2	3	No Enlistado	Sano	Poda
13	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	3.5	2	No Enlistado	Sano	Poda
14	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2	3	No Enlistado	Sano	Ninguna

Número de Individuo	Nombre Común	Nombre Científico	Altura (Metros)	Diámetro de Altura al Pecho (DAP) (Centímetros)	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Estado Fitosanitario	Afectación.
15	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	1.5	2	No Enlistado	Sano	Ninguna
16	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	1	2	No Enlistado	Sano	Ninguna
17	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2	1	No Enlistado	Sano	Poda
18	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2.5	2	No Enlistado	Sano	Poda
19	Huizache Chino	<i>Acacia schaffneri</i>	1	3	No Enlistado	Sano	Poda
20	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2.5	4	No Enlistado	Sano	Poda
21	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	3	3	No Enlistado	Sano	Poda
22	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2	2	No Enlistado	Sano	Poda
23	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	1.5	1	No Enlistado	Sano	Poda
24	Huizache Chino	<i>Acacia schaffneri</i>	3.5	6	No Enlistado	Sano	Ninguna
25	Huizache Chino	<i>Acacia schaffneri</i>	3.5	5	No Enlistado	Sano	Ninguna
26	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	5	14	No Enlistado	Sano	Poda
27	Pirúl	<i>Schinus molle</i>	5	12	No Enlistado	Sano	Poda
28	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	1.5	2	No Enlistado	Sano	Trasplante
29	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2	2	No Enlistado	Sano	Trasplante
30	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2.5	4	No Enlistado	Sano	Trasplante
31	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2.5	5	No Enlistado	Sano	Trasplante
32	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	1.5	2	No Enlistado	Sano	Trasplante
33	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	5.5	24	No Enlistado	Sano	Poda
34	Granjeno	<i>Celtis pallida</i>	2	6	No Enlistado	Sano	Retiro
35	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	1.5	2	No Enlistado	Muerto	Retiro
36	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2	3	No Enlistado	Muerto	Retiro
37	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2	2	No Enlistado	Muerto	Retiro
38	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2.5	2	No Enlistado	Sano	Trasplante
39	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2.5	1	No Enlistado	Muerto	Retiro
40	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2	3	No Enlistado	Sano	Trasplante
41	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2	2	No Enlistado	Sano	Trasplante
42	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2	2	No Enlistado	Sano	Trasplante
43	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	3.5	6	No Enlistado	Sano	Trasplante
44	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	4	6	No Enlistado	Sano	Trasplante
45	Tabaquillo	<i>Nicotiana glauca</i>	6	13	No Enlistado	Sano	Retiro
46	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2.5	6	No Enlistado	Sano	Trasplante
47	Sauce	<i>Salix sp.</i>	9	54	No Enlistado	Sano	Tala
48	Sauce	<i>Salix sp.</i>	10	37	No Enlistado	Sano	Tala
49	Sauce	<i>Salix sp.</i>	7	20	No Enlistado	Sano	Tala
50	Sauce	<i>Salix sp.</i>	12	48	No Enlistado	Sano	Tala
51	Sauce	<i>Salix sp.</i>	11	52	No Enlistado	Sano	Tala
52	Sauce	<i>Salix sp.</i>	7	15	No Enlistado	Sano	Tala

Número de Individuo	Nombre Común	Nombre Científico	Altura (Metros)	Diámetro de Altura al Pecho (DAP) (Centímetros)	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Estado Fitosanitario	Afectación.
53	Sauce	<i>Salix sp.</i>	5	4	No Enlistado	Sano	Tala
54	Sauce	<i>Salix sp.</i>	9	27	No Enlistado	Sano	Tala
55	Sauce	<i>Salix sp.</i>	5	9	No Enlistado	Sano	Tala
56	Sauce	<i>Salix sp.</i>	7	20	No Enlistado	Sano	Tala
57	Sauce	<i>Salix sp.</i>	10	34	No Enlistado	Sano	Tala
58	Sauce	<i>Salix sp.</i>	7	15	No Enlistado	Sano	Tala
59	Sauce	<i>Salix sp.</i>	10	42	No Enlistado	Sano	Tala
60	Sauce	<i>Salix sp.</i>	9	30	No Enlistado	Sano	Tala
61	Sauce	<i>Salix sp.</i>	7	13	No Enlistado	Sano	Tala
62	Sauce	<i>Salix sp.</i>	9	25	No Enlistado	Sano	Tala
63	Sauce	<i>Salix sp.</i>	4.5	8	No Enlistado	Sano	Trasplante
64	Sauce	<i>Salix sp.</i>	3	6	No Enlistado	Sano	Trasplante
65	Sauce	<i>Salix sp.</i>	3	5	No Enlistado	Sano	Trasplante
66	Sauce	<i>Salix sp.</i>	8	24	No Enlistado	Sano	Tala
67	Sauce	<i>Salix sp.</i>	4	4	No Enlistado	Sano	Trasplante
68	Sauce	<i>Salix sp.</i>	5	6	No Enlistado	Sano	Tala
69	Sauce	<i>Salix sp.</i>	3	2	No Enlistado	Sano	Trasplante
70	Sauce	<i>Salix sp.</i>	3.5	5	No Enlistado	Sano	Trasplante
71	Sauce	<i>Salix sp.</i>	4	9	No Enlistado	Sano	Trasplante
72	Sauce	<i>Salix sp.</i>	4	5	No Enlistado	Sano	Trasplante
73	Sauce	<i>Salix sp.</i>	4.5	6	No Enlistado	Sano	Trasplante
74	Sauce	<i>Salix sp.</i>	3.5	4	No Enlistado	Sano	Trasplante
75	Sauce	<i>Salix sp.</i>	5.5	5	No Enlistado	Sano	Tala
76	Sauce	<i>Salix sp.</i>	4	8	No Enlistado	Sano	Trasplante
77	Sauce	<i>Salix sp.</i>	8	21	No Enlistado	Sano	Tala
78	Sauce	<i>Salix sp.</i>	5	9	No Enlistado	Sano	Tala
79	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2	4	No Enlistado	Sano	Trasplante
80	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	1.5	2	No Enlistado	Sano	Trasplante
81	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	1	1	No Enlistado	Sano	Trasplante
82	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2	2	No Enlistado	Sano	Trasplante
83	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	1.5	2	No Enlistado	Sano	Trasplante
84	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2.5	2	No Enlistado	Sano	Trasplante
85	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	3	3	No Enlistado	Sano	Trasplante
86	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	3	3	No Enlistado	Sano	Trasplante
87	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2.5	3	No Enlistado	Sano	Trasplante
88	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2	2	No Enlistado	Sano	Trasplante
89	Huizache Chino	<i>Acacia schaffneri</i>	2	3	No Enlistado	Sano	Trasplante
90	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2	2	No Enlistado	Sano	Trasplante

Número de Individuo	Nombre Común	Nombre Científico	Altura (Metros)	Diámetro de Altura al Pecho (DAP) (Centímetros)	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Estado Fitosanitario	Afectación.
91	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2.5	3	No Enlistado	Sano	Trasplante
92	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2	3	No Enlistado	Sano	Trasplante
93	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2	4	No Enlistado	Sano	Trasplante

Véase Fichas arbóreas

Figura IV.6 Vegetación de la zona de proyecto en el municipio de San Miguel Allende, Gto.



## b) Fauna

### Fauna de los alrededores del sitio de construcción

Se llevó a cabo el estudio de fauna correspondiente, a fin de determinar la estabilidad o desequilibrio ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, identificando a especies con algún régimen de protección derivado de las normas oficiales mexicanas (NOM-059-SEMARNAT-2001) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) y considerar a aquellas especies que serán afectadas por el

establecimiento del proyecto y que no se encuentran en algún régimen de protección.

Se realizó un estudio de campo dentro del trazo, para verificar las especies que pudieran estar en la zona de influencia. Con base en los datos obtenidos, se determina que la composición más probable de las comunidades de fauna y las especies presentes en el sitio y el área de influencia de proyecto, y que pudieran resultar afectadas con el desarrollo del mismo, son las siguientes:

Nombre Común	Especie	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
Garza Blanca	<i>Ardea alba</i>	No Enlistado	Media
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	No Enlistado	Alta
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	No Enlistado	Media
Totolita	<i>Columbina inca</i>	No Enlistado	Media
Tordo	<i>Molothrus ater</i>	No Enlistado	Alta
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	No Enlistado	baja
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	No Enlistado	Media
Zarigüeya	<i>Didelphis sp.</i>	No Enlistado	baja
Rata	<i>Rattus sp.</i>	No Enlistado	Alta
Abundancia			
Alta	>30		
Media	<30, >10		
Baja	<10		

Una de las principales especies vistas en la zona se trata del Zanate mayor, de la familia de Ictieridae, su nombre científico es *Quiscalus mexicanus*, residente de una gran porción del continente Americano, no cuenta con categoría dentro de la norma 059, se tiene una preocupación menor por parte de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), no se encuentra en el listado de Neotropical Migratory Bird Conservation Act. (NMBCA) y no tiene registro de tratarse de una especie endémica. Se puede encontrar en diversos climas, suelos, AICA, estados de la república, áreas naturales protegidas e infinidad de biomas mexicanos.

Otra especie observada en los terrenos agrícolas se trata del Tordo de cabeza café, su nombre científico es *Molothrus ater*, es de la familia Icteridae y no cuenta con categoría dentro de la norma 059, para el UICN implica una preocupación

menor, no se tiene endemismo, y se encuentra dentro del listado de la NMBCA dado que se trata de una especie migratoria en gran porción de América del norte, es residente durante todo el año en una porción centro y norte de la república mexicana y estados colindantes de Estados Unidos, sus sitios de migración en la época de no reproducción se ubican en el centro y oeste de México, mientras que su residencia en época de reproducción es la zona colindante con E.U., su migración en época de no reproducción se ubica en la zona noroeste de México y parte del estado de Texas.

Se realizaron diversos recorridos ambientales donde la metodología fue la observación directa e identificación de rastros de especies de mamíferos, en cuanto aves se pudieron identificar diversas especies que se mencionaron en la tabla anterior.

Insectos se pudieron observar hormigas rojas y negras, se trata de especies que habitan el total de la zona de proyecto en diversos puntos específicos, en especial en los sitios de terracería, como las brechas.

Se tuvo la oportunidad de recorrer la zona federal de los cuerpos de agua donde se pudieron observar aves que cohabitan las regiones cercanas. Se encontraron pocas especies dentro de la zona ya que se trata de sitios alterados por el paso del hombre, dado que todos los alrededores se utilizan para las actividades, sitios recreativos y zonas habitacionales.

Se predice que las aves de la zona que son la fauna más representativa será la primera en desaparecer o desplazarse cuando las condiciones ambientales sean modificadas, pero se espera que al término de los trabajos puedan regresar a condiciones más óptimas para su desarrollo.

Con los resultados del trabajo de campo realizado para la fauna, encontramos que no existen especies de flora y fauna dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Especies de interés comercial

Considerando que las aves son un grupo de vertebrados terrestres con posibilidad de efectuar su comercialización de forma legal, se consultó la Ley General de Vida

Silvestre, con el fin de detectar cuáles son las especies que se pueden permitir comercializar en el estado.

En Guanajuato se permitirá la comercialización legal de especies de aves canoras y de ornato, así mismo se pueden capturar especies de aves de las familias Columbidae, Corvidae, Mimidae, Muscicapidae, Sturdnidae, Veronidae, Emberizidae. Siempre y cuando esta captura sea producto de una tasa de aprovechamiento evaluada por la secretaria.

### **Especies cinegéticas:**

Dentro del calendario de épocas hábiles 2019-2020 publicado por la SEMARNAT, para entidad federativa de Guanajuato, en el listado de las especies de aprovechamiento Cinegético no se cuenta con grupo de aves o mamíferos localizados en el área de influencia de proyecto. Pues lo encontrado en el municipio no corresponde a las especies señaladas por la SEMARNAT.

Véase Anexo Fotográfico

### IV.2.3 Paisaje

Se entiende el Paisaje como la morfología del terreno y su cubierta que comprende el agua, la vegetación y los distintos desarrollos antrópicos, incluyendo entre ellos a la ciudad.

El paisaje en el municipio está conformado por dos sistemas de topoformas: llanuras (al centro y sur) y sierras (norte).

Específicamente respecto a los componentes del paisaje se tiene:

Agua y suelo:

Suelo alterado o descubierto, travesías y caminos de tierra, desmontes y zonas agrícolas.



Vegetación:

Agricultura de riego con un paisaje natural rural.

Estructuras.

En la mancha urbana, edificios, torres de transmisión, carreteras asfaltadas.

Es de esperarse que con la construcción del proyecto y el mejoramiento de los caminos de acceso se pueda tener una mejor perspectiva del paisaje.

### FRAGILIDAD VISUAL.

La fragilidad visual recoge el conjunto de características del territorio relacionadas con su capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas. El concepto de fragilidad visual entendida como “aptitud del territorio para absorber visualmente modificaciones y alteraciones sin detrimento de su calidad paisajística”.

Para Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática, el sitio del Puente Vehicular de La Cieneguita se ubica en un nivel de fragilidad entre alta y media. Mediante el mapa de Fragilidad Visual del Plan de Estatal de Ordenamiento Territorial de Guanajuato pudimos identificar que en la zona donde se pretende realizar el proyecto, la fragilidad media es predominante.

### DENSIDAD DE LA VEGETACIÓN

A mayor densidad de vegetación, menor fragilidad visual.

Evaluación:

Porcentaje del suelo cubierto
$80 < x < 100$
$15 < x < 80$
$30 < x < 50$
$15 < x < 30$
$0 < x < 15$

Tabla IV.3 Relación de porcentaje del suelo cubierto

En el Río Laja encontramos un porcentaje del 90% de suelo no cubierto por vegetación, el otro 10% está destinado a las orillas del camino establecido para cruce del escurrimiento superficial.

En cuanto a las rampas de acceso, se localiza en el camino existentes, el cual se puede presumir de tener 10% de suelo cubierto en él, ya que presenta un tipo de vegetación arvense, que es una clase de maleza que crecen a nivel del suelo para comenzar a proliferarse en lugares poco transitados. Cuenta con vegetación ruderal en las orillas del camino, se trata de la familia de gramíneas y compositae, especies de ningún valor comercial, cinegético, ni estatus dentro de la Normativa Ambiental Vigente.

#### ALTURA DE LA VEGETACIÓN

El poder de las actividades y obras del hombre por parte de la vegetación, crece con su densidad y su altura. Cuanto mayor sea esta menor será la fragilidad visual del punto territorial considerado.

#### Evaluación

Altura máxima del estrato superior de la cubierta vegetal (m)
$10 < x$
$3,0 < x < 10,0$
$1,0 < x < 3,0$
$0,5 < x < 1,0$
$0 < x < 0,5$

Tabla IV.4 Relación de altura del estrato arbóreo

En las inmediaciones de la zona donde se realizará la obra, se pueden encontrar árboles de altura desde 3 a 10 metros, son especies de gran tamaño, siendo la mayoría entre Sauces y Pirules. La vegetación arbustiva está concentrada desde el nivel del suelo hasta el metro de altura.

#### DIVERSIDAD DE ESTRATOS DE LA VEGETACIÓN

La estructura de la cubierta vegetal condiciona su capacidad de absorción visual. A la mayor complejidad de esa estructura, al mayor número y definición de estratos de vegetación, les corresponde un menor nivel de fragilidad visual.

Evaluación:

Caracterización de los estratos de la cubierta vegetal
a. Vegetación completamente estructurada: estrato arbóreo, arbustivo, subarbustivo y herbáceo.
b. Vegetación generalmente carente del estrato arbustivo, o si existe, poco definido.
c. Vegetación de estructura media, generalmente con estrato arbóreo denso, subarbustivo ralo y herbáceo, o si aparecen los estratos intermedios más representados es acompañando a un estrato arbóreo esporádico.
d. Vegetación sin estratos superiores al subarbustivo,
e. Vegetación cuyo estrato arbóreo predominante lo constituyen especies de hoja marcescente o caduca.

Tabla 4.21 Relación de características de los estratos de la cubierta vegetal

En la zona de estudio se puede observar una Vegetación de estructura media, generalmente con estrato arbóreo denso, subarbustivo ralo y herbáceo, o si aparecen los estratos intermedios más representados es acompañando a un estrato arbóreo esporádico.

#### NIVEL DE FRAGILIDAD

Por el tipo de vegetación nuestra zona de estudio presenta los siguientes niveles:

Fragilidad baja.- En este tipo la vegetación posee alta resistencia a cambios, en parte, por una baja diversidad de especies, así como a una alta capacidad de regeneración. Se incluyen en este nivel: los Pastizales.

Por medio del tipo de suelos presentes en la zona del proyecto, el sitio se puede clasificar como:

Fragilidad baja.- Incluye Feozem háplico en pocos centímetros de las capas para después dar paso a roca sana en todo el cruce.

## VISIBILIDAD

## PENDIENTE

Es el elemento de mayor importancia en la determinación de la capacidad de absorción visual, al condicionar el ángulo de incidencia visual del observador. El incremento de pendiente va intrínsecamente ligado con el aumento de la fragilidad visual.

Evaluación:

PENDIENTE			
Llana	$0 < X < 5\%$	Menor	fragilidad visual
Suave	$5\% < X < 15\%$		
Moderada	$15\% < X < 30\%$		
Fuerte	$30\% < X < 45\%$		
Escarpada	$45\% < X$	Mayor	fragilidad visual

Tabla 4.24 Relación de fragilidad por el nivel dependiente

En el sitio del proyecto se presenta una pendiente moderada, ya que varía de una forma muy prolongada en la parte baja de la cuenca por donde escurre el Rio Laja.

Se presenta una fragilidad media, ya que son terrenos que presentan, desde el punto de vista de la pendiente y el relieve, son pronunciados pero con una disección de 20 a 30 m por km<sup>2</sup>.

## PRESENCIA HUMANA

### Accesibilidad

Para tener en cuenta los posibles observadores se introduce el concepto de accesibilidad como modificador externo de la fragilidad intrínseca del territorio.

Normalmente se determina a través de dos propiedades, proximidad y exposición visual, referidas a los núcleos de producción de posibles observadores.

#### Visibilidad

El instrumento básico para este análisis es la cuenca visual de la futura instalación.

La zona de estudio se propone instalar en un lugar bajo donde la población es capaz de visualizar el proyecto al momento de cruzar por la zona, ya que dicho sitio se encuentra entre poblaciones rurales y de nivel de marginación medio.

#### La cuenca visual

Se define como cuenca visual de un punto aquella porción de territorio visible desde ese punto.

En la zona de proyecto la cuenca visual es limitada al tratarse de un lugar bajo y rodeado de lomeríos en la parte sur del proyecto, mientras que la parte norte es más amplia al tratarse del comienzo de terrenos un poco más planos y vegetación de tipo arbustiva y herbácea en su mayoría

#### Alcance visual

Distancia (Km)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altura (m)	0.07	0.27	0.61	1.08	1.69	2.43	3.31	4.32	5.47	6.75

Tabla IV.5 Relación de Alcance visual

Ejemplo: De un objeto de 8 m de altura situado a 10 km de distancia, en un territorio de altitud constante sólo serían visibles los  $8 - 6.75 = 1.25$  metros superiores.

#### CALIDAD

La calidad del paisaje es un importante factor a considerar en la localización del Puente Vehicular. La valoración de la calidad es generalmente un ejercicio comparativo y no es fácil determinar la calidad de un sitio aisladamente.

En general, las evaluaciones de calidad del paisaje suelen ser tratadas de subjetivas, ya que dicho análisis se realiza por el personal que realiza el estudio y determina con un criterio amplio, las condiciones del sitio.

La Calidad paisajística es Baja al contemplarse variedad de intervenciones antropogénicas, para establecer un sitio de vado en el Río Laja. Además de tratarse de un camino de terracería poco supervisado por las autoridades, para incrementar su calidad.

## CONCLUSIONES

En el sitio de proyecto se puede observar variedad de intervenciones antropogénicas que han deteriorado la calidad paisajística del sitio, como lo son la disposición de caminos de terracería. El Río Laja en el tramo del cruce presenta alteraciones en el cauce por la mala colocación de piezas de pórfido para hacer más fácil el paso, además de las constantes alteraciones al escurrimiento por el tránsito de los autos y camiones.

### La fragilidad

La capacidad del paisaje, es suficiente para absorber los cambios que se produzcan en él, dado el bajo nivel que el terreno presenta.

### Sobre la vegetación

No se verá alteración alguna, ya que dicho proyecto se pretende disponer sobre camino de terracería y vado existentes.

### Sobre la naturalidad

Introducción de elementos extraños como lo son las rampas de acceso en los caminos de terracería y la pila central del puente sobre el cauce del Río Laja.

### Sobre la singularidad

No habrá destrucción de elementos singulares tanto naturales, como de alto interés arquitectónico o cultural.

Con los resultados obtenidos del análisis, finalmente podemos concluir que el proyecto pretendido del Proyecto ejecutivo para actualización en Puente La

Cieneguita , implica impactos visuales poco significativos y por tanto aceptables aunque obligan a la implementación de las medidas correspondientes para no limitar o impedir el uso o disfrute del paisaje que se hace actualmente por parte de los habitantes de la zona, por lo que finalmente se determina que EL DESARROLLO DEL PROYECTO ES PROCEDENTE EN EL SITIO PROPUESTO Y NO REQUIERE DE MODIFICACIONES EN CUANTO A SU NATURALEZA, pero SI LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS PARA MITIGAR O COMPENSAR LOS IMPACTOS GENERADOS; sobre todo reforzar algunas barreras vegetales hacia las colindancias a fin de minimizar los impactos visuales hacia el cruce guardando armonía y contraste al paisaje (elementos combinados) con las especies vegetales recomendadas (Programa de reforestación).

#### IV.2.4 Medio socioeconómico

Según la Encuesta Intercensal del INEGI (2015), el municipio de San Miguel de Allende tiene 171,857 habitantes, lo que representa el 2.94% de la población total del estado de Guanajuato. Su población se asienta en 512 localidades, tres son urbanas por tener más de 2,500 habitantes y el resto se distribuye en 509 localidades consideradas rurales por tener menos de 2,500 habitantes.

Algunas de las comunidades que se verán beneficiadas por la construcción de dicho puente son La Cieneguita, Ex Hacienda La Cieneguita, Vivienda de Abajo y Presita de Santa Rosa, con la mejora de sus vías de comunicación, sobre todo en tiempos de lluvias, cuando la creciente del Rio Laja imposibilita el cruce de un lado a otro.

San Miguel de Allende es la cabecera municipal y es la localidad más poblada ya que concentra al 43.5% de la población municipal. La información del total de habitantes por localidad se muestra en el siguiente cuadro; los datos a nivel localidad provienen del Censo de Población y Vivienda 2010 principales resultados por localidad (ITER).

Las tasas de crecimiento poblacional representan la razón a la cual crece anualmente una población por cada cien habitantes (INEGI, 2016a). En San Miguel de Allende el resultado de éstas están por encima de 1.0, lo que indica un crecimiento continuo.

Las tasas de crecimiento del municipio se expresan en la siguiente Cuadro y se aprecia que la mayor se registra en la década de 1980 a 1990, predominado la cabecera municipal en donde su población aumentó alrededor de 5 habitantes por cada 100.

Más de la mitad de la población tiene menos de 29 años (96,472 habitantes), el 30% tiene de 0 a 14 años y el 26% de 15 a 29 años de edad. Los grupos mayores de 30 años tienen porcentajes menores de distribución, de 30 a 44 años se concentra el 21% de los habitantes, de 45 a 59 años el 12%, de 60 a 74 años el 8% y más de 75 años tan solo representan el .0017%.

#### IV.2.5 Diagnóstico ambiental

El predio para el proyecto, se localiza en el municipio de San Miguel Allende del estado de Guanajuato, hacia el noroeste de la cabecera municipal. Este municipio colinda al norte con los municipios de San Miguel Allende y Dolores Hidalgo; al oeste con Dolores Hidalgo y Salamanca; al sur con Juventino Rosas y Comonfort; al sureste con Apaseo el Grande; y al noroeste con el municipio de San José Iturbide.

El terreno se sitúa al sur en el cruce existente del Río Laja y sus colindancias son:

Norte: Puente existente hacia La Cieneguita

Oeste: Vialidad a Guanajuato

Sur: Río Laja

Este: Terrenos agrícolas

La ubicación del proyecto surge como una necesidad conjuntas entre el municipio, la comunidad de La Cieneguita. El Puente se localizará al Noroeste de la cabecera municipal de San Miguel Allende, en las cercanías de la Presa Allende sobre el Río Laja que alimenta a ésta. Algunas de las comunidades que se verán beneficiadas por la construcción de dicho puente son La Cieneguita, Ex Hacienda La Cieneguita, Vivienda de Abajo y Presita de Santa Rosa, con la mejora de sus vías de comunicación, sobre todo en tiempos de lluvias, cuando la creciente del Río Laja imposibilita el cruce de un lado a otro.



El proyecto motivo del presente se ubica dentro de 2 Unidades de Gestión Ambiental Territorial; en seguida se describen los criterios y estrategias.

Programa Estatal de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico territorial, Estado de Guanajuato 2014		
Tipo	Regional	Regional
UGA	309	323
Política	Aprovechamiento sustentable	Aprovechamiento sustentable
Actividad dominante	Aprovechamiento agropecuario mixto con actividades de riego, temporal y ganadería extensiva	Aprovechamiento para crecimiento de asentamientos humanos urbanos
Criterios ambientales	Ac02,Ac03,Ac04,Ac05,Ah04,Ah10,Ah11,Ah12,Ah13,Ar01,Ar04,Ar06,At01,At02,At03,At04,At05,At06,At07,At08,At09,At10,At11,At13,Co01,Fn02,Fn03,Fo02,Ga04,lf02,lf04,lf05,ln01,ln02,ln03,ln04,ln05,ln06,ln07,ln08,ln09,ln11,Mn01,Mn02,Mn03	Ah07,Ah8,Ah09,Ah10,Ah12,Ah13,Ah14,Ah15,Ga02,Ga06,ln01,ln02,ln03,ln04,ln05,ln06,ln07,ln08,ln11,ln12
Política urbana	Mejoramiento	Crecimiento urbano
Directrices urbanas	Vr01,Vr02,Vr03,Vr04	Ub01,Ub02,Ub03,Ub04,Ub05,Ub06,Ub07,Ub08,Ub09,Ub10,Vu01,Vu02,Vu03,Vu04,Eq01,Eq02,Eq03,Eq04,Su01,Su02,Su03,Gs01,Gs02,Gs03, Gs04,ld01,ld02
Estrategias	E01,E03,E04,E08,E09,E10,E14,E17,E20,E22,E25,E29,E30,E45,E46,E47,E60	E20,E44,E47,E68
Lineamiento	Aprovechar de manera sustentable las áreas de agricultura de riego y agricultura de temporal	Lograr el crecimiento ordenado del área urbana bajo un esquema de sustentabilidad

Área de influencia: corresponde al área aledaña a la construcción del Puente vehicular y soportes del cruce sobre el Río Laja, donde los impactos se generan principalmente en la etapa de preparación y construcción. Esta zona abarca hasta el sitio de construcción, aunado a vías de acceso donde aumentará el tránsito vehicular, emisiones a la atmósfera y ruido. De igual forma se considera el área de aportación y las zonas con población que pueden ser beneficiadas con empleo durante la obra. El sistema ambiental abarca 284,457.41 m<sup>2</sup> y las siguientes amplitudes de acuerdo al análisis de criterios técnicos realizados:

Amplitud
Zonas rurales, construcciones y viviendas
Zonas sin población: 100 m de ancho de la zona de construcción del Puente
Ancho de construcción del Puente vehicular
Área de ocupación en zona federal

El Clima registrado en la zona de proyecto es Semiseco (Bs1hww), Semiseco con lluvia de verano; el menos seco de los semisecos con temperatura media mayor a 18°C y precipitación anual entre 600 y 700 mm.

Con régimen de lluvias en verano, por lo menos diez veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el mes más seco; porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2% de la anual.

Los meses de máxima incidencia de lluvia son: junio, con rangos de 70 a 80 mm, y septiembre, también con rangos que oscilan entre los 70 y 80 mm. Los meses de mínima precipitación son enero y diciembre, los cuales registran un rango menor a 10 mm.

En la parte Oeste de la zona de proyecto encontramos Rocas Sedimentarias correspondientes a Arenisca y Conglomerado Ts (ar - cg) como tipo Geológico principal. Esta unidad geológica conformada por areniscas color café claro de grano fino a medio, empacados en una matriz arcillosa con carbonato de calcio, es de consistencia física medianamente compacta. Esta unidad sobreyace de manera discordante a rocas del Cretácico y a rocas volcánicas del Terciario superior por lo que se le asigna tentativamente esta edad.

En la parte central y al Oeste del Puente vehicular se localiza principalmente sobre una geología aluvial debido a su cercanía con el Río Laja, la unidad geológica se encuentra conformada por sedimentos de arena sílica, limos y arcillas de distintas composición y grado de redondez; se han encontrado depósitos de color crema a café, con minerales de cuarzo, plagioclasas y fragmentos de roca.

La composición edafológica nos identifica en el sitio de proyecto dos tipos de suelo, el primero de ellos al Oeste del Puente Feozem haplico como suelo primario, de textura media; el segundo en la zona central y Este Chernozem Lúvico de textura media.

Pertenece a la región hidrológica denominada como RH12 Lerma-Santiago que cuenta con un área de 135493.17 km<sup>2</sup>. Cuenca Río Laja y subcuenca Presa Allende y el lugar a donde drena principalmente es al Río Laja. Tiene un coeficiente de escurrimiento de 5 a 10 %; por lo general se presenta vegetación agrícola-pecuaria-forestal.

En materia de aguas subterráneas, el territorio del municipio forma parte de 5 de los 22 acuíferos reconocidos para el estado de Guanajuato. Específicamente y en mayor proporción forma parte de los acuíferos Ocampo y La Laja (gráfica 1). De acuerdo con información cartográfica de geología publicada, en el área del acuífero de Ocampo aflora una secuencia de roca ígneas extrusivas, las cuales se encuentran cubiertas por depósitos de aluvión. De acuerdo con estas características, el aluvión conformaría un delgado espesor, por lo que el agua económicamente explotable se localiza en las rocas volcánicas y en particular donde haya una alta densidad de fracturamiento.

Superficie proporcional correspondiente de 5 acuíferos en el territorio del municipio de San Miguel de Allende, Gto.

Flora silvestre y doméstica de las comunidades de la zona de proyecto.

Nombre Científico	Nombre común	Abundancia	Uso	ESPECIE EN PELIGRO DE ACUERDO A NOM-059-SEMARNAT-2010
Populus alba	Álamo	>10	Medicinal, comestible	Sin estatus
Amaranthus sp.	Amaranto	3	Medicinal, comestible	Sin estatus
Lantana camara	Bandera española	2	Medicinal, comestible	Sin estatus
Stenocactus crispatus	Biznaga	>10	Medicinal, comestible	Sin estatus
Bougainvillea spectabilis	Bugambilia	>10	Medicinal, comestible	Sin estatus
Opuntia sp.	Cactus	>10	Medicinal, comestible	Sin estatus
Arundo donax	Caña	>10	Medicinal, comestible	Sin estatus
Casuarina equisetifolia	Casuarina	>10	Sin uso	Sin estatus
Cupressus lusitanica	Cedro	4	Medicinal, comestible	No endémica, protección
Melia azedarach	Cinamomo	>10	Sin uso	Sin estatus
Prunus persica	Durazno	>10	Medicinal, comestible	Sin estatus
Eucaliptus globulus	Eucalipto	>10	Medicinal, comestible	Sin estatus
Fraxinus uhdei	Fresno	>10	Sin uso	Sin estatus
Myrtillocactus geometrizans	Garambullo	>10	Medicinal, comestible	Sin estatus
Punica granatum	Granada	>10	Medicinal, comestible	Sin estatus
Psidium guajava	Guayaba	2	Medicinal,	Sin estatus

Nombre Científico	Nombre común	Abundancia	Uso	ESPECIE EN PELIGRO DE ACUERDO A NOM-059-SEMARNAT-2010
			comestible	
Tillandsia usneoides	Heno	>10	Medicinal, comestible	Sin estatus
Melinis replens	Hierba de Camino	>10	Sin uso	Sin estatus
Sphaeralcea angustifolia	Hierba del Negro	>10	Sin uso	Sin estatus
Ficus carica	Higuera	>10	Sin uso	Sin estatus
Ricinus comunis	Higuerilla	>10	Sin uso	Sin estatus
Acacia farnesiana	Huizache	>10	Medicinal, comestible	Sin estatus
Acacia schaffneri	Huizache chino	>10	Medicinal, comestible	Sin estatus
Jacaranda mimmosifolia	Jacaranda	5	Sin uso	Sin estatus
Nerium oleander	Laurel Rosa	2	Medicinal, comestible	Sin estatus
Citrus limon	Limón	>10	Medicinal, comestible	Sin estatus
Agave sp.	Maguey	6	Medicinal, comestible	Sin estatus
Malus sp.	Manzana	1	Medicinal, comestible	Sin estatus
Prosopis laevigata	Mezquite	>10	Medicinal, comestible	Sin estatus
Morus alba	Mora	1	Medicinal, comestible	Sin estatus
Psittacanthus schiedeanus	Muerdago	>10	Medicinal, comestible	Sin estatus

Nombre Científico	Nombre común	Abundancia	Uso	ESPECIE EN PELIGRO DE ACUERDO A NOM-059-SEMARNAT-2010
Eriobotrya japonica	Níspero	>10	Medicinal, comestible	Sin estatus
Juglans regia	Nogal	>10	Medicinal, comestible	Sin estatus
Opuntia sp.	Nopal	>10	Medicinal, comestible	Sin estatus
Pachycereus marginatus	Organo	>10	Medicinal, comestible	Sin estatus
Schinus terebinthifolius	Pimentero Brasileño	3	Sin uso	Sin estatus
Schinus mulle	Pirúl	>10	Sin uso	Sin estatus
Musa paradisiaca	Plátano	2	Medicinal, comestible	Sin estatus
Salix humboldtiana	Sauce	>10	Medicinal, comestible	Sin estatus
Savila sp.	Sávila	>10	Medicinal, comestible	Sin estatus
Dasyilirion sp.	Sotol	3	Medicinal, comestible	Sin estatus
Nicotiana Glauca	Tabaquillo	>10	Medicinal, comestible	Sin estatus
Buddeja cordata	Tepozán	7	Medicinal, comestible	Sin estatus
Ligustrum lucidum	Trueno	>10	Sin uso	Sin estatus
Platyclusus orientalis	Tulia	>10	Medicinal, comestible	Sin estatus
Acacia gregii	Uña de Gato	>10	Medicinal, comestible	Sin estatus

Se realizó un estudio de campo dentro del trazo, para verificar las especies que pudieran estar en la zona de influencia. Con base en los datos obtenidos, se determina que la composición más probable de las comunidades de fauna y las especies presentes en el sitio y el área de influencia de proyecto, y que pudieran resultar afectadas con el desarrollo del mismo, son las siguientes:

Una de las principales especies vistas en la zona se trata del Zanate mayor, de la familia de Ictieridae, su nombre científico es *Quiscalus mexicanus*, residente de una gran porción del continente Americano, no cuenta con categoría dentro de la norma 059, se tiene una preocupación menor por parte de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), no se encuentra en el listado de Neotropical Migratory Bird Conservation Act. (NMBCA) y no tiene registro de tratarse de una especie endémica. Se puede encontrar en diversos climas, suelos, AICA, estados de la república, áreas naturales protegidas e infinidad de biomas mexicanos.

Otra especie observada en los terrenos agrícolas se trata del Tordo de cabeza café, su nombre científico es *Molothrus ater*, es de la familia Icteridae y no cuenta con categoría dentro de la norma 059, para el UICN implica una preocupación menor, no se tiene endemismo, y se encuentra dentro del listado de la NMBCA dado que se trata de una especie migratoria en gran porción de América del norte, es residente durante todo el año en una porción centro y norte de la república mexicana y estados colindantes de Estados Unidos, sus sitios de migración en la época de no reproducción se ubican en el centro y oeste de México, mientras que su residencia en época de reproducción es la zona colindante con E.U., su migración en época de no reproducción se ubica en la zona noroeste de México y parte del estado de Texas.

El Mosquetero Cardenal o Cardenalito proviene de la familia de Tyrannidae, su nombre científico es *Pyrocephalus rubinus*, no tiene categoría dentro de la norma 059, es de preocupación menor la UICN, no tiene registro de endemismo, y se encuentra dentro de los listados de NMBCA ya que su residencia durante todo el año se alberga en el total de la república mexicana, aunque su residencia en época de reproducción es la zona colindante con E.U., su migración en época de no reproducción es la zona noroeste de México y parte del estado de Texas.

Y por último localizamos una especie de la familia Mimidae, su nombre científico es *Toxostoma Curvirostre*, su nombre común es Cuitlacoche pico curvo, no cuenta con estatus dentro de la norma 059, no tiene registro de endemismo, contiene preocupación menor de UICN, no se localiza dentro de los listados de la NMBCA puesto que se trata de una especie no migratoria que se localiza en el parte centro y norte de la república mexicana.

En el sitio de proyecto se puede observar variedad de intervenciones antropogénicas que han deteriorado la calidad paisajística del sitio, como lo son la disposición de caminos de terracería. El Rio Laja en el tramo del cruce presenta alteraciones en el cauce por la mala colocación de piezas de pórfido para hacer más fácil el paso, además de las constantes alteraciones al escurrimiento por el tránsito de los autos y camiones.

#### La fragilidad

La capacidad del paisaje, es suficiente para absorber los cambios que se produzcan en él, dado el bajo nivel que el terreno presenta.

#### Sobre la vegetación

No se verá alteración alguna, ya que dicho proyecto se pretende disponer sobre camino de terracería y vado existentes.

#### Sobre la naturalidad

Introducción de elementos extraños como lo son las rampas de acceso en los caminos de terracería y la pila central del puente sobre el cauce del Río Laja.

#### Sobre la singularidad

No habrá destrucción de elementos singulares tanto naturales, como de alto interés arquitectónico o cultural.

Con los resultados obtenidos del análisis, finalmente podemos concluir que el proyecto pretendido del Proyecto ejecutivo para actualización en Puente La Cieneguita , implica impactos visuales poco significativos y por tanto aceptables aunque obligan a la implementación de las medidas correspondientes para no limitar o impedir el uso o disfrute del paisaje que se hace actualmente por parte de los habitantes de la zona, por lo que finalmente se determina que EL



DESARROLLO DEL PROYECTO ES PROCEDENTE EN EL SITIO PROPUESTO Y NO REQUIERE DE MODIFICACIONES EN CUANTO A SU NATURALEZA, pero SI LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS PARA MITIGAR O COMPENSAR LOS IMPACTOS GENERADOS; sobre todo reforzar algunas barreras vegetales hacia las colindancias a fin de minimizar los impactos visuales hacia el cruce guardando armonía y contraste al paisaje (elementos combinados) con las especies vegetales recomendadas (Programa de reforestación).

Según la Encuesta Intercensal del INEGI (2015), el municipio de San Miguel de Allende tiene 171,857 habitantes, lo que representa el 2.94% de la población total del estado de Guanajuato. Su población se asienta en 512 localidades, tres son urbanas por tener más de 2,500 habitantes y el resto se distribuye en 509 localidades consideradas rurales por tener menos de 2,500 habitantes.

Algunas de las comunidades que se verán beneficiadas por la construcción de dicho puente son La Cieneguita, Ex Hacienda La Cieneguita, Vivienda de Abajo y Presita de Santa Rosa, con la mejora de sus vías de comunicación, sobre todo en tiempos de lluvias, cuando la creciente del Rio Laja imposibilita el cruce de un lado a otro.

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

Con base en la información del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el capítulo anterior, se elaborará el escenario ambiental en el que se deberán identificar los impactos que resultarán al desarrollar el proyecto del Puente Vehicular La Cieneguita en San Miguel Allende, Gto. La elaboración del escenario para la identificación de los impactos ambientales permitirá identificar la totalidad de acciones que pudiesen generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

### V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de impactos existen diferentes metodologías, las cuales serán seleccionadas por el responsable técnico del proyecto, justificando su aplicación.

#### V.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genérica para el concepto indicador establece que éste es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987). Los indicadores son considerados como índices cuantitativos o cualitativos los cuales permiten evaluar la dimensión de alteraciones que podrán producirse en este caso al medio ambiente como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

#### V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Atmósfera: Los indicadores de este componente pueden ser distintos según se trate de actividades durante la etapa de preparación del sitio, de construcción u operativas. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción el indicador que se puede utilizar es el de número de fuentes móviles en una superficie determinada y/o capacidad de dispersión de sus emisiones.

Ruidos y vibraciones: Un posible indicador de impacto de este componente podría ser la dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a los que marca la NOM-081-SEMARNAT-1994. Este indicador es conveniente que se complete con otros indicadores relacionados con el efecto de estos niveles de ruido y/o de vibración sobre la fauna.

Geología y geomorfología: Durante la fase de estudios preliminares se suelen adoptar indicadores tales como el número e importancia de los puntos de interés geológico afectados, el contraste de relieve y el grado de erosión e inestabilidad de los terrenos. En la etapa de operación, además de algunos de los indicadores anteriores, los indicadores deben tener un mayor detalle para poder identificar el grado de riesgo geológico en el sitio seleccionado.

Hidrología superficial y/o subterránea: Se pueden citar los siguientes: Número de cauces interceptados diferenciando si es el tramo alto, medio o bajo del cauce, superficie afectada por la infraestructura en las zonas de recarga de acuíferos, alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto, caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas, fuga de líquidos proveniente del mantenimiento vehicular, eliminación de la cubierta vegetal por el despalme así como la compactación del terreno eliminando la infiltración.

Suelo: Los indicadores de impacto sobre el suelo deben estar ligados más a su calidad que al volumen que será removido, por lo que un indicador posible sería la superficie de suelo de distintas calidades que se verá afectado, otro indicador puede ser el riesgo de erosión, uno benéfico será la reforestación del área una vez terminada la etapa de construcción.

Clima: El clima se verá afectado por la emisión de gases de efecto invernadero, así como la disminución de humedad por efecto del despalme y compactación por paso vehicular.

Flora terrestre: Los indicadores de impactos para la vegetación pueden ser muy variados y entre ellos cabe citar: Superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por las distintas obras y valoración de su importancia en función de diferentes escalas espaciales; número de especies protegidas o endémicas afectadas; superficie de las distintas formaciones afectadas por un aumento del

riesgo de incendios; superficie de las distintas formaciones especialmente sensibles a peligros de contaminación atmosférica o hídrica.

Fauna: Los indicadores pueden ser parecidos a los de vegetación, aunque debido a su movilidad, debe considerarse también el efecto barrera de la infraestructura o de las vías de comunicación internas del proyecto (en su caso). Por lo anterior, los indicadores pueden ser: Superficie de ocupación o de presencia potencial de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas y valoración de su importancia; Poblaciones de especies endémicas protegidas o de interés afectadas; número e importancia de lugares especialmente sensibles, como pueden ser zonas de reproducción, alimentación, etc., y especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgos de atropellamiento, proliferación de fauna nociva, por manejo inadecuado de los residuos generados por los trabajadores.

Paisaje: Posibles indicadores de este elemento serían los siguientes: Número de puntos de especial interés paisajístico afectados; intervisibilidad de la infraestructura y obras anexas, superficie afectada; volumen del movimiento de tierras previsto; superficie interceptada y valoración de las diferentes unidades paisajísticas intersectadas por las obras o la explotación de bancos de préstamo.

Población: Las alteraciones en la población pueden evaluarse mediante indicadores similares a las variaciones en la población total y relaciones de esta variación con respecto a las poblaciones locales; número de individuos ocupados en empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos; número de individuos y/o construcciones afectados por distintos niveles de emisión de ruidos y/o contaminación atmosférica; impacto del proyecto en la disminución temporal de la inmigración en busca de mejores oportunidades y por tanto de una mayor calidad de vida; así como el saneamiento de las aguas residuales producidas por la ciudad.

Salud Ocupacional: En éste los indicadores de impacto pueden ser entre otros: Daños por mal manejo de emisiones y residuos generados, estancia prolongada de los trabajadores en áreas de demasiado ruido, mal manejo y disposición de residuos generados por los trabajadores, implementación de programas de seguridad e higiene para evitar al máximo percances y accidentes.

Medio Sociocultural: Valor cultural y extensión de las zonas que pueden sufrir modificaciones en las formas de vida tradicionales; número y valor de los elementos del patrimonio histórico-artístico y cultural afectados por las obras del proyecto. El impacto se verá reflejado principalmente por el mejoramiento de la calidad de vida de la población al sanear el agua residual, y la generación de empleos.

Medio Socioeconómico: Los impactos a nivel socioeconómico serán positivos al generar empleos temporales en la etapa de preparación del sitio y construcción, así como al mejoramiento de las vías de comunicación, mediante las cuales se pretende tener interactuando las diferentes localidades con los diferentes sectores productivos que se tienen en la cabecera municipal de San Miguel Allende. Y así generar lazos que ayuden a fomentar el empleo y la educación en las zonas marginadas del Este del municipio.

Sectores Productivos: Posibles indicadores de las alteraciones en ese sector podrían ser la variación de la productividad y de la calidad de la producción derivada del establecimiento del proyecto, número de trabajadores en la obra; demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto; incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto; etc.

Equipamiento e Infraestructura: Un posible impacto es la utilización de la infraestructura existente en el área circunvecina como caminos de terracería y líneas eléctricas.

### V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y métodos de Evaluación del Impacto Ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente.

#### V.1.3.1 Criterios

### CRITERIOS RELEVANTES INTEGRADOS

La severidad de los efectos sobre o fuera de cada área, varían en magnitud según la intensidad, la duración y extensión del cambio, y por el grado de reversibilidad de las consecuencias. Casi siempre los efectos sobre el componente ambiental físico son primarios porque se ubican en el inicio de las cadenas de efectos y comúnmente tienen consecuencias sobre los componentes biológico y social<sup>6</sup>.

Tipo de acción que genera el cambio.

Carácter del impacto: Se establece si el cambio en relación al estado previo de cada acción del proyecto de cosecha 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 0 y 10 (excelente calidad).

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.

Extensión	Valoración
Generalizado	10
Local	5
Muy local	2

Tabla V.1 Relación de valores para extensión

Duración del cambio: Establece el período de tiempo durante el cual las acciones propuestas involucran cambios ambientales. Se utilizó la siguiente pauta:

<sup>6</sup> Buroz, 1994

Duración (Años)	Plazo	Valoración
>10	Largo	10
5-10	Mediano	5
1-5	Corto	2

Tabla V.2 Relación de valores para la duración del cambio

Magnitud: Es un indicador que sintetiza la intensidad, duración e influencia espacial. Es un criterio integrado, cuya expresión matemática es la siguiente:

$$M_i = I + E + D$$

Donde:

I = INTENSIDAD
E = EXTENSIÓN
D = DURACIÓN

$M_i$  = Magnitud del efecto  $i$

TAMAÑO	RANGO	VALOR
GRANDE	$\leq 30$	10
MEDIANA	$\leq 20$	5
PEQUEÑA	$\leq 10$	2

Tabla V.3 Relación de valores para la magnitud del efecto

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	
	Impacto puede ser reversible a muy largo plazo (50 años o más)	10
Parcialmente reversible	Media. Impacto reversible a largo plazo	5
Reversible	Alta. Impacto reversible a corto plazo (0 a 10 años)	2

Tabla V.4 Relación de valores para la reversibilidad

Riesgo: Se refiere a la probabilidad de ocurrencia del efecto sobre la globalidad del componente.

Probabilidad	Rango (%)	Valoración
Alta	>50	10
Media	10-50	5
Bajo	1-10	2

Tabla V.5 Relación de valores para el riesgo

Significado: Se refiere a la importancia relativa o al sistema de referencia utilizado para evaluar el impacto.

Nivel o significado
MUY ALTO
ALTO
MEDIO
BAJO
MUY BAJO

Tabla V.6 Relación de valores para el significado

Certidumbre: Este criterio se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis.

Cierto
Probable
Improbable
Desconocido

Tabla V.7 Relación de valores para la certidumbre

- \* Importancia del efecto: Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente.

$$IM = I + E + D + M_i + R + R_i$$



IM: Importancia del efecto

I: Intensidad

E: Extensión

D: Duración

M<sub>i</sub>: Magnitud del efecto

R: Reversibilidad

R<sub>i</sub>: Riesgo

- \* Clasificación del impacto: Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto (IM)

(CO)	COMPATIBLE O PERJUDICIAL	Si el valor es menor o igual a 10	$10 \geq x$
(M)	MODERADO O POCO BENEFICO	Si su valor es mayor que 10 y menor o igual que 30	$10 < x \leq 30$
(S)	SEVERO O BENEFICO	Si el valor es mayor que 30 y menor o igual que 50	$30 < x \leq 50$
(C)	CRITICO O MUY BENEFICO	Si el valor es mayor que 50 y menor o igual a 60	$50 < x \leq 60$

Tabla V.8 Relación de valores para la clasificación del impacto

## MATRIZ DE CRIBADO

Para una descripción más detalla, las acciones del proyecto y las características del escenario ambiental se pueden dividir según las necesidades particulares del proyecto.

Posteriormente, una vez identificadas las relaciones entre acciones del proyecto y los factores ambientales, se procede con la asignación de una calificación genérica de impactos significativos o no significativos, benéficos o adversos, con la posibilidad de mitigación o no. Este grupo de interrelaciones se evalúa posteriormente en una serie de descripciones.

Simbología		Descripción
( A )	Adverso significativo sin medida de mitigación	Impacto de carácter negativo y de magnitud alarmante, amerita el cambio de actividad que lo genera o crear medidas de compensación
( + A )	Adverso significativo con medida de mitigación	Impacto de magnitud considerable que necesita medidas de atenuación, control, prevención, correctiva o de compensación.
( a )	Adverso no significativo sin medida de mitigación	Es un impacto de menor magnitud que el anterior y resulta no apreciable por sus características particulares o su interacción dada, se propondrán medidas de compensación
( + a )	Adverso no significativo con medida de mitigación	Es un impacto de menor magnitud que el anterior y resulta no apreciable, pero se puede reducir a la inexistencia con la medida correcta
( B )	Benéfico significativo	Carácter benéfico y que amerita seguimiento para garantizar su continuidad.
( b )	Benéfico no significativo	Carácter benéfico poco relevante
( )	Nulo	Significancia nula o inexistente

Tabla V.9 Relación de valores para la clasificación del carácter del impacto

### V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Los métodos seleccionados para la identificación de impactos para el presente estudio, son las Listas de chequeo, Matriz de Cribado y Criterios Relevantes Integrados.

Estos métodos fueron escogidos basándose en la complementariedad que tienen entre ellos, permitiendo reducir de esta forma el margen de error y/o omisión de efectos (positivos o negativos) que se puedan generar, además que de esta forma se minimiza la subjetividad del análisis.

## LISTAS DE CHEQUEO O DE CONTROL

En primer lugar se trabajó con el método de la lista de chequeo. Este método emplea un listado de los distintos factores ambientales, y los diferentes tipos de impactos ambientales que estos factores sufren. En la misma se indica cuáles son los impactos ambientales que se presentarán por causa de las actividades desarrolladas durante cada una de las fases del proyecto.

## CRITERIOS RELEVANTES INTEGRADOS

Elaborándose índices de impacto ambiental para cada efecto identificado en la matriz de acciones y subcomponentes ambientales.

Esta metodología se ha aplicado a proyectos específicos con una base grupal conformada por especialistas en vegetación, fauna, suelo, hidrología, sociología, economía y evaluación ambiental.

En forma específica este método considera en una primera fase la calificación de los efectos según los criterios anteriores.<sup>7</sup>

Este tipo de técnica incorpora una lista de actividades proyectada en relación a una lista de verificación de características ambientales que parcialmente pueden ser afectadas. Estas dos listas están relacionadas en una matriz la cual identifica y califica las causas entre actividades específicas y efectos.

## MATRIZ DE CRIBADO

Para el proyecto en estudio se seleccionó el método de la matriz tipo Leopold modificada por presentar una serie de ventajas importantes:

a) Cobertura del método. La metodología puede utilizarse en cualquier proyecto con resultados satisfactorios.

<sup>7</sup> Buroz, 1994; Meneses y Gayoso, 1995

- b) Especificidad de la metodología. La metodología únicamente requiere de los datos del proyecto y no depende de otras metodologías.
- c) Flexibilidad. Puede ser aplicada la metodología a cualquier proyecto o modificarse en la evaluación de un mismo proyecto, sin requerir grandes cambios en los recursos o en la satisfacción de la metodología.
- d) Comparación de las alternativas. La matriz de Cribado permite la comparación de diferentes propuestas en un proyecto que puede facilitar la toma de decisiones de cómo implementar alguna fase en la planificación del proyecto, o establecer comparaciones entre diferentes planes para su desarrollo.
- e) Formato-resumen. Los resultados se pueden exponer a través de un formato en donde se muestran los principales impactos ambientales, así como su dirección (adverso o benéfico).
- f) Detección de los aspectos importantes. La metodología permite el identificar aquellos aspectos relevantes del proyecto que deben ser potenciados, en el caso de los impactos benéficos, o atenuados, si son impactos adversos.
- g) Requisitos en cuanto a medios. La cantidad de recursos es mínima, centrándose fundamentalmente en los recursos humanos.
- h) Aspectos económicos. El costo que representa la aplicación de la metodología es mínimo con respecto al monto total de la inversión de los proyectos.

Preparación de la matriz para la identificación y evaluación de los impactos ambientales.

El arreglo de la matriz consiste en listar como encabezados de las columnas a las acciones del proyecto y en los renglones, a las características o factores ambientales que pueden ser alterados.

Para la evaluación de los impactos identificados en el paso anterior, se recurrió a la utilización de índices e indicadores, así como a técnicas específicas de análisis y consulta de leyes y reglamentos para cada caso.

El análisis de la matriz anteriormente descrita permiten observar el tipo de impacto ambiental, tanto negativo como positivo, que son el resultado de la relación de elementos ambientales con actividades derivadas de la obra. Además de permitir analizar si es necesario la implementación de medidas de mitigación, compensación, control, correctiva o preventiva.

Este tipo de metodología y sus variantes, pueden identificar qué acciones afectan determinados factores ambientales o pueden simplemente listar el rango de acciones posibles.

#### Identificación de impactos

Para la identificación y evaluación de impactos, fue necesario estudiar previamente las particularidades del entorno, donde se desarrollará el emplazamiento del proyecto y de cada uno de los factores ambientales; así como la identificación de las acciones derivadas del mismo, capaces de producir impactos ambientales en dichos factores ambientales, a continuación se describen las actividades susceptibles de generar impacto ambiental, por cada etapa del proyecto.

#### Etapas de Preparación del sitio y construcción

##### Obras de apoyo

Bodegas temporales y oficinas

Mantenimiento de maquinaria y equipo

Almacén de combustibles

Almacén de insumos

Almacén temporal de residuos

Instalación de baños móviles para los trabajadores de la obra

Tanque de almacén de agua para la construcción

##### Trabajos Preliminares.

Trazo y nivelación topográfica del terreno con uso de equipo topográfico, estableciendo referencias en esta actividad se incluye: limpieza, despalme, uso de materiales, mano de obra, utilización de maquinaria y equipo. Se contempla el mejoramiento oportuno del terreno que albergará los estribos y la pila central del Puente Vehicular.

Los conceptos de limpieza como carga y acarreo de material excedente se verán reflejados en el retiro de los materiales sobrantes para el desplante de las estructuras.

Construcción de obra de desvío del cauce aguas arriba de la obra, con la implementación de un Tablestacado.

Excavaciones, rellenos y plantillas.

Excavación para la construcción de las zapatas de cimentación con retroexcavadora, en material tipo B en seco, incluye: afloje, extracción del material, afine de taludes y fondo.

Compactación con material producto de la excavación y/o con tepetate, utilizando compactadora a motor de gasolina, incluye selección y volteo del material.

Construcción

Colocación de la superficie de desplante de concreto para la construcción de las zapatas de cimentación.

Construcción de la subestructura, que se trata obra asociada a la construcción del Puente y colocación de superestructura como la obra permanente

Obras complementarias

Se procederá a la protección de los terraplenes mediante un enrocamiento y se acomodarán por bandeado para tener mayor tablazón entre ellas.

Limpieza de la obra

Desmantelamiento de instalaciones temporales.

Disposición de residuos sólidos generados, previamente caracterizados.

Operación y Mantenimiento

Por parte de las autoridades municipales se realizará una Inspección de la subestructura y superestructura para identificar algún defecto, así como la revisión del aspecto hidráulico del río.

Se realizará un mantenimiento ligero, reparación de muros y mantenimiento mayor que sería la colocación de nuevas partes de la estructura.

Las acciones identificadas respondieron a los criterios siguientes: son significativas (o sea producen algún efecto), son independientes y son medibles.

De entre muchas acciones susceptibles a producir impactos ambientales, se estableció una relación definitiva, por etapa de desarrollo del proyecto. El número de acciones se verá aumentado o reducido, debido a que la lista de las mismas es muy detallada.

Los impactos ambientales del proyecto son resultado de la acumulación de impactos de diversa magnitud y alcance, con la consecuente degradación de sus factores ambientales.

Como el Sistema Ambiental Actual, previamente caracterizado tendrá una mayor o menor capacidad de acogida del proyecto; en esta metodología se valora dicha capacidad a partir del análisis de los efectos provocados por las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos sobre los factores ambientales.

Los impactos fueron identificados al examinar detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los factores ambientales, así como la tecnología a emplear en la ejecución del proyecto, los materiales de construcción necesarios, servicios de transporte de carga requeridos, maquinaria y equipo a emplear, así como las soluciones para reducir las diversas emisiones, las soluciones de ingeniería para minimizar el impacto ambiental, entre otros aspectos.

A partir de la caracterización del Sistema Ambiental Actual se identificaron los impactos ambientales que generara el proyecto sobre cada uno de los factores ambientales. Se consideraron los impactos directos, indirectos o inducidos.

**Destacando los efectos ambientales severos inevitables.**

Una vez relacionados e identificados los impactos ambientales (Ver Tabla V.10 Identificación de Impactos Puente Vehicular, La Cieneguita), se procedió a elaborar la matriz de identificación de impactos. Véase Tabla V.11 EVALUACIÓN DE IMPACTOS (Criterios Relevantes Integrados)

FACTORES		
AMBIENTALES	No.	IMPACTOS
ATMÓSFERA	1	Afectación a la Salud pública
	2	Emisión de gases provenientes de motor de combustión interna.
	3	Generación de polvos producto de movimiento, así mismo los generados por el no cubrimiento de autotransportes de material.
	4	Vehículos carentes de mantenimiento.
	5	Generación de emisiones a la atmósfera en la construcción de las obras (partículas, cal, cemento, etc)
	6	Emisiones por quema de basura
	7	Generación de olores
	8	Emanación de gases de efecto invernadero por fogatas en las zonas de proyecto.
RUIDO VIBRACIONES	9	Aumento significativo del nivel de ruido dentro del área, producto de rodadura de maquinaria y equipo
	10	Generación de altos decibeles de ruido tráfico vehicular
	11	Afectación a la Salud pública
	12	Generación de ruido de alto nivel en la zona rural debido al tránsito vehicular y la operación de maquinaria
GEOLOGÍA	13	Modificación al régimen geo-hidrológico, presente en el área de influencia.
MORFOLOGÍA DEL TERRENO	14	Modificación del terreno producto de la excavación y compactación, en el área de construcción.
	15	Modificación de los caminos producto de la excavación y compactación.
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL SUBTERRÁNEA	16	Fuga de líquidos provenientes de mantenimiento vehicular.
	17	Dispersión de residuos sólidos en el frente de trabajo y cerca de Río Laja.



FACTORES		
AMBIENTALES	No.	IMPACTOS
	18	Contaminación de cuerpos de agua superficial y subterránea por aporte de residuos sólidos.
	19	Arrastre de sólidos por acción de las aguas, producto de escorrentías y el viento.
	20	Azolve de cuerpos de agua por mala disposición de escombros y material excedente.
	21	Disposición inadecuada de residuos provenientes de mantenimiento vehicular, provocando contaminación de agua subterránea.
	22	Disminuir la infiltración de agua, por la compactación del terreno
	23	Aumento en el tirante de agua del Río Laja
	24	Modificación del cauce del río
	25	Mala intervención de los cauces en el tablestacado.
	26	Eliminación de la cubierta sobre el área destinada a los terraplenes de acceso, evitando la retención de humedad en el suelo.
SUELO	27	Disposición inadecuada de residuos provenientes de mantenimiento vehicular, provocando contaminación de Suelo
	28	Eliminación de nutrientes naturales contenidos
	29	Lixiviación de sustancias tóxicas provenientes del manejo de combustibles fósiles y desgaste de llantas.
	30	Disminución de humedad por cambio de uso de suelo, en instalaciones temporales.
CLIMA	31	Generación de gases de efecto invernadero.
FLORA Y FAUNA	32	Alteración de la vegetación existente
	33	Alteración de las relaciones ecológicas de vegetación y fauna en el área circundante.
	34	Desplazamiento de especies faunísticas de las zonas de obra.
	35	Tala de árboles o especies arbustivas.

FACTORES		
AMBIENTALES	No.	IMPACTOS
	36	Deterioro de la calidad del paisaje natural.
	37	Afectación de especies de flora por la mala disposición de residuos.
	38	Proliferación de fauna nociva, por manejo inadecuado de residuos generados por los trabajadores.
PAISAJE	39	Migración de especies de manera temporal
	40	Baja calidad paisajística debido al deterioro del lugar, por la tala de especies arbóreas y arbustivas
	41	Alteraciones del paisaje debido a las nuevas instalaciones que serán de manera permanente.
	42	En etapa de preparación del sitio y construcción del Puente se verá afectado el paisaje de manera temporal
	43	Afectación de la calidad del paisaje por falta de control de material excedente
	44	Cambios en la percepción del paisaje en las colindancias
POBLACIÓN	45	Alteración en el sistema de vida de la población cercana existente
	46	Empleo para la población vecina en la construcción y operación
	47	Menores riesgo de traslado para la ciudadanía circunvecina
	48	Modificación temporal en los caminos y vado, utilizados por la población.
SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL	49	Daños por posible mal manejo de emisiones y residuos generados.
	50	Estancia prolongada en las zonas generadoras de ruido.
	51	Se verá afectada la salud de los trabajadores, por posible exposición a polvos.
	52	Dispersión de residuos sólidos por la ejecución de las

FACTORES		
AMBIENTALES	No.	IMPACTOS
		obras.
MEDIO SOCIOCULTURAL Y SOCIO ECONOMICO	53	Mejoramiento de la calidad de vida de las localidades cercanas.
	54	Generación de empleos temporales en etapa constructiva y preparación del sitio
	55	Aporte a la economía con mejoras en las vías de comunicación
	56	Mano de obra de población vecina preferentemente en las diversas actividades de construcción.
	57	Facilitar el modo de tránsito entre las localidades de San Miguel Allende
	58	Cultura de cuidado de las estructuras
SECTORES PRODUCTIVOS	59	Empleo del sector para las diversas actividades en las etapas del proyecto.
	60	Utilización de los servicios disponibles preferentemente en la vecindad del predio.
	61	Generación vías de comunicación de excelente calidad
	62	Generación de conexiones de calidad para la pronta movilización de las personas
	63	Generación de empleos temporales en cada etapa del proyecto.
EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA	64	Utilización de la infraestructura existente en el área circunvecina como caminos de terracería y electricidad.
	65	Deterioro de las estructuras y causa de accidentes.

Tabla V.10 Identificación de Impactos Puente Vehicular, La Cieneguita

### Valoración de impactos ambientales

La valoración cuantitativa del impacto ambiental, incluye la transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables

de calidad ambiental, y suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total.

Una vez identificadas todas y cada una de las acciones y los factores ambientales que teóricamente, serán impactados por las mismas, la matriz de importancia Véase Tabla V.11 EVALUACIÓN DE IMPACTOS (Criterios Relevantes Integrados), la cual nos permitió obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales.

Se procedió a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación establecidos con anterioridad para el carácter, Intensidad, extensión, sinergia, persistencia, efecto, reversibilidad, periodicidad, etc.

Una vez evaluados los impactos ambientales se determinó la importancia del efecto y seguidamente se procedió a la clasificación del impacto, partiendo del análisis del rango de la variación de la mencionada significancia del efecto, elaborándose dicha matriz. Al ir determinando la importancia del impacto, de cada tipo, en base al algoritmo explicado en la ponderación, se construyó la matriz.

#### Cuantificación de los impactos ambientales

Una vez establecidos en el punto anterior la valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales en cada elemento, se establece a continuación la valoración cuantitativa de cada una de las acciones que serían causa de impacto y a su vez de los factores ambientales que serán objeto de impacto.

La clasificación del impacto propondrá la agresividad de la actividad que se realizará en las diferentes etapas del proyecto, construyendo así las bases para la caracterización de las Medidas de Mitigación.

Así mismo mediante la Matriz de Cribado la cual se determinará el tipo de medida de mitigación a aplicar en cada impacto a mitigar. Se realizará una ponderación de la actividad y la clasificación del impacto de la Matriz anterior, para determinar si la medida es de atenuación, control, prevención, correctiva o de compensación.



FACTORES			CRITERIOS										
FACTOR	No.	IMPACTOS	Carácter	Intensidad	Extensión	Duración	Magnitud	Valor Magnitud	Reversibilidad	Riesgo	Significado	Certidumbre	Importancia del efecto
RA	1	Afectación a la Salud pública	( - )	3	2	2	7	2	2	2	bajo	improbable	13
	2	Emisión de gases provenientes de motor de combustión interna.	( - )	4	2	2	8	2	2	2	bajo	improbable	14
	3	Generación de polvos producto de movimiento, así mismo los generados por el no cubrimiento de autotransportes de material.	( - )	4	2	2	8	2	2	2	bajo	improbable	14
	4	Vehículos carentes de mantenimiento.	( - )	3	2	2	7	2	2	2	bajo	improbable	13
	5	Generación de emisiones a la atmósfera en la construcción de las obras (partículas, cal, cemento, etc.)	( - )	7	2	2	11	5	2	2	medio	improbable	20
	6	Emisiones por quema de basura	( - )	4	2	2	8	2	2	2	bajo	improbable	14
	7	Generación de olores	( - )	4	2	2	8	2	2	2	bajo	improbable	14
	8	Emanación de gases de efecto invernadero por fogatas en las zonas de proyecto.	( - )	4	2	2	8	2	2	2	bajo	improbable	14
Y NES	9	Aumento significativo del nivel de ruido dentro del área, producto de rodadura de maquinaria y	( - )	7	2	2	11	5	2	2	medio	improbable	20

FACTORES			CRITERIOS										
FACTOR	No.	IMPACTOS	Carácter	Intensidad	Extensión	Duración	Magnitud	Valor Magnitud	Reversibilidad	Riesgo	Significado	Certidumbre	Importancia del efecto
		equipo											
	10	Generación de altos decibeles de ruido tráfico vehicular	(-)	6	2	2	10	2	2	2	bajo	improbable	16
	11	Afectación a la Salud pública	(-)	3	2	2	7	2	2	2	bajo	improbable	13
	12	Generación de ruido de alto nivel en la zona rural debido al tránsito vehicular y a la operación de maquinaria	(-)	6	2	2	10	2	2	2	bajo	improbable	16
	13	Modificación al régimen geohidrológico, presente en el área de influencia.	(-)	5	2	2	9	2	2	5	bajo	probable	18
	14	Modificación del terreno producto de la excavación y compactación, en el área de construcción.	(-)	6	2	2	10	2	2	5	bajo	probable	19
	15	Modificación de los caminos producto de la excavación y compactación.	(-)	4	2	2	8	2	2	5	bajo	probable	17
	16	Fuga de líquidos provenientes de mantenimiento vehicular.	(-)	6	2	2	10	2	2	2	bajo	improbable	16
	17	Dispersión de residuos sólidos en el frente de trabajo y cerca de Río Laja.	(-)	5	2	2	9	2	2	2	bajo	improbable	15
	18	Contaminación de cuerpos de	(-)	5	5	2	12	5	10	2	medio	improbable	29

FACTORES			CRITERIOS										
FACTORES	No.	IMPACTOS	Carácter	Intensidad	Extensión	Duración	Magnitud	Valor Magnitud	Reversibilidad	Riesgo	Significado	Certidumbre	Importancia del efecto
		agua superficial y subterránea por aporte de residuos sólidos.											
	19	Arrastre de sólidos por acción de las aguas, producto de escorrentías y el viento.	(-)	4	5	2	11	5	2	2	medio	improbable	20
	20	Azolve de cuerpos de agua por mala disposición de escombros y material excedente.	(-)	5	5	2	12	5	2	2	medio	improbable	21
	21	Disposición inadecuada de residuos provenientes de mantenimiento vehicular, provocando contaminación de agua subterránea.	(-)	6	5	2	13	5	2	2	medio	improbable	22
	22	Disminuir la infiltración de agua, por la compactación del terreno	(-)	5	5	2	12	5	2	5	medio	probable	24
	23	Aumento en el tirante de agua del Río Laja	(-)	9	10	2	21	10	2	5	alto	probable	38
	24	Modificación del cauce del Río	(-)	9	10	2	21	10	2	5	alto	probable	38
	25	Mala intervención de los cauces en el tablestacado.	(-)	9	10	2	21	10	2	2	alto	improbable	35
	26	Eliminación de la cubierta sobre el área destinada a los	(-)	5	2	2	9	2	2	5	bajo	probable	18



FACTORES			CRITERIOS										
FACTOR	No.	IMPACTOS	Carácter	Intensidad	Extensión	Duración	Magnitud	Valor Magnitud	Reversibilidad	Riesgo	Significado	Certidumbre	Importancia del efecto
		terraplenes de acceso, evitando la retención de humedad en el suelo.											
	27	Disposición inadecuada de residuos provenientes de mantenimiento vehicular, provocando contaminación de Suelo	(-)	6	5	2	13	5	2	2	medio	improbable	22
	28	Eliminación de nutrientes naturales contenidos	(-)	4	5	2	11	5	2	2	medio	improbable	20
	29	Lixiviación de sustancias tóxicas provenientes del manejo de combustibles fósiles y desgaste de llantas.	(-)	6	5	2	13	5	5	2	medio	improbable	25
	30	Disminución de humedad por cambio de uso de suelo, en instalaciones temporales.	(-)	5	2	2	9	2	2	5	bajo	probable	18
	31	Generación de gases de efecto invernadero.	(-)	7	2	2	11	5	2	2	medio	improbable	20
	32	Alteración de la vegetación existente	(-)	4	2	2	8	2	2	2	bajo	improbable	14
Y	33	Alteración de las relaciones ecológicas de vegetación en el área circundante.	(-)	4	2	2	8	2	2	5	bajo	probable	17

FACTORES			CRITERIOS										
FACTORES	No.	IMPACTOS	Carácter	Intensidad	Extensión	Duración	Magnitud	Valor Magnitud	Reversibilidad	Riesgo	Significado	Certidumbre	Importancia del efecto
	34	* Desplazamiento de especies faunísticas de las zonas de obra.	( - )	4	2	2	8	2	2	5	bajo	probable	17
	35	Tala de árboles o especies arbustivas.	( - )	10	2	10	22	10	10	10	alto	cierto	52
	36	* Deterioro de la calidad del paisaje natural.	( - )	4	5	2	11	5	10	5	medio	probable	31
	37	Afectación de especies de flora por la mala disposición de residuos.	( - )	6	2	2	10	2	2	2	bajo	improbable	16
	38	Proliferación de fauna nociva, por manejo inadecuado de residuos generados por los trabajadores.	( - )	4	5	2	11	5	2	2	medio	improbable	20
	39	Migración de especies de manera temporal	( - )	3	5	2	10	2	2	2	bajo	improbable	16
	40	* Baja calidad paisajística debido al deterioro del lugar, por la tala de especies arbóreas y arbustivas	( - )	3	2	2	7	2	2	2	bajo	improbable	13
	41	Alteraciones del paisaje debido a las nuevas instalaciones que serán de manera permanente.	( - )	7	2	10	19	5	10	5	medio	probable	39

FACTORES			CRITERIOS										
CATEGORIA	No.	IMPACTOS	Carácter	Intensidad	Extensión	Duración	Magnitud	Valor Magnitud	Reversibilidad	Riesgo	Significado	Certidumbre	Importancia del efecto
	42	En etapa de preparación del sitio y construcción del Puente se verá afectado el paisaje de manera temporal	(-)	4	2	2	8	2	2	2	bajo	improbable	14
	43	Afectación de la calidad del paisaje por falta de control de material excedente	(-)	6	2	2	10	2	2	5	bajo	probable	19
	44	Cambios en la percepción del paisaje en las colindancias	(-)	7	5	10	22	10	10	5	alto	probable	47
N	45	Alteración en el sistema de vida de la población cercana existente	(+)	7	5	10	22	10	10	5	alto	probable	47
	46	Empleo para la población vecina en la construcción y operación	(+)	8	5	2	15	5	2	5	medio	probable	27
	47	Menores riesgo de traslado para la ciudadanía circunvecina	(+)	8	5	10	23	10	10	5	alto	probable	48
	48	Modificación temporal en los caminos y vado, utilizados por la población.	(-)	7	5	2	14	5	2	5	medio	probable	26
AD Y ONAL	49	Daños por posible mal manejo de emisiones y residuos generados.	(-)	5	5	2	12	5	2	2	medio	improbable	21
	50	Estancia prolongada en las zonas	(-)	5	5	2	12	5	2	2	medio	improbable	21

FACTORES			CRITERIOS										
FACTOR	No.	IMPACTOS	Carácter	Intensidad	Extensión	Duración	Magnitud	Valor Magnitud	Reversibilidad	Riesgo	Significado	Certidumbre	Importancia del efecto
		generadoras de ruido.											
	51	Se verá afectada la salud de los trabajadores, por posible exposición a polvos.	( - )	4	5	2	11	5	2	2	medio	improbable	20
	52	Dispersión de residuos sólidos por la ejecución de las obras.	( - )	6	5	2	13	5	2	2	medio	improbable	22
CULTURA SOCIOECONOMICA	53	Mejoramiento de la calidad de vida de las localidades cercanas.	( + )	5	10	10	25	10	10	5	alto	probable	50
	54	Generación de empleos temporales en etapa constructiva y preparación del sitio	( + )	6	10	2	18	5	2	5	medio	probable	30
	55	Aporte a la economía con mejoras en las vías de comunicación	( + )	8	10	10	28	10	10	5	alto	probable	53
	56	Mano de obra de población vecina preferentemente en las diversas actividades de construcción.	( + )	6	10	10	26	10	2	5	alto	probable	43
	57	Facilitar el modo de tránsito entre las localidades de San Miguel Allende	( + )	7	10	10	27	10	10	5	alto	probable	52
	58	Cultura de cuidado de las estructuras	( + )	4	2	10	16	5	10	5	medio	probable	36

FACTORES			CRITERIOS										
CATEGORIAS	No.	IMPACTOS	Carácter	Intensidad	Extensión	Duración	Magnitud	Valor Magnitud	Reversibilidad	Riesgo	Significado	Certidumbre	Importancia del efecto
S IVOS	59	Empleo del sector para las diversas actividades en las etapas del proyecto.	(+)	6	10	2	18	5	2	5	medio	probable	30
	60	Utilización de los servicios disponibles preferentemente en la vecindad del predio.	(+)	4	5	2	11	5	2	5	medio	probable	23
	61	Generación de vías de comunicación de excelente calidad	(+)	5	10	10	25	10	10	5	alto	probable	50
	62	Generación de conexiones para la pronta movilización de las personas	(+)	6	10	10	26	10	10	5	alto	probable	51
	63	Generación de empleos temporales en cada etapa del proyecto.	(+)	6	10	2	18	5	2	5	medio	probable	30
ENTO RUCT	64	Utilización de la infraestructura existente en el área circunvecina como caminos de terracería y electricidad.	(+)	4	5	2	11	5	2	5	medio	probable	23
	65	Deterioro de las estructuras y causa de accidentes.	(-)	7	5	2	14	5	2	5	medio	probable	26

Tabla V.11 EVALUACIÓN DE IMPACTOS (Criterios Relevantes Integrados)

RES	ETAPAS DEL PROYECTO
-----	---------------------

EFECTOS	No.	IMPACTOS	Despalme y Excavación	Terraceo, Relleno y Compactación	Construcción y colocación de estructuras del Puente	Operación y Mantenimiento del Puente
CONTAMINACIÓN DEL AEREO	1	Afectación a la Salud pública	+a	+a	+a	
	2	Emisión de gases provenientes de motor de combustión interna.	+a	+a	+a	
	3	Generación de polvos producto de movimiento, así mismo los generados por el no cubrimiento de autotransportes de material.	+a	+a	+a	
	4	Vehículos carentes de mantenimiento.	+a	+a	+a	
	5	Generación de emisiones a la atmósfera en la construcción de las obras (partículas, cal, cemento, etc)			+a	
	6	Emisiones por quema de basura	+a	+a	+a	
	7	Generación de olores	+a	+a	+a	
	8	Emanación de gases de efecto invernadero por fogatas en las zonas de proyecto.	+a	+a	+a	
RUIDO Y VIBRACIONES	9	Aumento significativo del nivel de ruido dentro del área, producto de rodadura de maquinaria y equipo	+a	+a	+a	
	10	Generación de altos decibeles de ruido tráfico vehicular	+a	+a	+a	
	11	Afectación a la Salud pública	+a	+a	+a	
	12	Generación de ruido de alto nivel en la zona rural debido al tránsito vehicular y la operación de maquinaria	+a	+a	+a	
MODIFICACIÓN DEL SUELO	13	Modificación al régimen geo-hidroológico, presente en el área de influencia.	+A	+A	+A	
MODIFICACIÓN DEL SUELO	14	Modificación del terreno producto de la excavación y compactación, en el área de construcción.	+A	+A		
	15	Modificación de los caminos producto de la excavación y compactación.	+A	+A		
CONTAMINACIÓN SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA	16	Fuga de líquidos provenientes de mantenimiento vehicular.	+A	+A	+A	
	17	Dispersión de residuos sólidos en el frente de trabajo y cerca de Río Laja.	+A	+A	+A	
	18	Contaminación de cuerpos de agua superficial y subterránea por aporte de residuos sólidos.	+A	+A	+A	
	19	Arrastre de sólidos por acción de las aguas, producto de escorrentías y el viento.	+A	+A	+A	
	20	Azolve de cuerpos de agua por mala disposición de escombros y material excedente.	+A	+A	+A	
	21	Disposición inadecuada de residuos provenientes de mantenimiento vehicular, provocando contaminación de agua subterránea.	+A	+A	+A	

IMPACTOS			ETAPAS DEL PROYECTO			
No.	IMPACTOS	Despalme y Excavación	Terraceo, Relleno y Compactación	Construcción y colocación de estructuras del Puente	Operación y Mantenimiento del Puente	
22	Disminuir la infiltración de agua, por la compactación del terreno		+A	+a		
23	Aumento en el tirante de agua del Río Laja	A	A	A		
24	Modificación del cauce del Río	+A	+A	+A		
25	Mala intervención de los cauces en el tablestacado.	+A	+A	+A		
26	Eliminación de la cubierta sobre el área destinada a los terraplenes de acceso, evitando la retención de humedad en el suelo.	A				
27	Disposición inadecuada de residuos provenientes de mantenimiento vehicular, provocando contaminación de Suelo	+A	+A	+A		
28	Eliminación de nutrientes naturales contenidos	+a	+a	+a		
29	Lixiviación de sustancias tóxicas provenientes del manejo de combustibles fósiles y desgaste de llantas.	+A	+A	+A		
30	Disminución de humedad por cambio de uso de suelo, en instalaciones temporales.	+a	+a	+a		
31	Generación de gases de efecto invernadero.	+a	+a	+a		
32	Alteración de la vegetación existente	+a				
33	Alteración de las relaciones ecológicas de vegetación y fauna en el área circundante.	+a	+a	+a	+a	
34	Desplazamiento de especies faunísticas de las zonas de obra.	+A				
35	Tala de árboles o especies arbustivas.	+A				
36	Deterioro de la calidad del paisaje natural.	+A	+a	+a	+a	
37	Afectación de especies de flora por la mala disposición de residuos.	+a	+a	+a		
38	Proliferación de fauna nociva, por manejo inadecuado de residuos generados por los trabajadores.	+a	+a	+a		
39	Migración de especies de manera temporal	+A				
40	Baja calidad paisajística debido al deterioro del lugar, por la tala de especies arbóreas y arbustivas	+A				
41	Alteraciones del paisaje debido a las nuevas instalaciones que serán de manera permanente.	+A	+A	+A	+A	
42	En etapa de preparación del sitio y construcción del Puente se verá afectado el paisaje de manera temporal	+a	+a	+a		
43	Afectación de la calidad del paisaje por falta de control de material excedente	+a	+a	+a		

RES			ETAPAS DEL PROYECTO			
TALES	No.	IMPACTOS	Despalme y Excavación	Terraceo, Relleno y Compactación	Construcción y colocación de estructuras del Puente	Operación y Mantenimiento del Puente
	44	Cambios en la percepción del paisaje en las colindancias	+A	+a	+a	+A
CIÓN	45	Alteración en el sistema de vida de la población cercana existente	B	B	B	B
	46	Empleo para la población vecina en la construcción y operación	b	b	b	b
	47	Menores riesgo de traslado para la ciudadanía circunvecina				B
	48	Modificación temporal en los caminos y vado, utilizados por la población.	+A	+A	+A	
DAD Y SALUD CIONAL	49	Daños por posible mal manejo de emisiones y residuos generados.	+a	+a	+a	
	50	Estancia prolongada en las zonas generadoras de ruido.	+A	+A	+A	
	51	Se verá afectada la salud de los trabajadores, por posible exposición a polvos.	+a	+a	+a	
	52	Dispersión de residuos sólidos por la ejecución de las obras.	+a	+a	+a	
SOCIOCULTURAL Y ECONOMICO	53	Mejoramiento de la calidad de vida de las localidades cercanas.				B
	54	Generación de empleos temporales en etapa constructiva y preparación del sitio	b	b	b	
	55	Aporte a la economía con mejoras en las vías de comunicación	B	B	B	B
	56	Mano de obra de población vecina preferentemente en las diversas actividades de construcción.	b	b	b	
	57	Facilitar el modo de tránsito entre las localidades de San Miguel Allende				B
	58	Cultura de cuidado de las estructuras	B	B	B	B
RES PRODUCTIVOS	59	Empleo del sector para las diversas actividades en las etapas del proyecto.	b	b	b	
	60	Utilización de los servicios disponibles preferentemente en la vecindad del predio.	b	b	b	
	61	Generación vías de comunicación de excelente calidad				B
	62	Generación de conexiones de calidad para la pronta movilización de las personas				B
	63	Generación de empleos temporales en cada etapa del proyecto.	b	b	b	
MIENTO	E 64	Utilización de la infraestructura existente en el área	b	b	b	



RES			ETAPAS DEL PROYECTO			
TALES	No.	IMPACTOS	Despalme y Excavación	Terraceo, Relleno y Compactación	Construcción y colocación de estructuras del Puente	Operación y Mantenimiento del Puente
STRUCTURA		circunvecina como caminos de terracería y electricidad.				
	65	Deterioro de las estructuras y causa de accidentes.				+A

Tabla V.12 EVALUACIÓN DE IMPACTOS (Matriz de Cribado)

## V.2 CONCLUSIONES

Se localizaron 260 relaciones entre las diferentes afectaciones y las actividades a realizar en el Proyecto del Puente Vehicular de La Cieneguita en el municipio de San Miguel Allende, Guanajuato. Entre los impactos analizados se establece en la Matriz de Criterios Relevantes Integrados los siguientes resultados:

Crítico	1
Moderado	43
Severo	6
Benéfico	6
Poco benéfico	6
Muy benéfico	3

Tabla V.13 Valores obtenidos de la Matriz de Criterios Relevantes Integrados

La Matriz de Cribado, la cual expone las relaciones entre los impactos y la etapa en que se producirán nos arrojó los datos siguientes:

+A	A	+a	a	B	b	Nulo
56	4	75	0	17	22	86

Tabla V.14 Valores obtenidos de la Matriz de Cribado

Lo que significa que de las 260 relaciones entre los factores ambientales y las etapas del proyecto; 4 se caracterizaron como impactos de carácter negativo y magnitud alarmante por lo que se generará la medida de compensación correspondiente; 56 impactos de magnitud considerable a los cuales se les establecerá su medida necesaria; impactos de menor magnitud con medida de compensación se registraron 0; mientras que impactos de menor magnitud con medida de atenuación, control, prevención, correctiva o de compensación se tienen 75; los impactos benéficos no significativos se contaron 22 y benéficos significativos 17 con la necesidad de dar seguimiento para garantizar sus buenos resultados; entre las relaciones que se establecieron entre los factores ambientales y las diferentes etapas del proyecto se tiene 86 impactos nulos, esto

se refiere a que no existe esa afectación en la etapa o que el impacto es prácticamente nulo.

Como se puede observar en la matriz de valoración de impacto ambiental, encontramos valores moderados, en la mayoría de los factores ambientales, debido ello y como es de suponerse serán los factores ambientales mayormente impactados por el emplazamiento del proyecto, así mismo, los benéficos serán la generación de empleos y la utilización de servicios e infraestructura, es posible que para el desarrollo del proyecto se pretendan remozar algunas vías de acceso o algún otro tipo de infraestructura dadas las características de mismo proyecto, pero **no se pretende deforestar** otras áreas aledañas.

El área comprendida para el desarrollo del proyecto, abarcará en 30% de la superficie en los caminos vecinales, pero en ningún momento se pretende dañar la vegetación de los alrededores del predio por lo que la posible migración de aves y especies, será mínima ya que ningún ave anida en el sitio y sólo es utilizado por éstas especies para caza de insectos los cuales abundan en los alrededores del Río Laja, debido también a que el área del proyecto se encuentra en zona rural.

Los impactos catalogados como severos se realizaran a la visibilidad del paisaje de la zona, ya las estructuras que ahí se construirán cambiarán de manera gradual la calidad del sitio. Mientras que el cruce del Río Laja se beneficiará con la instalación de una estructura que permitirá el paso necesidad de alterar el cauce del mismo.

Otros impactos severos se tendrán en el régimen hidrológico del Río Laja, el cual se verá modificado de manera temporal en las etapas del proyecto, mediante un tablestacado que permitirá encauzar las aguas que circulan, logrando colocar las estructuras del Puente sin el impedimento de la circulación del agua.

#### Impactos ambientales generados

Los Puentes Vehiculares atienden a una necesidad física de transporte rápido, cómodo y sin obstáculos que en la mayoría de las situaciones son el cauce crecido del Río Lajas en épocas de lluvia.

Los impactos directos incluyen la disminución de riesgos para la población en el cruce del Río Laja, mejoramiento en las vías de comunicación y aumentos en la conexión de las localidades del municipio de San Miguel Allende. Adicionalmente la colocación de carpetas asfálticas en los caminos de terracería traerá beneficios para las comunidades que se conectan con tales veredas, generando satisfacción entre las poblaciones.

Los impactos indirectos del Puente vehicular serán la generación de empleos y la utilización de servicios e infraestructura, y la mejora en la calidad de vida, de las comunidades que se beneficiarán por la generación de vías de acceso y darán paso a los servicios básicos de salud, educación, comercialización, seguridad, etc.

Cabe destacar que dentro de las afectaciones se eliminará vegetación ruderal y arvense en las colindancias del Río Laja, además de un pirul que entra dentro de la proyección de los terraplenes de acceso. Dicha afectación se ve representado como un impacto Adverso sin medida de mitigación pero si de compensación que en su caso será la implementación del programa de reforestación.

No se verá afectada la fauna del lugar, ya que debido a la necesidad de la población de cruzar dicho Río Laja se colocaron varias losas de concreto y pedazos de pórfido que permitieran el paso vehicular y peatonal; por lo que se puede concluir que es un sitio alterado y que por su naturaleza no se tiene registrado ningún hábitat en las cercanías, que se vea modificado por la obra.

#### Problemas socioculturales

Las instalaciones del Puente vehicular se realizarán sobre el cruce en La Cieneguita, por lo que será necesario implementar un vado que permita la circulación libre, mientras las etapas de la obra se ejecutan.

Los antecedentes de vía de comunicación natural entre las comunidades, ha despertado la necesidad de implementación de un camino en mejores condiciones; ya que dicha zona al tratarse del cauce de Río Laja se ha venido afectando por el constante tránsito de personas, automóviles, camiones, etc. Alterando así el caudal y evitando la proliferación de fauna acuática en el sitio, por las constantes perturbaciones a un bien nacional.

Dicha construcción se tiene proyectada en la zona federal del Río Laja, que por el ancho de canal y profundidad se puede considerar una longitud de 10m desde el NAMO a cada orilla del afluente.

## **CONSTRUCCIÓN DEL ESCENARIO MODIFICADO POR EL PROYECTO**

De acuerdo a la naturaleza y sitio de ubicación del proyecto, se determinarán los indicadores particulares a utilizarse, siendo los siguientes:

**Atmósfera:** se verá impactada durante un corto tiempo, en específico solo durante el periodo de construcción de la obra; debido al constante movimiento de maquinaria y equipo, elevando las concentraciones de emisiones de gases producto de la utilización de combustibles fósiles, así mismo por la generación de polvos por el transporte de material producto de excavación, es muy probable se vea impactada la salud de los trabajadores, serán aumentadas las emisiones de hidrocarburos no quemados y opacidad de humo, por la utilización de Diesel, así como la generación de polvos por el almacenamiento temporal del material producto de excavación en sitios aledaños al proyecto, los cuales estando al descubierto son susceptibles de movimiento y arrastre, por efecto de la lluvia y del viento.

Debido al impacto que genera cualquier obra civil, preferentemente se dará confluencia para la mitigación de emisiones atmosféricas en etapa de preparación del sitio y construcción.

**Ruido:** El factor ambiental se verá impactado, por el constante movimiento de maquinaria y equipo, siendo probable sobrepasar los límites máximos permitidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994. Ya que en algunos casos como lo son las maquinarias pesadas con el funcionamiento diario se irán desgastando, lo que producirá elevaciones en los niveles de ruido.

**Geología:** se verá modificada en el régimen geohidrológico, durante la etapa de preparación del sitio y construcción, este impacto será moderado.

Morfología del terreno: El impacto ambiental provocado en la morfología del terreno es considerado dentro de la evaluación como uno de los que se verán afectado de manera moderada sólo dentro de la zona del proyecto y de manera puntual por la excavación, en etapa de preparación del sitio y construcción del Puente Vehicular. Añadiendo que la morfología del terreno por donde se encuentra el trazo se modificará temporalmente, posteriormente se regresará a su condición inicial puesto que son vialidades que son factibles de revertir el efecto provocado por la construcción del proyecto.

Hidrología superficial: presentará una afectación temporal, ya que el Río Laja sufrirá una desviación y aumento del cauce para colocar las estructuras de soporte del Puente; cabe destacar que una de las obras después de la construcción es restablecer el original cauce del Río Laja. Representando un aspecto positivo ya que dicho cauce ya no presentará alteraciones por el paso peatonal y vehicular.

Hidrología subterránea: éste factor ambiental se verá impactada principalmente por la fuga o derrame que pudiese existir de líquidos producto del mantenimiento de la maquinaria y equipos así como de combustibles o aceites durante la etapa de construcción y operación.

Suelo: El presente, en el sitio, posiblemente se verá impactado por mal manejo de residuos, por la excavación y compactación en el área de construcción, contaminación por posibles derrames accidentales de aceites y combustibles. En las vialidades a utilizar, y en las instalaciones temporales sufrirá compactación, debido a ello será manejado de manera que al terminar la etapa de preparación del sitio y construcción regrese a las condiciones iniciales o aun de mejor calidad actual mediante técnicas de restauración de suelos. La posibilidad de una regeneración de suelo por medio de la reforestación de la zona, es una alternativa que beneficiará los suelos de la región en pequeña proporción.

Clima: La climatología global será perjudicial debido al aporte de gases de efecto invernadero por parte la utilización de maquinaria y equipos, siendo mitigable con verificaciones periódicas de maquinaria y equipo. Por el emplazamiento del proyecto se prohibirá por cualquier vía mediante contrato de obra las quemas de malezas y basura, generadas por la etapa constructiva, ya que este tipo de

práctica es altamente contaminante por la generación de Monóxido de Carbono, y oxidantes fotoquímicos cancerígenos.

Vegetación: actualmente en el predio para la realización del proyecto, sufrirá un impacto ambiental mínimo ya que el proyecto se desarrollará en un área donde la vegetación es casi nula, por el tipo de uso que se le daba; las especies sólo se encuentran en un área circundante del predio y son de bajo valor ecológico (vegetación ruderal y arvense).

Dentro de la obra se contempla la construcción de terraplenes de acceso el cual se instalará en las inmediaciones del camino adjunto al Río Laja, en el que se realizarán el desplante de una especie arbórea, mediante los permisos correspondientes y los cuales se sustituirán por especies del mismo tipo al final de la obra en la etapa de reforestación.

Las especies en los alrededores podrían verse afectadas por manejo inadecuado del residuo sólido generado y vertido de aguas residuales producto de mantenimiento de maquinaria y equipo. La generación de polvos por el constante movimiento de tractocamiones que no se cubrieran con lonas, aunado a ello, la falta de humedad sobre las vialidades y los residuos de llantas y combustibles por inadecuado mantenimiento, pudiera afectar la escasa vegetación presente.

Así mismo la inclusión de especies nativas al área que determine la autoridad correspondiente para el programa de reforestación que deberá contemplarse en el proyecto.

Fauna: La fauna actual existente sobre la superficie destinada al Puente Vehicular, prácticamente es mínima observándose, hormigas rojas y negras, insectos además de diversas aves en la inmediaciones del sitio, las que se observaron en las visitas de campo corresponde a especies comunes de aves y existiendo alguna en los listados de NOM-059-SEMARNAT-2001, y/o en peligro de extinción o endémicas además de especies de animales domésticos (vacas, aves de corral, caballos entre otros). En base a lo anterior, la migración es un impacto que se vislumbra como poco significativo.

Las aves que influyen dentro del mismo serán desplazadas de manera temporal, deberán ser creados programas de reforestación los cuales serán generadores de vida, probablemente creando sitios de anidación. Las especies desplazadas de insectos y hormigas también será de manera temporal por el despalme y excavación del sitio de construcción aun así la capacidad de soportar una migración de ellos hacia la comunidad y predios aledaños es viable. Se encontraron especie endémica o sujeta a protección especial, pero ninguna de ellas en las inmediaciones de la zona de proyecto, ni en la misma.

**Paisaje:** se presenta una área destinada a la construcción y operación del Puente Vehicular, corresponde a un área de muy baja importancia ecológica, siendo un suelo utilizado como camino de terracería y un tramo por donde se atraviesa el Río Laja, el impacto será dado principalmente en etapa de preparación del sitio y construcción por el movimiento constante de maquinaria y equipo, regresando a las condiciones iniciales del paisaje cuando esta etapa termine. El paisaje, deberá quedar en mejores condiciones de las que se encuentra actualmente, lo cual se logrará con la implementación del programa de reforestación.

**Población:** este factor se verá impactado positivamente por la generación de empleos y la construcción de vías de comunicación de calidad, eliminación de riesgos en el cruce del Río Laja o exposición la corriente crecida en tiempos de lluvia, y en forma negativa por la emisión de gases y ruido provenientes de la maquinaria pesada.

**Salud ocupacional:** la salud de los empleados en etapa de preparación del sitio y construcción se vería afectada por la inadecuada capacitación en lo que se refiere a la seguridad e higiene en áreas de trabajo, así mismo por la inhalación constante de polvos y sustancias provenientes de motores de combustión interna y ruido emitido por la exposición prolongada a maquinaria y equipo.

**Medio sociocultural:** Impactado positivamente, ya que en comunidades rurales, se observan familias con problemas asociados al tránsito por los caminos de terracería, por lo que ahora contarán con vías de comunicación de calidad. Así como, con caminos más seguros y firmes por donde desplazarse de forma rápida y cómoda hacia comunidades aledañas o la zona urbana.



Medio socioeconómico: La generación de empleos y la utilización de distintos sectores productivos de las comunidades se verá beneficiado en el emplazamiento de este proyecto, así como la utilización del Puente para traslado de personas eficientemente a sus trabajos y hogares para mejoras laborales y ahorro de tiempo al poder implementar transporte urbano hasta las comunidades de ésta zona.

Sectores productivos: Los diversos sectores de la población se verán impactados directamente de manera benéfica, debido a la generación de empleos en etapa de preparación del sitio y construcción. Así como, por el requerimiento de la construcción del Puente Vehicular por parte de los sectores de comercio y servicios, para las mejoras en las vías de comunicación.

Determinación del área de influencia: La magnitud y características del proyecto “Proyecto Ejecutivo para la actualización en Puente La Cieneguita”, no considera cambios permanentes en el relieve, en la vegetación o en la distribución de organismos; cambios hidrodinámicos en cuerpos de agua vecinas por lo que el emplazamiento del proyecto es completamente viable por los beneficios que este conlleva.

## VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Con base al capítulo anterior, en donde se han identificado los impactos ambientales más significativos durante las fases de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento del Puente Vehicular en el municipio de San Miguel Allende, Gto, los impactos más sobresalientes es el impacto visual en el paisaje natural y las diferentes permutas que se realizarán al caudal del Río Laja a lo largo de las etapas del proyecto, pero son mitigables. Los demás impactos son evitables o modificables.

La solución adoptada para la mitigación de impactos ambientales por el emplazamiento al Sistema Ambiental Actual del proyecto del Puente Vehicular, es la asignación de medidas resumidas como atenuación, corrección, prevención, control y restauración, asignadas para cada uno de los impactos ambientales identificados y por factor ambiental analizado, en base a las actividades o acciones a realizar en las diversas etapas del proyecto.

Las soluciones para los distintos impactos encontrados deben ser económicamente viables para el desarrollo del proyecto, basadas en la legislación ambiental vigente, lo cual es la base legal para una adecuada protección ambiental entorno al desarrollo del cualquier tipo de proyecto, ofreciendo buenas prácticas de ingeniería ambiental, que son compatibles tanto al presupuesto destinado a la ejecución de la obra como al correcto manejo ambiental que deberá darse en las diversas etapas de desarrollo del mismo.

Dadas las alternativas de solución sobre las cuales se verá mitigado el impacto ambiental previsto, se concluye la minimización del mismo por medio de la legislación ambiental vigente y las buenas prácticas de ingeniería propuestas para este fin.

Mediante la evaluación realizada en el **CAPÍTULO V** con el método de Criterios Relevantes Integrados se pudo realizar la clasificación del impacto. Para

posteriormente identificar la medida que le corresponde a cada impacto mediante la matriz de Cribado. Estas herramientas nos servirán para realizar éste capítulo con precisión, los resultados arrojados por la matriz de Criterios Relevantes expondrá la categorización del impacto, mientras que la matriz de Cribado indicará que tipo de medida como atenuación, corrección, prevención, control o restauración se implementará para cubrir el impacto causado.

La identificación de las medidas para los impactos ambientales, debe sustentarse en la funcionalidad de que siempre es mejor no producirlos, que establecer medidas. La descripción de la medida incluirá:

Factor ambiental alterado

El impacto a mitigar en la obra

Etapas del proyecto en la se realiza el impacto

Desmonte y excavación

Terraceo, Relleno y Excavación

Construcción

Operación y mantenimiento

La duración a corto plazo del impacto en las diferentes etapas en las se obtendrá el mismo.

Medida de atenuación, corrección, prevención, control o restauración, con explicación clara sobre su mecanismo y éxito esperado, con base en el fundamento técnico-científico o experiencias en el manejo de los recursos naturales que sustenten su aplicación.

- a. Medidas de prevención (MP): 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.
- b. Medidas de control (MC): se aplican cuando un impacto ambiental no es posible prevenirlo o, el costo de su prevención es elevado como para aplicar la medida adecuada; el impacto se controla manejando las variables que hacen posible que aumenten o disminuyan los

efectos en el ambiente. Entre las medidas comúnmente utilizadas se encuentra el control de emisiones a la atmósfera, la disminución de los contaminantes en la descarga de aguas residuales y el tratamiento de los residuos sólidos.

- c. Medidas de atenuación o mitigación (MA): cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir el efecto en el ambiente cuando se aplican, mientras que las de control solo regulan que no aumente el impacto al ambiente. Entre las medidas de mitigación más comunes se encuentran la toma de decisión sobre el proyecto o de una actividad del mismo, a partir de la posibilidad de emplear diversas alternativas, con lo cual se puede resolver por la opción menos impactante. Otra medida de mitigación tienen relación con el rescate del medio que puede ser afectado, como por ejemplo el trasplante de organismos.
- d. Medidas correctivas (MO): en algunas ocasiones los proyectos no consideraron los posibles impactos al ambiente de una alternativa, o en su defecto las variaciones en el entorno propician la valoración de la toma de medidas conducentes para corregir los impactos que el proyecto provoca al ambiente. El monitoreo ambiental, está íntimamente vinculado con las medidas correctivas, ya que el aumento de algún contaminante al ecosistema puede ser corregido sólo si se conoce la dinámica del contaminante a través de dichos monitoreos, las medidas correctivas pueden ir desde el cambio de maquinaria y equipo, hasta el cambio de lugar de disposición de aguas residuales o desechos, así como de las técnicas empleadas para su depuración y mantenimiento.
- e. Medidas de compensación o restauración (MT): un impacto ambiental puede provocar daños al ecosistema que hacen necesario aplicar medidas que compensen sus efectos. Por lo general, estos impactos ambientales que requieren compensación son en su gran mayoría irreversibles

Especificaciones de la operación y mantenimiento (en caso de que la medida implique maquinaria o construcción de obras). Las especificaciones y

procedimientos de operación y mantenimiento serán señaladas de manera claras y precisa.

#### VI.1.1 PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Factor ambiental alterado: **Atmósfera**

Impacto a mitigar: Afectación a la salud pública (No.1)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas:

Medida de prevención: MP 1

La exposición de los trabajadores a emisiones, producto de movimiento de maquinaria y equipo, no deberá sobrepasar nunca lo establecido en las NOM-SSA1 y NOM-STPS SSA1, en lo referente a límites máximos permisibles a exposición de CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PST, PM10 y Pb.

Factor ambiental alterado: **Atmósfera**

Impacto a mitigar: Emisión de gases provenientes de motor de combustión interna. (No. 2)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas:

Medida de prevención: MP 2

Todos los vehículos que formen parte del grupo de ejecución del proyecto, tanto los utilizados para el transporte de personal como para el acarreo de materiales, deberán tener el certificado de verificación vehicular, con vigencia de expedición inferior a un (1) año también deberán recibir mantenimiento mecánico reciente, a fin de aminorar las emisiones de gases a la atmósfera.

Medida de prevención: MP 3

El mantenimiento de los vehículos debe incluir la carburación adecuada del motor, el ajuste de los componentes mecánicos, el balanceo y la calibración de las llantas.

Medida de prevención: MP 4

Los contratistas deberán emplear en la construcción de obras, vehículos de modelos recientes, con el objeto de evitar emisiones atmosféricas que sobrepasen los límites permisibles.

Factor ambiental alterado: **Atmósfera**

Impacto a mitigar: Generación de polvos producto de movimiento, así mismo los generados por el no cubrimiento de autotransportes de material. (No. 3)

Etapas del proyecto y duración:

Desmante y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas:

Medida de prevención: MP 5

Humedecer las vialidades lo mayor posible, evitando desperdicios innecesarios de agua potable, sobre las que transiten los vehículos automotores como camiones de material y maquinaria pesada, durante los momentos de mayor actividad, especialmente en las áreas con mayor circulación. Se realizará de manera menor antes de ejecutar movimientos de tierras o materiales, evitando la proliferación de nubes de polvo, además de implementarse un riego mayor en las primeras horas del día para evitar que la irradiación de la luz del sol evapore rápidamente la humedad.

Medida de prevención: MP 6

Los camiones que transporten materiales polvorientos deberán ir cubiertos con lonas que cubran en su totalidad la caja, para evitar la dispersión de partículas y humedecer cuando sea posible.

Factor ambiental alterado: **Atmósfera**

Impacto a mitigar: Vehículos carentes de mantenimiento. (No. 4)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas:

Medida de prevención: MP 7

Implementación de maquinaria y equipo que cumpla con los niveles permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas NOM-041-SEMARNAT-1999, NOM-045- SEMARNAT-1996 y NOM-050-SEMARNAT-1993, en el mejor de los casos serán mecanismo nuevos.

Factor ambiental alterado: **Atmósfera**

Impacto a mitigar: Generación de emisiones a la atmósfera en la construcción de las obras por partículas, cal, cemento, etc (No. 5)

Etapas del proyecto y duración:

Construcción: 5 meses

Medidas: *Medida de prevención: MP 5 y Medida de prevención: MP 6*

Medida de prevención: MP 8

El material excedente, producto de la excavación, incluyendo la cubierta vegetal, deberá cubrirse con lonas a fin de evitar la dispersión de partículas de polvo a la atmósfera.

Factor ambiental alterado: **Atmósfera**

Impacto a mitigar: Emisiones por quema de basura (No. 6)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas:

Medida de prevención: MP 9

Se prohibirá quemar residuos sólidos a cielo abierto en los sitios de obra y sus colindancias. Además de la utilización de lubricantes usados como combustibles para encender mecheros, antorchas, etc. Para evitar la creación de fogatas por

parte de los trabajadores, se les implementará un área de comidas, la cual estará provista de los utensilios suficientes para realizar la cocción de sus alimentos.

Medida de prevención: MP 10

Colocación de contenedores para la basura generada por los trabajadores, provistos de tapa para evitar la dispersión de los Residuos sólidos urbanos y su mezcla con agua de lluvia, y logo con identificación del contenido; deberán ser colocados a no más de 50m de los diferentes frentes de trabajo. Se realizar la disposición dichos contenedores de manera rutinaria, mínima de 2 veces por semana.

Medida correctiva: MO 1

Limpieza de la zona de trabajo al término del día laboral, se retirará los residuos sólidos urbanos para su posterior disposición en el Relleno municipal o en su defecto en el sitio destinado por las autoridades municipales para la colocación final de la basura.

Medida de prevención: MP 11

Cultura Ambiental.- Se deberá de fomentar la limpieza de la zona de proyecto al término de cada día y el retiro de los residuos sólidos urbanos. Se deberá tener pláticas con los trabajadores para evitar la quema de los residuos y poder determinar la implementación de sanciones por incumplimiento de la medida.

Factor ambiental alterado: **Atmósfera**

Impacto a mitigar: Generación de olores (No. 7)

Etapa del proyecto y duración:

Desmante y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas:

Medida de atenuación: MA 1

La disposición de excretas sanitarias se realizará en letrinas portátiles, colocadas en las cercanías de la obra y alejadas de los cuerpos de agua. Deberá considerarse una letrina por cada siete trabajadores. Disminuyendo así la



posibilidad de afectaciones a la salud de los trabajadores, suelo, atmósfera, paisaje y agua.

Medida correctiva: MO 2

El mantenimiento de las letrinas se realizará de manera rutinaria a fin de evitar la proliferación de fauna nociva y malos olores. Es recomendable que la empresa encargada del cuidado y limpieza de las mismas realice visitas mínimo 2 veces al mes.

Factor ambiental alterado: **Atmósfera**

Impacto a mitigar: Emanación de gases de efecto invernadero por fogatas en las zonas de proyecto (No. 8)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas:

Medida de prevención: MP 12

Quedarán estrictamente prohibidas las fogatas en las diferentes zonas de trabajo y colindancias, para eliminar la posibilidad de emanaciones de gases efectos invernadero y la eliminación de propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

Factor ambiental alterado: **Ruido y Vibraciones**

Impacto a mitigar: Aumento significativo del nivel de ruido dentro del área, producto de rodadura de maquinaria y equipo (No. 9)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas:

Medida de prevención: MP 13

Todos los vehículos automotores que se utilicen durante todas las etapas de la obra deberán recibir el servicio de mantenimiento adecuado con el fin respetar los

límites máximos permisibles de emisión de ruido, establecidos en la NOM-080-SEMARNAT- 1994.

Medida de prevención: MP 14

Deberá establecerse un horario de trabajo diurno (de 7:00 a 19:00 horas), ya que dicho factor en las noches tiene un incremento significativo.

Medida de prevención: MP 15

Cuando se realicen trabajos en horarios nocturnos, no podrá utilizarse equipo ni vehículos automotores que produzcan ruido fuera de los niveles sonoros permitidos para la zona, como compresores, perforadores, etcétera.

Factor ambiental alterado: **Ruido y Vibraciones**

Impacto a mitigar: Generación de altos decibeles de ruido tráfico vehicular (No. 10)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas: *Medida de prevención: MP 13, Medida de prevención: MP 14 y Medida de prevención: MP 15*

Medida de prevención: MP 16

Con el fin de disminuir los niveles de emisión de ruido, debe restringirse el uso de bocinas (claxon).

Factor ambiental alterado: **Ruido y Vibraciones**

Impacto a mitigar: Afectación a la Salud pública (No. 11)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas:

Medida de prevención: MP 17

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-81-SEMARNAT-1994 los obreros que operen la maquinaria (fuente fija) deberán contar con protectores auditivos para no escuchar ruidos mayores a 68 dB. Para lapsos menores a 15 minutos el límite máximo permisible es de 115 dB.

Medida de prevención: MP 18

Se proporcionará e inducirá el uso de protectores auditivos para el personal expuesto al ruido, mediante contrato de obra de acuerdo a lo establecido en la NOM-117-STPS-1994.

Medida de prevención: MP 19

Se cumplirá con la NOM-080-STPS-1993 que señala los periodos de los trabajadores de la obra, estableciendo un límite máximo permisible de 99 dB, para un peso bruto vehicular de más de 10000 kg.

Factor ambiental alterado: **Ruido y Vibraciones**

Impacto a mitigar: Generación de ruido de alto nivel en la zona rural debido al tránsito vehicular y la operación de maquinaria (No. 12)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas: *Medida de prevención*: MP 13, *Medida de prevención*: MP 14 y *Medida de prevención*: MP 15

Factor ambiental alterado: Geología y Morfología del terreno

Impacto a mitigar: Modificación al régimen geohidrológico, presente en el área de influencia. (No. 13)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas:

Medida de prevención: MP 20

Las actividades que impliquen movimientos de tierras se harán estrictamente dentro de la traza y caminos de acceso. Además los operadores de la maquinaria deberán respetar estrictamente el ancho de los caminos, sendas y veredas establecidas y no podrán salirse de ellos, a modo de evitar la alteración de suelos por compactación, destrucción de cobertura vegetal, u otras.

Medida de prevención: MP 21

Las actividades a realizar en las cercanías al Río Laja se ejecutarán con la mayor supervisión y cuidado hacia los taludes del cuerpo de agua. De manera que al término de la obra puedan mantenerse en la forma inicial. El uso de gravas y gravillas debe restringirse a la zanja en el lecho del Río Laja y no antes para evitar el drenaje de agua desde las márgenes.

Medida de prevención: MP 22

Antes de ser retirado del frente de trabajo, el acopio del escombros deberá realizarse en un lugar alejado de cualquier cuerpo de agua cercano al sitio del proyecto para prevenir el azolve de estos sitios, deberá de ser colocado en un sitio controlado por las autoridades municipales para evitar además el deterioro del terreno.

Medida de prevención: MP 23

El material excedente almacenado temporalmente en el sitio del Proyecto deberá ubicarse en un lugar preestablecido, alejado de cualquier cuerpo de agua cercano y de esa forma evitar su azolve debido al movimiento de tierras. Dicho material se dispondrá al sitio que las autoridades deleguen como sitio para disposición de material excedente, y así evitar un cambio en la morfología del terreno.

Medida de prevención: MP 24

Los materiales se almacenarán de forma adecuada y deberá protegerse en todo momento de la lluvia, para evitar su arrastre, por efecto de las aguas de escorrentía, hacia el Río Laja. Se evitará cualquier material a la intemperie con el fin de conservar las elevaciones de relieve intactas.

Medida de atenuación: MA 2

La construcción de almacenes y campamentos temporales se realizar en terrenos desprovistos de vegetación, a más de 50 m de distancia de cuerpos de agua, preferentemente aledaños a vías de comunicación, evitando a toda costa los cortes de terreno y rellenos de material pétreo. En caso de tener un sitio con cubierta vegetal, se evitará al máximo la remoción de ésta o la tala de especies arbustivas o arbóreas. Al término las obras, los campamentos y almacenes deberán desmantelarse, los materiales sobrantes se retirarán y dispondrán adecuadamente en los sitios autorizados, rellenos sanitarios y/o tiraderos de escombros, ambos autorizados por las instancias correspondientes.

Factor ambiental alterado: Geología y Morfología del terreno

Impacto a mitigar: Modificación del terreno producto de la excavación y compactación, en el área de construcción. (No. 14)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Medidas: *Medida de prevención: MP 20, Medida de prevención: MP 21, Medida de prevención: MP 22, Medida de prevención: MP 23, Medida de prevención: MP 24 y Medida de atenuación: MA 2*

Factor ambiental alterado: Geología y Morfología del terreno

Impacto a mitigar: Modificación de los caminos producto de la excavación y compactación. (No. 15)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Medidas: *Medida de prevención: MP 20*

Factor ambiental alterado: Hidrología superficial y subterránea

Impacto a mitigar: Fuga de líquidos provenientes de mantenimiento vehicular. (No. 16)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas:

Medida de prevención: MP 25

Los residuos de grasa o aceite, o cualquier tipo de material impregnado con esas sustancias, producto del mantenimiento de la maquinaria o del equipo, se dispondrán en tambos o contenedores con tapa, debidamente identificados para su posterior disposición y evitar colocarlos directamente sobre el suelo y sean arrastrados a algún cuerpo de agua cercano al sitio del Proyecto, o infiltrarse al subsuelo y contaminar el acuífero.

**Medida de prevención: MP 26**

Se constituirán diques para desviar los derrames y evitar que entren al Río Laja, así como para dirigir el agua a los canales. No lavar los equipos o las maquinarias en los cuerpos en el Río Laja.

**Medida de prevención: MP 27**

El mantenimiento a la maquinaria se dará en centros autorizados (cambio de aceite y limpieza de filtros) llevando un registro de actividades de mantenimiento. Las baterías de la maquinaria deben remplazarse en un taller autorizado. En caso de ser necesario el cambio de baterías en el sitio de la obra, éstas se colocarán temporalmente en sitio de almacenamiento de los Residuos Peligrosos y aislados para evitar la contaminación de otros elementos con los ácidos comunes de las baterías.

**Medida de prevención: MP 28**

Las operaciones de mantenimiento preventivo y rutinario de la maquinaria se realizarán únicamente en los talleres autorizados. En caso de no existir, se creará una zona especial para realizar esa actividad y deberá tener una plataforma de concreto para evitar derrames de combustibles.

**Medida correctiva: MO 3**

Aquellos materiales que se contaminen por la mala disposición de los residuos peligrosos, se almacenarán en la zona que la contratista indique con protección para el suelo la cual será una rampa de concreto con trampa de aceites por posibles fugas, y depositados en contenedores cerrados y con identificación con el fin de proteger la aguas subterráneas. Su disposición será con una empresa autorizada para tratamiento de Residuos Peligrosos.

**Medida correctiva: MO 4**

Los provenientes del mantenimiento de maquinaria y equipo, serán manejados de acuerdo con la NOM-010-STPS-1993, en lo referente al manejo de sustancias capaces de generar contaminación ambiental, clasificadas en la NOM-052-SEMARNAT-1993 que establece las características de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, de acuerdo a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de residuos Peligrosos tomando en cuenta la NOM-054-SEMARNAT-

1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad de los residuos considerados peligrosos de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-1993.

Medida correctiva: MO 5

Los residuos producto de mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo tales como estopas y materiales contaminados con aceites y líquidos inflamables, son considerados como residuos peligrosos. El manejo y traslado de residuos peligrosos se ajustara a las normas: NOM-005-SCT2-1994, que establece la información de emergencia en transportación de materiales peligrosos, NOM-006-SCT2-1994, en lo que se refiere a aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada a transportar residuos peligrosos, NOM-007-SCT2-1994, en lo que se refiere al marcado de envases y embalajes destinados al transporte de sustancias consideradas como altamente riesgosas.

Medida correctiva: MO 6

El retiro de los residuos peligrosos, se realizara 1 vez al mes. El almacenamiento de los residuos peligrosos se apegara a la normativa ambiental vigente al máximo de lo posible. El almacenamiento de combustibles durante la construcción se hará bajo techo y con las previsiones pertinentes para evitar cualquier tipo de contaminación hacia el suelo o el agua durante su operación normal y en caso de fuga o derrames accidentales.

Medida correctiva: MO 7

Todas las áreas que pudieran verse contaminadas con residuos peligrosos se limpiarán de manera inmediata. Todo material no peligroso que entre en contacto con residuos peligrosos será considerado de las mismas características. Elaborar un “acta de accidente ambiental”. Disponer los residuos de acuerdo a lo establecido en el procedimiento “manejo y disposición de residuos”, utilizando los adecuados elementos de protección personal.

Factor ambiental alterado: Hidrología superficial y subterránea

Impacto a mitigar: Dispersión de residuos sólidos en el frente de trabajo y cerca de Río Laja. (No. 17)

Etapas del proyecto y duración:

Desmante y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas: *Medida de prevención: MP 10, Medida de prevención: MP 11 y Medida correctiva: MO 1*

Factor ambiental alterado: Hidrología superficial y subterránea

Impacto a mitigar: Contaminación de cuerpos de agua superficial y subterránea por aporte de residuos sólidos. (No. 18)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas: *Medida de prevención: MP 10, Medida de prevención: MP 11 y Medida correctiva: MO 1*

Factor ambiental alterado: Hidrología superficial y subterránea

Impacto a mitigar: Arrastre de sólidos por acción de las aguas, producto de escorrentías y el viento. (No. 19)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas: *Medida de prevención: MP 10, Medida de prevención: MP 11 y Medida correctiva: MO 1*

Factor ambiental alterado: Hidrología superficial y subterránea

Impacto a mitigar: Azolve de cuerpos de agua por mala disposición de escombros y material excedente. (No. 20)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas: *Medida de atenuación: MA 2, Medida de prevención: MP 22, Medida de prevención: MP 23 y Medida de prevención: MP 24*

Factor ambiental alterado: Hidrología superficial y subterránea



Impacto a mitigar: Disposición inadecuada de residuos provenientes de mantenimiento vehicular, provocando contaminación de agua subterránea. (No. 21)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas: *Medida de prevención: MP 25, Medida de prevención: MP 26, Medida de prevención: MP 27, Medida de prevención: MP 28, Medida correctiva: MO 3, Medida correctiva: MO 4, Medida correctiva: MO 5, Medida correctiva: MO 6 y Medida correctiva: MO 7*

Factor ambiental alterado: Hidrología superficial y subterránea

Impacto a mitigar: Disminuir la infiltración de agua, por la compactación del terreno (No. 22)

Etapas del proyecto y duración:

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas: *Medida de prevención: MP 20*

Medida correctiva: MO 8

El material orgánico removido deberá almacenarse lejos de cualquier cuerpo de agua, para posteriormente usarlo en las labores de regeneración de suelo y reforestación. Este tipo de material se recomienda tenerlo almacenado máximo 1 mes para que conserve sus propiedades físicas, químicas y biológicas; y evitar la erosión de la superficie permitiendo que el nitrógeno se adhiera y la circulación del agua sea buena, creándose en cuestión de semanas vegetación en el terreno. Se evitará mezclar el residuo orgánico con el material excedente de las actividades de excavación.

Factor ambiental alterado: Hidrología superficial y subterránea

Impacto a mitigar: Aumento en el tirante de agua del Río Laja (No. 23)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas:

**Medida correctiva: MO 9**

Se construirá el Puente en una temporada de poco caudal, para evitar el aumento del tirante con la construcción de la estructuras de desvío (diques y tablestacado). Tener los equipos y materiales necesarios para la instalación de la tubería en el lugar precisado y ya armado antes del zanjeo, con el fin de evitar inundaciones o formación de lodo. Las tareas de este tipo son reducidas al mínimo tiempo posible, evitándose los trabajos en épocas de lluvia.

**Medida correctiva: MO 10**

El contratista implementará la estructura de manera que no se obtengan cambios determinantes en el régimen hidrológico natural del curso del agua corriente o en sus márgenes.

**Medida correctiva: MO 11**

Se protegerá de modificaciones el nivel freático de aguas abajo, teniendo un control sobre la estructura de contención y evitando que la crecida del nuevo tirante, sea demasiado grande.

**Medida correctiva: MO 12**

Si el nivel de agua del tirante es más alto en algunas zonas del terreno natural, o si el nuevo cauce discurre a lo largo de un declive, debe prestarse atención especial a la impermeabilidad del canal y a la seguridad contra fracturas del fondo, a fin de evitar riesgos de inundaciones.

**Medida correctiva: MO 13**

Se vigilará que el tirante no incremente la velocidad de flujo y se genere turbulencia que pueda afectar negativamente el contenido de oxígeno y con ello la capacidad de autodepuración mediante microorganismos, del Río Laja.

**Medida correctiva: MO 14**

El contratista implementará un sistema de vigilancia que asegure la protección de flora y fauna en el sitio de la crecida de corriente, con el fin de salvaguardar las cadenas alimenticias y la posibilidad suficiente de que las especies puedan asentarse en las zonas vecinas.

**Medida correctiva: MO 15**

La colocación de los estribos y columna central se realizarán según el proyecto de obra vigilando siempre que los soportes laterales no intervengan con cauce del río,

y que la estructura central no eleve el tirante de agua más allá de su condición natural.

Medida correctiva: MO 16

El contratista vigilará que el dragado no rebase los límites de profundidad del proyecto para las cimentaciones de la obra, con el fin de cuidar el nivel freático. Evitando así serías transformaciones en los perfiles transversal y longitudinal del Río Laja.

Medida correctiva: MO 17

Concluida la obra se implementará junto con el programa de mantenimiento, la observación del comportamiento de la corriente para evitar peligro de inundaciones en la parte baja del Puente al incrementar la velocidad del flujo en la zona de proyecto y destruir o alterar las formaciones del lecho.

Medida correctiva: MO 18

Se especificarán los volúmenes de dragado en la obra, así como las superficies de ocupación de las estructuras de soporte según los planos de proyecto, ésto con el fin de evitar inundaciones en las zonas bajas que puedan afectar el régimen humedad del suelo impidiendo el efecto fertilizante por acumulación de sustancias en suspensión.

Medida correctiva: MO 19

Se vigilará en todo momento la velocidad de creciente del río evitando posible erosión del lecho de río. Si se llegara a ver este tipo de actividad aguas abajo del proyecto se disminuirá el área de la estructura de contención para disminuir dicha aceleración.

Medida de prevención: MP 29

La construcción de las estructuras de contención se realizará de manera parcial para evitar un tirante muy elevado, además de proteger las zonas de aguas tranquilas corriente abajo que utilizan algunas especies para desove. Esta medida ayudará de forma económica al contratista implementando las mismas estructuras para las diferentes áreas de aislamiento.

Factor ambiental alterado: Hidrología superficial y subterránea

Impacto a mitigar: Modificación del cauce del Río Laja (No. 24)

Etapas del proyecto y duración:

Desmante y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas: *Medida correctiva: MO 9, Medida correctiva: MO 10, Medida correctiva: MO 11, Medida correctiva: MO 12, Medida correctiva: MO 13, Medida correctiva: MO 14, Medida correctiva: MO 15, Medida correctiva: MO 16, Medida correctiva: MO 17, Medida correctiva: MO 18, Medida correctiva: MO 19 y Medida de prevención: MP 29*

Medida de prevención: MP 30

Toda el agua que se requiera durante la etapa de preparación del sitio y construcción, será suministrada por medio de pipas, su procedencia será la que establezcan la autoridad correspondiente, la cual no cumplirá con las normas ambientales, para suministro de agua para construcción si proviene de alguna presa u ojo de agua clasificándola como cruda, y así evitar desperdicios innecesarios del vital líquido.

Medida de prevención: MP 31

El agua potable requerida para los trabajadores de la obra será obtenida de proveedores locales por medio de garrafones.

Factor ambiental alterado: Hidrología superficial y subterránea

Impacto a mitigar: Mala intervención de los cauces en el tablestacado. (No. 25)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas:

Medida de prevención: MP 32

El contratista implementará la obra de contención con los mayores conocimientos en ingeniería de estructuras y cimientos, además con el debido cuidado ambiental que a la zona de cauce le corresponde. Dichas características corresponderán a las necesidades; que por la corriente y situación en el momento de la construcción, sean aplicables de manera satisfactoria.

Factor ambiental alterado: Hidrología superficial y subterránea

Impacto a mitigar: Eliminación de la cubierta sobre el área destinada a los terraplenes de acceso, evitando la retención de humedad en el suelo. (No. 26)

Etapas del proyecto y duración:

Desmante y excavación: 2 meses

Medidas: *Medida correctiva: MO 18, Medida de prevención: MP 20 y Medida de prevención: MP 21*

Medida de compensación: MT 1

Al término de la etapa de construcción se implementará un programa de reforestación con especies adaptadas a la zona, compensando la pérdida de vegetación, la cual se considera de suma importancia, a pesar de ser mínima la afectación de estratos herbáceo y arbóreo. Permitiendo al suelo su pronta regeneración y ayudando a regresar a un estado primordial las colindancias de la zona de proyecto. Además se pretende que la zona que se pretende reforestar actúe como una pantalla verde que permita restablecer la calidad del paisaje.

Medida de compensación: MT 2

Se revisará el estado de la vegetación en las riberas y se realizará la revegetación de las mismas para la estabilización de orillas, retención de nutrientes y sombreado de las aguas, esto además ayudará a fijar los límites del cauce para obtener su progresivo ensanchamiento.

Otro método será la limpieza de las riberas y estabilización de los taludes por medio de gaviones vegetativos para frenar la velocidad y retener sólidos para aumentar el nivel del suelo y establecer un ambiente que soporte vegetación, ya que su presencia acentúa notablemente la presencia de los cursos de agua en el paisaje, aumentando su diversidad y belleza. La plantación de orillas con vegetación acuática, son beneficiosas en cuanto que fijan el suelo bajo el agua, frenan la energía de corriente y constituyen el alimento para algunas especies.

La selección de especies a condiciones de clima, suelo y dinámica fluvial del tramo a revegetar puede ser nativas o especies exóticas.

Una selección viable que será aplicada a consideración del Contratista será la plantación de las riberas mediante la hidrosiembra, que consiste en la proyección de una mezcla de semillas, fertilizante y un estabilizante ejemplo: la paja, en un medio líquido. Es conveniente sembrar una mezcla de diferentes semillas. El fertilizante ayuda al desarrollo de la vegetación, y la paja estabiliza la superficie del suelo e impide la pérdida de semillas, reduce la evaporación de agua del suelo.

Factor ambiental alterado: **Suelo**

Impacto a mitigar: Disposición inadecuada de residuos provenientes de mantenimiento vehicular, provocando contaminación de Suelo (No. 27)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas: *Medida de prevención: MP 25, Medida de prevención: MP 27, Medida de prevención: MP 28, Medida correctiva: MO 3, Medida correctiva: MO 4, Medida correctiva: MO 5, Medida correctiva: MO 6 y Medida correctiva: MO 7*

Medida correctiva: MO 20

En caso de que suceda un derrame de la mezcla de concreto, éste deberá recogerse y disponerse de manera inmediata en un sitio específico dentro del frente de trabajo, debe limpiarse la zona donde se presentó el derrame, de tal forma que no quede evidencia del vertimiento presentado.

Factor ambiental alterado: **Suelo**

Impacto a mitigar: Eliminación de nutrientes naturales contenidos (No. 28)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas: *Medida de compensación: MT 1, Medida correctiva: MO 8, Medida correctiva: MO 18, Medida de prevención: MP 20 y Medida de prevención: MP 21*

Factor ambiental alterado: **Suelo**

Impacto a mitigar: Lixiviación de sustancias tóxicas provenientes del manejo de combustibles fósiles y desgaste de llantas. (No. 29)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas: *Medida de prevención: MP 25, Medida de prevención: MP 27, Medida de prevención: MP 28, Medida correctiva: MO 3, Medida correctiva: MO 4, Medida correctiva: MO 5, Medida correctiva: MO 6 y Medida correctiva: MO 7*

Factor ambiental alterado: **Suelo**

Impacto a mitigar: Disminución de humedad por cambio de uso de suelo, en instalaciones temporales. (No. 30)

Etapa del proyecto y duración:

Desmante y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas: *Medida correctiva: MO 18, Medida de prevención: MP 20, Medida de prevención: MP 21 y Medida de compensación: MT 1*

Factor ambiental alterado: **Clima**

Impacto a mitigar: Generación de gases de efecto invernadero. (No. 31)

Etapa del proyecto y duración:

Desmante y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas: *Medida de prevención: MP 2, Medida de prevención: MP 3, Medida de prevención: MP 4, Medida de prevención: MP 7, Medida de prevención: MP 9, Medida de prevención: MP 11 y Medida de prevención: MP 12*

Factor ambiental alterado: **Flora y Fauna**

Impacto a mitigar: Alteración de la vegetación existente (No. 32)

Etapa del proyecto y duración:

Desmante y excavación: 2 meses

Medidas: *Medida de compensación: MT 1*

Medida de prevención: MP 33

Rescatar o en su momento sustituir la vegetación que sea posible recuperar en la cantidad suficiente o como se marque en las normas ambientales vigentes. Mantener los márgenes del curso de agua con la mayor densidad de vegetación posible. El desmalezamiento de las pendientes cercanas al curso de agua, se debe llevar a cabo esta actividad a 10 m de las orillas del curso de agua hasta que la construcción del cruce sea inminente.

Factor ambiental alterado: **Flora y Fauna**

Impacto a mitigar: Alteración de las relaciones ecológicas de vegetación y fauna en el área circundante. (No. 33)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Operación y Mantenimiento: 50 años

Medidas: *Medida de compensación: MT 1, Medida correctiva: MO 8, Medida correctiva: MO 13, Medida correctiva: MO 14, Medida correctiva: MO 18, Medida de prevención: MP 20, Medida de prevención: MP 21 y Medida de prevención: MP 29*

Medida de prevención: MP 34

Deberá elaborarse y ejecutarse el Programa de Rescate correspondiente en caso de encontrar evidencias (nidos, madrigueras, etc.) de cualquier especie animal. Deberán reubicarse cuidadosamente en una zona compatible con la que fuesen encontradas para asegurar su continuidad y permanencia. Asimismo, este Programa debe aplicarse en el momento en que alguna especie animal quede atrapada en alguna cepa generada por las actividades propias del proyecto, haciendo especial énfasis en anfibios y reptiles, los cuales, en general, tienen un desplazamiento limitado.

*Medida de prevención: MP 35*

Debe evitarse molestar, dañar, cazar o comercializar cualquier especie de fauna presente en el sitio o en sus colindancias, especialmente las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Medida de prevención: MP 36

Queda estrictamente prohibido coleccionar, dañar o comercializar las especies vegetales que se encuentren en el área del proyecto y zonas aledañas, por parte de los trabajadores de la obra

Factor ambiental alterado: **Flora y Fauna**

Impacto a mitigar: Desplazamiento de especies faunísticas de las zonas de obra. (No. 34)

Etapas del proyecto y duración:



Desmonte y excavación: 2 meses

Medidas: *Medida de compensación: MT 1, Medida correctiva: MO 8, Medida correctiva: MO 13, Medida correctiva: MO 14, Medida correctiva: MO 18, Medida de prevención: MP 20, Medida de prevención: MP 21 y Medida de prevención: MP 29*

Factor ambiental alterado: **Flora y Fauna**

Impacto a mitigar: Tala de árboles o especies arbustivas. (No. 35)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Medidas: *Medida de compensación: MT 1*

Factor ambiental alterado: **Flora y Fauna**

Impacto a mitigar: Deterioro de la calidad del paisaje natural. (No. 36)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Operación y Mantenimiento: 50 años

Medidas: *Medida de compensación: MT 1*

Factor ambiental alterado: **Flora y Fauna**

Impacto a mitigar: Afectación de especies de flora por la mala disposición de residuos. (No. 37)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas: *Medida correctiva: MO 1, Medida de prevención: MP 9, Medida de prevención: MP 10, Medida de prevención: MP 11, Medida de prevención: MP 22, Medida de prevención: MP 23 y Medida de prevención: MP 24*

Factor ambiental alterado: **Flora y Fauna**

Impacto a mitigar: Proliferación de fauna nociva, por manejo inadecuado de residuos generados por los trabajadores. (No. 38)

Etapas del proyecto y duración:

Desmante y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas: *Medida de atenuación: MA 1, Medida correctiva: MO 1, Medida correctiva: MO 2, Medida de prevención: MP 9, Medida de prevención: MP 10 y Medida de prevención: MP 11*

Factor ambiental alterado: **Paisaje**

Impacto a mitigar: Migración de especies de manera temporal (No. 39)

Etapas del proyecto y duración:

Desmante y excavación: 2 meses

Medidas: *Medida de compensación: MT 1, Medida correctiva: MO 8, Medida correctiva: MO 13, Medida correctiva: MO 14, Medida correctiva: MO 18, Medida de prevención: MP 20, Medida de prevención: MP 21 y Medida de prevención: MP 29*

Factor ambiental alterado: **Paisaje**

Impacto a mitigar: Baja calidad paisajística debido al deterioro del lugar, por la tala de especies arbóreas y arbustivas (No. 40)

Etapas del proyecto y duración:

Desmante y excavación: 2 meses

Medidas: *Medida de compensación: MT 1*

Factor ambiental alterado: **Paisaje**

Impacto a mitigar: Alteraciones del paisaje debido a las nuevas instalaciones que serán de manera permanente. (No. 41)

Etapas del proyecto y duración:

Desmante y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Operación y Mantenimiento: 50 años

Medidas: *Medida de compensación: MT 1*

Factor ambiental alterado: **Paisaje**

Impacto a mitigar: En etapa de preparación del sitio y construcción del Puente se verá afectado el paisaje de manera temporal (No. 42)

Etapa del proyecto y duración:

Desmante y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas: *Medida de compensación: MT 1, Medida de prevención: MP 22, Medida de prevención: MP 23 y Medida de prevención: MP 24*

Factor ambiental alterado: **Paisaje**

Impacto a mitigar: Afectación de la calidad del paisaje por falta de control de material excedente (No. 43)

Etapa del proyecto y duración:

Desmante y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas: *Medida de prevención: MP 22, Medida de prevención: MP 23 y Medida de prevención: MP 24*

Factor ambiental alterado: **Paisaje**

Impacto a mitigar: Cambios en la percepción del paisaje en las colindancias (No. 44)

Etapa del proyecto y duración:

Desmante y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Operación y Mantenimiento: 50 años

Medidas: *Medida de compensación: MT 1*

Factor ambiental alterado: **Población**

Impacto a mitigar: Alteración en el sistema de vida de la población cercana existente (No. 45)

Etapa del proyecto y duración:

Desmante y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Operación y Mantenimiento: 50 años

Medidas:

Medida de prevención: MP 37

En todas las etapas de la obra, las actividades deberán estar señaladas adecuadamente, con el fin de mantener informado al público en general. Así mismo, este apartado deberá incluir todas las posibles situaciones de emergencia, tanto en el sitio de la obra como en el traslado de los residuos generados por ésta. Lo anterior, con el fin de evitar accidentes y proteger a la sociedad civil.

Medida de prevención: MP 38

La empresa constructora deberá de elaborar y ejecutar, en caso necesario, un plan de contingencia donde estén incluidos todos los posibles efectos adversos relacionados con el bienestar social de la población.

Medida de prevención: MP 39

En lo posible se deberá contratar mano de obra y servicios preferentemente del municipio de San Miguel Allende.

Factor ambiental alterado: **Población**

Impacto a mitigar: Empleo para la población vecina en la construcción y operación (No. 46)

Etapas del proyecto y duración:

Desmante y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas: *Medida de prevención: MP 39*

Factor ambiental alterado: **Población**

Impacto a mitigar: Modificación temporal en los caminos y vado, utilizados por la población. (No. 48)

Etapas del proyecto y duración:

Desmante y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas:

Medida correctiva: MO 21

Se implementará un camino secundario donde el contratista crea conveniente, sea la opción de menos riesgo para la población y no afecte al cauce del Río Laja

Factor ambiental alterado: Seguridad y Salud Ocupacional

Impacto a mitigar: Daños por posible mal manejo de emisiones y residuos generados. (No. 49)

Etapas del proyecto y duración:

Desmante y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas: *Medida de atenuación: MA 1, Medida correctiva: MO 1, Medida correctiva: MO 2, Medida correctiva: MO 3, Medida correctiva: MO 4, Medida correctiva: MO 5, Medida correctiva: MO 6, Medida correctiva: MO 7, Medida de prevención: MP 2, Medida de prevención: MP 3, Medida de prevención: MP 4, Medida de prevención: MP 6, Medida de prevención: MP 8, Medida de prevención: MP 9, Medida de prevención: MP 10, Medida de prevención: MP 11, Medida de prevención: MP 22, Medida de prevención: MP 23, Medida de prevención: MP 24, Medida de prevención: MP 25, Medida de prevención: MP 26, Medida de prevención: MP 27 y Medida de prevención: MP 28*

Medida de prevención: MP 40

Implementación de programa de seguridad e higiene en el trabajo de acuerdo con las normas oficiales mexicanas en materia, STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social), competencia de la Secretaría de Salud. El contratista deberá integrar comisiones de seguridad e higiene.

Medida de Prevención: MP 41

La contratista y los trabajadores deberán cumplir con las especificaciones aplicables y establecidas en las normas oficiales mexicanas.

Medida de Prevención: MP 42

Al inicio la etapa de construcción de la obra, la contratista deberá elaborar, en el momento oportuno, un Plan de Contingencias General, en donde estarán incluidas todas las actividades que se realizarán en la obra, sus posibles riesgos hacia los trabajadores y a la población, así como las medidas preventivas y de emergencia adecuadas.

Medida de Prevención: MP 43

Al inicio de una obra deberá impartirse un curso completo de primeros auxilios a todo el personal que vaya a laborar, sin excluir al especializado, designado para estas funciones.

Medida de Prevención: MP 44

Tanto los campamentos como los frentes de obra deberán tener servicios de primeros auxilios en todo momento, en caso de cualquier contingencia.

Medida de Prevención: MP 45

En todo momento se aplicará la NOM-020-SSA1-1993 contempla que en materia de efectos del ambiente en la salud, las autoridades sanitarias establecerán las normas, tomarán medidas y realizarán las actividades a que se refiere esta ley tendientes a la protección de la salud humana ante los riesgos y daños dependientes de las condiciones del ambiente, así como determinar, para los contaminantes atmosféricos, los valores de concentración máxima permisible para el ser humano.

Factor ambiental alterado: Seguridad y Salud Ocupacional

Impacto a mitigar: Estancia prolongada en las zonas generadoras de ruido. (No. 50)

Etapas del proyecto y duración:

Desmante y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas: *Medida de prevención: MP 13, Medida de prevención: MP 15,*

*Medida de prevención: MP 17, Medida de prevención: MP 18 y*

*Medida de prevención: MP 19*

Factor ambiental alterado: Seguridad y Salud Ocupacional

Impacto a mitigar: Se verá afectada la salud de los trabajadores, por posible exposición a polvos. (No. 51)

Etapas del proyecto y duración:

Desmante y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas: *Medida de prevención: MP 1, Medida de prevención: MP 5, Medida de prevención: MP 6, Medida de prevención: MP 8 y Medida de prevención: MP 7*

Factor ambiental alterado: Seguridad y Salud Ocupacional

Impacto a mitigar: Dispersión de residuos sólidos por la ejecución de las obras.  
(No. 51)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas: *Medida correctiva: MO 1, Medida de prevención: MP 9, Medida de prevención: MP 10, Medida de prevención: MP 11, Medida de prevención: MP 22, Medida de prevención: MP 23 y Medida de prevención: MP 24*

Factor ambiental alterado: Equipamiento e Infraestructura

Impacto a mitigar: Deterioro de las estructuras y causa de accidentes. (No. 65)

Etapas del proyecto y duración:

Desmonte y excavación: 2 meses

Terraceo, Relleno y Compactación: 4 meses

Construcción: 5 meses

Medidas:

Medida correctiva: MO 22

Se implementará el programa de mantenimiento descrito en el Capítulo II (véase **Etapas de operación y mantenimiento**), como medida correctiva de algún daño que pudiera llegar a sufrir la estructura y como medida preventiva para evitar posibles accidentes, debidos a los daños del Puente.

Medida correctiva: MO 23

Después de la entrega del Puente Vehicular para su operación, el municipio deberá dar acompañamiento durante el periodo que se requiera. Esto tiene como propósito mantener la atención y la asesoría institucional a los responsables de la administración de la infraestructura, así como a los usuarios. Lo anterior tendrá como propósito corregir las posibles deficiencias en la operación y el manejo de los sistemas.

## VI.2 Impactos residuales

Se entiende por “impactos residuales” aquellos impactos que tienen posibilidades de persistir luego de aplicadas todas las medidas de mitigación incorporadas sistemáticamente en el proyecto. Tendrían posibilidades de persistir aquellos impactos que:

Carecen de medidas correctivas

Mitigan sólo de manera parcial

Impactos que no alcanzan el umbral suficiente para poderseles aplicar medidas de mitigación o corrección.

A estos impactos, generados por la actividad principal, cabría añadir impactos de menor significación, que podrán ser desencadenados por la aplicación de algunas medidas correctoras.

### AIRE

Para evaluar los impactos residuales del proyecto sobre los niveles de aire, se utilizan los siguientes criterios:

**Impactos Significativos:** Impactos que ocurren cuando los niveles de aire asociados con las operaciones efectuadas por el proyecto exceden las normas establecidas en el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

**Impactos No Significativos:** Impactos que ocurren cuando los niveles de aire producidos son superiores a los niveles de referencia (condición normal) pero inferiores a los estipulados en las normas.

**Ningún Impacto:** Los niveles de aire producidos durante y después de la ejecución del proyecto son similares a los niveles de referencia establecidos (condición normal) y no presentan diferencias.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, los impactos residuales al medio ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación



producidos por el incremento de la emisión de contaminantes atmosféricos a raíz de la ejecución del proyecto serán: no significativos.

## RUIDO

Para evaluar los impactos residuales del proyecto sobre los niveles de ruido, se utilizan los siguientes criterios:

**Impactos Significativos:** Impactos que ocurren cuando los niveles de ruido asociados con las operaciones efectuadas por el proyecto exceden las normas establecidas en el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica de la Ley General.

**Impactos No Significativos:** Impactos que ocurren cuando los niveles de ruido producidos son superiores a los niveles de referencia (condición normal) pero inferiores a los estipulados en las normas.

**Ningún Impacto:** Significa que los niveles de ruido producidos durante el desarrollo del proyecto son similares e indistinguibles de los niveles de referencia establecidos (condición normal).

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, los impactos al medio ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación producidos por el incremento de los niveles de ruido a raíz del desarrollo del proyecto serán: no significativos.

## AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS

Los impactos residuales serán los que subsistirán después de aplicar las medidas de mitigación. La importancia de un impacto residual sobre la calidad de las aguas superficiales ha sido evaluada según el siguiente criterio.

**Impactos Significativos:** Estos ocurren cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en la calidad del agua hasta el punto de que la calidad de la misma deje de cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-001-SEMARNAT-1996.

Impactos No Significativos: Estos ocurren cuando son de una magnitud suficiente como para alterar la calidad del agua hasta un nivel superior a los niveles de base, pero no a tal punto que la calidad del agua no cumpla con las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-001-SEMARNAT-1996.

Ningún Impacto: Significa que no altera en absoluto la calidad del agua hasta un grado perceptible por encima de los niveles de base.

Al ser aplicadas las medidas de prevención y mitigación, se considera que los impactos residuales del proyecto sobre la calidad de las aguas superficiales y subterráneas serán no significativos.

## IMPACTOS SOCIO- ECONÓMICOS Y CULTURALES

La importancia de un impacto residual sobre aspectos socioeconómicos y culturales ha sido evaluada según los siguientes criterios:

Impactos Significativos: Estos ocurren cuando se induce y/o provoca cambios en la estructura y dinámicas de población, como consecuencia de la migración de contingentes significativos de población, incidiendo negativamente en la estructura de servicios básicos de la población concernida por efecto de un incremento de las demandas sobre ellos.

También ocurren cuando se modifican las condiciones de salud habituales de la población, ya sea por contacto con la población local o por ser parte de la cadena de nuevos vectores o se afecta la calidad del agua potable utilizada por la población.

Impactos No Significativos: Ocurren cuando las acciones del proyecto ocasionan impactos en cada uno o en alguno de los factores antes señalados, sin alcanzar ni implicar estos impactos un grado de riesgo para la población.

Ningún Impacto: Ocurren cuando los impactos originados en las acciones del Proyecto no pueden ser individualizados y están insumidos en el conjunto de

actividades de las poblaciones locales, sin producir alteraciones ni efectos medibles.

En función a los anteriores criterios se establece que no existirán impactos residuales del proyecto sobre los factores socioeconómicos y culturales.

### IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIAL

La importancia de un impacto residual el empleo y comercio en el área del proyecto ha sido evaluada según los siguientes criterios:

**Impactos Significativos:** Ocurren en los casos en los que las actividades del Proyecto, por su intensidad, población involucrada, inversiones y permanencia, generen por ellas mismas dinámicas significativas de empleo y actividad comercial, en grado tal que modifiquen las condiciones antes vigentes. En muchos casos se trata de impactos acumulados y de efecto sinérgico.

**Impactos No Significativos:** Ocurren cuando las dinámicas generadas, por una o varias de las actividades del Proyecto, crean dinámicas en el empleo y comercio, pero sin modificar en intensidad, amplitud y tiempo las condiciones antes vigentes.

**Ningún Impacto:** Ocurren cuando los impactos originados en las acciones del Proyecto son tales, que no pueden ser individualizados y están insumidos en el conjunto de actividades de las poblaciones locales, sin producir alteraciones ni efectos medibles.

En función a los anteriores parámetros se establece que existirán impactos residuales significativos sobre el empleo y comercio al proporcionar un servicio que impulsa el desarrollo en el área de influencia del proyecto. Adicionalmente existen impactos positivos no significativos por satisfacción de necesidades comunales con la oferta de empleo en una zona deprimida.

### IMPACTOS SOBRE LOS SERVICIOS Y LA INFRAESTRUCTURA VIAL.

Los impactos se evaluaron siguiendo los siguientes criterios:

**Impactos Significativos:** Se producen en los casos en los que las actividades del proyecto, tanto por requerimientos técnicos como por efecto de la población trabajadora involucrada en su ejecución, incrementan el uso de los servicios básicos, específicamente, energía eléctrica, agua potable, sistemas de alcantarillado, servicios de salud y educación, a un punto tal que inciden negativamente en el abastecimiento y uso de los mismos por la población del área de proyecto.

**Impactos No Significativos:** Se producen en los casos en los que las actividades del proyecto y/o la población trabajadora del mismo no incrementan la demanda de los servicios básicos, ya sea de uno de ellos o del conjunto, en un nivel tal, que entren en conflicto con los niveles necesarios para el abastecimiento y uso habituales por parte de la población del área.

**Ningún Impacto:** Ocurren cuando las actividades realizadas no tienen incidencia sobre los servicios existentes en el área de ubicación del proyecto.

En función a los anteriores criterios se evalúan los impactos residuales sobre los servicios como de ningún impacto.

En lo que se refiere a los impactos sobre la infraestructura vial, los criterios de evaluación son los siguientes:

**Impactos Significativos:** Ocurren cuando por efecto de las actividades del proyecto, se modifica el trazado de los caminos principales, secundarios y/o vecinales; así como sus características estructurales, o se interrumpe el tráfico normal y/o modifica la accesibilidad durante el tiempo de ejecución de las actividades. También ocurren cuando el tráfico y uso de los caminos adquiera una intensidad que altera las rutinas de transporte vigentes antes de las obras.

**Impactos No Significativos:** Ocurren cuando las obras viales no alteran sino parcialmente las condiciones estructurales de los caminos, no producen interrupción severa del tráfico ni implican una carga excesiva de tráfico.

**Ningún Impacto:** Ocurren cuando las obras de mejoramiento y/o mantenimiento de caminos, no tienen incidencia ninguna sobre la estructura de las vías

preexistentes, no ocurre interrupción del tráfico ni se incrementa la intensidad del uso más allá de los límites habituales.

En función a los anteriores criterios se establece que el impacto residual sobre servicio e infraestructura vial es no significativo, al tratarse de una alteración parcial y que no repercute en el tráfico de las vialidades principales.

## VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

### VII.1 Pronósticos del escenario

La construcción del Puente Vehicular en La Cieneguita, en el área que se tiene proyectada, que se ubica en un cruce de tirante mínimo del Río Laja, es un proyecto de beneficio para todos los habitantes de las comunidades cercanas, por el servicio básico que dicha vía de comunicación brindará. Esta estructura tendrá entonces un impacto positivo para la ciudadanía y sobre todo se evitará las modificaciones en el régimen hidrológico del Río Laja y los riesgos que causa el vado en temporadas de lluvia.

En el proyecto tiene contemplado la adecuación de un Puente Vehicular y peatonal sobre el Río Laja, en las cercanías del sitio las comunidades que se verán beneficiadas son La Cieneguita, Ex Hacienda La Cieneguita, Vivienda de Abajo y Presita de Santa Rosa. Comunidades que representan un porcentaje significativo de la población total del municipio de San Miguel Allende, Gto.

Mediante este proyecto se pretende conectar a parte de las comunidades a la cabecera de San Miguel Allende, y así sea más viable para el gobierno de éste municipio el poder implementar transporte urbano hacia esta zona, ayudando a las comunidades a crecer económicamente con tiempos cortos de llegada e incremento en la instalación de servicios básicos.

Analizando la zona y sus características, se deduce que el impacto al paisaje y al ecosistema con la construcción de este proyecto, es el primer paso para un cambio del estado actual de ese sitio. Con el transcurso de los años esa zona podría ser parte de la zona urbana y el paisaje será totalmente modificado.

Al tratarse de un beneficio ambiental y social, es de considerarse que los impactos que la construcción de Puente ocasionará, algunos de los cuales son mitigables pero no trascendentes, por tratarse de un bien para el régimen hidrológico del Río Laja.

En este sentido los resultados de dicha evaluación nos muestran que los impactos ambientales relevantes o críticos que se pudieran considerar por el desarrollo del proyecto, son en la etapa de preparación del sitio y construcción dados al factor ambiental Hidrología superficial y subterránea en la intervención del cauce, suelo por el retiro de la capa vegetal y por la ocupación del sitio con lo cual se estará sustituyendo una superficie natural por una artificial.

En este sentido, podemos afirmar que no se presentarán impactos relevantes o críticos con la infraestructura seleccionada y al contar con las medidas y acciones de mitigación correspondientes de alto valor en términos de costo y beneficio; que de otra manera los impactos esperados como poco significativos resultarán en la categoría de moderado y benéfico.

El desarrollo del proyecto se efectuará en el 2019 de acuerdo al programa de trabajo, y se pretende que para el 2020 se estará aumentando de manera positiva la calidad de vida de las comunidades, que con vías de acceso de mayor clase podrán ejercer sus labores cotidianas con seguridad y satisfacción.

Se espera que mediante un escenario benéfico para el proyecto, el crecimiento poblacional se mantenga de acuerdo a lo proyectado para el diseño estructural del Puente Vehicular, ayudando así a la conservación del mismo.

En el peor de los casos que se presentará un escenario poco factible se podría esperar que el proyecto no llegue jamás a su ejecución, o dejar de funcionar por no contar con los recursos suficientes para su operación y mantenimiento; aunque por la magnitud del proyecto y el tipo de obra para el municipio de San Miguel Allende difícilmente se dejaría de operar el Puente una vez construido, por los beneficios ambientales y económicos que su ejercicio conllevan para la población.

Por último, de acuerdo a nuestro análisis consideramos que si tenemos elementos de juicio indicativos de que se puede modificar radicalmente el escenario tendencial encontrado donde el deterioro ambiental se agrava; por lo que el escenario benéfico que se construye con el desarrollo del proyecto del Puente de La Cieneguita en el municipio de San Miguel Allende, Gto, se convierte en el escenario deseable, que es alcanzable en el corto, mediano y largo plazo.

## **VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental**

En este apartado se presenta un Programa de Vigilancia Ambiental de acuerdo al programa general de trabajo establecido para el desarrollo del proyecto, que marca como fecha de inicio 2019 y fecha de la puesta en operación del Puente Vehicular el mes de abril de 2020; el cual tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el apartado anterior. Incluye la supervisión de las acciones u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo además, los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.

Para el cumplimiento de este PVA el H. Ayuntamiento de San Miguel Allende, deberá nombrar a un responsable técnico (superintendente ambiental) con la capacidad técnica suficiente para llevarlo a cabo, además de cumplir con los términos y condicionantes que establezca la SEMARNAT en el documento resolutivo correspondiente; así mismo, de atender las visitas de inspección y/o verificación del documento resolutivo que en su momento realice la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

Con base en las medidas de mitigación propuestas para cada una de las etapas del proyecto, se realizará el seguimiento para verificar en qué orden se cumplen las propuestas correctoras y decidir sobre la necesidad o no, de adoptar nuevas medidas hacia el futuro, o corregir las existentes.

El PVA se elabora desde la perspectiva y el conocimiento profundo de la actividad supervisada y del medio con el que interacciona. Los principales puntos sujetos a la vigilancia serán las medidas de Mitigación más sobresalientes en las etapas del proyecto, anexando las acciones a seguir por cada medida sugerida.

## **VII.3 Conclusiones**

1. El proyecto pretendido del Puente Vehicular de la comunidad de La Cieneguita en San Miguel Allende, Guanajuato, es el resultado de todo un proceso de planeación para atender la problemática específica de Vías de Comunicación y Agua en el Oeste de la cabecera municipal, pero que sin



duda interactúa con otros factores ambientales y socioeconómicos que rebasan incluso el ámbito municipal.

2. Este proceso de planeación desde luego que inicia con un estudio de factibilidad y con uno de ingeniería básica, desde donde se definieron los aspectos fundamentales para la ejecución del proyecto. La conjugación de los aspectos técnicos, económicos, sociales y ambientales definieron el tipo de infraestructura (definido entre otras opciones comparadas) y el diseño, desde los cuales cobra viabilidad el proyecto pretendido, el cual utilizará tecnología adecuada a las necesidades, entre las que se incluyen el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.
3. Con la estructura, el diseño y orientación del Puente Vehicular, seleccionados por la empresa encargada de realizar el proceso de planeación del proyecto, se cumplirá de manera holgada con la normatividad aplicable.
4. Se localizaron 260 relaciones entre las diferentes afectaciones y las actividades a realizar en el Proyecto del Puente Vehicular de La Cieneguita en el municipio de San Miguel Allende, Guanajuato. Entre los impactos analizados se establece en la Matriz de Criterios Relevantes Integrados los siguientes resultados:

Crítico	1
Moderado	43
Severo	6
Benéfico	6
Poco benéfico	6
Muy benéfico	3

Tabla VII.1 Valores obtenidos de la Matriz de Criterios Relevantes Integrados

La Matriz de Cribado, la cual expone las relaciones entre los impactos y la etapa en que se producirán nos arrojó los datos siguientes:

+A	A	+a	a	B	b	Nulo
56	4	75	0	17	22	86

Tabla VII.2 Valores obtenidos de la Matriz de Cribado

Lo que significa que de las 260 relaciones entre los factores ambientales y las etapas del proyecto; 4 se caracterizaron como impactos de carácter negativo y magnitud alarmante por lo que se generará la medida de compensación correspondiente; 56 impactos de magnitud considerable a los cuales se les establecerá su medida necesaria; impactos de menor magnitud con medida de compensación se registraron 0; mientras que impactos de menor magnitud con medida de atenuación, control, prevención, correctiva o de compensación se tienen 75; los impactos benéficos no significativos se contaron 22 y benéficos significativos 17 con la necesidad de dar seguimiento para garantizar sus buenos resultados; entre las relaciones que se establecieron entre los factores ambientales y las diferentes etapas del proyecto se tiene 86 impactos nulos, esto se refiere a que no existe esa afectación en la etapa o que el impacto es prácticamente nulo.

5. Tal como se describió en el presente estudio los impactos ambientales negativos serán de muy baja intensidad y que con el desarrollo de las medidas propuestas, se evitarán, minimizarán o se compensarán provocando las mínimas afectaciones. En cambio los positivos son de gran magnitud ya que se coadyuvará a mejorar el nivel de vida de los habitantes de las comunidades.
6. También el proyecto contribuirá de manera significativa a reactivar la economía local al generar empleos temporales en las etapas de preparación del sitio y construcción y permanentes en la etapa de operación y mantenimiento; también debemos de considerar los empleos indirectos al demandar diferentes servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto. Esta situación se considera relevante por la situación económica actual. Además de la demanda de diversos materiales de construcción de la zona que por el monto total de la obra se consideran importantes.

7. Como ha quedado de manifiesto el Puente quedará a en manos de Obra Públicas de San Miguel Allen delos cuales se encargarán de su vigilancia y mantenimiento. No obstante el diseño del Puente se realizó con los elementos adecuados para garantizar la circulación y que el diseño es acorde a los elementos del paisaje, no es posible por seguridad misma de la cimentación del puente, reforestar en las cercanías, por lo que las especies propuestas se ubicarán a las distancias de seguridad adecuada, coadyuvando así a la integración del proyecto actual al entorno de la zona y a realzar la belleza del sitio.
8. Por tratarse de un vado instituido por la población se estima sólo impacte la zona donde está constituido el terreno. Por lo que respecta al número de especies vegetales y animales silvestres, se considera con bajo valor ecológico.
9. Dentro de este contexto en el que se pretende desarrollar al proyecto del Puente para la comunidad de La Cieneguita y por su naturaleza, se le puede catalogar como un **proyecto estratégico**, con lo cual se atenderá la problemática ambiental específica de Vías de comunicación y agua en general de varias comunidades. Por último, de acuerdo a nuestro análisis consideramos que si tenemos **elementos de juicio indicativos** de que se puede modificar radicalmente el **escenario tendencial** encontrado donde la contaminación y el deterioro ambiental es evidente; por lo que el **escenario factible** que se construye con el desarrollo del proyecto del Puente Vehicular propuesto se convierte en el **escenario deseable**, que es **alcanzable** en el corto, mediano y largo plazo y que representa la imagen objetivo en el municipio de San Miguel Allende y zonas circunvecinas.

Además, con el desarrollo del proyecto del Puente se contribuye con otros sectores en la vida local, por lo que **no solamente es viable sino necesario** implementarlo en el sitio y con las características propuestas. Es un proyecto que mejorará sin lugar a dudas la calidad de vida de los habitantes de las comunidades beneficiadas y promoverá el cuidado del medio ambiente salvaguardando el patrimonio ecológico del Río Laja.

## VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

### VIII.1 Formatos de presentación

Se adjuntan a la presente MIA los siguientes ejemplares:

Carpeta (copias impresas) conteniendo:

Resumen ejecutivo+ cuerpo de la MIA + Anexos”

Cuatro CD´s conteniendo:

Resumen ejecutivo + cuerpo de la MIA + Anexos (siendo una de las CD´s para consulta pública)

#### VI.1.2 Planos definitivos

Plano general - Puente La Cieneguita

Planta General de Proyecto Geométrico

Secciones de Construcción Eje Principal

Secciones de Construcción Eje Secundario

TOP 01 Levantamiento

#### VI.1.3 Fotografías

Vistas fotográficas (Dentro del documento anexo fotográfico)

Descripción de las vistas fotográficas.

#### VI.1.4 Videos

No se presentan para este proyecto

#### VI.1.5 Listas de flora y de fauna.

Dentro de la MIA

### VIII.2 Otros anexos

#### a) Documentos legales

Carta de mayoría y validez del síndico

Copia certificada de INE del síndico

- b) Cartografía consultada  
Dentro de la MIA
- c) Diagramas y otros gráficos.  
Dentro de la MIA
- d) Imágenes de satélite (opcional)  
Dentro de la MIA
- e) Resultados de análisis de laboratorio (cuando sea necesario)

No se presentan para este estudio

- f) Resultados de análisis y/o trabajos de campo.

Descripción de las etapas y actividades del proyecto.

Síntesis del Inventario Ambiental (SIA)

Criterios de Evaluación de Impactos Ambientales.

Matrices de evaluación de Impactos Ambientales.

Tabla resumen de Impactos Ambientales.

Inversión en Medidas de Prevención y de Mitigación (MPM)

- g) Estudios técnicos.

Recorrido de identificación de especies

Mecánica de suelos.

Estudio topográfico de la zona proyecto.

Estudio Hidrológico

Estudio Topohidráulico

- h) Explicación de modelos matemáticos

No fueron empleados para la presente MIA

- i) Análisis estadísticos

No fueron empleados para la presente MIA

### **VIII.3 Glosario de términos**

Aguas arriba

El sentido de la naciente de las aguas

Aguas abajo

Sentido hacia donde fluyen las aguas de una corriente fluvial

Aguas Nacionales

Las aguas propiedad de la Nación, en los términos del párrafo quinto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Aguas Residuales

Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.

Asociación vegetal

Comunidad vegetal formada por individuos o plantas con composición florística similar, especialmente en los estratos superiores y que ocupan una extensión con características ecológicas similares.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Bienes Nacionales

Son los bienes cuya administración está a cargo de la Comisión Nacional del Agua en términos del artículo 113 de la Ley de Aguas Nacionales.

Biodiversidad

La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos

ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Bordo: Pueden ser pequeñas cortinas que producen el represamiento de un cuerpo de agua superficial con diversos fines.

#### Calidad del territorio

Se entiende como el grado de excelencia, “mérito” para no ser alterado o destruido o, de otra manera mérito para que su esencia, su estructura actual se conserve.

#### Cambio de uso del suelo en terreno forestal

La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales

Canal: Los canales son obras para conducción del agua captada, desde su fuente hasta el lugar de su aprovechamiento. Los canales pueden ser a cielo abierto, cerrados, sin revestir y revestidos de concreto.

#### Cepellón

Es el conjunto de las raíces y la tierra, por el cual la planta queda enraizada. Mediante este sistema se conserva perfectamente y, además, permite un buen transplantado.

#### Cobertura vegetal

Plantas que revisten o cubren una superficie y la protegen o adornan

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios, fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

#### Condiciones Particulares de Descarga

El conjunto de parámetros físicos, químicos y biológicos y de sus niveles máximos permitidos en las descargas de agua residual, determinados por la Comisión Nacional del Agua para el responsable o grupo de responsables de la descarga o para un cuerpo receptor específico, con el fin de preservar y controlar la calidad de las aguas conforme a la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

#### Contaminación del agua

Se define como la adición de cualquier forma de materia y energía que modifique y altere las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua de tal manera que impide su uso con propósitos considerados como normales, siendo estas formas de materia y energía los contaminantes del agua.

#### La contaminación del aire

Se define como la adición de cualquier sustancia que altere en cierto grado las propiedades físicas, químicas y biológicas del aire

#### CORETT

Comisión para la Regularización de la Tenencia de la Tierra

#### Cuenca visual

Es aquella porción del territorio visible desde ese punto; por extensión se aplica esta definición a elementos de dimensiones físicas apreciables.

#### Cuenca visual de la planta de tratamiento

El conjunto de puntos visibles desde cualquier punto de la propia planta.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.



**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

**Densidad de vegetación**

Esta expresada por el porcentaje de suelo cubierto por la proyección horizontal de las especies leñosas

Densidad relativa

Cantidad de individuos aproximada, calculados a partir de una o más muestras.

**Descarga**

Acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor en forma continua, intermitente o fortuita, cuando éste es un bien del dominio público de la Nación.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

**Despedregado:** Consiste en la eliminación de rocas grandes de un terreno.

**Dique:** Muro para contener las aguas fluviales o marítimas y regular el curso de éstas.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**Erosión**

El movimiento de los componentes del suelo de un lugar a otro; en especial del suelo superficial; causado por la acción del agua y/o del viento.

**Escombro**

Son los desperdicios típicos de la construcción, tales como pedazos de tabique, residuos de mezcla, alambre de cobre, bolsas de cartón, bolsas plásticas, madera, varillas, etc.

### Especie

La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisonómicos y requerimientos de hábitat semejantes. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

### Especies Amenazadas

Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. (Esta categoría coincide parcialmente con vulnerable de la clasificación de la IUCN).

### Especie endémica

Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

### Especies características de las estrategias “r” de sobrevivencia

Son aquellas cuya curva poblacional presenta fluctuaciones irruptivas, ya que al inicio asciende súbitamente para descender de la misma forma. Su tiempo generacional es breve, tasa reproductiva elevada y tasa de mortalidad alta, presentan competencia intraespecífica y su hábitat es inestable.

### Especie Sujetas a protección especial

Aquellas especies o poblaciones 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. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación de la IUCN).

Escollera. Es un rompeolas constituido por un amontonamiento de rocas gruesas, coronado por bloques de hormigón y obra civil.

**Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

#### Estabilización

Son los procesos físicos, químicos o biológicos a los que se someten los lodos para acondicionarlos para su aprovechamiento o disposición final para evitar o reducir sus efectos contaminantes al medio ambiente.

**Forestación:** El establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial

#### Fragilidad visual

Se corresponde biunivocamente con la capacidad de absorción visual, entendida como “aptitud del territorio para absorber visualmente modificaciones y alteraciones sin detrimento de su calidad paisajística”.

#### Fuente emisora de ruido

Toda causa capaz de emitir al ambiente ruido contaminante

Fluvial: Relativo o perteneciente a los ríos.

#### Género

Unidad de clasificación taxonómica superior a la especie e inferior a la familia. Puede incluir subgéneros.

#### Hábitat

El sitio específico en un medio ambiente físico ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

#### Impacto ambiental

Es la alteración neta, positiva o negativa, en la calidad de los distintos sistemas, componentes o factores del medio y en la calidad de vida del ser humano, todo ello como resultado de la actuación considerada.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Irrigar: Llevar agua a las tierras mediante canales, acequias, etc., regar.

Jagüey: Pozo o zanja llena de agua, ya artificialmente, ya por filtraciones del terreno.

Límite Máximo Permisible

Valor o rango asignado a un parámetro, el cual no debe ser excedido.

Localización para-óptima

Se refiere a las localizaciones prefijadas o exigidas

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Muro de contención: Su función es similar a la de un dique, que permite el represamiento de un cuerpo de agua o también para evitar el deslizamiento de suelo u otro material.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Obras de conducción

Son obras requeridas para transportar el agua captada, desde la fuente hasta el lugar de almacenamiento, regulación, tratamiento o distribución.

Paisaje

Elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico.

Parásito

Organismo animal o vegetal que vive sobre o dentro de un individuo de otra especie.

Pluvial: Relativo a la lluvia.

#### Población

El conjunto de individuos de una especie silvestre, que comparten el mismo hábitat; se considera la unidad básica de manejo de las especies silvestres en vida libre.

#### Presa de almacenamiento

Estas presas, como su nombre lo dice, tienen la función de almacenar agua para ser un abastecimiento confiable del recurso agua a lo largo del año, específicamente en temporadas de sequía. Su función es múltiple y pueden ser útiles para irrigación de zonas agrícolas, para suministro a zonas industriales y urbanas y para producir energía eléctrica, principalmente. Se establecen interceptando el escurrimiento de un caudal permanente, de manera que se garantice el llenado de la presa de manera continua.

Presa derivadora: La función de estas presas es interceptar una corriente para elevar la columna de agua para poder así derivar el agua hacia otras zonas que requieren del recurso e incluso para derivar a otras presas, sin necesidad de establecer sistemas de bombeo para llevar el agua a zonas más altas.

Presa de control de avenidas: La función de estas presas es la de evitar que las grandes avenidas que llegan a darse en temporada de lluvias puedan producir inundaciones en zonas agrícolas, urbanas, industriales, etc. al salirse los ríos de su cauce. Esta presa retiene temporalmente los grandes volúmenes de agua y permite su gradual escurrimiento aguas abajo, de manera controlada. Estas presas pueden establecerse a lo largo de un río para ir almacenando el escurrimiento y repartirlo entre varias de ellas.

Represa: Sinónimo de presa o de embalse.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Rompeolas: Dique avanzado en el mar que se construye a la entrada de los puertos para que no penetre en ellos el oleaje.

Sinantrópico.

Espacio terrenal que ha sido modificado por la acción del hombre

Sistema de Alcantarillado Urbano o Municipal

Es el conjunto de obras y acciones que permiten la prestación de un servicio público de alcantarillado, incluyendo el saneamiento, entendiéndose como tal la conducción, tratamiento, alejamiento y descarga de las aguas residuales.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Sucesión ecológica

La secuencia de cambios y modificaciones graduales que experimenta un ecosistema a través del tiempo.

Vegetación forestal

El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

Vegetación de galería

Es aquella que se localiza en los márgenes de ríos o Río Lajas, en condiciones favorables de humedad local. Fisonómicamente es diferente al resto de la vegetación que la rodea.

Vegetación palustre

La vegetación palustre está conformada por plantas semiacuáticas que poseen la raíz y la base del tallo sumergidos.

Vegetación riparia

Es aquella que sobrevive fundamentalmente por la humedad del suelo, y que crece, por lo general frondosamente, en las orillas de un río.

#### Visibilidad

Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada.



## **IX BIBLIOGRAFÍA**

CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Geoinformación. Capas del Sistema de Información Geográfica.

Gobierno del Estado de Guanajuato. Plan Estatal de Desarrollo Urbano, Guanajuato.

García Enriqueta. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koopen. México, 1981, 3 edición.

Instituto Estatal de Ecología. Información Básica Sobre las Áreas Naturales Protegidas de México.

Instituto de Ecología. Plan Estatal de Ordenamiento Territorial de Guanajuato.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Cuaderno Estadístico Municipal, San Miguel Allende.

Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Calendario Cinegético Temporada 2010-2011.

Leopold, A. S. Fauna Silvestre de México. México, Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, 1982.

Rau G. J. y Wooten C.D. Environmental Impact; Analysis Handbook. New York, Mc. Graw Hill, 1980.

Santiago G. Alonso, Miguel Aguilo y Angel Ramos. Directrices y Técnicas para la Estimación de Impactos. Madrid, Universidad Politécnica, 1987.

Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (IEG). 1989. Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Guanajuato (OETEG). México.

Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (IEG). 2002. Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guanajuato (SANPEG). México.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1998 y 2004.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1989. Guías para la interpretación de cartografía. Uso de suelo. México.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1992. Guías para la interpretación de cartografía. Geología. México.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1992. Guías para la interpretación de cartografía. Edafología. México.

Martínez, M. 1987. Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas. México

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-041-SEMARNAT-1999 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. México.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-045-SEMARNAT-1996 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible. México.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993, Que Establece las Características de los Residuos Peligrosos, el Listado de los Mismos y los Limites que hacen a un Residuo Peligroso por su Toxicidad al Ambiente

NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, 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.

Sánchez, S. O, 1984. La Flora Excursoria del Valle de México. Primera reimpresión. Ed. Herrero. México.

Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, 1988. Manual Ordenamiento Ecológico del Territorio. México.

Skalická, A. 1998. Enciclopedia de Plantas con Flores. Susaeta Ediciones S.A. Madrid.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2003. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. México.

Secretaría de Programación y Presupuesto, 1980. Síntesis de Información Geográfica de Guanajuato. México.

Tyler Miller, G.. 1994. Ecología y Medio Ambiente. Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V. México.

VC

