

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

### **CONTENIDO**

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	1
I.1. Proyecto .....	1
I.2. Promovente.....	3
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	3

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

### **I.1. Proyecto**

1. Clave del proyecto (para ser llenado por la Secretaría).

2. Nombre del proyecto.

TERMINACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN EN PARALELO AL EXISTENTE DEL PUENTE "EL NUEVO" UBICADO EN EL KM 111+040 DEL TRAMO GUADALAJARA – COLIMA.

3. Datos del sector y tipo de proyecto.

3.1 Sector.

Vías generales de comunicación.

3.2 Subsector.

Infraestructura carretera.

3.3 Tipo de proyecto.

Puentes A2.

4. Estudio de riesgo y su modalidad.

No aplica

5. Ubicación del proyecto.

5.1. Calle y número, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal

Autopista N° 54 Guadalajara – Colima en el Kms 111+040, en el estado de Jalisco, ver figura siguiente.



**Ubicación del proyecto**

5.2. Código postal.

El sitio en cuestión carece de dirección postal

5.3. Entidad federativa.

Jalisco.

5.4. Municipio(s) o delegación(es).

Tuxpan

5.5. Localidad(es):

Las localidades más cercanas son: El Platanar, Atenquique y San Marcos

5.6. Coordenadas geográficas y/o UTM, de acuerdo con los siguientes casos, según corresponda:

La coordenada central del puente es:

$$X = 663,352 ; Y = 2'158,094$$

6. Dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes:

Estructura	Longitud total (m)	Longitud puente (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
Puente El Nuevo	600.00	145.00	7,702.00

## I.2. Promovente

1. Nombre o razón social.

Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C.

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

1. Nombre o razón social.

ISO Desarrollos e Ingeniería, S.A de C.V.

## II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### C O N T E N I D O

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	5
II.1. Información general del proyecto .....	11
II.1.1 Naturaleza del proyecto .....	11
II.1.2 Selección del sitio .....	12
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	13
II.1.4. Inversión requerida. ....	15
II.1.5. Dimensiones del proyecto.....	15
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio de proyecto y en sus colindancias .....	15
II.1.7. Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos .....	16
II.2. Características particulares del proyecto. ....	16
II.2.1. Programa general de trabajo .....	18
II.2.2. Preparación del sitio.....	19
II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto .....	19
II.2.4 Etapa de construcción.....	27
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.....	32
II.2.6 Otros insumos .....	33
II.2.7 Sustancias peligrosas .....	33
II.2.8 Descripción de obras asociadas al proyecto.....	34
II.2.9 Etapa de abandono del sitio.....	34
II.2.10 Utilización de explosivos .....	34
II.2.11 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera .....	34
II.2.12 Infraestructura para el manejo y la disposición la adecuada de los residuos..	36

## **II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

Para el presente estudio se consideran las acciones para concluir con la construcción del puente y que corresponde a actividades como excavación, corte y estabilización de talud, así como la construcción propia del puente (superestructura).

Estas acciones, fueron manifestadas, evaluadas y autorizadas mediante el resolutive con No. S.G.P.A./DGIRA.DG.0086.09 de fecha 23 de enero de 2009, mismo que se emitió con un año de vigencia, que al no haber solicitado oportunamente su ampliación, fue negada y en consecuencia, el resolutive quedo sin efectos legales.

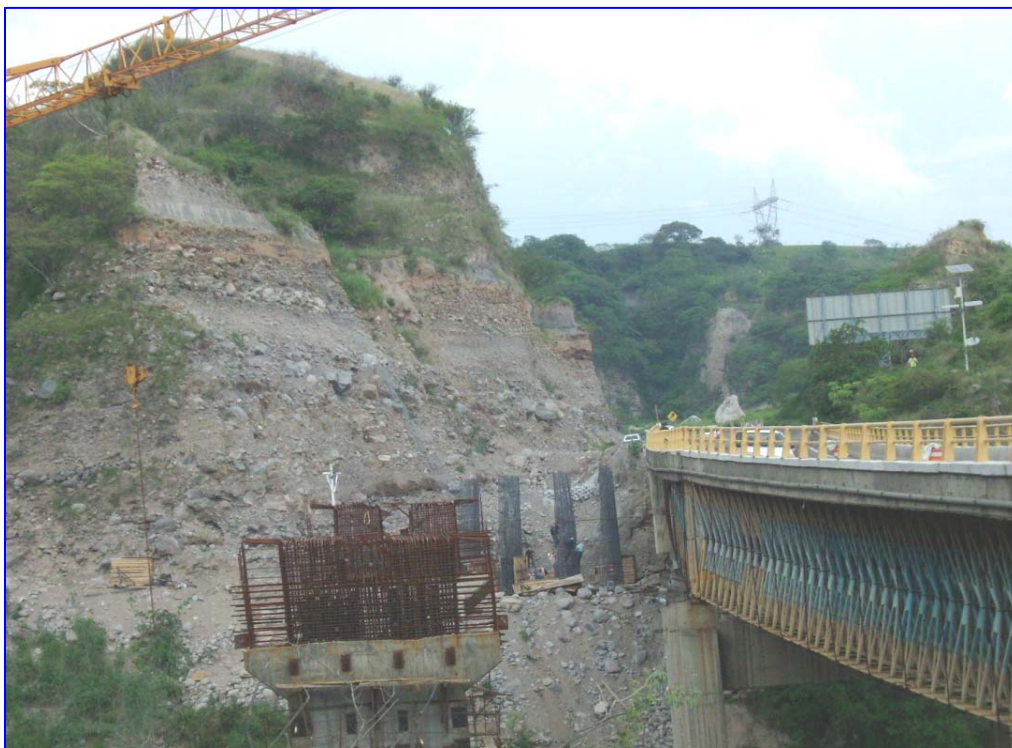
A continuación se presentan unas imágenes de las condiciones actuales de la obra.



Construcción del apoyo central



Apoyo central prácticamente terminado



Se observa que el apoyo central está prácticamente terminado  
el apoyo lado Guadalajara ha sido cimentado



Corte en el lado Guadalajara – concluido –



Corte Lado Colima - por concluir –





Área de oficinas



Aspectos en el área de almacén temporal



Almacén temporal de material



Otro aspecto en el área del almacén temporal



Una de las dos letrinas instaladas en el sitio



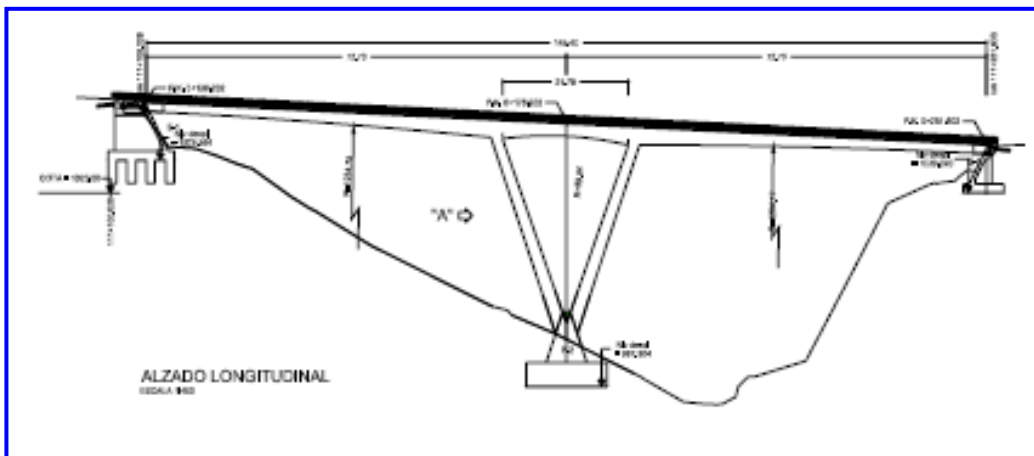
Vista del área de trabajo lado Guadalajara (se observa letrina instalada)

## II.1. Información general del proyecto

### II.1.1 Naturaleza del proyecto

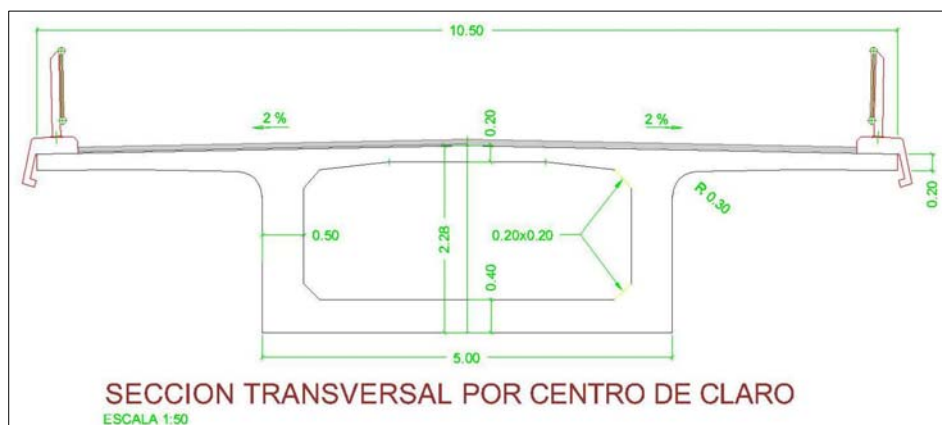
El proyecto consiste en la terminación de la construcción de las obras del puente en paralelo al existente, denominado El Nuevo, ubicado en el kilómetro 111+040, con esto, favorecer la modernización en la operación de la actual "Autopista Guadalajara – Colima", en el estado de Jalisco.

El tipo de obra a desarrollar es un puente a base de concreto reforzado y postensado con dos claros de 72.70m y una longitud total de 145.40m, apoyada en sus extremos por estribos y en el centro por una pila en forma de "V", como se muestra en la siguiente figura:



Sección transversal.

El sentido transversal lo constituyen dos calzadas de 3.50m con acotamientos de 1.25m y parapetos de 0.50m, dando un ancho total de 10.50m, como se ilustra en el dibujo:



### *Superestructura.*

El tablero es del tipo sección cajón de concreto presforzado con altura variable en toda su longitud. Su construcción se hará iniciando por la pila central “V” y avanzando en voladizo con la ayuda de una torre de atirantamiento provisional, finalizando en los apoyos extremos (estribos).

### *Subestructura.*

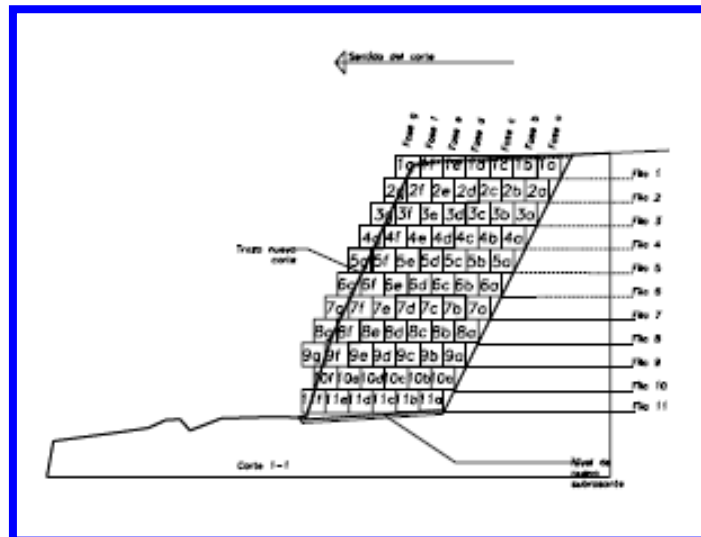
Los estribos se construirán de concreto reforzado en los extremos de la estructura. El apoyo intermedio consistirá en una pila en forma de “V” de concreto, el cual se construirá por segmentos utilizando cimbra trepadora.

### *Cimentación.*

La cimentación en estribos y pila será de concreto reforzado y del tipo superficial. Sin embargo el suelo sobre el que se desplantaran las zapatas del estribo 1 y pila 2 será mejorado con un tratamiento de inyección.

### *Terracerías.*

El trabajo de corte en la construcción del camino nuevo se efectuó por fases como se marca en el dibujo siguiente, a fin de no interrumpir totalmente el tránsito en la carretera existente.



## **II.1.2 Selección del sitio**

El Plan Estatal de Desarrollo de Jalisco 2004-2009, en sus líneas de acción, propone: modernizar los sectores de comunicaciones y las redes de energéticos y telemática. En

lo referente a las comunicaciones de primer nivel, se atenderá prioritariamente, con el apoyo del Gobierno Federal, la solución de conflictos, a fin de optimizar los flujos vehiculares favoreciendo la comunicación de los corredores interestatales.

El proyecto en cuestión, modernizará el servicio en este cuerpo carretero, dando mayor fluidez así como mayor seguridad vial en la zona.

Desde el punto de vista técnico se opto por situar el puente, en el lugar donde las características topográficas fueran las más favorables, por lo que no se estudiaron otros cruces.

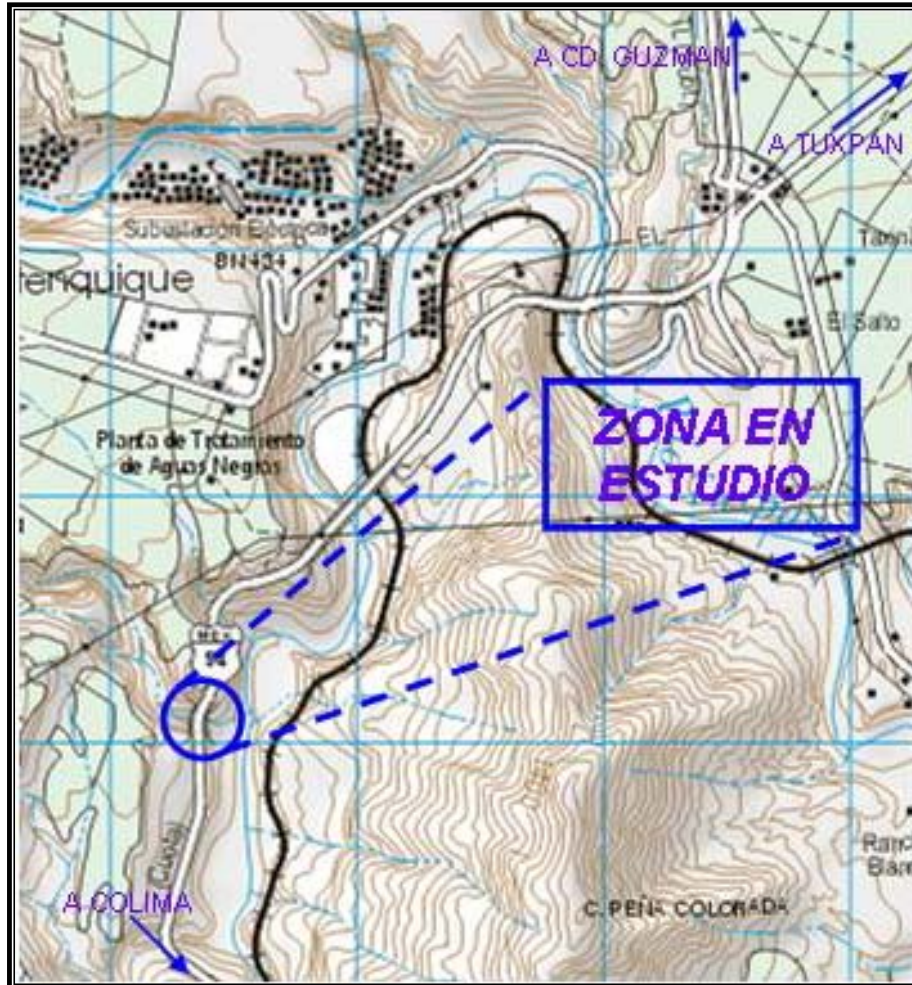
Desde el punto de vista ambiental la zona presenta alteraciones provocadas por las actividades antropogénicas tanto por la construcción de la autopista actual como de las de las comunidades aledañas, por lo que la vegetación y el uso de suelo original han sido alterados con anterioridad.

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

A continuación se presenta una imagen en la que se puede observar en donde se desarrolla el proyecto.



En base a la carta topográfica 1:5000 Cd. Guzmán, el área de proyecto se ubica de la siguiente manera.



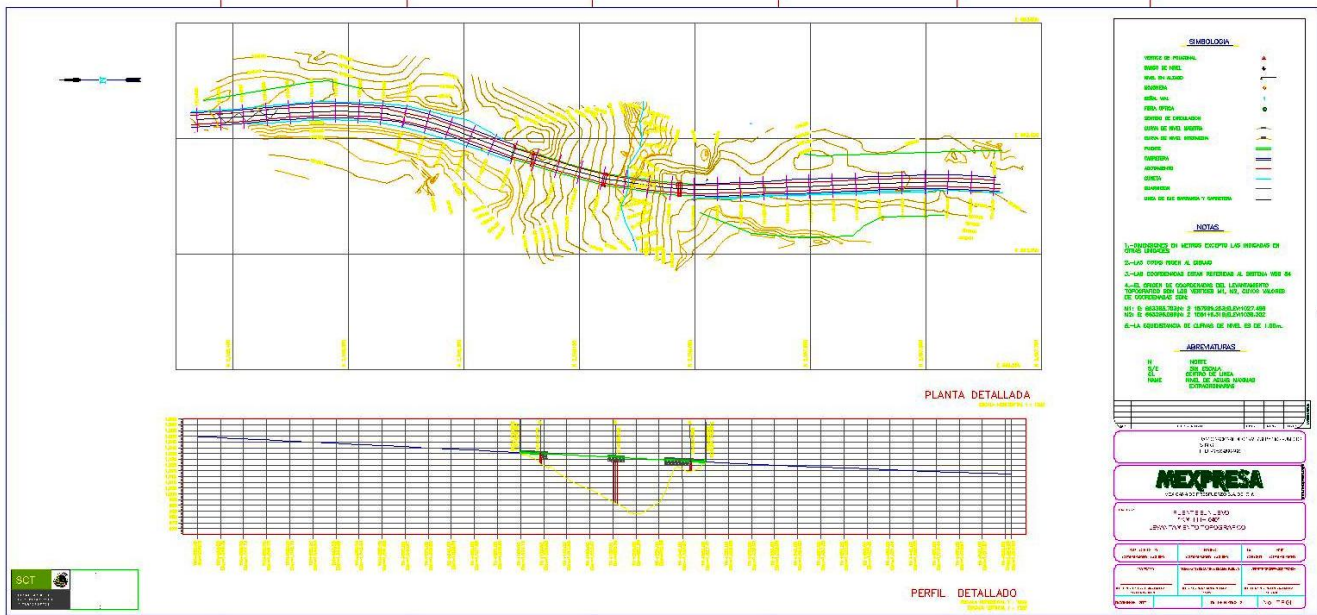
Las estructuras por construir, se ubican en torno a las siguientes coordenadas UTM:

**Coordenadas de los Puentes**

Estructura	Coordenadas UTM	
	E	N
Puente El Nuevo	663,352	2'158,094

Fuente: Plano Topográfico. Puente El Nuevo

A continuación se presenta una imagen del plano topográfico generado para el proyecto del puente "El Nuevo".



Plano Topográfico El Nuevo

#### II.1.4. Inversión requerida.

La inversión requerida para llevar a cabo el proyecto es de aproximadamente \$ **30'000,000.00 (treinta millones de pesos 00/100 m.n.)**. Dicha inversión incluye todas las actividades por desarrollar hasta la puesta en operación de las estructuras.

Esta inversión es con el objeto de modernizar el funcionamiento de la Autopista.

#### II.1.5. Dimensiones del proyecto

El proyecto, es una obra de estructura de concreto reforzado con las siguientes dimensiones:

Longitud total (m)	Longitud puente (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
600.00	145.00	7,702.00

El diseño de las estructuras del puente, se muestran en el Anexo Planos de Proyecto.

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

❖ **Uso del suelo:** Como ya se tiene un camino en el tramo en estudio este pertenece



a las vías generales de comunicación, en la zona aledaña se tiene áreas con uso agrícola y pecuario.

- ❖ **Usos de los cuerpos de agua:** El puente en cuestión servirá para librar una barranca que conducen un arroyo de tipo intermitente, el que en época de avenidas, son tributarios del Río Tuxpan, las aguas de este río, son utilizadas para abastecimiento de los asentamientos humanos y abrevadero.

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

El sitio donde se instala el puente, corresponde a una zona 100% rural, sin embargo, en las localidades cercanas, como es Atenquique, El Platanar y San Marcos, si se cuenta con líneas eléctricas, de agua potable y líneas telefónicas entre otros.

El proyecto en cuestión, no requiere para su instalación u operación, de servicios urbanos.

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

#### **a) Tipo de estructura**

La superestructura será a base de una losa de concreto reforzado de  $f'c = 250\text{kg/cm}^2$  trabajando en colaboración con un cajón prefabricadas de concreto reforzado, apoyados en una estructura de cimentación en "V".

#### **b) Dimensiones**

La sección transversal de la superestructura se considera de un ancho total de 10.5 m, el trazo del camino en el puente será en tangente lo que lleva a que el puente presente dos carriles de circulación de 3.50 m de ancho cada uno, dando así un ancho de calzada en el puente de 7.00 m, el ancho de banquetas y parapetos será de 1.75 m a cada lado.

#### **c) Gasto hidráulico**

A fin de dimensionar el área hidráulica del puente, se realizaron cálculos para estimar el gasto máximo que se pudiera presentar por debajo del puente, calculándose un gasto

de 23.105 m<sup>3</sup>/s, que por las características del puente, se deduce que el puente tiene la capacidad hidráulica para el paso de la avenida máxima extraordinaria de 23.105 m<sup>3</sup> / seg. para el periodo de retorno contemplado de 100 años.

d) Perfil estratigráfico

SONDEO S-1

0.00 a 4.00 m	Depósitos de talud, roca de muy mala a mala calidad, de color gris claro. El Índice de Calidad de la Roca varía de 0% a 30%.
4.00 a 7.20 m	Roca tipo riolítica de regular a buena calidad de color gris claro. El Índice de Calidad de la Roca varía de 51% a 80%.
7.20 a 18.20 m	Roca tipo riolítica de buena a muy buena calidad de color gris claro. El Índice de Calidad de la Roca varía de 85% a 95%.

SONDEO S-2

0.20 a 9.90 m	Roca muy fracturada, conglomerado de color gris a café de tonalidad claro. El Índice de Calidad de la Roca es de 0%.
9.90 a 15.40 m	Roca tipo conglomerado de muy mala a mala calidad de color gris claro. El Índice de Calidad de la Roca varía de 0% a 48%.
15.40 a 18.70 m	Roca tipo conglomerado cementado de regular a buena calidad de color gris claro. El Índice de Calidad de la Roca varía de 55% a 88%.

SONDEO S-3

0.20 a 4.90 m	Roca riolítica muy fracturada, de color gris claro. El Índice de Calidad de la Roca es de 0%.
4.90 a 7.90 m	Roca riolítica de muy mala a mala calidad de color gris claro. El Índice de Calidad de la Roca varía de 11% a 45%.
7.90 a 15.60 m	Roca riolítica de regular a buena calidad de color gris claro. El Índice de Calidad de la Roca varía de 55% a 83%.
15.60 a 18.50 m	Roca riolítica de buena a muy buena calidad de color gris claro. El Índice de Calidad de la Roca varía de 87% a 97%.

e) Tipo y profundidad de cimentación

El tipo de cimentación será profunda. La pila en forma de “V” se apoyara en un dado de cimentación el cual estará empotrado unos 4.0 m abajo del terreno natural.

### II.2.1. Programa general de trabajo

La ejecución de los trabajos de preparación del sitio y construcción, en un inicio se estimo realizar en 6 meses, de la siguiente manera.

PARTIDA	MESES					
	1	2	3	4	5	6
Preparación del sitio	■					
Construcción						
Infraestructura		■	■	■		
Subestructura			■	■	■	
Superestructura				■	■	■
Accesos		■	■			■
Operación y Manto.						
Rev. de apoyos y juntas	Se realizará c/6 meses después de haber concluida la obra					
Rev. de acero y sold.	Se realizará cada año después de haber concluida la obra					
Aplicación de pintura	Se realizara cada 5 años después de haber concluido la obra					
Abandono del sitio	La vida útil es de 50 años, por lo que se da mantenimiento durante este tiempo					

Actualmente los trabajos de preparación del sitio ya se concluyeron, la obra presenta un avance de 46%, el resto de las actividades corresponde a concluir la construcción de los apoyos laterales y central, puente y caminos de acceso. A continuación se presenta la reprogramación de los elementos faltantes, para concluir en 8 meses.

CONCEPTO	MES 01	MES 02	MES 03	MES 04	MES 05	MES 06	MES 07	MES 08
EXCAVACION EN CORTE EN ACCESO LADO COLIMA	■	■	■					■
CONSTRUCCION DE ESTRIBO 1	■	■	■					■
CONSTRUCCION DE ESTRIBO 3	■	■	■	■	■	■	■	■
CONSTRUCCION DE CLARO CENTRAL DEL PUENTE			■	■	■	■	■	■
CONSTRUCCION DE CLAROS				■	■	■	■	■

### **II.2.2. Preparación del sitio**

Las actividades de preparación del sitio, a la fecha se han concluido.

### **II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto**

Se han establecido patios de maquinaria y almacenes en el frente de obra, los cuales cumplen con las especificaciones señaladas en el Manual Operativo, particularmente lo relacionado con la ubicación, que señala, ubicarlos de preferencia fuera de los centros de población, mismos que han sido avalados. De la misma forma, la ubicación de plantas trituradoras y de asfalto obedecerá a la conveniencia de las empresas constructoras, observando siempre las indicaciones en materia de protección ambiental y de seguridad indicadas en este y otros documentos y supervisadas *in situ* por las empresas contratadas para tal efecto.

La contratista esta sujeta a los siguientes requerimientos para las obras de apoyo:

- ✚ Dada la cercanía del proyecto a las áreas rurales de la zona, deberán constituir su base o campamento en la localidad aledaña mediante arrendamiento con el objeto de contar con los servicios de agua, luz y drenaje o en su caso cercanía a los mismos.
- ✚ Deberán adecuarse baños portátiles, mediante la contratación del servicio especializado a razón de 1 baño por cada 15 trabajadores.

- ✚ **Las áreas para la maquinaria y reparaciones de emergencia únicamente, deberán ubicarse dentro del mismo derecho de vía,** estar diferenciadas y con control de los residuos que se generen.
- ✚ Deberán retirarse periódicamente los residuos sólidos generados y disponerlos en el lugar donde indique la autoridad competente.

### ***Área de campamento.***

Dada la cercanía del proyecto a la zona rural, los trabajadores no pernoctarán en la zona del proyecto, únicamente los vigilantes, por lo que **no será necesario construir obras provisionales (campamento)**, no se requiere de la apertura de caminos de acceso. La zona se encuentra bien comunicada.

El proyecto localiza sobre en la Autopista Guadalajara – Colima, ya que se trata de su modernización, no se requiere habilitar accesos.

### ***Instalaciones sanitarias***

En el área de construcción del proyecto (dentro del derecho de vía), se colocaron sanitarios portátiles, el mantenimiento se hace cada tercer día, por parte de la empresa arrendadora de estas unidades.

### ***Disposición de Residuos***

El mantenimiento de la maquinaria se realizará en el patio de maquinaria, cuando es necesario, son trasladados a algún taller de las localidades cercanas. En el sitio, se instalan contenedores de lubricantes usados, acumuladores, solventes, etc., mismos que se almacenan de manera separada por ser considerados residuos peligrosos o riesgosos, posteriormente son entregados a una empresa autorizada y/o la misma empresa que renta la maquinaria y que es la que efectúa el mantenimiento los retira. Las áreas de trabajo y de almacenamiento cuentan con firme de cemento para evitar infiltraciones al subsuelo.

Dadas las características del proyecto, los materiales se abastecen conforme a su requerimiento y son utilizados en su totalidad, por lo que no se generan residuos, aunque cabe la posibilidad de que existan remanentes de material (arena, grava) el cual se recuperará al concluir el proyecto ya que es reutilizable.

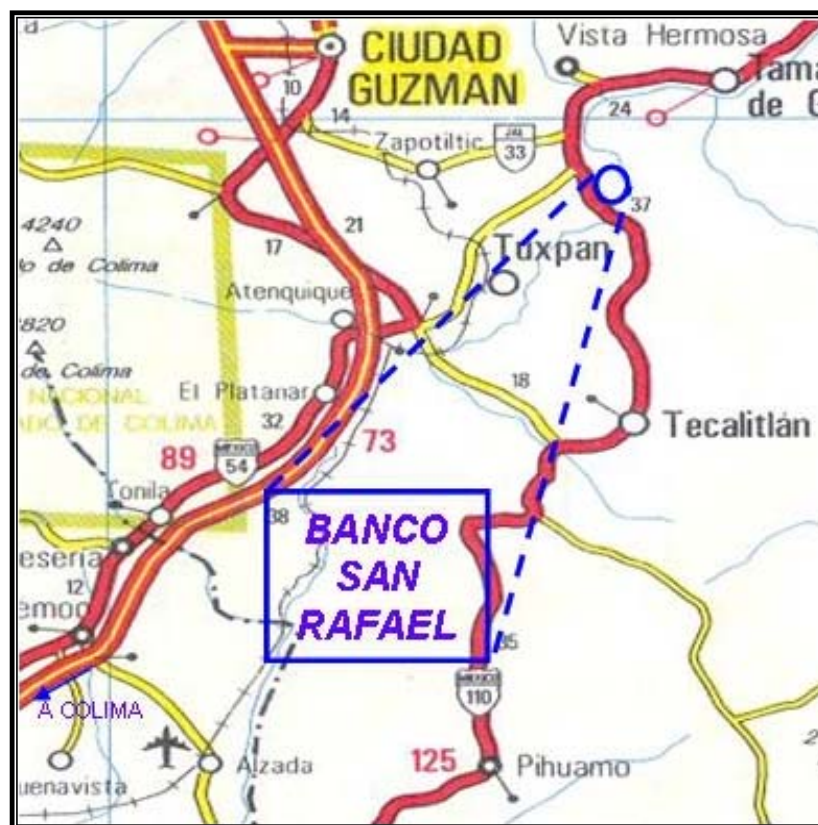
### ***Subestaciones eléctricas***

Las actividades se realizan en horario diurno, por lo que no se requieren de energía eléctrica.

### ***Bancos de Material***

Se identificaron oportunamente 2 bancos potenciales, debidamente establecidos, cercanos al área del proyecto, ya que el costo de acarreo puede elevar grandemente los costos de construcción y en su caso volver incosteable un proyecto. Ambos bancos, se encuentran en operación.

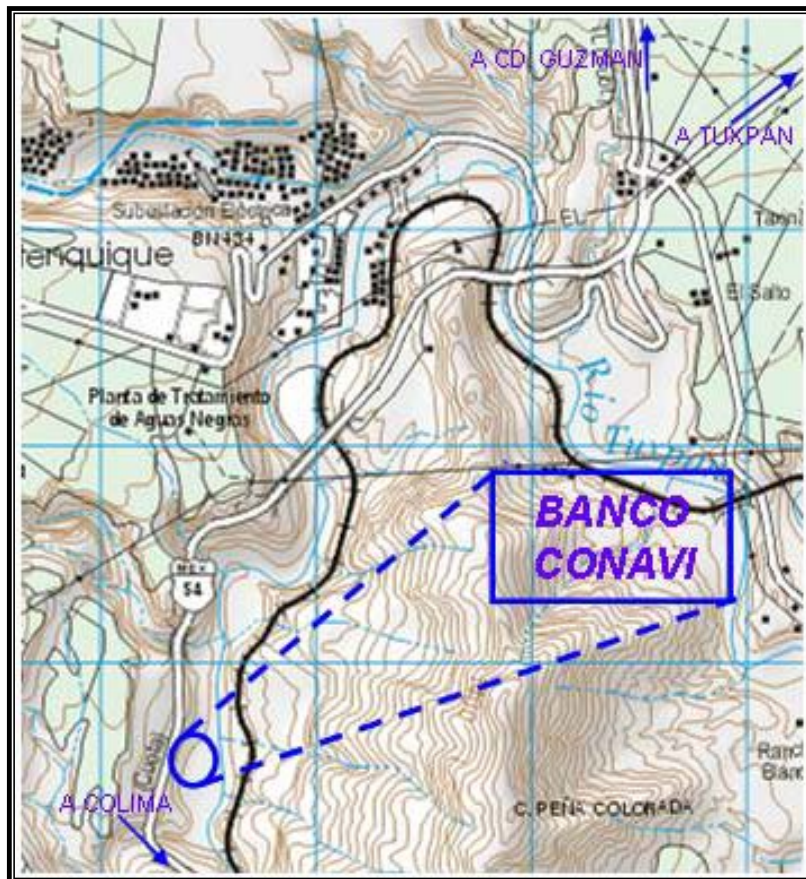
A continuación se presentan imágenes de la localización de dichos bancos.



Localización del Banco "San Rafael".



Aspectos en el "Banco San Rafael"



Localización del Banco "Conavi".



### Aspectos en el “Banco CONAVI”

**El material producto de los cortes es depositado en estos bancos, almacenando solo una parte en el sitio, ya que servirá para la conformación del terraplén, en caso de que se requiera material inerte, éste se obtendrá de bancos de material ya autorizados por la SEMARNAT, el proyecto no contempla la apertura de algún banco de material nuevo.**

Los concretos que se requieren, son fabricados en planta y suministrados al sitio mediante ollas.

#### ***Planta de asfalto.***

Dado que las especificaciones del proyecto señalan la construcción de pavimento flexible, se buscarán plantas de asfalto en operación lo mas cercanas al sitio, en su defecto, por operatividad del proyecto y tiempo estimado de ejecución, se instalará una planta de asfalto, la cual se ubicará dentro del área de influencia de un banco de material, proyectándose su instalación en un punto intermedio que permita nivelar los costos por acarreo.

#### ***A. PROYECTOS ÚNICOS***

Para la construcción de terracerías se observará lo siguiente:

- A. En todos los casos, el cuerpo de terraplén se compactará al 90% de su P.V.S.M. ó se bandeará según sea el caso; la capa subrasante se compactará al 95% de su P.V.S.M., el grado de compactación indicado es con respecto a la prueba AASHTO Estándar.
- B. En todos los casos, cuando no se indique otra cosa, el terreno natural después de haberse efectuado el despalme correspondiente, el piso descubierto deberá compactarse al 90% de su P.V.S.M. en una profundidad mínima de 0.20 m., o bandeándose según sea el caso.



- C. Material que por sus características, no debe utilizarse ni en construcción del cuerpo del terraplén.
- D. Material que por sus características, sólo puede utilizarse en la formación del cuerpo de terraplén, mismo que deberá compactarse al 90% de su P.V.S.M. o bandearse según sea el caso.
- E. Material que por sus características puede utilizarse en la formación del cuerpo del terraplén y capa de transición.
- F. Material que por sus características puede utilizarse en la formación del cuerpo del terraplén, y capa subrasante.
- G. En terraplenes formados con este material, se deberá construir capa de transición de 0.20 m. de espesor, cuando la altura de estos sea menor de 0.80 m. y cuando sea mayor, la transición será de 0.50 m. y en ambos casos se proyectará capa subrasante de 0.30 m. de espesor.
- H. En terraplenes formados con este material, se deberá proyectar capa reniveladota con material compactable y capa subrasante de 0.30 m. compactadas al 90% y 95% de su P.V.S.M., respectivamente, las cuales se construirán con material de préstamo del banco más cercano.
- I. En cortes formados de este material, la cama de corte, se deberá compactar al 95% de su P.V.S.M., en una profundidad mínima de 0.20 m. y se deberá proyectar capa subrasante de 0.30 m. de espesor, compactándola al 100% de su P.V.S.M. con material procedente del banco más cercano.
- J. En este tramo se deberá proyectar en cortes y terraplenes bajos capa de transición de 0.50 m. de espesor como mínimo y capa subrasante de 0.30 m., en caso de ser necesario deberán abrir cajas de profundidad suficiente para alojar las capas citadas, ambas capas se proyectarán con préstamo del banco más cercano.
- K. En cortes, se deberá escarificar los 0.15 m. superiores y acamellonar; la superficie descubierta, se deberá compactar al 100% de su P.V.S.M. en un espesor mínimo de 0.15 m con lo que quedará formada la primera capa subrasante, con el material acamellonado se construirá la segunda capa subrasante, misma que deberá compactarse también al 100% de su P.V.S.M.
- L. En cortes formados en este material, se proyectará únicamente capa subrasante de 0.30 m.

con espesor mínimo, compactándola al 100% de su P.V.S.M. y se construirá con material de préstamo del banco más cercano.

- M. En cortes formados con este material, se escarificarán los primeros 0.30 m. a partir del nivel superior de subrasante, se acamellonará el material producto del escarificado y se compactará la superficie descubierta al 90% de su P.V.S.M., hasta una profundidad de 0.20 m. Posteriormente, con el material acamellonado, se formará la capa subrasante de 0.30 m. de espesor.
- N. En cortes y terraplenes contruidos en este material, se deberá proyectar capa reniveladora de 0.15 m, con material compactable y capa subrasante de 0.30 m. compactadas al 90% y 95% de su P.V.S.M. respectivamente, las cuales se construirán con material de préstamo del banco más cercano.
- O. En los taludes de los cortes, no se dejarán fragmentos rocosos ó porciones considerables de material susceptibles de desplazarse hacia el camino.
- P. La construcción de obras de drenaje se hará antes de iniciar la construcción de terracerías; concluidas tales obras, deberán arroparse adecuadamente para evitar cualquier daño de la estructura de las mismas durante la construcción.
- Q. Se debe propiciar la forestación de los taludes de los cortes y terraplenes, con vegetación nativa para evitar la erosión de los mismos.
- R. En todo el tramo las cunetas deberán impermeabilizarse con concreto hidráulico  $f'c = 150$  kg/cm<sup>2</sup>, con un espesor de 8 cm. aproximadamente.
- S. Debe evitarse que la boquilla de aguas debajo de las alcantarillas, descargue sus aguas sobre el talud del terraplén construido; en estos casos la obra de drenaje se prolongará con lavadero hasta los ceros del terraplén.
- T. Cualquier ampliación del corte por requerimiento de material, debe hacerse a partir del talud externo de la cuneta, ó bien formando una banquetta la cual quedará debidamente drenada y de preferencia aguas abajo.
- U. Los taludes de proyecto que deberán considerarse para terraplenes están proyectados con una inclinación 0.5:1.
- V. El material que forma la capa subrasante, no deberá contener partículas mayores de 75 mm (3"). Cuando éstas existan deberán eliminarse mediante papeo.

W. Al material grueso no compactable se le dará un tratamiento de bandeado para aumentar su acomodo; este material sólo servirá para formar el cuerpo del terraplén, construyéndose por capas sensiblemente horizontales, con espesor aproximadamente igual al de los fragmentos, y se le dará como mínimo tres pasadas a cada punto de su superficie con tractor D-8 ó similar.

### Características de diseño del proyecto.

ESPECIFICACIONES DE PROYECTO			
C O N C E P T O S	CARACTERÍSTICAS		UNIDAD
	DEL TRAMO	EN ESTE PLANO	
CARRETERA	A	A	A
VELOCIDAD DE PROYECTO	70	70	Km./hora
ANCHO DE CORONA	10.00	10.00	m.
ANCHO DE CARPETA	10.00	10.00	m.
ESPEJOR DE BASE MAS SUBRASANTE	0.50	0.50	m.
CURVATURA MAXIMA	17°00'	17°00'	°
PENDIENTE GOBERNADORA	4.0	4.0	%
PENDIENTE MAXIMA	6.0	6.0	%
No.-CM2222NV	ESCALAS :		VERTICAL 1 :200 HORIZONTAL 1 :2000 CURVA MASA VARIABLE

### Servicios complementarios y accesos.

Servicios.	No habrá.
Instalaciones marginales.	No habrá.
Accesos.	No habrá.
Estacionamientos.	No habrá.
Paraderos de autobuses.	No habrá.
Zonas de descanso.	No habrá.
Sanitarios.	No habrá.
Estaciones de servicio de combustibles.	No habrá.
Rampas de emergencias.	No habrá.
Letreros y señalizaciones.	Se colocarán al inicio y fin del tramo carretero, así como en los lugares donde sean necesarios, tales como curvas, pasos de ganado, entronques, etc.
Casetas.	No habrá.

Otros servicios auxiliares

Para la operación. No Aplica.

### **Obras de drenaje mayor y menor**

El presente proyecto, considera como obras de drenaje: 750 m de cuneta, en las cuales se concentrara el agua de lluvia para ser desalojada fuera de la estructura.

#### **II.2.4 Etapa de construcción.**

A la fecha, el avance global de la obra es de aproximadamente 46% quedando por terminar los siguientes elementos:

CONCEPTO
EXCAVACION EN CORTE EN ACCESO LADO COLIMA
CONSTRUCCION DE ESTRIBO 1
CONSTRUCCION DE ESTRIBO 3
CONSTRUCCION DE CLARO CENTRAL DEL PUENTE
CONSTRUCCION DE CLAROS LATERALES DEL PUENTE
GUARNICION Y PARAPETO
CONSTRUCCION DE OBRAS DE DRENAJE MENOR ACCESO GUADALAJARA
CONSTRUCCION DE OBRAS DE DRENAJE MENOR ACCESO COLIMA
COLOCACION DE MALLA TRIPLE TORSION
TERRACERIAS Y PAVIMENTOS

Requiriéndose para ello lo siguiente:

#### **Planta de asfalto.**

Dado que las especificaciones del proyecto señalan la construcción de pavimento asfáltico, por operatividad del proyecto y tiempo estimado de ejecución, se instalará una planta de asfalto, la cual se ubicará dentro del área de influencia de un banco de material, proyectándose su instalación en un punto intermedio que permita nivelar los costos por acarreo.

#### **Concreto hidráulico**

Este se fabrica en planta y se suministrará mediante ollas, que con ayuda de bombas, es puesto precisamente en los sitios de colado.

#### **Cortes**

Las cantidades estimadas a extraer en m<sup>3</sup>, son las siguientes:

Material	Volumen
A	3,336
B	13,342
C	10,093

El **material A** es el blando o suelto con un tamaño de grano de hasta de 7.6 cm. de diámetro o 3 pulgadas, el que es eficientemente excavado con motoescrepa de 90 a 110 caballos de potencia, los materiales más comunes definidos como material A son los suelos agrícolas y las arenas.

El **material B** es aquel que por su dificultad de extracción y carga solo ha podido ser excavado con tractor de orugas con la cuchilla de inclinación variable, se consideran como material B las rocas sueltas menores de 75 cm. y mayores de 7.6 cm. (3") los materiales más comunes son rocas muy alteradas.

El **material C** es aquel que por su dificultad sólo puede ser excavado martillo rompedor, y son aquellas de tamaños mayores de 75 cm.

### **Terraplenes**

La fase de terraplenes se basa en las cotas y niveles referidos en el proyecto de diseño, por lo que se realizan cortes, rellenos y nivelaciones, hasta conformar la primera capa subrasante, en esta fase es utilizado el material de corte para la ejecución de los rellenos. (Ver plano del proyecto).

El procedimiento constructivo para terraplén de 90% y 95% será:

Se tenderá una capa, del espesor que permita el tamaño máximo del material, pero no menor de 30 cm. en todo el ancho del terraplén y de acuerdo a lo que indique el proyecto.

Se regará agua sobre la capa en cantidad aproximada a 100 litros por cada m<sup>3</sup> de material.

Enseguida se someterá al tránsito de un tractor de rodillo de un peso de 20 toneladas pasando 3 veces por toda la superficie.

Se harán sondeos a cielo abierto en una profundidad de 0.20 m. superiores de la capa, para determinar su grado de compactación los cuales se deberán de observar lo siguiente:

- ✚ Se ejecutará uniformemente en todo el ancho de la sección y al grado de compactación solicitado según proyecto.
- ✚ Se dará al suelo la humedad conveniente, se aplicará agua en el lugar de extracción o en el terraplén mismo.
- ✚ Cuando el material de los terraplenes contenga exceso de humedad se eliminará el agua excedente hasta obtener la humedad óptima.
- ✚ Enseguida de las capas anteriores se construye la formación y compactación de terraplén al 100%; esta capa deberá de tener como mínimo 30 cm. de espesor formándose una a dos capas de material producto de banco. Aquí se deberá de tener especial cuidado de que el grado de compactación sea uniforme en toda la sección ya que en ocasiones la máquina no llega hasta las orillas, por lo que deberá de construirse un sobreancho adicional para estar en posibilidades de lograr una compactación uniforme en todo el ancho de calzada.
- ✚ Finalmente para dar por terminada la capa de subrasante se verificará su perfil y la sección con una tolerancia de niveles de alrededor 3 cm.

### **Concreto Hidráulico:**

Los materiales que se emplearán en él son: Cemento Pórtland, agua, agregado fino y agregado grueso. Aunque éste, será obtenido a partir de plantas concreteras, mismas que lo fabrican y lo envían al sitio, en ollas, y con la ayuda de bombas, lo colocan en el sitio de colado. Aun que cabe la posibilidad de fabricar concreto en el sitio, por lo que se contará con un almacén en el cual se colocara cemento, debiendo estar a cierta altura del suelo, suficiente para evitar que éste absorba humedad, así como el terreno estar bien drenado. Aunque la mayoría de concretos es fabricado en planta.

### **Acero de refuerzo para concreto hidráulico:**

Lo constituyen varillas, alambres, cables, barras, soleras, ángulos, rieles, etc. Este

acero deberá llegar a la obra sin oxidación perjudicial excepto de aceite o grasas etc. Se protegerá contra la humedad o contra alguna alteración química.

Las varillas de refuerzo se doblaran lentamente y en frío para dar la forma que fije el proyecto, y deberán estar unidas firmemente en su sitio durante el colado. Para dar por terminado el armado y colocación del acero, se verificaran sus dimensiones, separación, sujeción, forma y posición.

### **Obras Hidráulicas y Drenajes:**

Consideradas como obras de drenaje transversal, se clasifican en drenaje menor la construcción de alcantarillas, estas, son obras menores ( $\text{luz} \leq 6 \text{ m}$ ), tienen como función la de dar paso a los escurrimientos de menor caudal.

Como obras complementarias al diseño del drenaje menor, se tienen la construcción de cunetas, contracunetas y lavaderos. Asimismo, se realizarán rellenos para la protección a la erosión de estas obras.

Todos los materiales que se utilicen para la ejecución de estas obras deberán de ser previamente muestreados y sometidos a las pruebas de laboratorio que se necesiten.

Para la ejecución de las obras de drenaje, se tiene que excavar, concepto que consiste en la remoción y extracción de material, de acuerdo a las profundidades que fije el proyecto. Las excavaciones serán a mano o a maquina según sea el tipo de obra que se está tratando. También podrá utilizarse este material en el relleno a la misma, y el material sobrante se utilizará en el arropo para la construcción de los estribos y losas de concreto se utiliza cimbra.

### **Puente**

1. Se iniciara el trazo y la ubicación de cada uno de los apoyos que componen la estructura.
2. Enseguida se iniciara la perforación, para hincar la cimentación y estribos.
3. Al mismo tiempo se pueden fabricar las trabes presforzadas en el sitio.
4. Una vez colados los estribos, se procede al habilitado, armado y colocado de los cabezales.

5. Posteriormente, se izarán y colocarán las traveses sobre el cabezal.
6. Se procede al habilitado, armado y colado de diafragmas y losa de calzada.
7. Se coloca la guarnición y parapeto.
8. Se coloca la carpeta asfáltica y señalamiento.
9. El tránsito de vehículos, seguirá circulando por el camino actual, o en su caso desviarlo lateralmente por el sitio en construcción.

### **Rellenos de obras de drenaje:**

Estos consisten en la colocación de materiales en excavaciones para estructuras o en la parte lateral para su protección, los materiales que se empleen en el relleno de las excavaciones para estructuras o en las obras de drenaje serán preferentemente aquellos que provengan de las mismas excavaciones, si el material no es aceptable se hará con material de préstamo.

El relleno deberá ejecutarse a mano o con equipo mecánico según sea el caso. Los rellenos deberán hacerse por capas de espesores no mayores de 20 cm. proporcionando al material la humedad adecuada y compactando cada capa al 90% a la vez no se permitirá el paso de maquinaria pesada por arriba de la estructura hasta que tenga un colchón mínimo de 70 cm.

### **Pavimentos:**

Inmediatamente después que se construyó la subrasante se procede a construir la base, el material seleccionado, cuya función es soportar las cargas rodantes y transmitir las a las terracerías, distribuyéndolas de total forma que no se produzcan deformaciones perjudiciales en éstas.

Para formar la base se empleará la Motoconformadora para el mezclado y tendido, se extiende parcialmente el material y se procede a incorporar agua por medio de riegos y mezclados sucesivos, para alcanzar la humedad que se fije, a continuación se extiende el material en capas sucesivas de material aún sin compactar, cuyo espesor no deberá ser mayor de 0.25 m. o lo que indique el proyecto.

Después cada capa extendida se compactará hasta alcanzar el grado solicitado, después se seguirá con la siguiente capa, la compactación de la base se iniciará en las tangentes de las orillas hacia el centro y en las curvas de la parte interior de la curva



hacia la parte exterior.

Para dar por terminada la base se verificará el alineamiento, perfil, sección, compactación, espesor y acabado de acuerdo al proyecto.

Los materiales que se emplearan en las losas de concreto reforzado son: cemento, agregado fino, agregado grueso, agua, aditivos, acero de refuerzo, accesorios para juntas y materiales para relleno de juntas.

Al momento de recibir el concreto la base deberá de recibir un riego de impregnación con asfaltos rebajados o con emulsión asfáltica, también antes de colocar el concreto la base se humedece uniformemente, evitando que se formen charcos para una mejor adherencia, la cimbra será metálica y con una altura igual al espesor de la losa, los moldes se engrasan y aceitarán y se asegurarán firmemente a la superficie de la base para impedir su desplazamiento al colocar el concreto.

El concreto se vaciará directamente de la revolvedora, al equipo de transporte de la cubeta viajera y se distribuirá de manera de lograr un avance uniforme con la cantidad de concreto suficiente para que al terminar las operaciones de colocación se obtenga, en todos los puntos de la losa el espesor fijada en proyecto, posteriormente si el acabado se usa equipo mecánico, este deberá estar dotado de aditamentos de enrasado, oscilatorios o vibradores superficiales con las fases suficientes, para que el acabado quede dentro de las de las tolerancias especificada.

Para dar por terminadas las losas de concreto se verificaran el alineamiento, el perfil y la sección en forma espesor, ancho y acabado.

### **Señalamientos:**

Una vez concluida la obra de ingeniería de la carretera se establecerá en toda su longitud el señalamiento adecuado considerando tanto señalamiento vertical como horizontal, utilizando para ello señalización de tipo preventiva, informativa y restrictiva

### ***II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento***

La naturaleza propia de las obras requiere un mantenimiento rutinario o periódico

debido al deterioro constante originado por el tránsito de vehículos, para lo cual la SCT contempla programas permanentes de mantenimiento de la red carretera estatal como son limpieza de cunetas, contracunetas, canales de entrada, y salidas de la obras de drenaje así como desazolve de las mismas; rehabilitación de pavimentos, renivelación de pavimentos, bacheo permanente de la carpeta de concreto asfáltico, aplicación de pintura en señalamiento horizontal, etc.

Todo este tipo de actividades, se realiza por las brigadas de SCT.

### ***II.2.6 Otros insumos***

#### ***Preparación del sitio***

Esta etapa ha sido concluida.

#### ***Construcción***

Agua Potable: Se abastece diariamente para el consumo del personal aproximadamente 2 garrafones de 20 L, los cuales son adquiridos de las tiendas de las localidades más cercanas.

Agua Cruda: Es adquirida mediante la contratación de pipas en la localidad mas cercana y transportada al área del proyecto, su requerimiento es principalmente para riego de la base y súbbase (terracerías), lanzando el agua desde la pipa, por lo que no es necesario el almacenamiento de la misma.

### ***II.2.7 Sustancias peligrosas***

Los combustibles a utilizar son los necesarios para la operación de vehículos de transporte de materiales y maquinaria, los cuales serán adquiridos periódicamente en la estación de servicio PEMEX del poblado más cercano. Se suministrarán por medio de camiones pipa por lo que no se requerirán instalaciones para su almacenaje.

Partiendo de la siguiente lista de equipo y maquinaria a utilizar, es posible calcular los volúmenes de combustible a emplear.

<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Uso</b>
Retroexcavadora con martillo	2	Terracerías, excavación para estructuras
Grúa torre	1	Construcción de estructuras

Tipo	Cantidad	Uso
Tractor Komatzu D-8	1	Terracerías
Retroexcavadora 416	1	Terracerías, pavimentos y estructuras
Equipo de perforación	1	Terracerías, pavimentos y estructuras
Compresor de 185 lb	1	Terracerías, pavimentos y estructuras
Generador de 250 KW	1	Estructuras
Camioneta 3 Ton	2	Terracerías, pavimentos y estructuras
Camión de volteo	3	Terracerías, pavimentos y estructuras

Las cantidades de combustibles estimadas para la totalidad del proyecto son:

Combustible	Cantidad (L)
Diesel	1,855
Gasolina	280

### ***II.2.8 Descripción de obras asociadas al proyecto***

No se requiere de este tipo de obras

### ***II.2.9 Etapa de abandono del sitio***

No se contempla una etapa de abandono del sitio como tal, pues se trata de una vía de comunicación en la que se estima una vida útil de 50 años.

Que, si se aplican programas de mantenimiento, conservación y modernización, la vida útil se puede prolongar por periodos mucho más grandes.

### ***II.2.10 Utilización de explosivos***

No se requieren para el desarrollo de estas obras.

### ***II.2.11 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera***

Se considera que la mayor generación de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera, se producirá en las etapas de preparación del sitio y construcción; en su momento y durante la etapa de operación y mantenimiento, la generación de residuos estará caracterizada por la emisión de gases y partículas a la atmósfera producto de la combustión de derivados de petróleo, por los vehículos que circulen.

Los residuos sólidos domésticos, generados en cualquiera de las etapas del proyecto, serán dispuestos en contenedores adecuados, para lo cual se recomienda una de las formas más comunes que es la utilización de tambos metálicos de 200 litros, debiendo de ser distribuidos estratégicamente dentro de las áreas de construcción y retirados del sitio de manera periódica, evitando que se rebase su capacidad y que los residuos se diseminen en el terreno natural y hacia las zonas aledañas. El retiro periódico de los residuos, deberá realizarse de manera que sean dispuestos en el sitio autorizado por las autoridades municipales.

Los residuos resultantes de la preparación del sitio y construcción del proyecto, y escombros, serán retirados del sitio del proyecto y dispuestos en el sitio de disposición final referido o en aquellos lugares que previamente se autoricen, de tal forma que no provoquen problemas ecológicos o de cualquier otro tipo, en los lugares en que se dispongan.

En el caso de los residuos líquidos, su generación se prevé al momento de las etapas de preparación del sitio y construcción por el personal empleado.

No se considera la generación de residuos líquidos por los cambios de lubricantes, aceites o grasas, de los vehículos automotores utilizados en la preparación del sitio y construcción de la obra, ya que estas acciones no serán realizadas en el sitio del proyecto, debido a que se trasladará la maquinaria a los talleres ubicados en la localidad. En el supuesto de que sea indispensable realizar estas acciones, se deberá de evitar la contaminación del suelo natural, provocada por posibles derrames, para lo cual se deberá de construir una estructura especializada que evite la contaminación del suelo.

Para controlar la generación de residuos sólidos y líquidos de origen humano, durante las etapas de preparación del sitio y construcción por el personal empleado, la empresa constructora colocará letrinas portátiles a razón de una por cada 15 empleados o más de 7, siendo la misma constructora o la empresa que rente estas unidades las encargadas de darles mantenimiento y retirarlas del sitio.

### ***II.2.12 Infraestructura para el manejo y la disposición la adecuada de los residuos***

Los residuos domésticos generados que en su mayoría se espera sean no biodegradables, serán depositados en tambores para su posterior traslado y disposición en los sitios indicados por las autoridades y/o supervisor.

En caso de que se lleguen a realizar actividades de mantenimiento en los sitios de trabajo, los residuos peligrosos producidos (aceites gastados, grasas, y otros materiales impregnados con los mismos), se concentraran en tambos de 200 lts para luego ser dispuestos de acuerdo con la normatividad vigente. Toda vez que la empresa que realiza los mantenimientos, es la misma que renta el equipo, es ésta la que retira adecuadamente los residuos.

Referente a la disposición de residuos en la etapa de operación, no se contará con un procedimiento de disposición, dado que por su propia naturaleza los gases de combustión se dispersarán hacia la atmósfera y los residuos sólidos atribuibles al proyecto prácticamente no existirán.

## **III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL**

### **CONTENIDO**

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL	38
III.1 Instrumentos de planeación	39
III.2 Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica	43
III.3 Normas Oficiales Mexicanas	43

### **III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL**

En el presente estudio, se consideran las acciones para concluir con la construcción en paralelo al Puente El Nuevo, y que corresponde a actividades como excavación, corte y estabilización de talud, así como la construcción propia del puente (superestructura).

Estas acciones, así como las de preparación del sitio fueron sujetas a un PEIA, mismas que fueron manifestadas, evaluadas y autorizadas mediante el resolutivo con No. S.G.P.A./DGIRA.DG.0086.09 de fecha 23 de enero de 2009, mismo que se emitió con un año de vigencia, que, al no haber solicitado oportunamente su ampliación, fue negada y en consecuencia, el resolutivo quedo sin efectos legales. Razón por la que se desarrolla la presente MIA.

Con respecto a ésta autorización, se dio aviso del inicio de obra, con fecha 16 de febrero de 2009. Así mismo, se presento oportunamente un programa de reforestación, tal y como lo indicada la Condicionante 2 del Termino 8, del resolutivo. De igual manera, se presentaron Informes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes del Resolutivo y medidas propuestas en la MIA-P.

A petición de la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, la obra fue suspendida, mientras tanto no se verificara con precisión el tipo de vegetación presente en el sitio, ya que cabía la posibilidad de que se requiriera la presentación de un Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales. Mediante visita técnica a la zona, por parte de personal de la DGGFS, se verifico en sitio el tipo de vegetación existente, señalando que no amerita la presentación de un ETJ, lo cual se asienta en el Oficio No SGPA/DGGFS/712/1211/09 de fecha 27 de mayo de 2009, lo que origino una suspensión de labores del 05 de marzo a 25 de mayo del mismo año

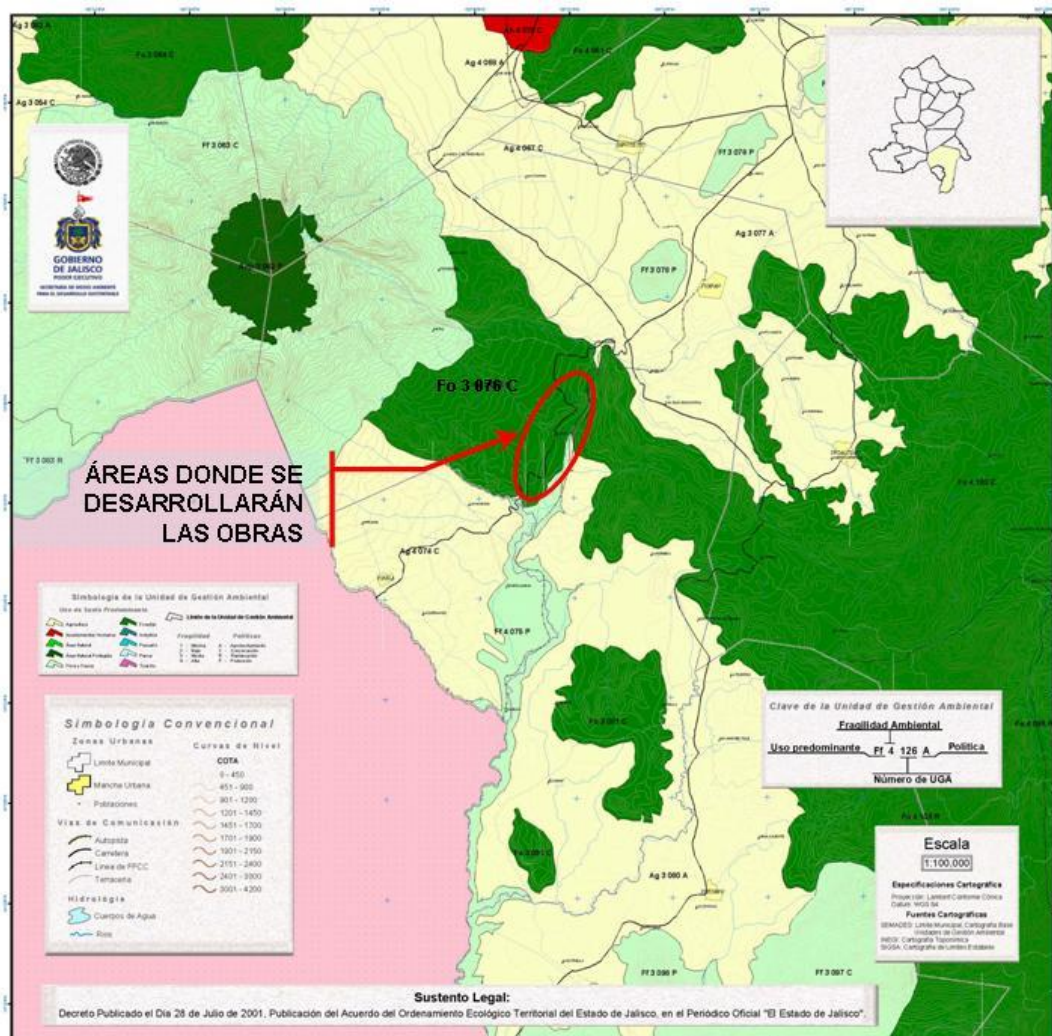
Al haber sido notificada la PROFEPA como consecuencia de la negación de la prórroga solicitada, se presento en el sitio, personal de la Delegación Estatal de PROFEPA con el fin de efectuar una visita de inspección, misma que fue asentada en el Acta No PFFPA/21.3/2C.27.5/105(10). Misma que fue resulta mediante OF. PFFPA-21.5/2C.27.5/2546.10/003766.

### III.1 Instrumentos de planeación

En este apartado se identifican y analizan los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicara el proyecto denominado “Estudio y Proyecto para la Construcción en Paralelo al Existente del Puente El Nuevo, ubicado en el km 111+040 del tramo Guadalajara – Colima”, a fin de sujetarse a los lineamientos y disposiciones que ellos marquen, para lo cual como instrumentos para el caso que nos ocupa se consideraron los siguientes:

#### III.1.1. Planes de Ordenamiento Ecológico Decretados

El área de estudio se encuentra inserta en el territorio del Estado de Jalisco, que cuenta con un Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio, a continuación se presenta una imagen de la UGA.





## **Descripción de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) presente en el área**

El proyecto ESTUDIO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN EN PARALELO AL EXISTENTE DEL PUENTE "EL NUEVO" UBICADO EN EL KMS 111+040 DEL TRAMO GUADALAJARA – COLIMA, se ubica dentro de la UGA Fo 3 076 C.

Conforme a lo establecido en el Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Jalisco, a continuación, se presentan los usos asignados para esta Unidad de Gestión Ambiental identificada como aplicable a este proyecto, señalando además, la Política que le asigna el ordenamiento y los criterios ecológicos que les fueron también asignados, destacando el análisis siguiente.

El Ordenamiento Ecológico, como un instrumento de planeación ambiental, que por la escala a la que fue aprobado, lo debemos considerar como indicativo, por lo que de esta forma, se considero la política general que se establece la UGA, la que cuenta con una política de Conservación, lo que significa que cualquier tipo de actividad que pretenda desarrollarse, deberá de apegarse a ésta.

Derivado de este análisis y de la realidad aplicable de este Ordenamiento Jurídico, se analizaron los Usos que les corresponde a UGA, encontrando que los sitios en donde se construirá el puente, se ubican en una sola UGA que marca como uso predominante el de Fo, compatible con flora y fauna y como uso condicionado el de Infraestructura.

Para esta UGA, el Ordenamiento del estado le asigna un 4 Criterios Ecológicos, aplicables a los diferentes usos permitidos, de los cuales, sólo 2 de ellos aplican a este proyecto y puede asegurarse que uno de estos se consideran bajo una política de Protección y el otro de Aprovechamiento.

Con el propósito de manifestar explícitamente cada uno de los usos, políticas y criterios para la Unidad de Gestión Ambiental identificada como de influencia en el Proyecto, se hace la presentación detallada, resaltando que en la mención específica de los criterios ecológicos se señala puntualmente la forma como se prevé, dentro del proyecto, dar cumplimiento a cada uno o bien como se relaciona, asimismo, se hace la anotación en aquellos criterios que no aplican al proyecto que se presenta.

REG	UGA	CLAVE USO PREDETERMINADO	CLAVE LIMITE	NUM. UGA	CLAV. POLITICA TERRITORIAL	LIM. SUST.	POLITICA TERRITORIAL	USO DE SUELO PRECOMINANTE	USO CONDICIONADO	USO COMPATIBLE	USO INCOMPATIBLE	CRITERIOS
6	Fo 3 076 C	Fo	3	076	C	MEDIA	CONSERVACIÓN	FORESTAL	FLORA Y FAUNA	INFRAESTRUCTURA		Fo 15, Ff 13, 23 If 20

Fo FORESTAL	CRITERIOS	POLÍTICAS						
		Conservación	Protección	Aprovechamiento	Restauración	Promoción	Restricción	Regulación
15	Organizar y poner en práctica las técnicas para evitar el desperdicio de madera en el monte y realizar la pica y acomodo de los residuos de los aprovechamientos (limpia de monte) con el fin de reducir el riesgo a incendios en los bosques							

Ff FLORA Y FAUNA	CRITERIOS	POLÍTICAS						
		Conservación	Protección	Aprovechamiento	Restauración	Promoción	Restricción	Regulación
13	En sitios que cumplan la función de ser corredores naturales se regularán las actividades productivas ya establecidas para evitar que estas se conviertan en amenazas a la vida silvestre.							
23	En los corredores naturales impulsar actividades de ecoturismo regulado							

If INFRAESTRUCTURA	CRITERIOS	POLÍTICAS						
		Conservación	Protección	Aprovechamiento	Restauración	Promoción	Restricción	Regulación
20	Establecer rutas de acceso seguras evitando áreas susceptibles a erosión, derrumbes y deslizamientos							

Con base en lo antes expuesto, se puede concluir que la vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso con la regulación

de uso de suelo, respecto de los usos predominantes, compatibles, condicionados e incompatibles señalados en relación a las superficies destinables a área natural, flora y fauna, infraestructura, asentamientos humanos, etc. antes descritos, en el área del proyecto, se observa que el MISMO, es compatible con sus propósitos y no interfiere con éstos y puede sujetarse sin problema a los lineamientos y disposiciones que se marcan.

Cabe resaltar además, que la propuesta y compromiso de dar cabal observancia y aplicación de los criterios y políticas establecidas por el Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Jalisco, garantiza que las acciones previstas en el presente proyecto, se efectuarán en un marco de sustentabilidad del propio proyecto.

### **III.1.2. Planes y programas de desarrollo urbano**

Con base en los Planes y Programas de Desarrollo Urbano de competencia municipal se puede concluir que la vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en la regulación de uso de suelo, respecto de los usos y destinos permitidos, se observa que el proyecto es compatible con sus propósitos y no interfiere con éstos y puede sujetarse sin problema a los lineamientos y disposiciones que se marcan.

El **Plan de Desarrollo Integral Región Sur**, tiene entre sus objetivos:

**Objetivo general 5:** “Convertirse en articulador de las economías regionales del sur de Jalisco, Colima y oeste de Michoacán”, con los siguientes objetivos específicos:

1. Constituir al eje carretero Guadalajara/Cd. Guzmán/Colima, en columna vertebral de la red carretera de penetración en los municipios de la Región.
2. Contar con un eje carretero de comunicación eficiente con las regiones Sierra de Amula y Sureste.
3. Complementar la accesibilidad a los mercados de Colima y Michoacán, en especial con el puerto de Manzanillo.

Por lo que, el presente proyecto, el cual tiene como objetivo, modernizar geométrica y operacionalmente la carretera actual, favorece directamente el objetivo antes mencionado. Sobre todo, el que sea desarrollado en las márgenes de la carretera actual, no genera impactos considerables a los ya originados y evaluados con anterioridad.

El **Plan Estatal de Desarrollo de Jalisco**, establece en sus estrategias de desarrollo **Modernizar los sectores de comunicaciones y las redes de energéticos y telemática**: Comunicaciones carreteras. En el renglón de las comunicaciones de primer nivel, se atenderá prioritariamente, con el apoyo del Gobierno Federal, la terminación de obras en proceso, la conclusión de los corredores interestatales y los caminos en las zonas de menor accesibilidad. La modernización del Carretera Guadalajara – Colima, en el puente El Nuevo, contribuirá al cumplimiento de dicha línea de acción.

### **III.2 Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica**

Dentro de la jurisdicción que abarca el proyecto del puente El Nuevo, no existen programas de este tipo, ya sean públicos o privados, así como tampoco restablecimiento de zonas de restauración ecológica.

Es importante mencionar que a la fecha, se está ejecutando un programa de reforestación como parte de las condicionaste emitidas en el Resolutivo emitido con anterioridad.

### **III.3 Normas Oficiales Mexicanas**

Para realizar las obras en cuestión, es necesario que se tomen en cuenta las Normas Oficiales Mexicanas respectivas: Estas normas establecen los niveles de máximos permisibles y procedimientos de verificación para la medición de emisión de hidrocarburos.

#### NORMA NOM-041-SEMARNAT-1999.

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno; nivel mínimo y máximo de dilución, medición de óxidos de nitrógeno, y es de observancia obligatoria para los responsables de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los centros de verificación autorizados.

Aplica a los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y oxígeno provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Este concepto solo se aplicara para los vehículos con que cuenta la empresa para llevar a cabo diversas actividades de supervisión, transporte de personal, ya que durante la ejecución no se utilizara maquinaria en general con esa característica. Para cumplir con las normas los vehículos tendrán revisiones mecánicas permanentes.

#### NORMA NOM-043-SEMARNAT-1993

Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

Es de observancia obligatoria para los responsables de las fuentes fijas que emitan partículas sólidas a la atmósfera, con la excepción de las que se rigen por normas oficiales mexicanas específicas.

Se establecerá un sistema de control que permita mantener los límites máximos permisibles durante el transporte, descarga, relleno y compactado de los materiales. De igual manera en el sitio de depósito temporal de materiales para la construcción del camino rural.

#### NORMA NOM-045-SEMARNAT-1996.

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, y es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.

Se aplica a vehículos automotores en circulación equipados con motores diesel como combustible, con excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400kg.

Para el cumplimiento de esta Norma los vehículos menores con peso bruto mayores de 400 Kg. de peso bruto, utilizados en el transporte de materiales, en el relleno y en la compactación, serán sujetos de revisiones permanentes de acuerdo a un calendario hecho ex profeso para su mantenimiento.

### NORMA NOM-052-SEMARNAT-1993.

Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria; establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente

Este concepto es referente al mantenimiento preventivo, principalmente a los cambios de aceites, filtros y estopas de la maquinaria utilizada, así como de baterías desechadas de las mismas, que se realizarán en talleres de la localidad.

### NORMA NOM-080-SEMARNAT-1994.

Establece límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores

Aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.

En relación al ruido que se genere el cual no sobrepasará los 68 dB durante el día y 65 dB durante la noche, tal y como lo indica esta Norma y la NOM-081-SEMARNAT-1994. Las emisiones serán mínimas y quedarán circunscritas al área donde se encuentre trabajando la maquinaria y a las labores humanas propias de esta obra, ya que el sitio de la obra está en la zona lejana a las comunidades.

### NORMA NOM-083-SEMARNAT-1996.

Esta Norma Oficial Mexicana establece las condiciones de ubicación, hidrológicas, geológicas e hidrogeológicas que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales, y es de observancia obligatoria para aquellos que tienen la responsabilidad de la disposición final de los residuos sólidos municipales. Aplica a los sitios para la disposición final de residuos sólidos municipales.

Para cumplir con las especificaciones de esta Norma, la generación de residuos provenientes de la construcción de la obra, serán depositados en sitios autorizados por la autoridad de competencia ya sea local, municipal o estatal.

#### NORMA NOM-059- SEMARNAT-2001

Señala la protección ambiental-especies nativas de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Esta norma oficial mexicana determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y establece especificaciones para su protección.

Se analizarán tanto las especies de Flora y Fauna observadas en el sitio, con la finalidad de detectar especies bajo un régimen legal establecido ya sea por la Norma Ecológica 059 decretada por el Diario Oficial de la Federación en 2002 o por el CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), y con ello evitar que éstas sean afectadas y que por el contrario la realización del mismo coadyuve a la conservación de la vida silvestre y su habitat.

#### **Normatividad técnica de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes**

La conceptualización, diseño y proyecto ejecutivo de los entronques correspondientes, están apegados a cada una de las normas de diseño emitidas por SCT, así como para la realización de la obra, rigen las especificaciones de construcción emitidas igualmente por SCT.

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

### **CONTENIDO**

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	48
---	----

IV.1 Delimitación del área de estudio	48
---------------------------------------	----

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	48
---	----

IV.2.1 Aspectos Abióticos	48
---------------------------	----

IV.2.2 Aspectos bióticos	69
--------------------------	----

IV.2.3 Paisaje	77
----------------	----

IV.2.4 Medio socioeconómico	77
-----------------------------	----

IV.2.5 Diagnostico ambiental	79
------------------------------	----



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

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

Considerando la regionalización establecida por la Unidad de Gestión Ambiental UGA del Ordenamiento Ecológico, se ha establecido para el área a donde se pretende desarrollar el proyecto una UGA Fo 3 076 C con Uso Predominante caracterizado como Forestal, caracterizándose también Uso Compatible para Infraestructura, presentándose Usos Condicionados para Flora y Fauna, así como Criterios de Regulación Ambiental para cada uso establecido. En base a lo anterior se relacionara la política ecológica aplicable para la UGA en comento. En el Capítulo III se describen y relacionan ampliamente las políticas ecológicas aplicables, los criterios ecológicos y la forma en que el proyecto dará cumplimiento a las políticas y criterios ecológicos establecidos para la UGA, Fo 3 076 C, que se considera tienen vinculación como ordenamiento jurídico aplicable en materia ambiental con el proyecto de la "CONSTRUCCIÓN EN PARALELO AL EXISTENTE DEL PUENTE "EL NUEVO" UBICADO EN EL KM 111+040 DEL TRAMO GUADALAJARA – COLIMA.

En resumen, el tramo de proyecto se encuentra ubicado en una zona de Uso Forestal, compatible con la construcción de la obra (ver Capítulo III de este estudio).

Las obras asociadas a la construcción de la carretera, como son los bancos de préstamo y los poblados que comunica esta carretera, están dentro de la misma UGA.

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

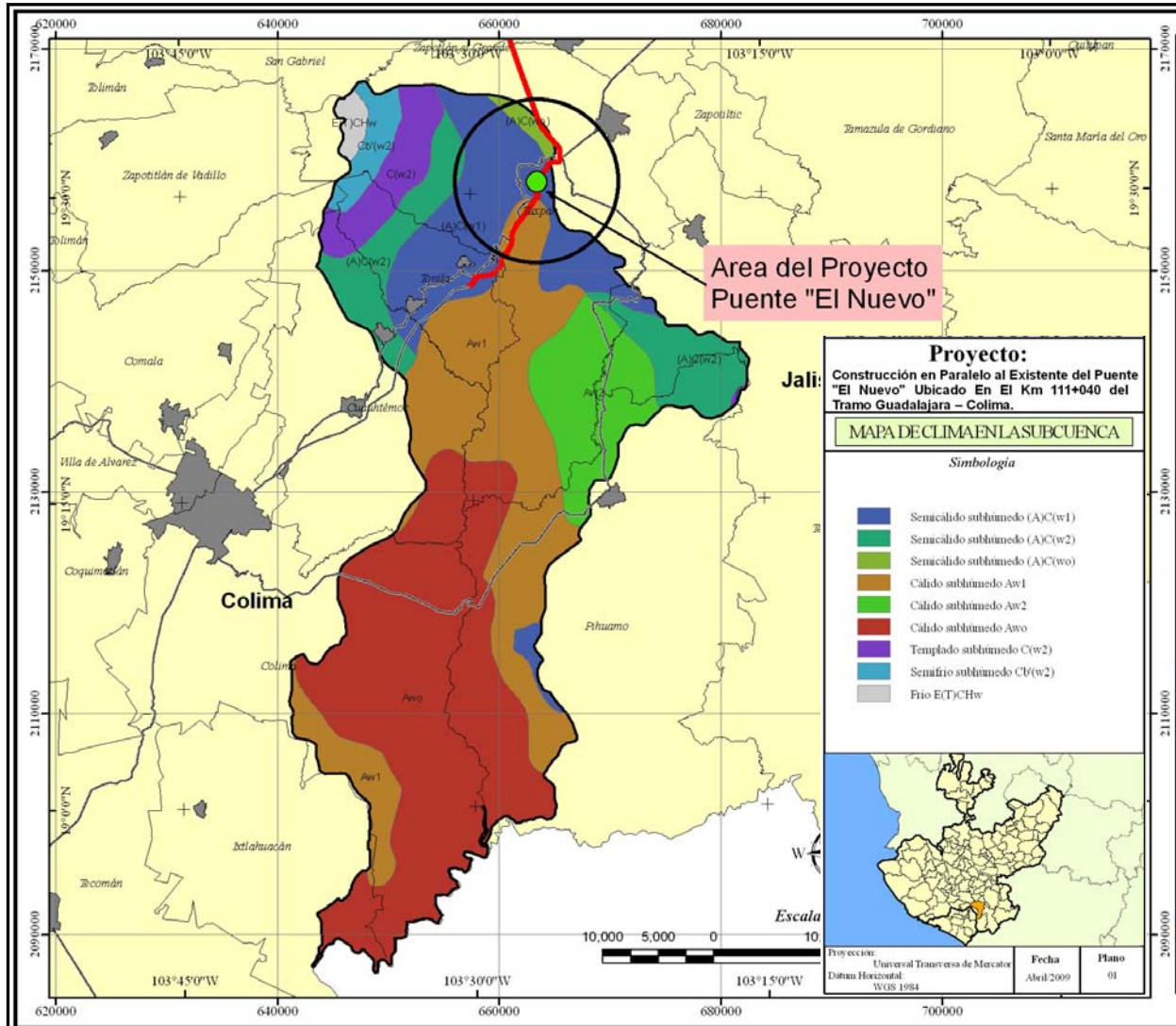
#### **IV.2.1 Aspectos Abióticos**

##### **a) Clima**

- Tipo de clima

En base a los datos reportados por la estación climatológica Quito, ubicada próxima al área de proyecto, el clima corresponde a: Semicálido Subhúmedo (A)Co(w1), este clima tiene una temperatura media anual mayor a 18° C y bajo su influencia, en una reducida zona, se desarrollan Bosques de Pino y Encino y Bosques Mesofilos de Alta Montaña,

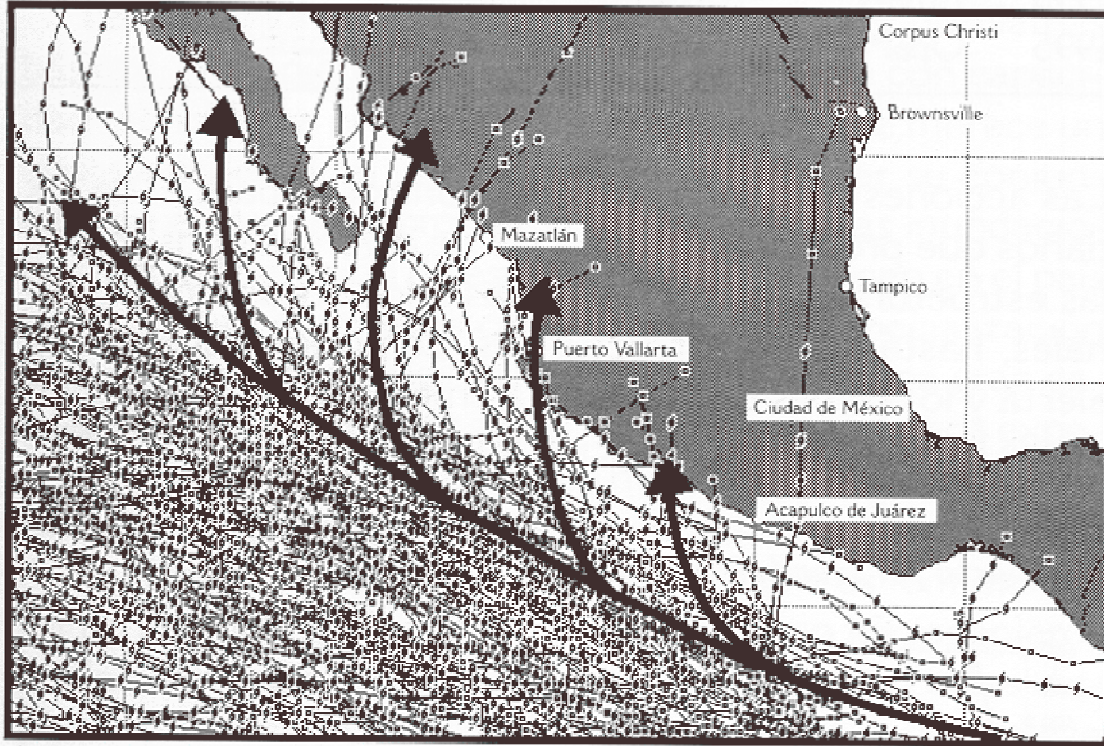
sin embargo, en la mayor parte se desenvuelven comunidades vegetales como Matorral Subtropical, Pastizales, Selva Baja, y Bosques de Tascate, ocupa aproximadamente un 46% de la superficie del estado.



- Fenómenos climatológicos

### *Ciclones y huracanes*

Las trayectorias o rutas que siguen los ciclones que nacen en las aguas marítimas del océano pacífico son muy erráticas e irregulares, tal como lo indica la figura. Sin embargo, existen trayectorias dominantes que ocurren con mayor frecuencia, indicadas con líneas gruesas y flechas al final.



## Huracanes

Para el desarrollo de este tema se revisaron las ocurrencias de huracanes en la República Mexicana, que pudieran incidir en la zona de estudio a una distancia de hasta 150 Km, ya que a esta distancia provocan lluvias que si no son muy fuertes traen beneficios a la agricultura regional.

También se consideraron los huracanes que cruzaron sobre la zona de estudio, y en este caso es tal la cantidad de lluvia que desprenden que ocasionan desastres como inundaciones en pueblos y zonas de cultivo y destrucción de casas, carreteras, derrumban árboles y matan personas y ganado.

Para el desarrollo del tema se consideró un periodo de 1921 a 1985, con información proporcionada por el Servicio Meteorológico Nacional.

En la tabla siguiente se relacionan los huracanes que han incidido, en la región dejando lluvias benéficas, y los huracanes que su trayectoria pasó sobre (cruzaron) el sitio, dejando a su paso destrucción y daños a los seres humanos y sus bienes.

Año	Huracanes que incidieron	Año	Huracanes que cruzaron
1921	18-19 sep; y 9 al 12 octubre.	1921	21 al 25 de sep. Colima

Año	Huracanes que incidieron	Año	Huracanes que cruzaron
1922	21 al 25 de junio	1924	23-24 ago. Guadalajara
1923	29 de jul al 1 de agosto	1927	13-16 jun Oeste de Guadalajara
1925	16 al 20 de septiembre	1927	7-13 ago Armería-Tecomán
1931	5 al 13 de septiembre	1928	11-24 sep Sur de Guadalajara
1934	11 al 17 de octubre	1929	11-16 jul. Sur de Guadalajara
1935	31 agosto al 4 de septiembre.	1932	25 al 26 de junio
1936	4 al 10 de septiembre	1935	20-28 ago. Manzanillo, Armería y Tecomán
1941	5 al 12 de septiembre	1939	16-20 sep Oeste de Guadalajara
1945	2 al 7 de octubre	1944	4-8 sep. Manzanillo, Armería y Tecomán
1953	1 al 7 de octubre	1961	10-11 jun. Entre Guadalajara y Colima
1954	19-23 sep., 26-29 sep.		
1958	23 al 28 de septiembre		
1959	23 al 27 de octubre		
1960	17 al 19 de agosto		
1962	23 al 25 de junio		
1964	6 al 7 de julio "Natalie"		
1968	5 al 12 de octubre "Rebeca"		
1970	25 al 26 de julio "Ione"		
1982	20 al 24 de oct. Dep. Tropical		
1983	27 al 28 de mayo "Adolph"		
1984	14 al 15 sep. Dep. Tropical		

- Temperatura

Las temperaturas reportadas por la estación climatológica 14118 Quito, Tuxpan ubicada en las coordenadas 19° 31' 30" LN y 103° 25' 00" LW , son:

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURA MAXIMA</b>													
NORMAL	27.8	29.2	31.2	33.1	33.5	31.2	29.3	29.3	29	29.2	28.8	27.8	30
MAXIMA MENSUAL	30.5	31.9	32.9	34.9	36	34.5	30.9	30.3	30.6	31.5	30.7	29.5	
AÑO DE MAXIMA	1982	1982	1982	1982	1980	1980	1982	1979	1987	1979	1981	1981	
MAXIMA DIARIA	33	35	38	39.5	38	39.5	35.5	38	33.5	34.5	36	33.5	
FECHA MAXIMA DIARIA	12/1982	11/1982	31/1982	15/1986	11/1978	08/1980	06/1980	26/1971	09/1987	29/1987	02/1987	04/1987	
AÑOS CON DATOS	27	30	30	30	30	30	29	30	28	28	30	29	
<b>TEMPERATURA MEDIA</b>													
NORMAL	17.6	18.3	19.7	21.5	23.5	24.6	23.6	23.6	23.4	22.7	20.7	18.6	21.5
AÑOS CON DATOS	26	29	30	30	30	30	29	30	28	28	30	29	
<b>TEMPERATURA MINIMA</b>													
NORMAL	7.5	7.4	8.1	9.8	13.6	18	18	17.9	17.8	16.2	12.6	9.4	13
MINIMA MENSUAL	4.1	4.3	5.5	7.3	10.5	16.6	17	16.4	16.6	14.6	8.7	3.9	
AÑO DE MINIMA	1998	1971	1986	1983	1993	1988	2000	2000	1985	1974	1999	1999	
MINIMA DIARIA	-1	0	1	1.5	1	10	10	14	9	7	2.5	-3	
FECHA MINIMA DIARIA	02/1976	05/1986	01/1971	04/1987	09/1979	02/1986	15/1975	01/1986	27/1979	12/1995	27/1979	22/1999	
AÑOS CON DATOS	27	29	30	30	30	30	29	30	28	28	30	29	

La temperatura media anual es de 21.4 °C. Del cuadro anterior se puede ver que los meses más calurosos son mayo y junio y los que registran las temperaturas mas frías son enero y febrero.

- Precipitación

La precipitación reportada por la estación climatológica 14118 Quito, Tuxpan ubicada en las coordenadas 19° 31' 30" LN y 103° 25' 00" LW , es:

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>PRECIPITACION</b>													
NORMAL	38.8	6.7	3	1.4	21.7	173.5	187.5	192.9	163.9	75.5	21.8	12.2	898.9
MAXIMA MENSUAL	572.1	49	34.3	20.5	138.3	343.2	310.5	282.7	324.9	223.2	134.5	55	
AÑO DE MAXIMA	1992	1978	1997	1973	1974	1974	1987	1971	1976	1993	1997	1989	
MAXIMA DIARIA	172	38.7	26.5	20.5	66	98.8	83.5	77.5	153.6	102.8	127.2	42.5	
FECHA MAXIMA DIARIA	25/1992	11/1979	20/1997	05/1973	29/1974	07/1972	24/1987	10/1971	05/1999	13/1997	11/1997	14/1992	
AÑOS CON DATOS	28	30	30	30	30	30	29	30	29	29	30	29	

La precipitación acumulada anual es de 923.8 mm. Los meses más lluviosos son julio, agosto y septiembre y los más secos o de menor lluvia son febrero, marzo y abril.

Precipitación máxima mensual y máxima en 24 horas.

La precipitación máxima mensual ocurrió en agosto de 1969, con 404.4 mm.

La máxima registrada en 24 horas ocurrió el 3 de octubre de 1969, con 141.4 mm.

- Evaporación promedio mensual

La evaporación reportada por la estación climatológica 14118 Quito, Tuxpan ubicada en las coordenadas 19° 31' 30" LN y 103° 25' 00" LW , es:

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>EVAPORACION TOTAL</b>													
NORMAL	99.4	122.2	178.3	208.4	216.5	174.5	134.2	131.2	113.9	109.1	93	85.3	1,666.00
AÑOS CON DATOS	28	30	30	30	30	30	29	30	28	28	30	28	

Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual.

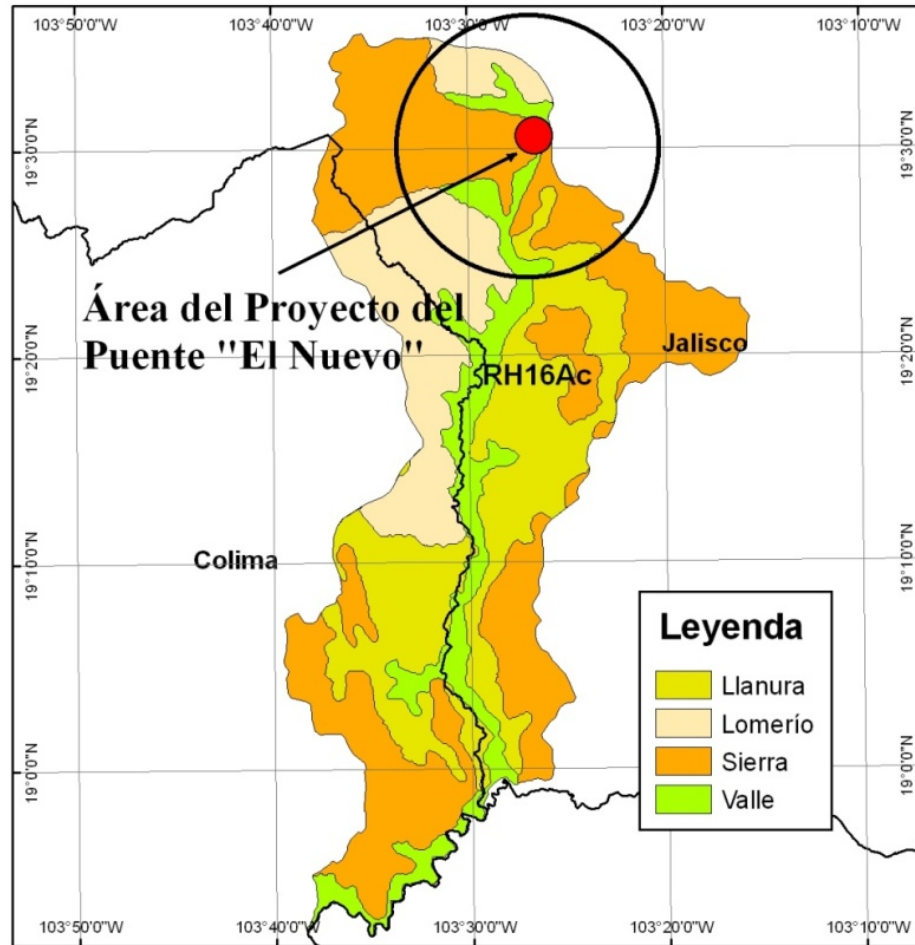
Los vientos dominantes son en dirección sur a partir del mes de julio hasta el resto del año.

b) Geología y geomorfología

*Provincia fisiográfica*

El área de estudio se encuentra localizada en los límites de las Provincias Eje Neovolcánico (Raisz, 1969), o bien Faja Volcánica Transmexicana (Demant, 1981), y

Sierra Madre del Sur, encontrándose la mayor parte del área dentro de la primera, ya que el limite sur y poniente esta constituido por el Volcán de Colima y el Nevado de Colima.

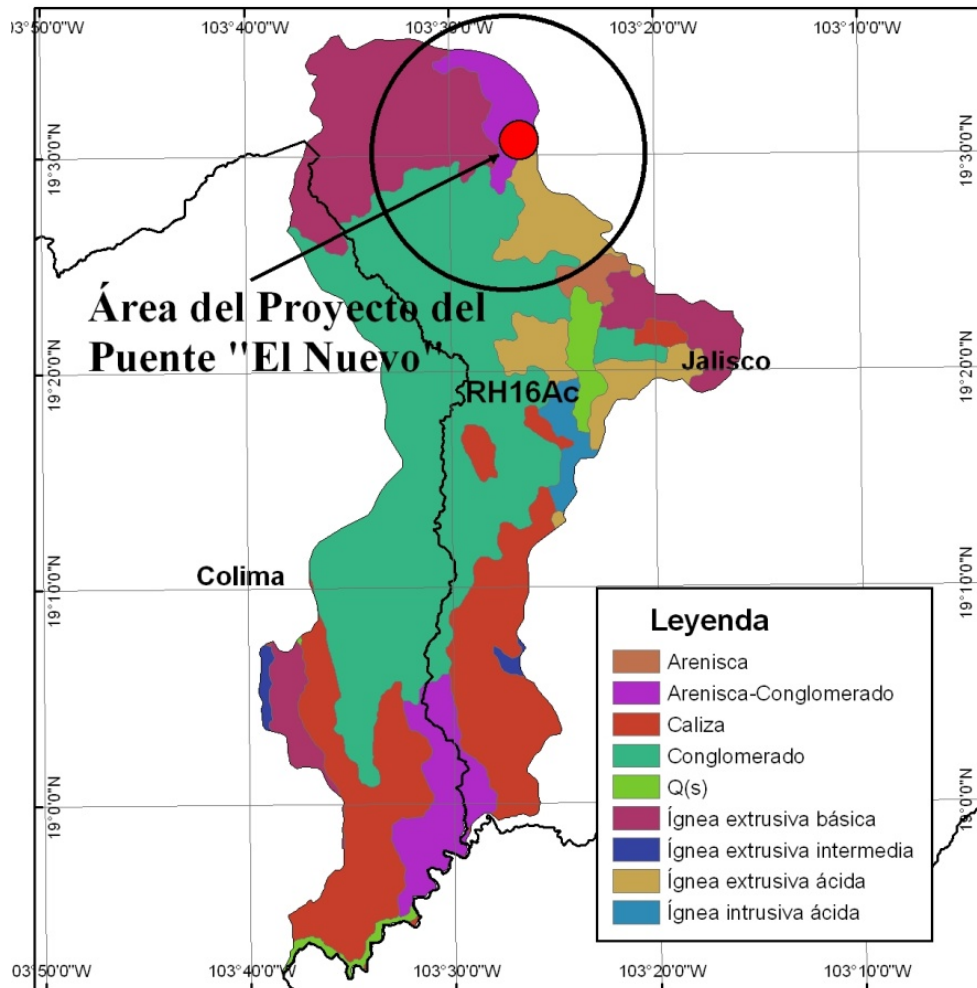


### Geomorfología

Dentro del área, por efectos de los movimientos tectónicos se acentuó la diferencia de los niveles de los bloques hundidos y semihundidos de la fosa de Colima, que determinan la disponibilidad de agua en el acuífero Ciudad Guzmán, estado de Jalisco combinados con el acarreo de partículas a la depresión, se terminó por elaborar dentro del Graben (hundimiento) de Zapotlán una cuenca cerrada, observándose las formaciones características de esta zona, consistentes en cordones de montañas, volcanes y una depresión en la parte central.

Los tipos de rocas existentes en el área corresponden con rocas ígneas extrusivas de tipo básico y naturaleza piroclástica; además de rocas sedimentarias representadas por

las rocas calcáreas del Cretácico Inferior, las areniscas y conglomerados del Terciario, y por los sedimentos Cuaternarios de tipo aluvial y lacustre, figura siguiente.



### *Estratigrafía*

La estratigrafía regional para la Laguna de Zapotlán, se encuentra constituida por rocas ígneas extrusivas y rocas sedimentarias marinas y continentales. El basamento que sostiene a toda la secuencia volcánica esta integrado por rocas volcánicas, volcanosedimentarias y sedimentarias marinas relacionadas con procesos de arco magmático insular (Pantoja-Alor y Estrada-Barraza, 1986), el cual se encuentra aflorando al oriente y suroriente del Volcán de Colima, correspondiendo con brechas volcánicas bien consolidadas y andesitas masivas zeolitizadas; las rocas carbonatadas, que afloran en Tenexcamilpa, pertenecientes al basamento se encuentran bastante metamorfizadas, como producto de la intrusión de diques andesíticos.

Las unidades del Terciario se encuentran constituidas por derrames de basalto y andesitas, y por derrames piroclásticos de composición riodacítica, representados por un paquete de ignimbritas de textura eutaxítica. El Terciario Superior-Pleistoceno Tardío esta representado por el Grupo Nevado, el cual se encuentra constituido principalmente por un conjunto de unidades litoestratigráficas de composición predominantemente andesítica, formadas por derrames de lava y material piroclástico, originadas por las diversas emisiones del volcán de Nevado de Colima. Las unidades litoestratigráficas que integran este grupo son: andesita La Calle, formación Atenquique, toba Los Mazos y dacita Loma Alta. Finalmente, el Reciente se encuentra representado por la andesita La Membrillera, la avalancha Los Lobos y la avalancha San Antonio. Del último periodo de actividad del Volcán de Colima se tienen los derrames andesíticos denominados: andesita La Lumbre, el lahar Cofradía, andesita El Playón y la grava Cordobán.

#### *Geología estructural*

El marco tectónico-estructural que se observa en el área, se originó con las primeras fases tectónicas del Cretácico Superior con la Orogenia Laramide, la cual provocó un plegamiento y levantamiento de las rocas sedimentarias marinas. Durante el Cenozoico Inferior y Medio tuvieron lugar los derrames volcánicos formando montañas de relieves positivos. Probablemente los movimientos tectónicos del Terciario Superior sean los responsables de la formación de la fosa de Colima; ya que estos movimientos dieron origen a bloques de la corteza, los cuales debido a la actividad tectónica dieron lugar a la formación de grabens que caracterizan al sector occidental del Eje Neovolcánico. La actividad efusiva del Cenozoico Superior fue la causante de la división de la fosa de Colima en dos sectores, uno de ellos el del Valle de Zapotlán y el otro corresponde con el Llano Grande. Finalmente en el Pleistoceno y Holoceno tienen lugar la formación de los cerros La Calera y Apaxtepec, constituidos por brechas volcánicas. Debido a la gran actividad volcánica y tectónica del área, en esta se pueden apreciar tres sistemas de fracturas N-S, NE-SW y NW-SE. Las fallas mejor expuestas son las NS, en la Sierra el Tigre, con un escalonamiento hacia el valle de Laguna de Zapotlán, provocados por el sucesivo levantamiento de esta misma, este sistema se desarrolla hasta la zona de Huescalapa. Entre esta zona y el Arroyo la Catarina se encuentra el sistema de fracturas NE-SW. El otro sistema de fracturas se localiza en el borde oriental de la



Sierra de la Media Luna, el cual obedece a empujes tectónicos, al igual que los correspondientes al borde occidental de la Sierra El Tigre.

### *Geología del subsuelo*

Desde hace mucho tiempo, se ha considerado a la zona de la Laguna de Zapotlán como una fosa tectónica rellena por materiales aluviales y lacustres, dispuestos en capas con buena permeabilidad, alternando con otras de menor valor por su grado de arcillosidad. Esta porción del valle se une a la zona de Tuxpan, primeramente por un apilamiento de rocas volcánicas, depositadas, al parecer, sobre un antiguo relieve topográfico compuesto por rocas batolíticas y calcáreas, ambas de edad cretácica, que se han venido erosionando, rellenándose de esta manera las partes bajas, compartiendo en forma alternante el fondo del valle con derrames lávicos y depósitos de material piroclástico.

### **Geología Local**

En el área de estudio afloran dos unidades litológicas constituidas por Lahares Pliocénicos y un cuerpo subvolcánico riolítico de color gris rosáceo y recristalizado con abundante sílice, ambas unidades se encuentran parcialmente cubiertas por depósitos recientes, compuestos por depósitos de talud, aluvión y suelo residual. Las rocas más antiguas son las volcánicas de tipo hipábisal, las que fueron cubiertas por el movimiento de masas generadas en las partes altas de los volcanes, este cuerpo ígneo fue descubierto en su mayor parte por el corte realizado para la carretera y en el cauce del río por la erosión intensa provocada por los escurrimientos. Los lahares están constituidos por bloques de hasta 1,20 m de diámetro máximo, que gradúan hasta materiales arenosos de tamaño medio a fino, se encuentran bien empaquetados, presentan cementación pobre, la matriz tiende a erosionarse fácilmente y genera caídos que se acumulan en las zonas de relieve más suave, formando depósitos de pie de monte.

### **Presencia de fallas y fracturas.**

En la zona de proyecto, entre los límites del estado de Colima, Ciudad Guzmán y hasta Sayula no se han reportado fallas en los valles intermontanos. Sin embargo, a mitad de la Laguna de Sayula, cruza la laguna una gran falla con orientación del Noroeste hacia el Sureste, esta falla se ubica muy lejos de la zona de proyecto.

## **Susceptibilidad de la zona a:**

### **Tectonismo**

En el Estado de Jalisco, durante el Cretácico inferior existía en la región un ambiente de depósitos marinos a profundidades someras e intermedias, presentando condiciones de circulación restringida, recibiendo aportes de arena conglomerática con emisiones volcánicas andesíticas intercaladas. Posteriormente el ambiente se fue haciendo de mar mas profundo, al mismo tiempo que se intensificaba la actividad magmática volcánica manifestada por un complejo ígneo y metamórfico.

Esta actividad magmática es atribuida la deriva de la Placa Tectónica Norteamericana hacia el noroeste y su colisión con las placas Farallón y Cocos. A su vez la subducción de la Placa Farallón con un movimiento en dirección oblicua al margen continental, produjo esfuerzos distensivos que originaron una fosa en el borde continental.

En el Cretácico Superior persiste la subsidencia y posteriormente el choque de las dos placas antes señaladas, provocando esfuerzos que se reflejan en la secuencia sedimentaria previamente depositada, esto ocurre durante la Revolución Orogénica Laramide.

Durante el Terciario (Oligoceno), continúa la subducción de la Placa Farallón, produciendo esfuerzos de compresión que provocaron el callamiento de rocas cretácicas y la emisión de lavas y material piroclástico de composición andesítica.

El Mioceno se caracteriza por una intensa actividad en el continente y se llevan a cabo intrusiones granodioríticas y dioríticas que atraviesan la secuencia volcánica sedimentaria, misma que sufre callamientos y fracturamientos de rumbo Noroeste hacia el Sureste y el emplazamiento de la mineralización. La actividad tectónica culmina con la formación de la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico.

En el Plioceno inicia el vulcanismo basáltico que a su vez cubre la secuencia volcánica anterior, así como algunas estructuras mineralizadas. Posteriormente la corteza terrestre sufre un basculamiento que origina las fallas y fosas con orientación Norte - Sur y Noroeste hacia el Sureste.

El Eje Neovolcánico se considera una de las fajas de la margen continental activa, también se asocia su origen al movimiento de las placas tectónicas y se deriva de un arco volcánico intracontinental durante el Plio Cuaternario consistente en un a

estructura transversal superpuesta a la Faja de plegamientos Alpina, emplazada en una zona con orientación Este hacia el Oeste, representada en Jalisco por el Lago de Chapala en cuyo extremo poniente se encuentra la conocida como la triple unión que corresponde a la intersección de tres grandes estructuras tectónicas que son:

- a).- El Graben Tepic – Chapala con orientación Noroeste hacia el Sureste.
- b).- El Graben Colima con dirección Norte – Sur.
- c).- Graben Chapala con rumbo Este – Oeste.

#### Sismicidad.

El estado de Jalisco está sometido a la actividad sísmica de las costas mexicanas en el Océano Pacífico, registrando constantemente temblores en sus territorios, en la zona de estudio se han registrado temblores desde el año 1568, en la tabla siguiente se anotan los que han ocurrido en ambos estados y que podrían repercutir en la instalación y operación del gasoducto.

#### Sismos registrados en la zona de estudio.

LUGAR	FECHA	INTENSIDAD	OBSERVACIONES
Cocula, Jal.	27-12-1568	SD	
Jalisco	25-08-1611	SD	“Temblor muy grande”
Colima	16-09-1711	SD	“Hubo varios muertos”
Zapotlán, Jal	25-03-1806	SD	“Se reportaron muchos muertos”
Jalisco	22-11-1837	M: 7.7	
Zapopan, Jal	11-02-1875	M: 7.5	
Jalisco	20-01-1900	M: 8.3	
Jalisco	16-05-1900	M: 7.8	
Jalisco	07-06-1911	M: 8.0	45 muertos y daños en México D.F.
Cd. Guzmán	30-04-1921	M: 7.8	
Jalisco	03-06-1932	M: 8.2	Generó un tsunami
Jalisco	18-06-1932	M: 7.9	
Colima	22-06-1932	M: 7.9	
Colima	30-01-1973	R: 7.5	Hubo 56 muertos
Manzanillo	10-10-1995	R: 4.5	38 muertos en Manzanillo y daños en Cihuatlán, Jal.

M= Mercalli; R= Richter SD = Sin dato

Fuente: Nava A. (1984), Terremotos, SEP, CONACYT y FCE.

#### Posible actividad Volcánica.

Aunque gran parte del Estado de Jalisco y los límites con el de Colima son de características volcánicas, el área mas representativa se ubica al Noreste de Colima en los límites con Jalisco se localiza una zona volcánica formada por los volcanes: El Cántaro, Nevado de Colima y el Volcán de Colima, el último se mantiene activo. Tienen

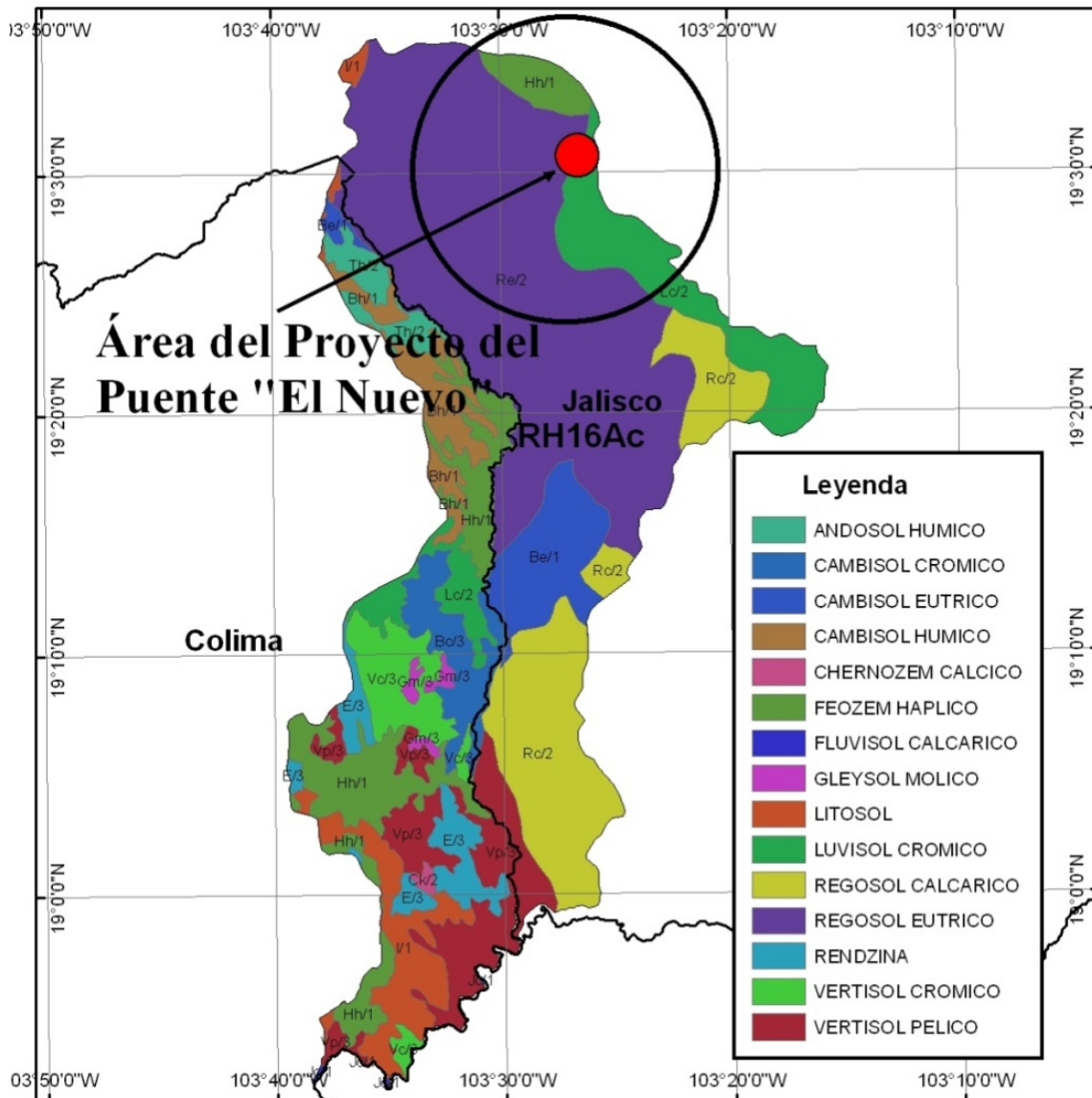
una orientación Norte – Sur y se ubican en el extremo oeste del Cinturón Volcánico Mexicano. El Volcán de Colima y el Nevado de Colima están separados por 6 km. La actividad volcánica del Nevado de Colima se inició durante el Plioceno Superior, sufriendo después una fase destructiva que dio forma a su aspecto actual, con una altura de 4300 msnm. Durante el Cuaternario el centro eruptivo se trasladó hacia el sur, donde se originó una caldera en forma de herradura con 5km de diámetro, de donde se originó el Volcán de Colima, y a partir de su nacimiento ha experimentado durante los últimos 450 años 32 pequeñas erupciones (dato de 1992) de tipo Peleano, con ciclos de actividad importante cada 50 a 77 años, destacando por su explosividad las erupciones de 1611, 1818 y 1913.

Este Volcán de Colima reinició su actividad en 1957, encontrándose en la actualidad en su cuarto ciclo y este se mantiene hasta la fecha. Este volcán está clasificado como poligenético con cono de forma regular orientado hacia el Sur con una altura de 3800 msnm.

El Volcán de Colima ha expulsado en sus diferentes fases lavas andesíticas, basálticas y traquiandesíticas acompañadas de arena, cenizas y material fragmentado que cubren el valle de Colima. En la actualidad el cráter del volcán se encuentra ocupado por un domo de roca andesítica que ocasionalmente sufre colapsos gravitacionales

#### c) Suelos

En la zona existe poca diversidad de suelos, siendo los dominantes los del tipo Regosol. De acuerdo a la carta 1:250000 de INEGI se tiene una distribución de los suelos como se muestra en la figura siguiente.



## Regosol

(Del griego rhexos: manto, cobija. Denominación connotativa de la capa de material suelto que cubre la roca). Son suelos que se pueden encontrar en muy diversos climas y con diversos tipos de vegetación.

Se caracterizan por no presentar capas distintas. En general son claros y se parecen bastante a la roca que los subyace, cuando no son profundos.

Se encuentran en las playas, dunas y en mayor o menor grado, en laderas de todas las sierras Mexicanas, muchas veces acompañado de litosoles y de afloramiento de roca o tepetate.

Frecuentemente son someros, su fertilidad variable y su uso agrícola está principalmente condicionado a su profundidad y al hecho de que no presenten pedregosidad. En las regiones costeras se usan algunos regosoles arenosos para cultivar cocoteros y sandía, entre otros frutales, con buenos rendimientos.

En Jalisco y otros estados del centro, se cultivan principalmente granos, con resultados moderados o bajos. En las sierras encuentran un uso pecuario y forestal, con resultados variables, en función de la vegetación que exista. Son de susceptibilidad variables a la erosión.

### **Regosol eutrico**

(Del griego eu: bueno). Presenta características diferentes a los de su grupo y son de fertilidad alta y moderada.

Los diferentes suelos encontrados presentan una textura gruesa y se encuentran tanto en terrenos planos, lomeríos con pendientes de 8 a 20% o terreno montañoso.

Son de origen aluvial y residual, con una litología general de roca ígnea extrusiva ácida.

#### **-Propiedades Físicas**

En términos generales en estos suelos se observa un incremento significativo en el contenido de partículas finas desde el solum hacia la capa más superficial del mismo, lo cual describe claramente un flujo de depositación gravitaria decreciente. De acuerdo al tamaño de las partículas según su tamaño, estos suelos la manifiestan una fuerte tendencia relacionada con la densidad de las nubes ardientes y la velocidad de depositación

Una característica física sobresaliente de este tipo de suelos es su densidad. Por lo general, estos suelos tienen una densidad que varía de 1.0 a 1.20, los cambios en la densidad, son probablemente el rasgo indicativo de un proceso de evolución extenso de estos suelos.

Otras de las propiedades físicas de estos suelos, es el movimiento y la tensión del agua.

#### **-Características Químicas**

Desde el punto de vista químico, son suelos donde la acumulación y la oxidación de sulfatos es una característica sobresaliente. Particularmente, la acumulación de sulfatos de hierro y su oxidación son procesos para éstos. El sulfato soluble en agua es en

general la fuente más significativa de azufre dentro del perfil. El sulfato es reducido por la bacteria del género *fovibrio* y *desulstotomaculum* para producir  $H_2S$  y  $HS$ . Las reacciones que se desarrollan asumiendo tener una fuente de materia orgánica.

Para que se puedan desarrollar estas reacciones se requiere un proceso anaerobio en un medio cuyo pH varía de 5 -9 Y con una concentración de 12 % de NaCl.

El  $HS$  reacciona con el hierro ferroso para formar sulfatos de hierro insolubles. El hierro ferroso proviene de los óxidos férricos, hidróxidos y óxidos absorbidos en el complejo de cambio y presente en los minerales originales como por ejemplo, en la Clorita. La acumulación de sulfatos de hierro está restringida a ciertos sitios dentro del perfil, comúnmente la zona anaerobia saturada.

#### Erosión

La erosión es el proceso relativo al desprendimiento y arrastre de los materiales del suelo, causado por el agua y el viento y se puede dar en forma natural o inducida.

Algunas de las principales causas que la originan son: la destrucción de la cubierta vegetal natural, en este caso por el desmonte y el despalme y la construcción de cortes para alojar la obra y simultáneamente para la extracción de material de construcción de terraplenes.

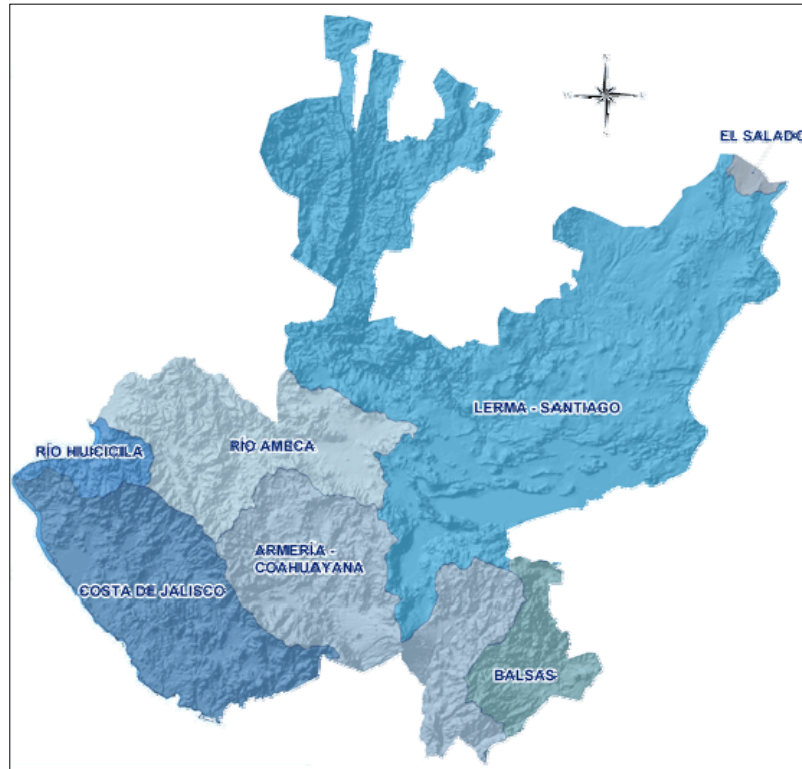
Una vez que se haga el desmonte y el despalme de la cubierta vegetal, quedara mostrada la toba.

En el proyecto considerar que el despalme sea por tamos, de tal forma que una vez realizado este, se iniciara la construcción, debiendo quedar solamente un máximo de 10 días la toba expuesta a la erosión hídrica o eólica.

#### c) Hidrología superficial y subterránea

##### Regiones Hidrológicas en Jalisco

El Estado de Jalisco contiene 7 Regiones Hidrológicas



INEGI. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:250,000  
 CEA Jalisco. SIAEJ. Sistema de Información del Agua

Regiones Hidrológicas en Jalisco

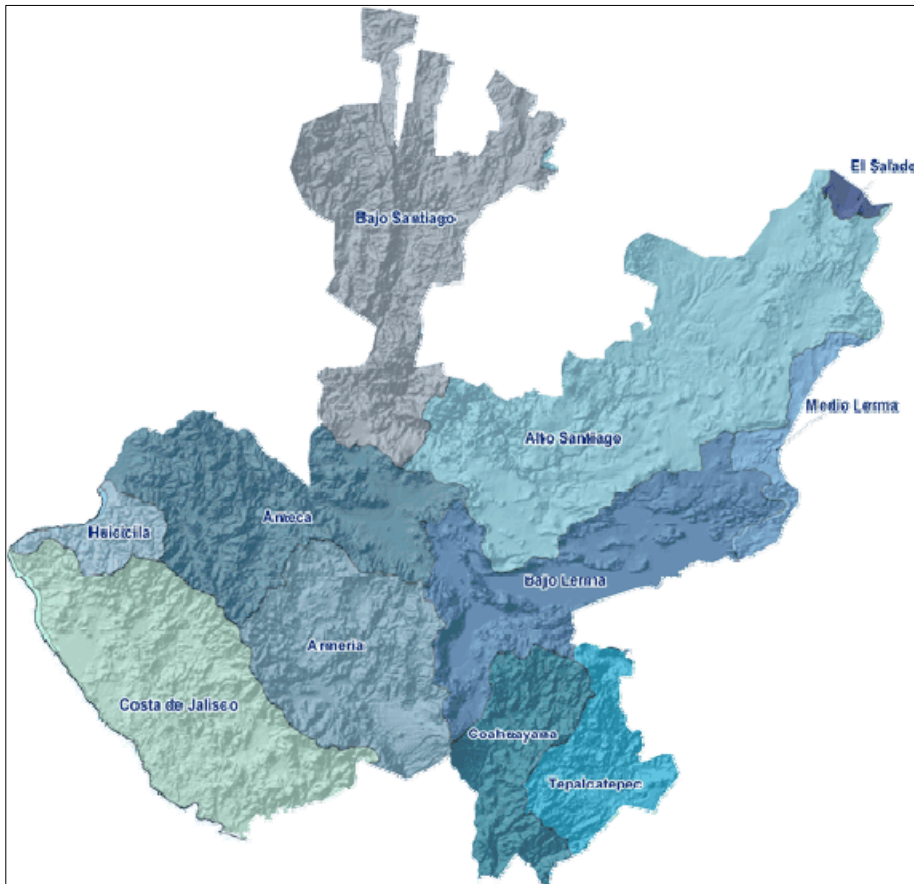
Armería – Coahuayana	Lerma – Santiago
Balsas	Río Ameca
Costa de Jalisco	Río Huicicila
El Salado	

Estas siete Regiones Hidrológicas que hay en el Estado de Jalisco están divididas en varias sub-regiones

Sub-regiones Hidrológicas en Jalisco

Alto Santiago	Bajo Santiago	El Salado
Ameca	Balsas	Huicicila
Armería	Coahuayana	Medio Lerma
Bajo Lerma	Costa de Jalisco	Tepalcatepec



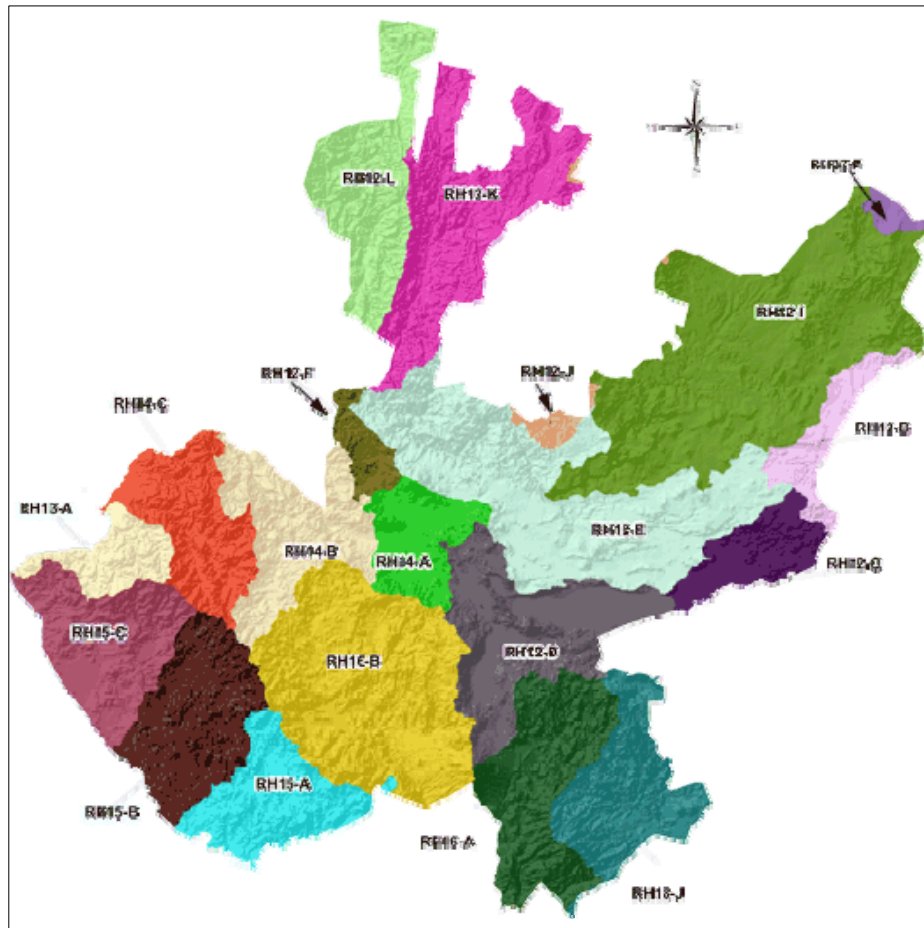


INEGI. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:250,000  
 CEA Jalisco. SIAEJ. Sistema de Información del Agua

Así mismo, en el Estado hay 20 Cuencas Hidrológicas.

Cuencas Hidrológicas

RH14-B	Ameca–Atenguillo	RH12-C	Lerma–Chapala
RH14-C	Ameca–Ixtapa	RH12-B	Lerma–Salamanca
RH16-B	Armería	RH15-B	San Nicolás–Cuiztuala
RH12-K	Bolaños	RH37-F	San Pablo y Otras
RH15-A	Chacala–Purificación	RH12-F	Santiago–Aguamilpa
RH16-A	Coahuayana	RH12-E	Santiago–Guadalajara
RH13-A	Cuale–Pitillal	RH18-J	Tepalcatepec
RH12-L	Huaynamota	RH15-C	Tomatlán–Tecuán
RH12-J	Juchipila	RH14-A	Presa La Vega–Cocula
RH12-D	Lago Chapala	RH12-I	Río Verde Grande



INEGI. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:250,000  
INEGI. Anuario Estadístico del Estado de Jalisco. 20005.  
CEA Jalisco. SIAEJ. Sistema de Información del Agua

De lo anterior se desprende que la zona de estudio se ubica dentro de la RH Armería – Coahuayana, subregión Coahuayana, Cuenca Hidrológica 16-A Coahuayana.

Esta cuenca, con una superficie de total de 8,060 km<sup>2</sup> (4,661 km<sup>2</sup> en los límites del Estado de Jalisco), se localiza al sur del Estado y su principal formador es el Río Tuxpan en Jalisco cambiando al nombre de Coahuayana en Colima.

Los ríos más importantes del Estado son: El Río Lerma que nace en Almoloya y descarga en el Lago de Chapala, mojando al Estado de Jalisco la Subregión Medio Lerma (entre la presa Solís y la Estación Yurécuaro) y Bajo Lerma (entre Yurécuaro y Chapala); el Río Santiago que nace en el Lago de Chapala y desemboca en el Océano Pacífico; el río Verde, afluente del Santiago; el río Juchipila; el río Ameca; El río Coahuayana; el Ayuquila-Armería; el Mascota, y en la costa los ríos: Tomatlán, San

Nicolás, Cuixmala, y Purificación. Algunas de las principales características de estos ríos se muestran en el siguiente cuadro.

Subregión	Cuenca	Nombre	Longitud km	Área Cuenca Km2	Gasto m3/seg
Medio y Bajo Lerma	Alto Turbio, Yurécuaro, Chapala y Ccas. Cdas. Sayula	Lerma		50 171	160.7
Alto Santiago	Paso del Sabino, La Cuña y Sta. Rosa	Verde	350	20 502	21.6
		Juchipila	250	8 552	10.7
Bajo Santiago	Bolaños, El Caimán y Carrizal	Bolaños	320	14 757	25.5
Costa de Jalisco	Gaviotas + Resto	Ameca	240	12 214	56.4
	La Desembocadura	Mascota	70	2 162	17.8
	Tomatlán	Tomatlán	950	2 025	30.6
	San Nicolás	San Nicolás	90	2 359	*
	Cuixmala	Cuixmala	85	1 141	*
	Purificación	Purificación	95	1 554	6.9
Costa de Michoacán	Coahuayana	Coahuayana	203	7 114	58.4
	Armería	Ayuquila Armería	240	9 795	41.5

Nota: \*Cuencas que no cuentan con estación hidrométrica

Fuente: Cuaderno base de la Región Lerma-Santiago-Pacífico y del Estado de Jalisco



Los Ríos y arroyos próximos a la zona de proyecto son el Tuxpan y el Tule, los arroyos Barranca de Beltrán, Las Margaritas, Atenquique, Agua Escondida; y las lagunas y presas La Citala, Los Fierros, El Cine, San Juan, Los Muros y el Platanar. De todos

estos, el más cercano el sitio es Río Tuxpan, Atenquique y arroyo Agua Escondida. Sin embargo, ninguno de estos tiene relación directa con el proyecto.

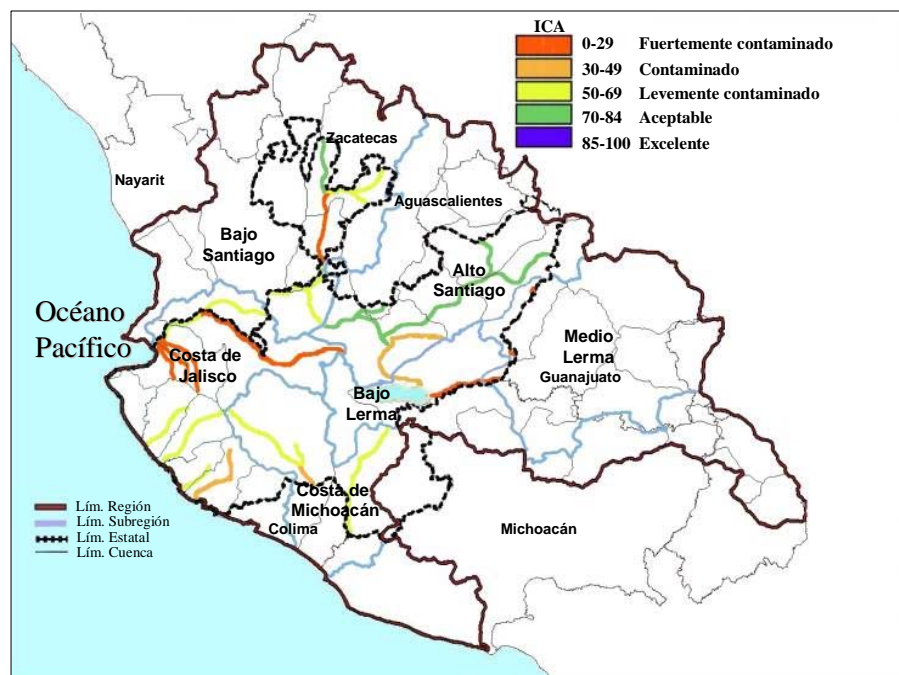
En el caso específico del área de proyecto, ésta se ubica en la subcuenca del Río El Naranjo ubicada en la subcuenca (RH16Ac). El sistema de drenaje es de tipo paralelo y dendrítico teniendo como cauce central el propio Río El Naranjo el cual se une aguas abajo y toma el nombre de Coahuayana, el cual se localiza hacia la parte sur del proyecto. El río muestra un régimen de escurrimiento permanente, recibiendo aportaciones de varios arroyos intermitentes.

La subcuenca del Río El Naranjo tiene una superficie aproximada de 1,538 km<sup>2</sup> y desemboca al Río Coahuayana. La subcuenca Limita al sur con el océano pacífico al oeste con la subcuenca armería y al oriente con la subcuenca RH16Aa dentro del estado de Michoacán

Las avenidas más importantes en esta cuenca se presentan de Agosto a Octubre, con volúmenes máximos en el mes de Septiembre, que en ocasiones llegan a ser extraordinarias debido a la cercanía con la costa y la presencia de ciclones de manera esporádica. El período de secas es de Noviembre a Mayo; sin embargo la presencia de lluvias invernales provoca en ocasiones aportaciones de consideración. INEGI, 1995.

El punto de mayor nivel topográfico de la subcuenca presenta una altura sobre el nivel del mar de 4,240 en el nevado de colima.

En cuanto a calidad del agua, el Gobierno del Estado y la CONAGUA, reportan las siguientes condiciones:



En donde podemos observar que el río Tuxpan, presenta condiciones de levemente contaminada.

En cuanto a aguas subterráneas se tiene lo siguiente:



La profundidad de los niveles estáticos del agua tienen notables diferencias en cada una de las zonas geohidrológicas del estado, por lo que resulta determinante la influencia de las diferencias de altitud de los terrenos y la conformación geológica de cada zona. La profundidad de los niveles estáticos de 500 Aprovechamientos censados en la Zona Geohidrológica Ciudad Guzmán (Pozos y Norias), que cubre una superficie de 3,850.8 Km<sup>2</sup>, se tiene una profundidad del nivel estático de 1 a 106 metros, con abatimiento medio anual de 0.50 metros, recarga anual de 250 millones de metros cúbicos, extracción anual de 125 millones de metros cúbicos y una disponibilidad anual de 124 millones de metros cúbicos. Respecto a la temperatura del agua subterránea en esta región es de 21- 30 °C.

## IV.2.2 Aspectos bióticos

### a) Vegetación

El Estado de Jalisco, con más de 80,000 Km<sup>2</sup>. de superficie, posee una amplia gama de sustratos geológicos y suelos, variados climas y topografía (de 0 a 4,400 msnm) alberga más de 200 familias de plantas vasculares y de acuerdo a los datos más recientes (Rzedowski, 1994) se calcula en más de 7,000 especies.

De acuerdo al documento técnico No 21 del Programa de Desarrollo Forestal de Jalisco, el municipio de Tuxpan cuenta con los siguientes tipos de vegetación y sus superficies:

MUN	Municipio, Región, Área Natural Protegida	VARIABLE	BOSQUES				Bosques total
			Coníferas	Coníferas y Latifoliada		Latifoliadas	
			Bosque de oyamel cerrado	Bosque de pino y encino abierto	Bosque de pino y encino cerrado	Bosque de encino abierto	
108	Tuxpan	PORCENTAJE (%)	2.08%	6.31%	12.28%	1.66%	22.32%
		SUPERFICIE (ha)	1,420.00	4,309.00	8,389.00	1,138.00	15,256.00

Fuente: Dirección General Forestal y Sustentabilidad (SEDER) con datos del Fideicomiso para la Administración del Programa de Desarrollo Forestal de Jalisco, FIPRODEFO. 1999. Documento Técnico 21.

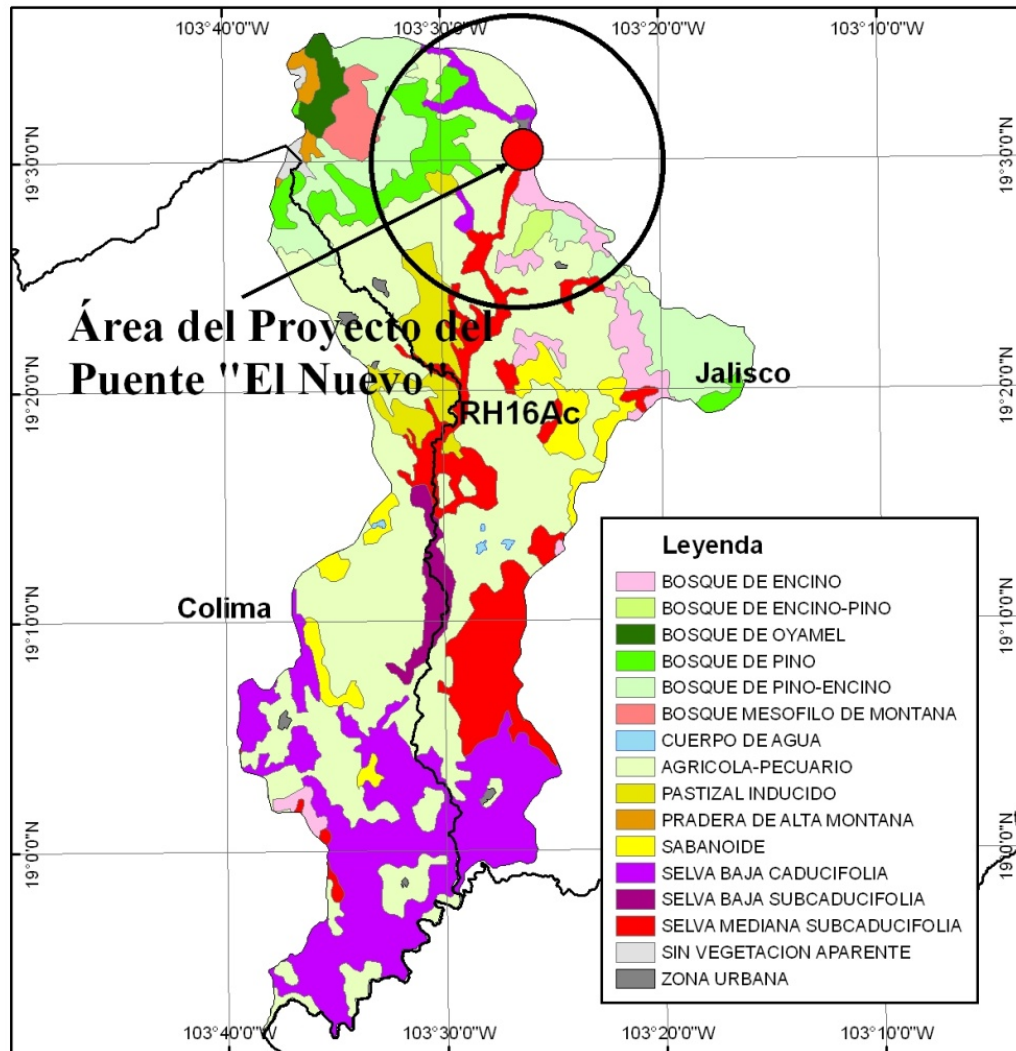
VARIABLE	SELVAS			
	Selvas alta y mediana	Selva baja	Otras asociaciones	Selvas total
			Bosque mesófilo de montaña cerrado	
PORCENTAJE (%)	1.85%	4.49%	4.46%	10.81%
SUPERFICIE (ha)	1,266.00	3,070.00	3,051.00	7,386.00

VARIABLE	ÁREAS FORESTALES PERTURBADAS	TOTAL FORESTAL	OTROS					TOTAL
			Agricultura de riego	Agricultura de temporal	Pastizales	Áreas sin vegetación aparente	Otros total	
PORCENTAJE (%)	20.45%	53.58%	2.99%	37.29%	5.50%	0.64%	46.42%	100.00%
SUPERFICIE (ha)	13,977.00	36,619.00	2,043.00	25,482.00	3,761.00	435	31,721.00	68,339.00

La vegetación presente en la zona en estudio, corresponde a selva baja, sin embargo esta área de proyecto, ha sido perturbada, como consecuencia de la construcción de la carretera actual, así como de la apertura de terrenos al cultivo y aprovechamiento de

materiales, siendo ya considerada como una superficie con vegetación de selva baja caducifolia con vegetación secundaria.

La subcuenca del río El Naranjo presenta una diversidad de vegetación, en virtud de que presenta una gran variabilidad de climas y altitudes, por lo que de acuerdo a la clasificación de la vegetación de la serie III del INEGI se distribuye de la siguiente manera:



Las especies relicto que se localizan en el derecho de vía, sitio donde se desarrollaran las obras, corresponden al tipo de vegetación denominada Selva Baja Caducifolia, vegetación que puede alcanzar los 15 metros.

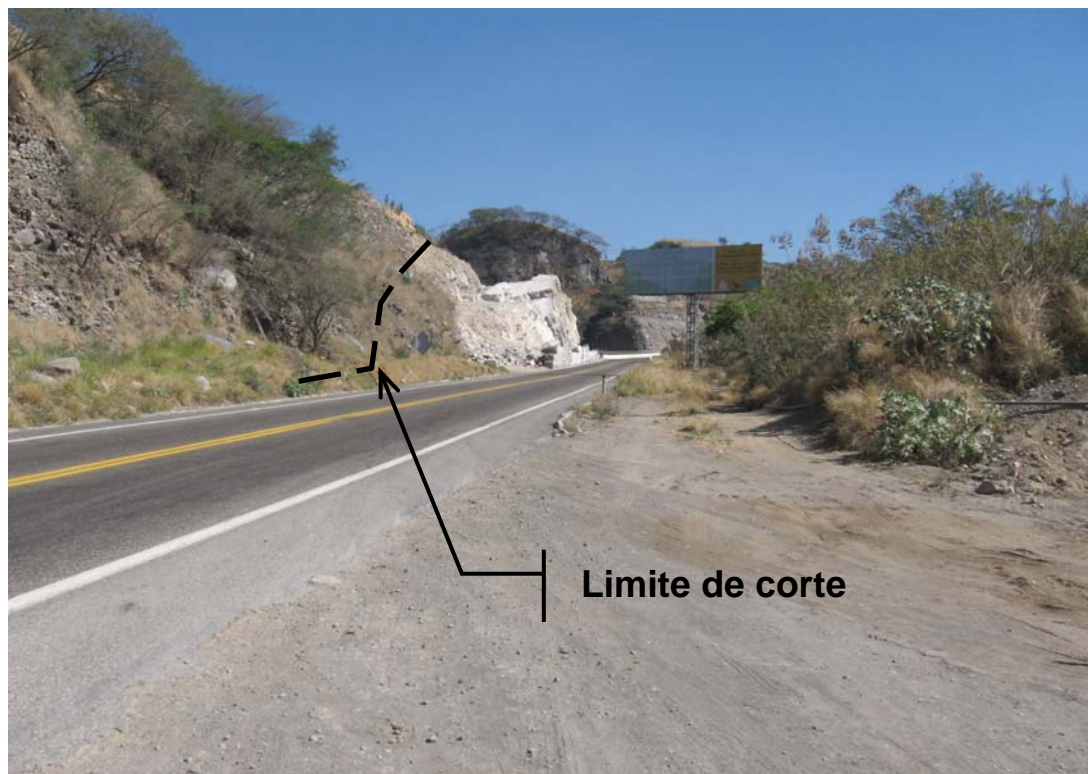
Los árboles dominantes, por los común son inermes. Se distribuye ampliamente por las laderas de cerros con suelos de gran drenaje, en muchas partes del país y pueden

estar en contacto con selvas medianas, bosques y matorrales de zonas semiáridas. Son comunes las comunidades de *Bursera spp.* (Chupandía), *Lysiloma spp.* (Tepeguajes), *Jacaratia mexicana* (Bonete), *Ipomoea spp.* (Cazahuates), *Pseudobombax palmeri* (Amapola), *Eritrina spp.* (Colorín), *Ceiba spp.* (Pochote), *Cordia spp.* (Cuéramo).

En el área donde se asentarán las obras, ha sido despalmada, ya que a la fecha, las actividades de preparación del sitio han sido concluidas, por lo que se carece de vegetación.

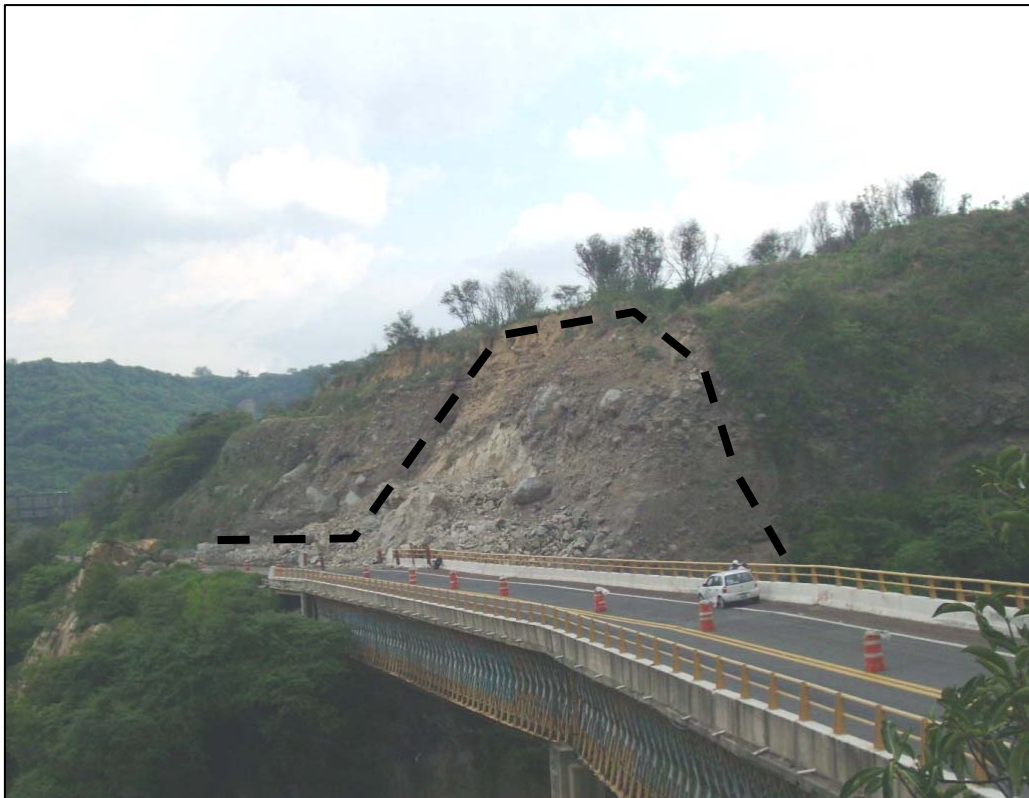
A pesar de que las áreas donde se desplantan las obras, han sido despalmadas, en las inmediaciones se observa la dominancia del Ocote (*Ipomoea murucoides*) y Huizache (*Acacia farnesiana*) y algunos ejemplares de *Bursera spp.*, aunque estos, de manera muy escasa, como consecuencia de las actividades de construcción de que se caracterizan por tener formas arbóreas de baja altura y arbustivas espinosas, respectivamente, de 2 a 5 m de altura., con presencia de compuestas como vegetación secundaria.

A continuación se presentan unas imágenes de las condiciones del sitio, donde se llevaran a cabo las obras del puente.





Lado Colima, se observa el límite del corte  
el resto del área totalmente limpia



Otra vista de los trabajos de corte en el lado Colima



Otro aspecto del camino de acceso lado Colima (vista más cercana)



Estado actual del corte en el lado Colima



Corte en el lado Guadalajara – concluido –



Camino de acceso lado Guadalajara, corte concluido al 100%  
Trabajos de despalme concluidos



### Apoyo central prácticamente terminado



Se observa que el apoyo central está prácticamente terminado  
el apoyo lado Guadalajara ha sido cimentado

#### *Vegetación endémica y/o en peligro de extinción*

De acuerdo al recorrido de campo que se realizó en el área de interés, y con base a las especies localizadas como dominantes, no se encontraron especies de flora en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial, que se enuncian en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 2001.

#### b) Fauna

La fauna presente en la región conforme al tiempo y la situación espacial dependen de factores físicos y biológicos, uno de estos factores que determina la presencia de tal o cual especie es definitivamente la vegetación, tomando en consideración lo mencionado anteriormente, es de esperarse que la fauna al igual que la vegetación se encuentre bastante alterada, solo que la fauna tiene posibilidad de desplazarse a logares mas alejados.

Basado en pláticas sostenidas con los dueños y poseedores de los terrenos, personal de la zona y revisión bibliográfica sobre el área de estudio, para el área de estudio se tiene reportadas las siguientes especies:

<b>Nombre local</b>	<b>Nombre científico</b>
Coyote	<i>Canis latrans</i>
Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>
Zorra Gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>
Liebre	<i>Lepus callotis</i>
Venado Cola Blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>
Gavilán común	<i>Falco sp.</i>
Cuervo	<i>Corvus corax</i>
Zopilote	<i>Cathartes aura</i>
Paloma de Alas blancas	<i>Zenaida asiática</i>
Huilota	<i>Zenaida macroura</i>
Pájaro azul	<i>Aphelocoma coerulescens</i>
Calandria	<i>Icterus sp</i>
Correcaminos	<i>Geococcyx californianus</i>

Durante los recorridos de campo, en el área de proyecto, no se observaron especies de fauna silvestre, solamente algunas aves.

Es importante señalar que en la zona aledaña al área donde se asentarán las obras, existen además de la carretera actual, terrenos agrícolas, por lo que, en el área existe constantemente la presencia de actividades antropogénicas, situación que ha propiciado el alejamiento o desaparición de los ejemplares.

Con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 2002, se determina que en el área de interés, las especies y subespecies de fauna silvestres terrestres y acuáticas que existen, no se encuentran en alguno de estos estatus.

Las siguientes acciones se implementarán para no dañar aún más la probable fauna silvestre que se localicen en la zona:

- De encontrarse fauna silvestre deberá permitirse el libre escape y tránsito.
- Estrictamente Prohibido llevar a cabo la cacería, captura o cautiverio de especies de fauna silvestre.
- Se hará del conocimiento a los trabajadores que son corresponsales con la empresa, en cuanto a la conservación y protección de flora y fauna silvestre.

### IV.2.3 Paisaje

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto.

Englobando toda esta gama de conceptos interrelacionados entre si, podemos señalar que en la zona en donde se estará llevando a cabo el proyecto en cuestión, no se cuenta con un paisaje como tal, ya que son terrenos fragmentados como consecuencia de las obras de la carretera actual, apertura de terrenos al cultivo y algunos bancos de material.

**Visibilidad:** En virtud de que el proyecto que se analiza, consiste en una estructura similar a la existente, dentro del derecho de vía de la carretera y próximo a la localidad de Atenquique y Platanar, la visibilidad no será afectada, por el contrario la vegetación existente permitirá minimizar el impacto visual que pudiera generarse.

**Calidad paisajística:** No será afectada, debido a que la vegetación del área no es homogénea en cuanto a su morfología, estructura y densidad.

**Fragilidad del paisaje:** Las obras se suman a las condiciones actuales en las márgenes de la carretera, donde las condiciones, corresponden a vegetación natural mezclada con vegetación secundaria, consecuencia de los constantes cambios en el uso de suelo que se ha dado en los últimos años.

### IV.2.4 Medio socioeconómico

El municipio de Tuxpan se localiza al sur del estado de Jalisco, en las coordenadas extremas 19° 14' 45" a los 19° 37' 30" de latitud norte y de los 103° 19' 00" a los 103° 36' 15" de longitud oeste, a una altura de 1,737 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Zapotiltic y Zapotlán el Grande; al sur con Pihuamo y el estado de Colima; al oriente con Zapotiltic, Tecalitlán y Pihuamo

**Demografía:** Población por sexo y porcentaje respecto al total del estado y al país Año 2000 29,340 hab, Hombres 14,295 (48.72%) Mujeres 15,045 (51.28%).

**Vivienda:** La tenencia de la vivienda es fundamentalmente privada. Cuenta, en su mayor parte, con los servicios de energía eléctrica, agua entubada y, en menor

proporción, con drenaje. El tipo de construcción es con base a teja, losa de concreto o lámina de asbesto en los techos, y adobe o bloc en los muros. Viviendas totales año 2000 7,044 viv.

**Urbanización:** El municipio ofrece a sus habitantes los servicios de alumbrado público, mercados, rastros, cementerios, estacionamiento, vialidad, aseo público, seguridad pública, tránsito, parques y jardines y centros deportivos. En lo que concierne a servicios básicos el 96.9% de los habitantes disponen de agua potable; el 94.2% de alcantarillado y el 96.9% de energía eléctrica. El municipio cuenta con correo, telégrafo, teléfono, fax, señal de radio y televisión y radiotelefonía.

**Salud y Seguridad Social:** La atención a la salud es otorgada en el municipio por la Secretaría de Salud del gobierno estatal, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y algunas clínicas y hospitales particulares, como el del "Sagrado Corazón y el Señor del Perdón". El renglón de bienestar social es atendido en sus diferentes vertientes por el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF).

**Educación:** Al año 2000 Alfabetas 19,694, Analfabetas 1,828, Población con primaria terminada Año 1990 8,293 hab, Año 2000 9,909 hab Escuelas 98/99 Preescolar 25, Primaria 38, Secundaria 9, Capacitación para el trabajo 3, Bachillerato 4.

**Aspectos culturales y estéticos:** *Turismo* Entre los atractivos turísticos de tipo religiosos se encuentran el Templo Parroquial de Tuxpan y el Santuario de la Virgen del Platanar. Cuenta también con atractivos naturales como son los bosques localizados en el volcán de Colima, en el Saucillo, Cerro Peña Colorada y Platanar; las barrancas de Analcinic; y las minas y el manantial Tizatirla.

**Aspectos económicos mínimos a considerar:** *Agricultura* De los cultivos locales destacan: caña de azúcar, maíz, frijol, jícama, camote, tomate, garbanzo, jitomate y cacahuate. *Ganadería* Se cría ganado bovino de carne y leche, porcino, ovino, caprino, aves de carne y postura y colmenas. *Industria* La principal rama de la industria es la manufacturera. *Explotación Forestal* Se explotan los bosques de pino, fresno, madroño y encino.

## IV.2.5 Diagnostico ambiental

### a) Integración e Interpretación del Inventario Ambiental

Los criterios de valoración para describir el escenario ambiental, identificar la interrelación de los componentes y de forma particular, detectar los puntos críticos del diagnóstico, que fueron considerados para la elaboración de este estudio, entre otros, fueron los siguientes:

#### *Criterio Normativo*

- El sitio del proyecto no se encuentra incluido en algún plan o programa director urbano.
- Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio.

De acuerdo a la zonificación de éste Plan, el proyecto se desarrollará en la UGA Fo 3 076 C., que marca como uso predominante el de Fo, compatible con flora y fauna y como uso condicionado el de Infraestructura.

#### *Infraestructura*

El criterio en cuanto a infraestructura, para esta UGA es: Establecer rutas de acceso seguras evitando áreas susceptibles a erosión, derrumbes y deslizamientos, como políticas de protección y promoción.

**Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Publicado en el D.O.F. el 30 de Mayo de 2000**

#### CAPÍTULO II

DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE 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, que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales.



De acuerdo a lo anterior, y considerando que la zona presenta restos der selva baja con vegetación secundaria (INEGI. Carta de Uso de Suelo esc. 1:50 000 E13 B25 Ciudad Guzmán), el presente proyecto requiere previa autorización en materia de impacto ambiental para su desarrollo.

#### *Criterio de Diversidad*

La consideración del concepto diversidad de vegetación y fauna (silvestres), es importante ya que es un indicador trascendental en la definición del impacto ambiental que se pudiera generar; sin embargo, como ya se menciona anteriormente, el proyecto se desarrollará en una zona alterada por obras de comunicación y actividades humanas.

Reiteramos que es una superficie en donde la vegetación natural y la fauna han sido sustituidas por cultivos y ganado vacuno, así como animales domésticos y de corral.

El supuesto fundamental del Sistema de Valoración del Hábitat (HES) es que la presencia o ausencia, abundancia y diversidad de poblaciones de animales en un hábitat o comunidad y están determinadas por factores básicos bióticos y abióticos que pueden ser cuantificables fácilmente. La capacidad de sostenimiento de un hábitat, para una especie o grupo de especies dadas, está relacionada con las características químicas, físicas y bióticas básicas del hábitat. Las actuales características químicas, físicas y bióticas de baja calidad, existentes en el sitio del proyecto, producto de las actividades de desarrollo hacen entendible que la diversidad biológica no tenga una representación amplia, por lo que el desarrollo del proyecto en cuestión, no pone en riesgo dicho factor.

#### *Criterio de Rareza*

La escasez de fauna y vegetación natural en el sitio del proyecto es producto de que en la zona se han desarrollado tanto la construcción de la carretera actual como actividades pecuarias domésticas.

En este sentido, esta escasez de biodiversidad es producto de un proceso de crecimiento de tanto de la localidad como de otras alternativas productivas, que al menos en el sitio del proyecto no se pone en riesgo algún factor de rareza, con el cual se signifique alguna especie de flora o fauna silvestres.

### *Criterio Naturalidad*

En el sitio del proyecto es evidente que el criterio de naturalidad ha sido modificado desde el momento en que se promueve la eliminación de la vegetación natural. El proyecto en cuestión, no afectará en ningún sentido a algún otro criterio de naturalidad que pueda persistir en el sitio y zona del proyecto.

También es evidente que el grado de perturbación presente en el sitio del proyecto no se incrementará por la construcción y puesta en funcionamiento del proyecto.

### *Criterio de Calidad*

Es evidente que la baja calidad de los factores, han determinado que en el sitio del proyecto entre otras cosas sean congruentes las actividades proyectadas, respaldado por la normatividad.

El sitio del proyecto se localiza en una zona que presenta alteración del entorno, por el tránsito de vehículos y actividades antropogénicas.

# IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

## CONTENIDO

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	83
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	83
V.1.1 Indicadores de impacto .....	83
V.1.2 Listas indicativas de indicadores de impacto .....	85
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación .....	86

## **V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

En este capítulo se identificarán, describirán y evaluarán los impactos que se producirán sobre el medio físico, biótico y ambiente, por la terminación de la construcción, operación y mantenimiento del Puente El Nuevo.

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

Existen diferentes métodos para identificar y evaluar impactos ambientales, por lo que éstos se han agrupado por similitud, como por ejemplo: Métodos de cuantificación global (como el de Batelle-Columbus basado en funciones de transformación); métodos de base cartográfica; los de análisis general de sistemas; los basados en indicadores; o los sistemas de redes y matriciales. Entre estos últimos se encuentra el método de Leopold, que finalmente se califica como de causa-efecto, que consiste en un cuadro, a manera de matriz, de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y dispuestos en fila los factores medio ambientales susceptibles de recibir impactos, lo que permite una sistemática muy útil para la identificación de los impactos que puede ocasionar la realización o puesta en marcha de determinado proyecto.

Para identificar y evaluar el impacto ambiental generado por las acciones para terminar la construcción en paralelo al existente del Puente El Nuevo, se utilizó como base y se le hicieron adecuaciones a la matriz de impactos del tipo causa-efecto de Leopold.

#### **V.1.1 Indicadores de impacto**

Una definición genéricamente utilizada del concepto “indicador” establece que éste es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987).

Para las características del escenario ambiental se consideran los siguientes indicadores de impacto:

- Abióticos.
- Bióticos.
- Paisaje.

## **Indicadores abióticos**

### **Suelo**

Este indicador se analiza a través de la interacción entre el sustento de vegetación y la estabilidad, así como la modificación en su estructura.

Los suelos son el soporte de vegetación y son extremadamente sensibles a las actuaciones humanas y susceptibles a la erosión cuando el uso de suelo se ve modificado. De igual manera, existe una relación con la estabilidad natural de las laderas (directamente relacionada con el posible desprendimiento de materiales). Así mismo, en forma directa existen impactos sobre este factor, ya que será sustituido por concretos.

### **Agua**

Este indicador se analiza a través de las aguas superficiales, subterráneas y su calidad. Tiene interacción con los demás factores, ya que pueden alterar los procesos de infiltración, modificando los flujos de agua (escurrimientos), así como la calidad del agua. También existe una estrecha relación con las actividades de construcción que se realicen, ya que se generan partículas susceptibles de ser arrastradas.

### **Atmósfera**

Este indicador se analiza a través de la calidad del aire, ya que ésta se verá modificada por los procesos constructivos y el incremento de la circulación vehicular.

## **Indicadores bióticos**

### **Vegetación**

Este indicador se analiza a través de las diferentes especies vegetales. El clima y el tipo de suelo determinan en cierta medida la existencia de especies vegetales que sirven como hábitat a la fauna, sin embargo las actividades antrópicas influyen de manera tajante en su alteración. Para este caso en particular, hay que recordar que la etapa de preparación del sitio ha concluido, por lo que el área ha sido despalmada y las actividades de construcción están iniciando.

### **Fauna.**

Este indicador se analiza a través de las diferentes especies animales. Tiene una estrecha relación con la vegetación, sistema hídrico, microclima y la geomorfología de la zona, ya que proporcionan hábitats para los animales, brindan alimento, refugio y/o

anidación. Hay que recordar que este factor ha sido previamente perturbado, sobre todo, porque las actividades de preparación del sitio han concluido.

### **Indicadores estéticos**

Este indicador se analiza a través del paisaje que se encuentran estrechamente relacionados con todos los indicadores ya descritos.

Los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos para ser fácilmente valorados.

1. Por su **Magnitud** (grado de destrucción)
2. Por su **Extensión** (área de influencia)
3. Por el momento en que se manifiesta (**Evidencia**)
4. Por su **Persistencia** (temporalidad o duración)
5. Por su capacidad de recuperación (**Recuperabilidad**)
6. Por su **Reversibilidad**
7. Por su **Sinergia**
8. Por su **Acumulación** (incremento progresivo)
9. Por su **Efecto**
10. Por su **Periodicidad**

### **V.1.2 Listas indicativas de indicadores de impacto**

Se establecieron dos tipos de factores para la identificación de impactos potenciales: ambientales y socioeconómicos.

#### **Factores ambientales**

Aire, suelo, agua, flora y fauna.

#### **Factores socioeconómicos**

Uso del suelo, estética e interés humano, estatus cultural y relaciones ecológicas.

#### **Elementos**

Se consideraron los siguientes elementos para los factores ambientales:

Aire: calidad, clima.

Suelo: calidad y geomorfología.

Agua: calidad, superficial, subterránea y recarga.

Flora en general

Fauna en general

Se consideraron los siguientes elementos para los socioeconómicos

Derrama económica / empleo

Comercio

Paisaje (Estructura y composición)

El Cuadro siguiente se muestra la matriz "Agente causal – Indicador" construida a partir de las obras y actividades del proyecto. Aquí se identifica la interacción entre el agente de impacto y el indicador ambiental.

Matriz de agente causal-indicador

ACTIVIDAD	SUELO	AGUA	ATMOS- FERA	VEGE- TACIÓN	FAUNA	PAISAJE
Apertura de caminos	CONCLUIDA					
Despalme	CONCLUIDA					
Excavación, nivelación y carga del material		X	X			
Acarreo de material - Tránsito de vehículos pesados		X	X	X		
Construcción de estructuras	X	X	X			X
Terracerías y pavimentos	X	X	X			X

### V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

#### V.1.3.1 Criterios

Tomando como base la experiencia profesional de los técnicos participantes, se identificaron los posibles impactos negativos por recurso impactado identificando su agente causal, ver cuadro siguiente.

Identificación de impactos.

IMPACTO	AGENTE CAUSAL
<b>1. SUELO</b>	
a) Erosión y arrastre de partículas	Excavación y Nivelación
b) Estabilización de taludes	Cortes y Excavaciones
c) Compactación del suelo	Uso de caminos, patio y almacén
<b>2. AGUA</b>	
a) Contaminación de cauces y cuerpos de agua.	Operaciones de excavación y nivelación. Presencia de trabajadores.
b) Azolve de cauces y cuerpos de agua.	Excavación, nivelación, construcción y mantenimiento de caminos.

IMPACTO	AGENTE CAUSAL
	Derrumbe de material inestables
c) Disminución de escurrimientos superficiales y de infiltración	Despalme, excavación y nivelación
<b>3. ATMOSFERA</b>	
a) Emisión de partículas suspendidas	Excavación y movimiento de material
b) Emisión de contaminantes a la atmósfera.	Tránsito de vehículos Operación de maquinaria pesada
C) Emisión de ruido	Tránsito de vehículos y maquinaria pesada
<b>4. VEGETACION</b>	
a) Eliminación de la vegetación.	Despalme – ACTIVIDAD CONCLUIDA
b) Daño al renuevo y vegetación herbácea en áreas aledañas.	Excavación y nivelación.
<b>5. FAUNA</b>	
a) Ahuyentar temporalmente la fauna	Presencia de trabajadores.
b) Disminución del hábitat de la fauna silvestre local.	Despalme y Excavación.
c) Presión sobre especies	Presencia de trabajadores, maquinaria y realización de obras
<b>6. PAISAJE</b>	
a) Deterioro de la calidad del paisaje	Despalme, construcción de estructuras

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

Una vez identificadas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas. Esta operación es importante para clarificar aspectos que la propia simplificación del método conlleva. Para llevar a cabo lo anterior se realizó la valoración de los impactos a través de la construcción de una matriz de impacto-ponderación, para **determinar la importancia del impacto**, de acuerdo a parámetros y valores previamente asignados.

#### Determinación de la importancia del impacto:

Atributo	Tipo	Valor
<b>Magnitud (M)</b>	Mínimo	1
	Media	2
	Notable	4
	Muy Alta	8



Atributo	Tipo	Valor
<b>Extensión (Ex)</b>	Puntual	1
	Parcial	2
	Regional	4
<b>Evidencia (E)</b>	Inmediato	4
	Mediano	2
	Largo Plazo	1
<b>Persistencia (PE)</b>	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	4
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	Recuperable	1
	Mitigable	2
	Irrecuperable	4
<b>Reversibilidad (RV)</b>	Corto plazo	1
	Mediano Plazo	2
	Irreversible	4
<b>Sinergia (SI)</b>	Simple	1
	Sinérgico	2
	Muy Sinérgico	4
<b>Acumulación (AC)</b>	Simple	1
	Acumulativo	4
<b>Efecto (EF)</b>	Indirecto	1
	Medianamente directo	2
	Directo	4
<b>Periodicidad (PR)</b>	Discontinuo	1
	Periódico	2
	Continuo	4

Importancia del Impacto (I)=  $3M+2EX+2MC+E+PE+RV+SI+AC+EF+PR$

(Fórmula basada en la propuesta por Vicente Conesa, 1993)

De acuerdo a nuestra escala de valores, la importancia adquiere valores de 14 a 68, por lo que hemos clasificado el orden de importancia de acuerdo a los siguientes valores:

- Los impactos con valores menores a 18 son **irrelevantes**, o sea totalmente compatibles con el proyecto.
- Los impactos con valores de entre 18 y 34, son considerados como **moderados**.
- De 35 a 51, los impactos son **severos**, y
- Son **Críticos** cuando su valor es mayor a 51.

### Matriz impacto – ponderación (de importancia)

La ponderación es un proceso que permite detectar la importancia relativa de cada uno de los impactos potenciales, en función de sus características.

Para la ponderación de la importancia y trascendencia de los impactos identificados y descritos en el inciso anterior y de acuerdo a los parámetros descritos en la metodología, se conformó la matriz de importancia:

MATRIZ DE IMPORTANCIA												
IMPACTO	PONDERACION										IMPORTANCIA	
	M	EX	E	PE	MC	RV	SI	AC	EF	PR		
<b>1. SUELO</b>												
a) Calidad	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	22	MOD
c) Geomorfología	2	1	2	2	2	2	1	1	4	1	25	MOD
<b>2. AGUA</b>												
a) Calidad	1	1	2	2	1	1	1	1	4	1	19	MOD
b) Hidrología superficial	2	1	2	2	1	1	1	1	4	1	22	MOD
C) Hidrología subterránea y recarga	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	20	MOD
<b>3. ATMOSFERA</b>												
a) Clima (microclima)	2	1	2	1	1	1	1	1	4	1	21	MOD
b) Calidad	2	1	2	1	1	1	1	1	4	1	21	MOD
<b>4. VEGETACION</b>												
a) Aspectos potencialmente afactable	2	1	1	2	2	2	1	1	4	1	24	MOD
<b>5. FAUNA SILVESTRE</b>												
a) Aspectos potencialmente afactable	2	1	1	2	2	2	1	1	4	1	24	MOD
<b>6. SOCIOECONÓMICOS</b>												
a) Derrama económica / empleo	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1	21	MOD
b) Comercio	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1	21	MOD
c) Paisaje (estructura y composición)	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1	21	MOD

En este estudio para la Terminación de la Construcción en Paralelo al Existente del Puente El Nuevo, se utilizó una matriz interactiva simple desarrollada por Leopold et al. (1971), la cual se modificó para este tipo de proyecto, considerando cada acción y su potencial de impacto sobre cada elemento ambiental. Cuando se identificó un impacto, la matriz aparece marcada en la correspondiente casilla de esa interacción. A continuación se presenta la matriz de interacción resultante.

## Matriz Impacto - Recurso, con valoración del impacto

Con los resultados de la ponderación se construye la matriz que relaciona los recursos e impactos, para tener mayores elementos de juicio sobre las medidas de prevención y mitigación a tomarse.

Terminología abreviada:

- Impacto Irrelevante-compatible= COMP
- Impacto Moderado= MOD
- Impacto severo= SEV
- Impacto Crítico= CRIT

IMPACTO	SUELO	AGUA	ATMOSFERA	VEGETACION	FAUNA	PAISAJE
<b>1. SUELO</b>						
a) Calidad	MOD					
c) Geomorfología	MOD					
<b>2. AGUA</b>						
a) Calidad		MOD				
b) Hidrología superficial		MOD				
C) Hidrología subterránea y recarga		MOD				
<b>3. ATMOSFERA</b>						
a) Clima (microclima)			MOD			
b) Calidad			MOD			
<b>4. VEGETACION</b>						
a) Aspectos potencialmente afectable				MOD		
<b>5. FAUNA SILVESTRE</b>						
a) Aspectos potencialmente afectable					MOD	
<b>6. SOCIOECONÓMICOS</b>						
a) Derrama económica / empleo						MOD
b) Comercio						MOD
c) Paisaje (estructura y composición)						MOD

Como puede observarse, los impactos DE CARÁCTER SEVERO Y/O CRÍTICO al Sistema Ambiental por llevar a cabo la Terminación de la Construcción en Paralelo al existente del Puente El Nuevo, NO OCURREN, predominando los clasificados como MODERADOS y son los siguientes por orden de importancia:

IMPACTOS MODERADOS	AGENTE CAUSAL
Deterioro de la calidad del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corte, excavación y relleno</li> <li>• Construcción de estructuras</li> </ul>
Ahuyentar temporalmente a la fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de maquinaria</li> <li>• Presencia de trabajadores</li> </ul>
Afectación de la vegetación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excavación y relleno</li> </ul>
Erosión y arrastre de partículas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excavación y relleno</li> <li>• Construcción de estructuras</li> </ul>
Desestabilización de taludes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortes y excavaciones</li> </ul>
Emisión de partículas suspendidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excavación y relleno</li> <li>• Almacenamiento de materiales</li> <li>• Construcción de estructuras</li> </ul>
Disminución del hábitat de la fauna local	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortes, excavación y relleno</li> </ul>
Disminución de la infiltración	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excavación y relleno</li> </ul>

En estos detalles es en los que deben extremarse las medidas de prevención y mitigación de los impactos y en su caso realizar actividades de compensación. Por lo anterior los agentes causales principales son:

- Corte
- Excavación
- Relleno
- Construcción de estructuras

### **Análisis de los impactos ambientales por Componente Ambiental**

#### **- Suelo**

La limpieza y el despalme afecto de manera directa la estructura del suelo, propiciando que quede expuesto a la erosión, arrastre de partículas e inestabilidad de taludes, lo mismo sucede con las actividades de cortes, excavación, propias de la etapa de construcción. Sin embargo por las dimensiones del área de proyecto (8,204 m<sup>2</sup>), misma que ya ha sido intervenida, el impacto se considerar puntual, que llevando a cabo ciertas acciones y técnicas, los efectos pueden ser mitigables y/o remediarse. Este impacto es temporal, se encuentra asociado a la construcción.

### - **Agua**

Como consecuencia de la limpieza y despalme (ya concluidas), excavación y rellenos, los escurrimientos superficiales en época de avenidas se incrementan, al quedar desprotegido el suelo pueden acarrear azolves aguas abajo, modificando la calidad del agua por aporte de sólidos; por el lado contrario sí se aplican las medidas de mitigación adecuadas, el agua de escorrentía retenida, se incrementará y estará disponible por recarga de los mantos freáticos por más tiempo y con mayor calidad; De igual forma con la eliminación de la vegetación disminuye la infiltración del agua al subsuelo, sin embargo por las dimensiones del área y por su ubicación en la cuenca, el impacto es moderado.

### - **Vegetación**

Como se ha podido observar, la vegetación es el componente ambiental al cual le se le ha venido afectando de manera directa e inmediata con las actividades de preparación del sitio, que de alguna manera también contribuyen las acciones que se las obras que se analizan (etapa de construcción y operación), sin embargo es importante señalar que en esta zona, la vegetación que predomina es inducida, como lo son los terrenos de cultivo y pastizales.

La eliminación de la vegetación que se realizo en la etapa de preparación del sitio, no comprometió la diversidad florística de la región y de igual manera es importante señalar que en el sitio del proyecto no se identifica la presencia de especies que se encuentren con status de protección.

### - **Fauna**

El impacto que ha sufrido la fauna, es el resultado de la superficie a despalmada; sin embargo, por las dimensiones de esta área y las condiciones del predio en general, el impacto es susceptible de compensar y/o mitigar. La probabilidad de dañar directamente individuos de fauna es muy baja, siendo, como se ha mencionado, un impacto generado como resultado del daño o destrucción de algunos hábitats o microhábitats. También puede interrumpir patrones de movilidad de algunas especies. Sin embargo el efecto es puntual y susceptible de compensar.

NO se realizarán nivelaciones próximas a las corrientes de agua, que pudiera provocar cambios en las condiciones físicas del agua, que lleguen a ser perjudiciales para la biota acuática.

La extracción y transporte de productos pueden ahuyentar temporalmente a la fauna debido al ruido y al incremento de la presencia humana, por lo que su ocurrencia reduce la probabilidad de daños, favoreciendo las actividades en donde se realizarán las obras, aunque se debe realizar lo conducente para protegerla en las áreas que se conservarán intactas.

Al eliminar la vegetación se incide en la calidad de vida de la fauna del sitio, ya que las posibilidades de alimentos y resguardo se ven disminuidas, se considera que la fauna menor es la que mayormente se impactará al alterarse también los sitios de madrigueras.

#### - **Atmósfera**

Los efectos en la atmósfera se propician por la presencia de partículas suspendidas, en su mayoría provocados por la operación de maquinaria y equipo. De igual manera la emisión de contaminantes por la operación de maquinaria pesada y por los vehículos de carga se pueden reducir exigiendo el mantenimiento preventivo adecuado de las unidades.

También existe la posibilidad de que existan desprendimiento de partículas, como consecuencia del movimiento de materiales, para lo cual es posible aplicar medidas de prevención y mitigación.

#### - **Impactos sociales y económico**

Se generarán fuentes de empleo e ingreso.

Se favorecen las actividades económicas con la compra de materiales.

#### - **Paisaje**

Sin lugar a dudas el paisaje es el factor que se verá mayormente afectado y de manera irreversible al ser eliminada parte de la cobertura vegetal, así como la morfología del terreno, esto a pesar de que se lleven a cabo acciones de rehabilitación del terreno; sin embargo, aún cuando el impacto a generar será severo, se considera moderadamente significativo por la capacidad de absorción visual moderada que presenta el sitio. El paisaje resultante es similar a las condiciones existentes antes de realizar las obras

Es conveniente mencionar que no se afectarán zonas ecológicas restringidas, sitios históricos y arqueológicos de interés nacional.

### **Características del proyecto de importancia para la valoración del impacto ambiental**

La escala de éste proyecto es baja, en función de la superficie que se ocupara ya que en su mayoría los impactos están localizados. De igual forma los efectos colaterales se reflejan en diferentes factores ambientales asociados, mismos que se han evaluado como moderados. Potencialmente existen efectos en los procesos hidrológicos al momento del transporte de sedimentos aguas abajo, con la consecuente pérdida del suelo, sin embargo por las características del proyecto estos impactos son mítigables.

El área de interés no se encuentra en una situación que comprometa otros recursos de la región.

# MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

## CONTENIDO

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS  
AMBIENTALES 96

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por  
componente ambiental 96

VI.2 Impactos residuales 7



## 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

Toda vez que las actividades correspondientes a la etapa de Preparación del sitio han sido concluidas, no así las medidas propuestas, por lo que en este capítulo, se incluye su descripción y medidas propuestas para su aplicación.

#### *Etapa de Preparación del sitio y Construcción.*

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION
Despalme y limpieza	Suelo	Pérdida de suelo en cortes y área de desplante del cuerpo del camino y en bancos de material durante el despalme en el área donde se realizarán estas actividades. Incremento en los procesos de erosión	1. Almacenar y proteger adecuadamente el suelo que es removido durante el despalme para utilizarlo posteriormente en los terraplenes y otras áreas donde se tiene pensado restaurar la vegetación, así como para ayudar a estabilizar cortes y terraplenes formados durante la construcción de la carretera o en los bancos de material.
	Agua superficial	Incremento en la carga de sedimentos y azolve de cauces.	2. Utilizar todo el material de despalme en el derecho de vía o en su defecto, trasladarlo a aquellos bancos de material que ya no serán explotados, a fin de restaurarlos y evitar así que ese suelo sea arrastrado a las corrientes superficiales por el agua de lluvia. Este material de debe colocar lo más alejado posible de cualquier cauce o cuerpo de agua.
	Vegetación	Remoción de la capa fértil de suelo	*1
	Fauna	Destrucción directa de organismos cuyo hábitat es el suelo.	Evaluar la factibilidad de rescatar a los animales localizados en los sitios donde se efectúe el despalme.
Caminos de acceso	Paisaje	Disminución de superficies ocupadas por la vegetación, rehabilitación de caminos de acceso y/o patios de maniobra	Evitar la apertura indiscriminada de este tipo de superficies  Una vez finalizado su uso se deben rehabilitar por medio de labores de escarificación para permitir que la vegetación crezca de manera natural.
	Socioeconómico	Afectación de zonas agrícolas.	Al realizar el trazo, se deberá librar en lo posible la vegetación existente sobre todo en las áreas donde se presentan cultivos y/o existan árboles, a fin de evitar la división de predios y/o tala injustificada.
Acarreos de material	Aire	Emisiones de polvos a la atmósfera.	Mantener cubiertos con lonas los camiones en los que se transporten los materiales; en caso de emisiones fugitivas humedecer el material y la lona. No rebasar la capacidad de carga de los camiones para que el material acarreado no se derrama durante el recorrido.
	Socioeconómico	Afectación temporal en la salud de la población aledaña al proyecto por la emisión de gases, humos, polvos y ruido.	Los acarreos se deben realizar en camiones cubiertos con lonas y procurar que la carga se mantengan húmeda. Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION
Cortes de terreno	Suelo	Aumento en la inestabilidad del terreno que propicia la intensificación de los procesos erosivos.	<p>Los taludes en el cauce y terraplenes, deben tener un ángulo similar al de reposo de los materiales de que se trate, como lo recomienda el Reglamento de Construcciones que para tal fin esté vigente.</p> <p>Se deben cubrir estas superficies con suelo fértil procurando aprovechar el que fue removido durante el despalme. (Ver punto 1).</p> <p>Realizar las pruebas de mecánica de suelos necesarias y suficientes, a fin de contar con los elementos requeridos para realizar un diseño adecuado de los taludes, tanto en cortes como en terraplenes. Asegurar que el personal que realiza el levantamiento geotécnico en campo, tenga la capacitación necesaria para diseñar los cortes y taludes de manera óptima.</p> <p>* Realizar labores de revegetación en terraplenes, taludes y bancos de material. Apoyados en el programa de reforestación propuesto y que a la fecha se esta realizando.</p>
	Agua superficial	Alteración del patrón de drenaje natural e incremento en la carga de sedimentos de las corrientes.	Respetar siempre que sea posible el patrón de drenaje natural.
	Vegetación	Pérdida de vegetación por la realización de cortes tanto en el derecho de vía como en bancos de material.	Medidas indicadas en los puntos 1 y 2
	Fauna	Afectación de mamíferos y reptiles	Iniciar labores de la parte baja hacia las partes altas, a fin de darles tiempo para desplazarse a ligares mas conservados.
	Paisaje	Impacto visual significativo en zona por la formación de taludes	Diseñar los taludes de tal manera, que pueda utilizarse como zona verde y/o su imagen sea agradable a la vista de los usuarios
Formación de terracerías	Socioeconómico	Efecto barrera temporal por las desviaciones del tránsito vehicular, peatonal y de ganado.	Señalamiento adecuado para evitar el riesgo de accidentes para los trabajadores y los pobladores de la región.
Disposición de material sobrante en bancos de tiro	Agua superficial	Incremento de la carga de sedimentos y azolve de cauces.	<p>Los bancos de tiro no deben establecerse en cauces de corrientes superficiales ya que de ser así el aporte de sedimentos será muy alto por tratarse de materiales sin cohesión y por encontrarse en lugares donde los escurrimientos superficiales tienen mayor fuerza (Norma Oficial Mexicana NOM-060-ECOL/1994, apartado 4.8.8).</p> <p><b>3</b> Trasladar el material sobrante de excavaciones y movimientos de tierras en general, hacia los bancos de material a fin de ser almacenado ahí, y aprovecharlo en labores de restauración, principalmente para dar la forma requerida a los taludes de los frentes de explotación. Para tal fin, deberán considerarse los costos de traslado del material en lugar de depositarlo en los cauces de las corrientes.</p>
	Suelo	Cambios en el relieve.	3

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION
	Vegetación	Afectación de la vegetación existente en los sitios seleccionados como bancos de tiro.	Evitar la creación de bancos de tiro en áreas vegetadas, utilizando de preferencia bancos de préstamo que ya no se explotan. Emplear los volúmenes de materiales no aprovechados para realizar labores de restauración en bancos de material y/u obras de beneficio social.
	Fauna	Destrucción directa de hábitats de fauna silvestre.	Evitar la creación de bancos de tiro a fin de proteger los hábitats de la fauna silvestre, utilizando de preferencia bancos de préstamo que ya no se explotan.
Explotación de bancos de material	Suelo	Cambios en la topografía original y en la estabilidad del terreno que propician la intensificación de los procesos erosivos y transporte de sedimentos	Los bancos de material al estar autorizados, cuentan con un programa de explotación y restauración que por lo regular contemplan la estabilización y revegetación, a cargo de los administradores de los bancos, lo cual deberá iniciarse en las áreas que dejen de ser explotadas, aunque el banco se encuentre todavía en funcionamiento. Por lo que se invitara a los administradores realicen estas actividades oportunamente
	Agua superficial	Alteración del patrón e incremento en la carga de sedimentos de las corrientes.	Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural.
	Vegetación	Pérdida de vegetación y zonas agrícolas.	** Realizar labores de restauración y revegetación con especies adecuadas de acuerdo a las condiciones climatológicas de la zona y que se tengan en viveros.
	Fauna	Destrucción directa de hábitats de fauna silvestre.	Evitar la creación de bancos de tiro a fin de proteger los hábitats de la fauna silvestre, utilizando de preferencia bancos de préstamo que ya no se explotan Las actividades de la obra deberán realizarse dentro de las líneas de proyecto a fin de evitar la generación de más impactos.
	Paisaje	Impacto significativo al paisaje de la región	Realizar en base a las condiciones de la zona, un programa de reforestación integral, el cual debe de considerar especies de la zona, que se tengan en viveros, así como la época del año en que se realizara, y sobretodo, dar un seguimiento, a fin de asegurar la permanencia de los individuos plantados. Mismo que se encuentra en proceso de ejecución
	Socioeconómico	Cambio de uso de suelo de terrenos agrícolas	Solo en las fracciones de terreno que, por cuestiones de proyecto hubo necesidad de adquirir.
Operación de equipo y maquinaria	Aire	Emisiones de gases, partículas y ruido a la atmósfera proveniente de vehículos automotores, plantas trituradoras y de asfalto, plantas de luz, etc.	Proporcionar mantenimiento al equipo a fin de que estén siempre en óptimas condiciones.  Realizar mediciones aleatorias del nivel de ruido, que no debe rebasar los 68 dB (A) de las 6 a las 22 h y los 65 dB de las 22 a las 6 h en fuentes fijas (Art. 11 del Reglamento para la Protección del Ambiente Contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido) y 79, 81 y 84 dB (A) para vehículos de 3, de 3 a 10 y más de 10 t respectivamente.

Operación de plantas de asfalto y depósitos de combustible	Suelo	Cambios en la calidad del suelo por derrames accidentales depósitos temporales de combustible, grasas y aceites.	Implantar medidas de seguridad tendientes a evitar los derrames accidentales como son: Los combustibles deben colocarse sobre superficies impermeables que cuenten en su límite exterior con una barrera de 10 a 15 cm de alto que permita, en caso de accidente, que el combustible sea recuperado en su totalidad. Debe haber una cerca que impida el acceso y un techo que evite que el agua de lluvia incorpore derrames a los escurrimientos superficiales. Tal y como se viene haciendo en el almacén temporal que está instalado.
	Paisaje	Afectación visual de los terrenos en donde se ubicarán los patios de maquinaria y equipo.	Realizar labores de restauración y revegetación con especies del sitio.
Diversas actividades de la etapa de construcción	Socioeconómico	Impacto benéfico por la generación de empleo temporal para los habitantes de la región.	Emplear personal de las localidades del área de influencia.

### Etapa de Operación y Mantenimiento

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION
Tránsito vehicular	Aire	El tránsito vehicular ocasiona incremento de los niveles de contaminación del aire produciendo emisiones de gases, partículas y ruido.	Realizar un programa de señalización adecuado que permita que el tránsito vehicular sea fluido y que la velocidad sea constante en zonas interurbanas. Se deberá contar con carteles con las recomendaciones adecuadas para alcanzar este objetivo. Colocar vegetación que sirva como barrera contra el ruido para las localidades aledañas a la carretera.
	Fauna	Atropellamiento de animales silvestres por el efecto barrera.	Al término de las obras, colocar lo necesario, a fin interrumpir el paso de otros terrenos, hacia la zona del derecho de vía y la propia vialidad. Colocar señales que indiquen la presencia de ganado a fin de que los automovilistas disminuyan su velocidad, circulando con precaución
	Socioeconómico	Riesgo de accidentes para los usuarios de la carretera por el aumento de velocidad de los vehículos que transitarán.	Establecer el programa de señalización de acuerdo con el proyecto geométrico de la autopista, de acuerdo con el Manual de Dispositivos Para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, publicado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
Reparación	Socioeconómico	Generación de empleo permanente en las labores de mantenimiento y en la operación	Asignación de los empleos generados en esta etapa, preferentemente a la población regional.
Reforestación	Vegetación Fauna Paisaje	Impacto benéfico por la reforestación de algunas zonas del derecho de vía y áreas dañadas.	Realizar y concluir eficazmente el programa de reforestación propuesto, el cual debió considerar entre otras cosas, la capacidad de viveros y las zonas propuestas para efectuar la siembra.

\* Las medidas antes propuestas mitigan también este impacto.

## **Lineamientos generales de las medidas de mitigación**

En esta sección se presentan las características generales de las medidas de mitigación. Se omiten algunas de las medidas que se mencionaron en la tabla anterior, ya que están contenidas en alguna u otra de las medidas que se describen.

### **Programa de seguridad para el manejo de sustancias y combustibles**

La empresa constructora, desarrollará un programa de seguridad para el manejo de sustancias y combustibles, que cumpla con las especificaciones que señalan las normas relacionadas, se deberá contar con contenedores suficientes en número y capacidad para contener las sustancias que se manejen y/o que puedan presentar fuga o derrame. Al respecto, la empresa que arrenda la maquinaria, está obligada contractualmente a realizar las actividades de mantenimiento, así como también obligada a retirar adecuadamente los residuos generados por esta actividades.

Con base en el reglamento de PEMEX, el reglamento de Transporte Terrestre de la SCT y a la NOM-001-SCT2-1994, NOM-020-SCT2-1994 y la LGEEPA, el máximo volumen a transportar dentro de vehículos del Servicio Público Federal o particulares autorizados para el servicio de movilización de gasolina es de 20,000 litros a un punto no autorizado por PEMEX, adicionalmente los lugares de expedición sólo podrán guardar en tambos de 55 galones y se recomienda hasta un máximo de tres días de operación para minimizar condiciones de riesgo por conflagraciones, puesto que el riesgo de detonaciones no está contemplado. Adicionalmente se deberán tomar precauciones para evitar accidentes ocupacionales que implica el manejo de combustibles.

Para prever y atender accidentes, todo el personal estará obligado a utilizar los dispositivos de seguridad correspondientes. Se contará con equipo de primeros auxilios y se localizará el centro de atención médica u hospital más cercano para el caso de accidentes mayores. En el área de talleres, almacenes y planta de asfalto (en su caso) colocará un firme de concreto, para evitar que fugas accidentales lleguen a contaminarlo.

### **Ubicar bancos de tiro lejos de cauces.**

Se indicará que los bancos a utilizar estén alejados de ríos y cauces. Con ello se evitaría generación de impactos secuenciales relacionados con erosión y contaminación

---

de agua por arrastre de sedimentos. La ubicación y selección de los bancos estará a cargo de las empresas contratistas y/o de la supervisión general de la obra.

Se restringirán a áreas que no tengan cubierta vegetal en buen estado de conservación. Se preferirán aquellos bancos que puedan ser sujetos de reforestación (con vegetación representativa del lugar) o restauración ecológica, para lo cual se acordará previamente con los propietarios. En caso de que el material que se deposite no sea adecuado para sustentar una población vegetal viable, se despalmará la capa orgánica previamente, se acamellonará y protegerá y una vez que el banco se deje de utilizar, se conformará sobre la superficie para servir como soporte de nutrientes para vegetación.

### **Mantenimiento del puente**

Durante la operación, se establecerá un programa de mantenimiento y supervisión tanto de aspectos civiles como de funcionalidad de las instalaciones y señalamientos. La SCT hará el mantenimiento adecuado, a fin de mantener en buen estado la calidad del pavimento, señalamientos, iluminación, etc.

Este programa deberá incluir como mínimo:

- La limpieza periódica de las alcantarillas, bordillos, drenes, etc, para evitar su obstrucción y acumulación de residuos que pudieran quedarse sobre la carpeta asfáltica y sea arrastrado a un cuerpo de agua superficial, y así conservar en óptimas condiciones su funcionamiento.
- Riego, transplante, deshierbe y poda de la vegetación, para mantener el paisaje de la carretera sin que obstruya la circulación o visibilidad. Se deberá evitar el uso de agentes químicos para el deshierbe.

El óptimo mantenimiento, disminuirá la posibilidad de accidentes y favorecerá un flujo continuo de los vehículos. Además, evitará la dispersión de residuos hacia otros sitios.

Se deberán seguir las normas de la SCT que entre otras cosas, prohíbe la instalación de asentamientos humanos en el derecho de vía.

### **Programa de manejo de residuos**

Se desarrollará un programa para el correcto manejo de residuos sólidos y líquidos. El manejo incluye la recolección, el almacenamiento, transporte y disposición de residuos.

Al final de cada actividad (despalme, construcción de bases, se retirará todo el material sobrante del derecho de vía), todos los desechos se depositarán en los lugares destinados para ello según lo establezcan las autoridades municipales.

Los residuos de construcción no se dispersarán en la zona, sino que se guardarán para aprovecharlos en una nueva construcción; de no tener una construcción cercana, se regresarán a un banco de material que se ubique en una región plana, cuya litología sea común al material sobrante y se vaciará ahí, posteriormente se cubrirá con la mezcla que se describe en el párrafo anterior para el crecimiento de cubierta vegetal.

Los residuos que se produzcan por la operación de la planta de asfalto, serán almacenados en sitios estratégicos para posteriormente ser dispuestos en el lugar autorizado para ello y apegándose a las condiciones que la autoridad municipal establezca.

De ninguna manera se dejarán residuos producto de esta obra en el sitio, ni se verterán estos, sobre lechos de río o cañadas, ni se acamellonarán a los lados del camino. No obstante implique costos de acarreos, la ejecución de la obra deberá contemplar desde su inicio y acordar con transportistas y autoridades, la conducción de estos residuos a sitios de tiradero adecuados y autorizados. En las obras de drenaje, se instalarán trampas para evitar que la basura sea arrastrada fuera del derecho de vía. Las trampas deberán ser constantemente limpiadas, sobre todo en época de lluvias.

En el frente de obra se instalarán contenedores de basura en los sitios de descanso y alimentación del personal y hacer obligatorio su uso. Estos contenedores deberán tener tapa hermética y contar con un servicio de colecta periódica, para disponer los residuos en donde las autoridades así lo señalen.

Adicionalmente, se recomienda concientizar e informar al personal trabajador sobre la importancia de conservar el entorno del proyecto.

En cuanto a los residuos sólidos industriales y residuos peligrosos, cabe mencionar que se prevé la generación de basura como bolsas de papel, empaques de cartón, vidrio y plásticos, entre otros, así como latas vacías o con algún contenido de pinturas, solventes, aceite o lubricantes, aceites usados y estopa impregnada de grasas, éstos últimos considerados como residuos peligrosos de acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos, Reglamento para el Transporte Terrestre

de Materiales y Residuos Peligrosos y NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-053-SEMARNAT-1993.

Los residuos industriales se generarán en el frente de obra, se dispondrán temporalmente en un almacén dentro del mismo frente, en este lugar se estabilizarán aquellos residuos que lo requieran, una vez hecho esto, se dispondrán los residuos peligrosos de acuerdo al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, así como la NOM-003-SCT2-1994 y la NOM-011-SCT21994, posteriormente se embalará y pondrán a disposición de una empresa autorizada por SEMARNAT para la disposición definitiva de estos materiales peligrosos. Las reparaciones de emergencia o del mantenimiento preventivo se llevarán a cabo en talleres autorizados, lo que implica una condición de bajo riesgo de contaminación para el suelo y la hidrología superficial.

En cuanto al transporte de materiales sobrantes de los cortes o de los bancos de préstamo al lugar de su colocación, serán trasladados con camiones de volteo, tapados con lonas bien sujetadas para evitar perder material en el trayecto. Una vez en el banco de tiro cercano será depositado cubriendo el área de manera homogénea, después será cubierto con el material sobrante del despalme y madera sobrante del desmonte, para favorecer la rápida regeneración de la vegetación natural.

### **Prohibir el acceso a zonas ajenas al proyecto**

Se tomarán las acciones necesarias para impedir el acceso a áreas ajenas al proyecto, para evitar que se haga algún uso de recursos o daño de los mismos, o bien se ahuyente a la fauna. Esto es de especial importancia en el área donde los trabajadores descansan y alimentan.

### **Seguimiento riguroso de normatividad y reglamentación aplicables**

Como una medida de mitigación preventiva y de reducción de impactos, la empresa constructora deberá acatar todas las disposiciones normativas y reglamentarias aplicables en los diferentes ámbitos del proyecto. Así, en materia de seguridad laboral, se establecerá un programa que incluya la supervisión del cumplimiento de la normatividad establecida por la NOM-STPS de la Secretaría del Trabajo.



Para el manejo de recursos naturales, se cumplirán las normas oficiales mexicanas que se mencionan en el apartado de reforestación. Para el manejo de residuos deberán acatarse las disposiciones de las normas aplicables.

### **Establecer horarios de trabajo.**

En las zonas cercanas a casas habitación, se evitará generar ruidos y polvos molestos en los períodos de descanso de los vecinos. Los ruidos y las emisiones producidas por la maquinaria y equipos deberán quedar sujetos a los límites máximos establecidos. Los ruidos generados no deberán exceder los 68 dB(A) de las 6 a las 22 hrs, y los 65 dB(A) de las 22 a las 6.

### **Evitar el aporte de sedimentos.**

Con el despalme, las excavaciones, los cortes y el tendido de terraplenes, se incrementa el riesgo de erosión y transporte de suelo; por la remoción de sedimentos que pueden ser transportados por acción del viento o del agua o por gravedad, fuera del sitio al que pertenecen. Se procurará que éstos tengan una pendiente baja y que el tipo de terreno y costos permitan, a fin de disminuir los afectos erosivos en los mismos, favorecer las obras de reforestación de las superficies expuestas.

### **Humedecer el área de trabajo.**

En la medida de lo posible se regará en forma periódica el área de trabajo, sobre todo cuando se realice movimiento de materiales, a fin de evitar la generación de polvos que perjudiquen la salud de los trabajadores y de los habitantes de los poblados vecinos.

### **Mantenimiento de equipo y maquinaria.**

Durante las diferentes etapas de la obra, se utilizará maquinaria que generará ruido y gases de combustión. Para reducir los impactos ocasionados por ello, se establecerá un programa de mantenimiento preventivo del equipo y la maquinaria involucrados, que asegure, operen en óptimas condiciones. En caso de que no exista alguna planta de asfalto cercana al sitio, se utilizará una planta de asfalto moderna con un proceso que reduzca las emisiones contaminantes y que cumpla con las normas nacionales e internacionales. En lo que respecta al uso de recipientes para contener las emulsiones asfálticas, se incluirá la supervisión, y en su caso reparación, de aquellos contenedores que pudieran presentar fugas o derrames afectando al suelo en el sitio. Estas acciones

deberán realizarse en coordinación con el programa para el manejo de sustancias y materiales.

### **Cubrir con lona la carga de los camiones.**

Para evitar los impactos ocasionados por el transporte de materiales, así como de cimbras, cal, material pétreo para terraplenes, tubos para alcantarillas, material para bordillos y lavaderos, entre otros, se propone usar camiones cubiertos en los que se impidan las pérdidas accidentales de material en el trayecto y colocar señalamientos apropiados en los camiones y en los puntos de entrada y salida de los mismos.

### **Obras de drenaje.**

Para evitar el impacto sobre la dinámica natural de los escurrimientos de agua, la colocación de alcantarillas y drenes se apegará al estudio geohidrológico de la zona, para evitar se modifique su dinámica después de terminada la construcción. Las características y dimensiones de cada alcantarilla han sido diseñadas tomando en consideración el índice de escurrimiento en las laderas y el gasto de cada uno de los arroyos y escurrimientos analizados.

### **Realizar las actividades de limpieza y despalme en época de secas.**

Se recomienda realizar estas actividades durante los meses con menos precipitación pluvial. Esto evitará modificación de los patrones de escurrimientos superficiales y evitará que la lluvia arrastre a los cuerpos de agua partículas removidas.

### **Restringir el área del frente de obra.**

El área del frente de obra se debe restringir para evitar que el radio de afectación se incremente, se debe complementar esta medida de mitigación con las siguientes:

- Prohibir el acceso a zonas ajenas al proyecto y prohibir la captura de fauna.
- Instalación de servicios sanitarios portátiles, los cuales deberán estar sujetos a un constantemente y adecuado servicio de limpieza y mantenimiento a fin de evitar el surgimiento de enfermedades entre los trabajadores o la contaminación en los alrededores del lugar.
- La empresa se encargara del manejo adecuado de de los residuos orgánicos generados, como consecuencia del consumo de alimentos y otras actividades similares..

- Instalación de contenedores de basura en los sitios de descanso y alimentación del personal y hacer obligatorio su uso. Estos contenedores deberán contar con una tapa hermética y contar con un servicio de colecta periódica, para disponer los residuos en donde las autoridades así lo señalen.
- Concientizar e informar al personal trabajador de la importancia de conservar el entorno del proyecto y su fauna
- Utilización de los dispositivos de seguridad correspondientes. Se contará con equipo de primeros auxilios y se localizará el centro de atención médica u hospital más cercano para el caso de accidentes mayores.
- Restringir el área de trabajo.
- Se indicará a los operadores de la circulación, maniobrar la maquinaria exclusivamente dentro del área de derecho de vía, el camino y el terraplén que se esté construyendo, para evitar ampliar los radios de afectación.
- Restringir excavaciones.

Únicamente se realizarán las excavaciones necesarias, tanto en extensión como en volumen, de acuerdo con los resultados de los estudios topográficos y de suelo, así como con requerimientos de ingeniería civil.

### **Restringir los caminos.**

En lo que se refiere a los caminos de acceso, se utilizarán los caminos existentes y se trabajará a lo largo de los frentes ya construidos. Para la circulación de camiones procedentes de los bancos de material se deberá utilizar solamente los caminos existentes, localizados cerca de la obra, o bien por el terraplén o el propio derecho de vía. Esta medida ayudará a no afectar más áreas fuera de la construcción.

### **Uso de protección auditiva.**

Como parte del programa de seguridad, se proporcionará equipo de protección auditiva a los trabajadores cuyas labores se desarrollen bajo condiciones sonoras que rebasen los límites establecidos por la normatividad. El programa deberá incluir la capacitación y concientización de los trabajadores para que se garantice el uso correcto del equipo.

### **Reforestación vegetación del sitio.**

Se ha propuesto un programa de reforestación, mismo que ha la fecha se esta ejecutando.

### **Reforestación en bancos.**

El suelo que se retire de los bancos y que no se requiera para la construcción de la carretera, se mezclará con los productos de la trituración de las especies vegetales que se quitaron y se colocará otra vez sobre el banco para permitir la generación de cubierta vegetal y continúe la dinámica del propio ecosistema. Es importante tomar en cuenta que el suelo con el que se cubra de nuevo el banco tiro, debe ser de la misma región ecológica para evitar transportar patógenos y especies exóticas al área.

### **Restitución al término del proyecto.**

Esta medida de mitigación es para rehabilitar las que resultaron alteradas temporalmente, pero que necesitan atención para fomentar el retorno gradual de sus condiciones originales.

El suelo que haya sido compactado será rehabilitado haciendo pasar sobre él una rastra o un tractor jalando un arado y se procederá a reforestar los sitios mencionados, utilizando las mismas especies de la zona, a fin de restituir dentro de lo posible sus condiciones originales. Sin embargo esto sólo se realizará en las zonas planas, ya que las huellas dejadas por el arado en las pendientes, podrían provocar la pérdida de suelo por erosión. Actividad que se está realizando.

### **Prohibir la captura y/o caza de fauna.**

En todas las etapas de construcción, se debe prohibir estrictamente a los trabajadores molestar o dañar alguna especie animal de fauna silvestre. Si se ve alguna especie de ave o reptil que pueda ser dañado por la construcción deberá ser llevada a un lugar seguro, similar al hábitat en el que se le encontró.

## **VI.2 Impactos residuales**

El impacto generado por la utilización de suelo por la construcción de las obras, explotación de bancos, los cambios en la forma del terreno y la alteración del paisaje se consideran impactos residuales por no tener mitigación. El desplazamiento del capital ecológico por capital financiero, no pone en este caso, en riesgo el equilibrio de los procesos de las estructuras del sistema y tratándose de iniciativas de concertación social, encuentra una compensación al impacto de perturbación, el desplazamiento de personas y bienes en la zona.

# PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

## CONTENIDO

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	9
VII.1 Pronósticos del escenario	9
VII.2 Programa de vigilancia ambiental	10
VII.3 Conclusiones	13

## VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

### VII.1 Pronósticos del escenario

Considerando la etapa que analizamos como parte de todo el proyecto (preparación del sitio y construcción), es indudable que a partir del escenario actual, la construcción del Puente Paralelo al Existente, modificará los patrones de desarrollo actual, a corto, mediano y largo plazo en las localidades y ciudades inmediatas.

El proyecto cambiará muy poco el paisaje, por tratarse de la modernización de la Carretera Guadalajara – Colima en este sitio, mejorando y favoreciendo un tránsito fluido; sin afectar más allá que las condiciones particulares del sitio y en algunos casos el suelo con uso agropecuario en las inmediaciones, donde la vegetación primaria ya fue modificada.

Su operación no demandará insumos, mano de obra o infraestructura, lo que hace que su desarrollo no modifique los patrones de uso de los diversos recursos de la zona, al contrario, impulsara su desarrollo. Sin embargo, el promovente del proyecto sabe, que a pesar de toda medida de mitigación, el desarrollo de un proyecto depende de la aceptación por parte de todos los grupos sociales de una región.

El escenario modificado del proyecto podrá tener aspectos menos llamativos, como son la remoción de vegetación y de fauna en el sitio, pero se pretende atenuar este punto al reforestar las orillas de la carretera en esta zona, con árboles que sean comunes en éste lugar.

No se prevé un cambio en la dinámica ecológica de las especies, puesto que antes de iniciar el presente proyecto, el medio ya se encontraba modificado. El impacto en las relaciones ecológicas de las especies que existen actualmente será de una significancia baja, siempre y cuando todas las medidas de mitigación y los programas de mejoramiento y conservación se lleven a cabo, como se han especificado.

Como una alternativa se muestran los siguientes pronósticos del escenario:

- Con la limpia y esparcido de las vegetación removida se evitará la erosión, por lo que el suelo no tendrá un impacto altamente negativo.

- Recuperación y regreso de la fauna, al concluir la obra, regenerándose de manera natural la vegetación, así como la ejecución de un programa de reforestación.
- Bienestar social y económico de las localidades cercanas a la obra.
- Recuperación del paisaje a largo plazo, como resultado de la regeneración de vegetación en la zona.

No se tendrán pérdidas ni afectaciones de cuerpos de agua superficiales, porque la etapa de construcción, que más daña al ambiente, preparación del sitio, se realiza en la época de estiaje. No afectando los escurrimientos.

Tomando en cuenta el pronóstico del escenario ambiental antes descrito, la naturaleza y las características constructivas del proyecto, se ha estimado que la modernización, tendrá una vida media de 50 años, tiempo determinante para la contribución en el desarrollo social y económico de la región.

Por otro lado, se estima que el proyecto será una fuente temporal en la generación de empleos, esta generación de fuentes de trabajo traerá beneficio directo a las comunidades cercanas, al existir la posibilidad de un alto nivel de ocupación. La ejecución del proyecto será en sí, una fuente de empleos directos e indirectos, por lo que tendrá un efecto significativo en la región. De esta manera se contribuirá al crecimiento de los servicios municipales (indirectamente), la infraestructura carretera y el incremento de actividades comerciales, influyendo de manera directa e indirecta en la mejora de la calidad de vida de los sectores sociales involucrados.

## **VII.2 Programa de vigilancia ambiental**

### **Objetivos**

- Verificar la correcta aplicación de las medidas de prevención y mitigación
- Examinar la efectividad y suficiencia de dichas medidas para lograr minimizar los niveles programados de prevención, reducción y mitigación de impactos ambientales adversos.

### **Procedimiento**

Durante la etapa de construcción se llevarán a cabo diversos monitoreos, entre los que se mencionan los siguientes:

- Supervisión ambiental, a fin de garantizar el cumplimiento de lo manifestado en el presente estudio, así como de todas y cada una de las condicionantes ambientales, producto de la resolución en materia de Impacto Ambiental. Como se ha venido haciendo hasta la fecha de la negación de la ampliación, en que se suspendieron las actividades.
- Manejo adecuado de residuos no peligrosos y de los desperdicios de la construcción a fin de evitar la proliferación de fauna nociva, así como la contaminación del suelo.
- Manejo adecuado de residuos peligrosos, producto del mantenimiento de la maquinaria y equipo utilizados, a fin de evitar la contaminación del suelo. Comprometiendo a la empresa arrendadora, efectué el mantenimiento y a su vez el retiro de los residuos que esta actividad genere.
- Confirmar la correcta implementación de las medidas de mitigación (y en su caso, de las condicionantes al proyecto)
- Examinar la efectividad y suficiencia de dichas medidas y condicionantes, para alcanzar las metas señaladas con los niveles programados de prevención, reducción y mitigación de impactos ambientales adversos.
- Determinar, en caso necesario, las modificaciones necesarias o las medias de mitigación adicionales para lograr los niveles mencionados.

Durante la operación:

- Supervisión periódica de las condiciones generales tanto de la carpeta asfáltica como de los señalamientos.
- Conservación de la vegetación, producto de la reforestación en la zona del proyecto a fin de reponer aquellos individuos que se hayan perdido, debido a la mortandad natural, como a los posibles saqueos o maltrato por parte de los habitantes de la zona, como de su ganado, cuyo pastoreo por lo general no es supervisado de manera adecuada.
- Realización de campañas permanentes de concientización ambiental, a fin de promover el cuidado y preservación de la flora y fauna nativas de la zona del proyecto.

Dichas actividades se llevaran a cabo como se muestra en el siguiente cronograma de trabajo:



Programa de monitoreo	
<b>Procedimiento</b>	
Supervisión ambiental Manejo de residuos no peligrosos Aplicación de medidas preventivas y de mitigación	Durante las actividades de la obra, del presente proyecto
<b>Operación de la carretera</b>	
Supervisión periódica	PERMANENTE
Conservación de la vegetación	
Realización de campañas ambientales	

En la tabla siguiente se mencionan las actividades que se realizarán para verificar las medidas preventivas y de mitigación, indicadores, frecuencia de evaluación, valor umbral y medidas complementarias.

Actividades para verificar la eficacia de las medidas de mitigación, indicadores, frecuencia de evaluación, valor umbral, medidas complementarias

Verificación en	Indicadores	Frecuencia
1. Explotación de bancos de material	Ubicar y verificar las condiciones de los bancos una vez identificados	Única, ya que se ubicaron bancos en proceso de explotación
2. Lineamientos durante la estadía del personal de obra	Circular firmado por todos los trabajadores	Única o cada vez que ingrese un nuevo trabajador
3. En los frentes de trabajo utilizar baños portátiles	Incidentes de cumplimiento/ incumplimiento	Cada tercer día mientras dure el contrato con la empresa proveedora del servicio.
4. Manejo de residuos pétreos del desecho del despalme cortes y excavaciones	Si sucede, el cumplimiento será evidente	Semanalmente
5 y 6. Reforestación con individuos del lugar	Número de ejemplares recolectados	Diario, mientras duren los trabajos
	Cobertura vegetal con vegetación natural Cobertura de elementos trasplantados y supervivencia	Mensualmente
7. Límite de los linderos del derecho de vía		Único, al inicio de los trabajos
8. Donar el material maderable a las comunidades	Número de viajes de material maderable Número de ejemplares marcados/número, total de ejemplares	Diario, mientras ocurre el despalme y limpia
9. Mantenimiento de la maquinaria y monitoreo	Porcentaje de la maquinaria que cumple la medida	Mensualmente

Verificación en	Indicadores	Frecuencia
10. Establecer límites de horarios para las actividades que generen mucho ruido	Días continuos de cumplimiento	Cada tercer día
11. Manejo de residuos sólidos y líquidos	Porcentaje de días en que no hubo residuos fuera del lugar Número de veces en que se recolectan los residuos	Tres veces a la Semana

Los parámetros que se sugiere verificar durante el programa de vigilancia por componente ambiental se presentan a continuación.

Factor ambiental	Parámetros
Calidad del aire	Se considera improbable que la obra llegue a afectar de manera considerable la calidad del aire. Pueden darse eventos aislados de emisión de partículas suspendidas, las condiciones, permiten la fácil dispersión en poco tiempo. Cabal cumplimiento de los límites de emisiones de maquinaria.
Suelo	Cantidad de m <sup>3</sup> de suelo removido en el despalme. Tiempo en que el suelo permanece desnudo entre el despalme y el tendido del terraplén y bases.
Vegetación Natural	La remoción se medirá en la línea inmediata al derecho de vía. Estos factores se medirán en la línea inmediata al derecho de vía.
Distribución y diversidad de fauna	Presencia de rastros y huellas en los tubos de concreto colocados debajo del cuerpo del terraplén. Avistamiento de por lo menos 1 de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, durante el proceso de construcción
Paisaje	La conservación del valor escénico por uso de suelo
Propiedades privadas y ejidales del área de influencia directa	Número de denuncias y demandas durante de liberación del derecho de vía y construcción de la vía.

### VII.3 Conclusiones

La terminación de la construcción del Puente, obedece a la necesidad de modernizar este eje de comunicación, trayendo como consecuencia el desarrollo económico y social de la zona. Además, con el desarrollo de la obra, los pobladores podrán tener acceso rápido a mejores servicios de salud y seguridad social.

Los resultados de la evaluación de impactos señalan que los recursos más afectados resultarán ser la estructura y relieve del suelo. Por su parte, las especies de fauna existentes en las laterales del camino, se verán afectadas al acentuarse el efecto barrera, aunque de manera mínima, dadas las condiciones actuales de la zona.

Sin embargo, considerando que se aprovechará la superficie de la carretera actual y su derecho de vía, se espera que la pavimentación no provoque mayores efectos ambientales.

Además, con el desarrollo de las medidas de mitigación y compensación que se proponen, se permitirá, no solamente atenuar los impactos sino también, favorecer la conservación de aquellos tramos poco perturbados.

En suma, el proyecto no modificara los ecosistemas existentes en cuanto a su distribución, ni romperá con la continuidad de estos, por tratarse de un proyecto que no modificará los usos de suelo existentes en la región. Por lo cual, puede asumirse que la capacidad de acogida del medio receptor hacia el proyecto es alta.

Del análisis cualitativo se obtuvo como inicialmente se presumía, que las acciones impactantes del proyecto causarán impactos de baja importancia sobre los componentes ambientales del medio. Por tanto, la realización de un análisis a nivel cuantitativo no se justifica para el para el presente proyecto.

## **VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **CONTENIDO**

VIII.IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS  
TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE  
IMPACTO AMBIENTAL 16

VIII.1	Formatos de presentación	16
VIII.2	Otros Anexos	17

## **VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **VIII.1 Formatos de presentación**

Se entregara un ejemplar impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Terminación de la Construcción en Paralelo al existente del puente "El Nuevo" ubicado en el Km 111+040 del tramo Guadalajara – Colima, así como 4 copias en formato electrónico para lo cual se entregan 4 CD's, uno de los cuales uno será de consulta. Adjunto al mismo documento, se entrega el Resumen de la manifestación, igualmente se presenta en forma magnética y va incluido en el CD que contiene la manifestación. El estudio es presentado en formado WORD con la extensión .doc, incluyéndose imágenes y planos.

#### **VIII.1.1 Planos definitivos.**

Se adjuntan los planos definitivos del proyecto, en los cuales se pueden apreciar el Topográfico y el de Proyecto.

#### **VIII.1.2 Fotografías.**

Las fotografías correspondientes al sitio donde se realizará el proyecto están incluidas en del documento, a fin de plasmar oportunamente lo que se describe.

## VIII.2 Otros Anexos

Anexo	Descripción
1	COPIAS DE: NOMBRAMIENTO DE ING. GERMÁN FRANCISCO CARNIADO RODRÍGUEZ COMO REPRESENTANTE LEGAL DEL BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS, S.N.C. E IDENTIFICACIÓN OFICIAL.
2	COPIA DEL RESOLUTIVO CON NO. S.G.P.A./DGIRA.DG.0086.09 DE FECHA 23 DE ENERO DE 2009, MEDIANTE EL ACUAL SE AUTORIZO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL EL ESTUDIO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN EN PARALELO AL EXISTENTE DEL PUENTE "EL NUEVO" UBICADO EN EL KM 111+040 DEL TRAMO GUADALAJARA – COLIMA.
2	COPIA DEL AVISO DEL INICIO DE OBRA, PRESENTADO CON FECHA 16 DE FEBRERO DE 2009.
2	COPIA DE LA PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA DE REFORESTACIÓN QUE SE PROPONE
2	COPIA DE PRESENTACIÓN DE LOS INFORMES DE CUMPLIMIENTO DE TERMINOS Y CONDICIONANTES
2	COPIA DEL ACTA DE INSPECCIÓN DE PROFEPA No PFPA/21.3/2C.27.5/105(10)
2	COPIA DEL RESOLUTIVO EMITIDO POR PROFEPA JALISCO OF. PFPA-21.5/2C.27.5/2546.10/003766
3	PLANOS DE PROYECTO (TOPOGRAFICO Y GENERAL DE PROYECTO)

Como soporte al documento, se presenta en formato electrónico, Estudio Geotécnico, Mecánica de Suelos, Hidrológico, Geofísico y Geológico.