

# **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS DE VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN**

**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA AMPLIACIÓN Y  
MODERNIZACIÓN DEL ACCESO A LA COLONIA CARLOS  
SÁNCHEZ LÓPEZ, JUCHITÁN DE ZARAGOZA, OAXACA; A  
TRAVÉS DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE  
VEHICULAR SOBRE EL CAMINO CANAL 33- JUCHITÁN DE  
ZARAGOZA – IXTEPEC; EN EL KM. 0+015.140**

<b>CONTENIDO</b>		
<b>CAPÍTULO I</b>	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	(Pág. 3)
<b>CAPÍTULO II</b>	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	(Pág. 8)
<b>CAPÍTULO III</b>	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO	(Pág.33)
<b>CAPÍTULO IV</b>	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	(Pág.62)
<b>CAPÍTULO V</b>	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	(Pág.95)
<b>CAPÍTULO VI</b>	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	(Pág.122)
<b>CAPÍTULO VII</b>	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	(Pág.153)
<b>CAPÍTULO VIII</b>	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	(Pág.165)
<b>ANEXOS</b>		
<b>BIBLIOGRAFIA</b>		

# **CAPÍTULO I**

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

## CAPÍTULO I

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

#### I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

La construcción del puente sobre el Camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza-Ixtepec, ubicado en km 0+015.140, tiene por objeto librar el cauce artificial del Canal 33 como acceso principal a la Colonia "Carlos Sánchez López" mejorando la accesibilidad hacia la carretera Juchitán- Ixtepec en el municipio de Juchitán de Zaragoza, con la finalidad de disminuir los tiempos de recorrido y traslado de los habitantes de esta colonia a la Carretera que se dirige al municipio de Ixtepec, a fin de tener una vialidad con mayores niveles de seguridad y comodidad, con lo cual se logrará tener un tránsito vehicular más cómodo, rápido y seguro en toda época del año, brindando las condiciones adecuadas para el transporte de personas, bienes y servicios.

El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular ubicado en el km 0+015.140, sobre el camino Canal 33 Juchitán de Zaragoza-Ixtepec, tendrá una longitud total de 8.5 m, estará compuesto por un claro de 8.5 m, con un ancho de calzada de 7.0 m y un ancho total de 9.0 m. La superestructura estará formada por un claro, habilitado con losa maciza de concreto armado de  $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ , apoyada sobre dos estribos de concreto ciclópeo  $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$ , se construirán en los accesos un terraplén compactado al 90% de su peso volumétrico óptimo según prueba proctor.

##### I.1.1. Nombre del proyecto

Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33- Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

##### I.1.2. Ubicación del proyecto

###### I.1.2.1 Macrolocalización del proyecto

El sitio del proyecto se ubica hacia el sureste de la República Mexicana, en el Estado de Oaxaca, en la Región del Istmo, en el distrito de Juchitán. El estado de Oaxaca limita al norte con Veracruz y Puebla, al este con Chiapas, al sur con el Océano Pacífico y al oeste con Guerrero, como se muestra en la siguiente figura:



Figura. I.1. Croquis de Microlocalización, el proyecto se ubica al sureste de la República Mexicana, en el estado de Oaxaca, en la región del Istmo.

El trazo del proyecto se localiza en el municipio de Juchitán de Zaragoza, perteneciente al Distrito de Juchitán, en la región del Istmo.

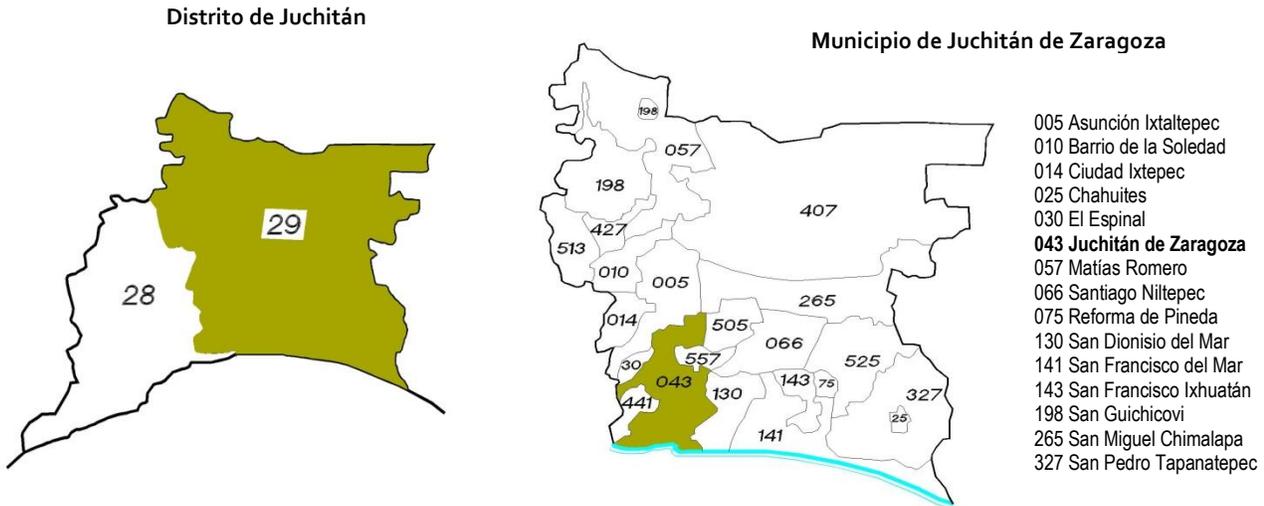


Figura. I.2. Croquis donde se señala el municipio donde pasa el trazo de la obra.

**I.1.5. Microlocalización**

El puente vehicular se ubicará en el camino canal 33 en el municipio de Juchitán de Zaragoza (Figura I.3).

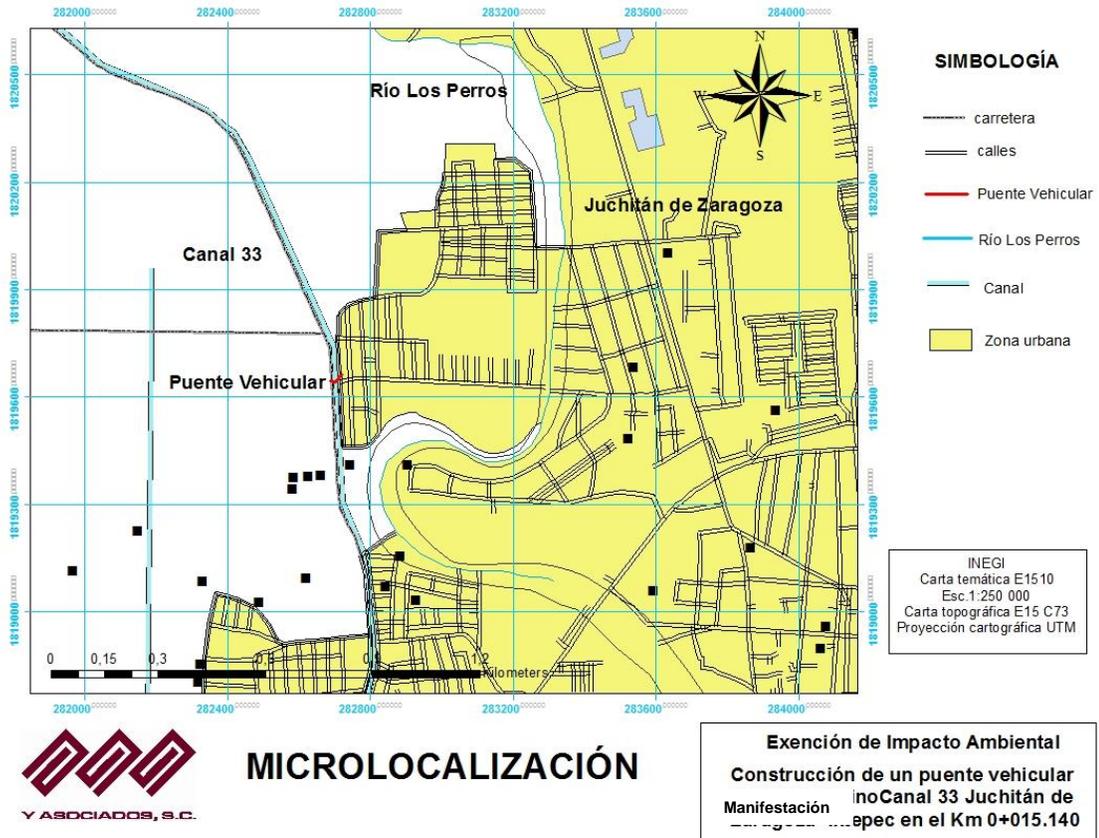


Figura I.3. Croquis de microlocalización de la obra.

Tabla I.1. Coordenadas de ubicación de la obra.

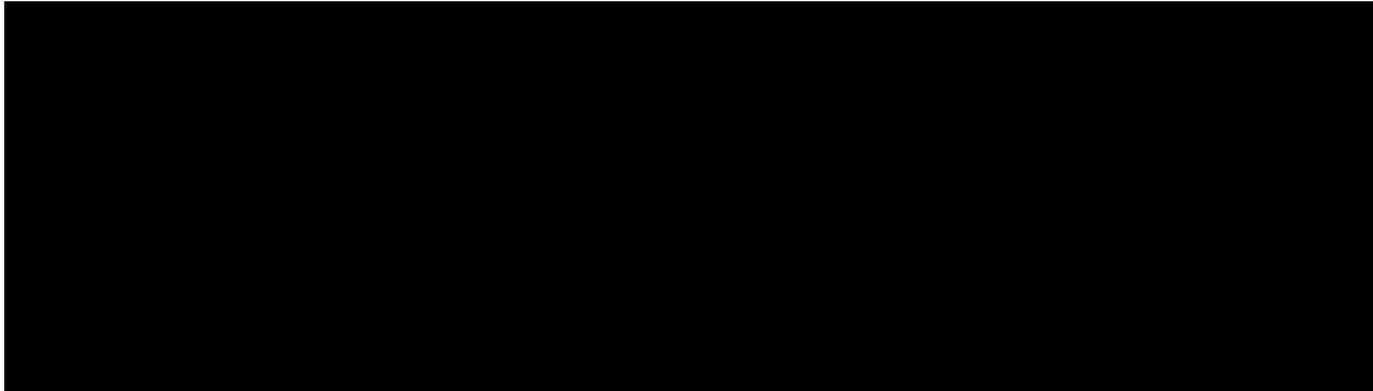
Estación	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
Ubicación del puente	X: 282703.74	Y: 1819645.82	X: 16° 26' 54.78629"	Y: 95° 2' 6.74725"

**1.1.6 Tiempo de vida útil del proyecto**

Se estima que la vida útil del proyecto dependerá del crecimiento del tránsito. De acuerdo a lo antes descrito la vida útil podría ser de 50 a 100 años esto dependerá de la calidad del concreto y representa el tiempo durante el cual, el puente prestará servicio antes de requerir alguna modificación, con periodos de mantenimiento y conservación.

**1.2. DATOS DEL PROMOVENTE**

- I 1.2.1. Nombre o razón social: Municipio de Juchitán de Zaragoza
- I.2.2. RFC: MJZ850101AQ9
- I.2.3. Nombre y cargo del representante legal: C. Gloria Sánchez López
- I.2.4. CURP del representante legal:
- I.2.5. RFC del representante legal:



**1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

- 1.3.1. Nombre o razón social: Ángel García García y Asociados S. C.  
[Redacted]
- 1.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio: Ing. Ángel García García.  
[Redacted]
- 1.3.6. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio: 257815
- 1.3.7. Dirección del responsable del estudio.  
[Redacted]





0 @ h Bu @ 0 7 u @ h Ou @ 0 8 u

## **CAPÍTULO II**

# **DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO**

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

#### I.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en el “Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33- Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140”, dicha obra, tiene su ubicación en el municipio de Juchitán de Zaragoza perteneciente al distrito de Juchitán, en el estado de Oaxaca.

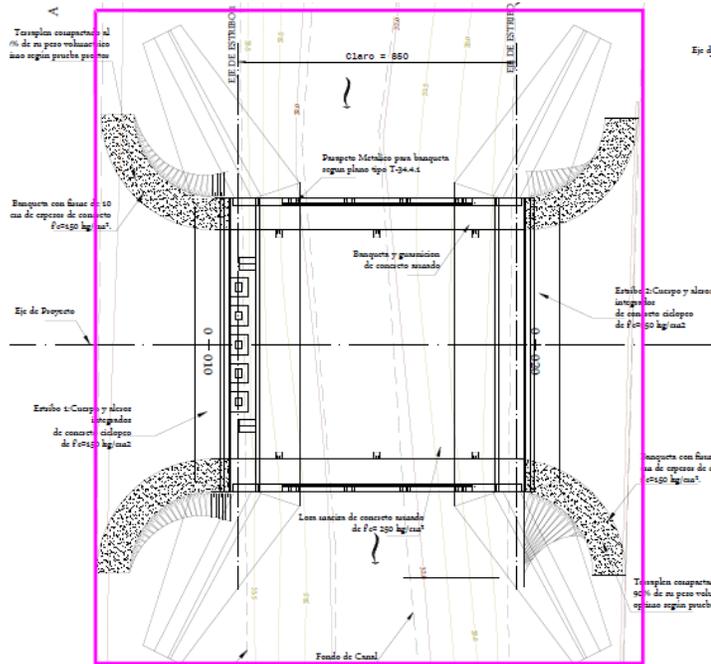
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular ubicado en el km 0+015.140, sobre el camino Canal 33 Juchitán de Zaragoza- Ixtepec, tendrá una longitud total de 8.5 m, estará compuesto por un claro de 8.5 m, con un ancho de calzada de 7.0 m y un ancho total de 9.0 m. La superestructura estará formada por un claro, habilitado con una losa maciza de concreto armado de  $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ , apoyada sobre dos estribos de concreto ciclópeo  $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$ , se construirán en los accesos un terraplén compactado al 90% de su peso volumétrico óptimo según prueba proctor.



**Imagen II.1** Sitio de cruce del puente vehicular.

El proyecto de construcción del puente tiene por objeto librar el cauce artificial del Canal 33 como acceso principal a la Colonia “Carlos Sánchez López” mejorando la accesibilidad hacia la carretera Juchitán- Ixtepec en el municipio de Juchitán de Zaragoza, con la finalidad de disminuir los tiempos de recorrido y traslado de los habitantes de esta colonia a la Carretera que se dirige al municipio de Ixtepec, a fin de tener una vialidad con mayores niveles de seguridad y comodidad, con lo cual se logrará tener un tránsito vehicular más cómodo, rápido y seguro en toda época del año, brindando las condiciones adecuadas para el transporte de personas, bienes y servicios.

El área en donde se realizará la construcción del puente vehicular, se considera puntual, con una superficie permanente total requerida para la obra de 272.8 m<sup>2</sup> de los cuales 188.6 m<sup>2</sup> corresponde al área de los estribos 1 y 2 y el área de los accesos de 7.7 m<sup>2</sup> y 76.5 m<sup>2</sup> corresponden al área ocupada por la superestructura, como se muestra en la fig. II.1; estas instalaciones permanentes no obstruirán ni ocasionarán problema alguno al funcionamiento del canal; El uso de suelo y vegetación actual de los terrenos contiguos al cauce y márgenes canal, es de pastizal inducido.



**Figura II.1** Áreas permanentes requeridas para la obra.

### II.1.2. Selección del sitio

Para la ubicación del sitio de cruce, las opciones estuvieron definidas por los trabajos preliminares del trazo geométrico de la carretera Juchitán de Zaragoza-Ciudad Ixtepec, el sitio de ubicación del puente es el km 0+015.140 fue elegido de acuerdo a los siguientes criterios:

#### a) Criterios ambientales:

Los principales criterios ambientales que se consideraron al revisar el sitio de cruce actual de este puente en su construcción son los siguientes:

- **La menor afectación al medio físico:**

En el caso del agua, se buscó que la obra no modificará los sistemas hidricos e hidrológicos prevalecientes en la zona; en el suelo, que no se iniciarán o procesos significativos de erosión y aporte de sedimentos a los cuerpos de agua; en la geofoma se buscó que los accesos y la obra en si, no generarán un cambio significativo morfológico debido a cortes y terraplenes.

Elementos abioticos, el tipo de relieve en la zona de cruce, es de Llanura costera, se observaron problemas de erosión en el suelo en el area de influencia del proyecto, no existe concentración de contaminantes en el aire debido a las corrientes de viento que circulan por la zona.

Finalmente para asegurarse de no afectar el endemismo florístico y faunístico se indagó en las páginas de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), por otra parte se investigó en la página de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), ya que dicha institución cuenta con un proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias mismo que circunscribe el Programa de Regiones Prioritarias para la CONABIO, el cual se orienta a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. Así mismo la CONABIO ha impulsado la identificación de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP, ámbitos acuáticos continentales) y de las Regiones Prioritarias Marinas (RPM, ámbitos costeros y oceánicos). Una regionalización complementaria, desarrollada por la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves, A.C. (Cipamex) corresponde a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). Una vez mencionado lo anterior, se buscaron e identificaron las áreas de conservación, encontrando que el sitio donde se desarrollará la obra no se encuentra en ninguno de los lugares antes mencionados, razón por la cual la ejecución del proyecto no afectará los atributos de estas zonas de protección. Posteriormente, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO) el lugar del proyecto se encuentra ubicado dentro de la Unidad de Gestión Ambiental, **UGA-24 de Aprovechamiento Sustentable**.

La vegetación existente en la zona de influencia del proyecto, según las cartas del INEGI corresponde a **Área Agrícola de Riego**; de acuerdo a la verificación realizada en campo, se constató que en el área de influencia del SA se encuentran áreas de riego y en el sitio de cruce se encuentra en los límites de la zona urbana y en un área perturbada con pastizal inducido.

**b) Criterios técnicos:**

Dentro de las condiciones que se tomaron en cuenta para la selección del sitio son las siguientes:

- La topografía del terreno
- Los dos lados de los accesos ya existen accesos.
- Que la anchura sea la menor posible.
- -Que los taludes de las márgenes sean lo más uniforme posible.
- -Que las condiciones de cimentación sean buenas.

En el sitio de cruce se cumple con todas las recomendaciones anteriormente mencionadas, por lo que podemos aseverar que el sitio es técnicamente factible, para la construcción de la nueva estructura en proyecto.

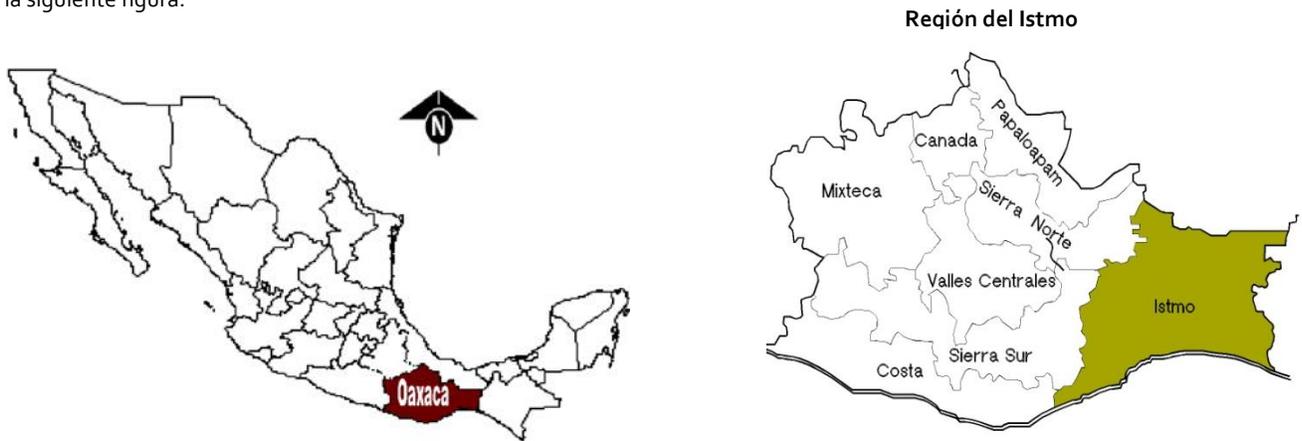
**c) Criterios socioeconómicos:**

Actualmente no existe un puente vehicular en el Km 0+015.140, que comunique de forma continua y directa a la Colonia "Carlos Sánchez López" con la carretera Juchitán de Zaragoza-Ixtepec, lo que trae consecuencia que los habitantes de esta colonia tienen que dar una vuelta mayor para poder acceder a la carretera Juchitán de Zaragoza- Ixtepec, con la construcción del puente habrá una mayor conectividad entre el municipio de Juchitán de Zaragoza y las comunidades circunvecinas, lo cual facilitará el traslado de los habitantes, permitiéndoles el ahorro de tiempo y energía en la traspotación de bienes, al mismo tiempo que mejorará el flujo del comercio que ya se lleva a cabo entre los municipios y comunidades de este distrito. Además, que con la construcción de la obra se generarán fuentes de empleo temporales, para los habitantes de esta zona. También se tomó en cuenta que la actual proyección mantiene una ubicación en donde no generará la afectación de ninguna comunidad de la zona, por lo que se prevé, no existiera ningún tipo de conflicto agrario o de tenencia de la tierra en el sitio de cruce actual por los trabajos generados durante su construcción.

Como resultado de la aplicación de estos criterios y una vez que se tuvo disponible la información de campo y gabinete, se determinó que en el sitio donde se construirá la obra no habrá afectaciones ambientales significativas, el sitio de cruce y el proyecto ejecutivo cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), que es la dependencia técnica normativa, desde el punto de vista socioeconómico y no existiendo ningún tipo de conflicto agrario en el área de construcción la realización de la obra aquí descrita se justifica ampliamente.

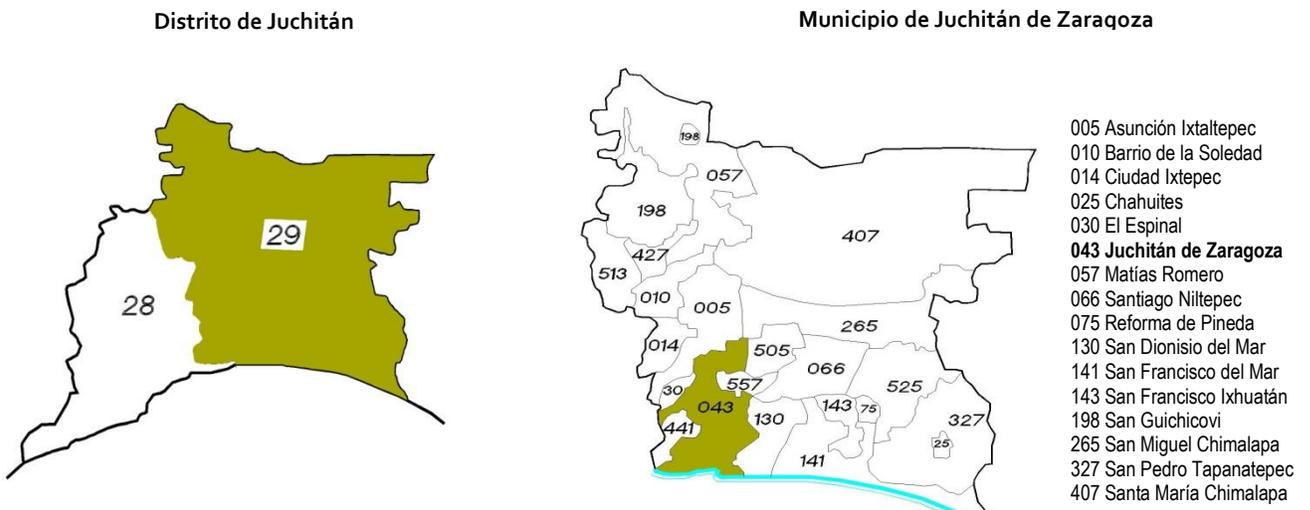
**II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización**

El sitio del proyecto se ubica hacia el sureste de la República Mexicana, en el Estado de Oaxaca, en la Región del Istmo. El estado de Oaxaca limita al norte con Veracruz y Puebla, al este con Chiapas, al sur con el Océano Pacífico y al oeste con Guerrero, como se muestra en la siguiente figura.



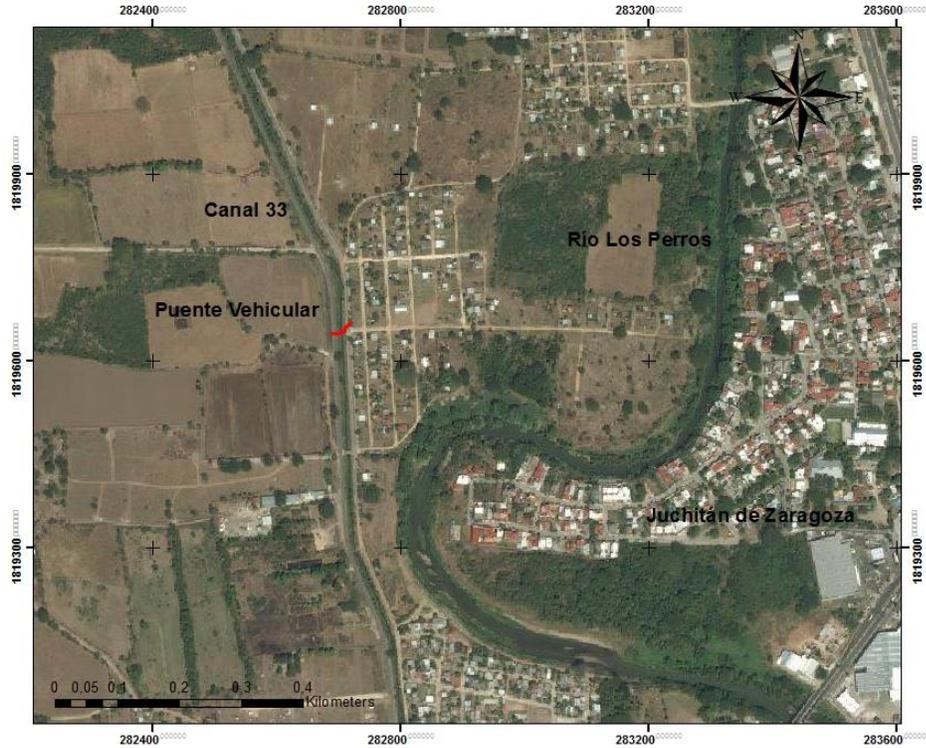
**Figura. II.2** El proyecto se ubica en el sureste de la República Mexicana, en el Estado de Oaxaca, en la Región del Istmo.

El proyecto se localiza en territorio del municipio de Juchitán de Zaragoza, en el Distrito de Juchitán.



**Figura II.2** Croquis de microlocalización donde se señala el municipio de Juchitán de Zaragoza.

El proyecto se ubica en el Km 0+015.140 del camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza-Ixtepec, en el municipio de Juchitán de Zaragoza, en la figura II.3 se observa el sitio de proyecto.



**Figura II.3** Croquis de microlocalización del puente sobre el camino canal 33-Juchitán de Zaragoza en el Km 0+015.140.

En la tabla II.1 Se presentan las coordenadas de ubicación de los elementos del puente "Sobre el canal 33".

**Tabla II.1.** Coordenadas de ubicación del puente.

Nombre	Coordenadas UTM (Zona 15), Datum (WGS 84) y Banda (GPS UHF).	
	X	Y
Punto central	282703.74	1819645.82
Estribo 1	282696.00	1819645.00
Estribo 2	282711.00	1819645.00

**II.1.4. Inversión requerida**

a). El importe de la inversión requerida para la **construcción del puente sobre el camino canal 33-Juchitán de Zaragoza**, con el 16 % de IVA es de **\$ 19, 356,324.46** (Diecinueve millones trescientos cincuenta y seis mil trescientos veinticuatro pesos 46/100 M.N.) El cual será aportado en una mezcla de recursos 100% federal en el ramo de la infraestructura carretera a cargo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

**Tabla II.2** Resumen de partidas.

PARTIDA	INVERSIÓN
Superestructura	\$ 7,210,189.127
Subestructura	\$ 8,827,812.523
Obras complementarias	\$ 457,698.681
Acceso	\$ 190,786.274
Importe de la inversión requerida S/IVA	\$ 16,686,486.61

Importe de la inversión requerida con el 16 % de IVA	\$ 19,356,324.46
--	------------------

b). **Período de recuperación.** Este proyecto no generará ingresos directos derivados de su operación, por lo tanto, no es factible medir el período de recuperación de la inversión directamente; sin embargo, cabe destacar que una vez construido y puesto en operación, este puente representará un factor importante para el desarrollo de la zona y el beneficio directo será sobre las vías generales de comunicación y comercio.

c). El costo necesario para aplicar las medidas de prevención y mitigación de impacto ambiental se desglosan en el cuadro II.3 se establecen los costos estimados en la ejecución de los diferentes programas de mitigación que se pretenden implementar en el proyecto; el costo necesario para aplicar las medidas de prevención y mitigación de impacto ambiental es de \$ 115,000.00 (Ciento quince mil pesos 00/100 M.N).

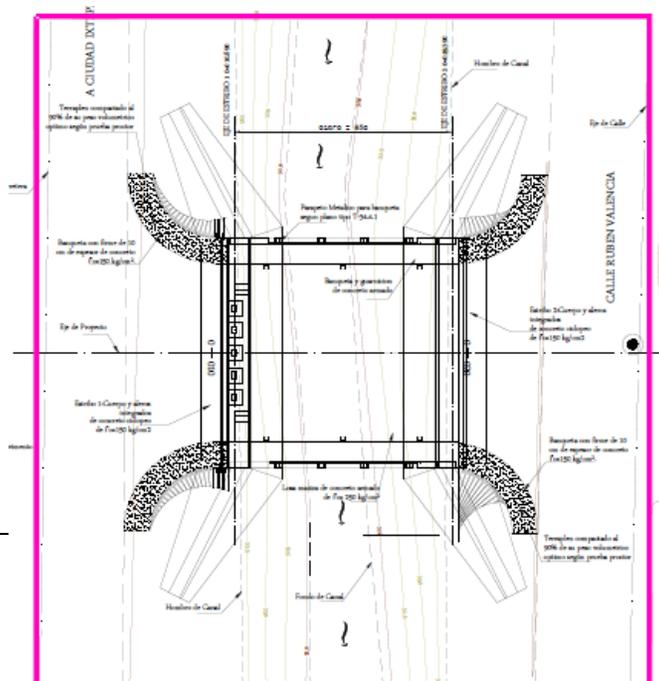
**Tabla II.3** Inversión requerida para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación.

PARTIDA	INVERSION
Ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación; así como también las actividades de vigilancia ambiental, para la inspección de cumplimiento de términos y condicionantes establecidas en el resolutivo ambiental en los frentes de trabajo del proyecto.	<b>\$ 90,000.00</b>
Elaboración de informes anuales de cumplimiento de los términos y condicionantes establecidos por SEMARNAT para el proyecto	<b>\$ 25,000.00</b>
<b>TOTAL=</b>	<b>\$ 115,000.00</b>

**II.1.5 Dimensiones del proyecto**

**a) Superficie total del predio o del trazo**

La superficie del predio se vía de 20 m a cada lado del eje, de 16.2 m, considerando los de 40 m nos arroja una m<sup>2</sup> (0.064 Ha) (Fig.II.5).



determinó en base al derecho de con una longitud total del puente accesos, que por el ancho de vía superficie total del predio de 648

**Figura. II.4.** Superficie total del predio.

***b) Superficie que se plantea desmontar y su porcentaje con respecto al área de arbolado***

El camino ya se encuentra en su totalidad, por lo que propiamente el área del sitio de cruce se considera desprovista de una cobertura vegetal continua, encontrándose solo herbáceas y pastos.

De la superficie total del predio de 648 m<sup>2</sup>, el área que se utilizará para la construcción del puente la cual se ocupará con los elementos estructurales (apoyos y superestructura) y que quedará como permanente es de 272.8 m<sup>2</sup>, no existe arbolado en donde se construirá el puente, solo existen herbáceas y pastos en del acceso no. 1 y 2.



**Imagen II.2.** Vista general de izq. a der del acceso No. 1 hacia Ciudad Ixtepec y del acceso No. 2 hacia la Colonia Carlos Sánchez.

***c) Superficie (en m<sup>2</sup>) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total***

Se considera como superficie para obras permanentes a las áreas donde se construirán los accesos y los estribos; así como también al área que utilizará la superestructura, aunque ésta no esté directamente apoyada sobre el terreno natural; con las siguientes superficies: Área de accesos 7.7 m<sup>2</sup>, Área de estribos 1 y 2 188.6 m<sup>2</sup> y 76.5 m<sup>2</sup> corresponden al área ocupada por la superestructura, lo que nos suma superficie permanente total requerida para la obra de 272.8 m<sup>2</sup>; considerando una superficie total del predio de 648 m<sup>2</sup>, el porcentaje de las superficies para obras permanentes en relación a la superficie total del predio es del 42.0 %

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

Según la carta de INEGI el uso de suelo y vegetación en el área del proyecto corresponde a **RSA: Área Agrícola de Riego** ver figura II.6.



Figura II.5. Uso de suelo y vegetación en el área del proyecto.

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

De acuerdo al recorrido de corroboración en campo se pudo observar que el uso de suelo y vegetación que existe en la zona corresponde a terrenos de cultivo de riego y pastizal inducido, donde se observó que la vegetación presente no forma una cobertura forestal continua encontrándose principalmente especies herbáceas y arbustivas. Las especies identificadas que se encuentran en el sitio de cruce, se resume en la tabla II.4

Tabla III.4 Especies existentes en al área.

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

Especies	Nombre común	Familia	Clasificación dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Ricinus comunis</i>	Higuerilla	Euphorbiacea	Sin categoría
<i>Calliandra grandiflora</i>	Cabello de Ángel	Fabaceae	Sin categoría
<i>Barkleyanthus</i>	Chamizo	salicifolius	Sin categoría
<i>Tithonia tubiformis</i>	Achual	Asteracea	Sin categoría
<i>Ageratina glabrata</i>	Flor blanca	Asteracea	Sin categoría
<i>Roldana angulifolia</i>	Flor amarilla	Asteracea	Sin categoría
<i>Waltheria indica</i>	Malva amarilla	Malvaceae	Sin categoría
<i>Erioneuron pilosum</i>	Pasto	Poaceae	Sin categoría
<i>Hilaria ciliata</i>	Pasto	Poaceae	Sin categoría



**Imagen II.3.** Se observa la vegetación en el sitio de cruce.

**Uso de los cuerpos de agua:**

El cuerpo de agua principal en la zona, lo constituye el cauce artificial del canal 33 perteneciente al distrito de Riego no. 19 sobre el cual cruzará el puente a construir; durante el recorrido a campo se observó que el uso del agua del canal es destinado para el riego de terrenos de agricultura.



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

El sitio de cruce del puente se encuentra dentro de la zona del municipio de Juchitán de Zaragoza, sobre el Canal 33-Juchitán de Zaragoza; este municipio cuenta con los servicios públicos de energía eléctrica, agua potable, tiendas de víveres, este municipio dispone de una antena telefónica con servicio estatal y nacional.

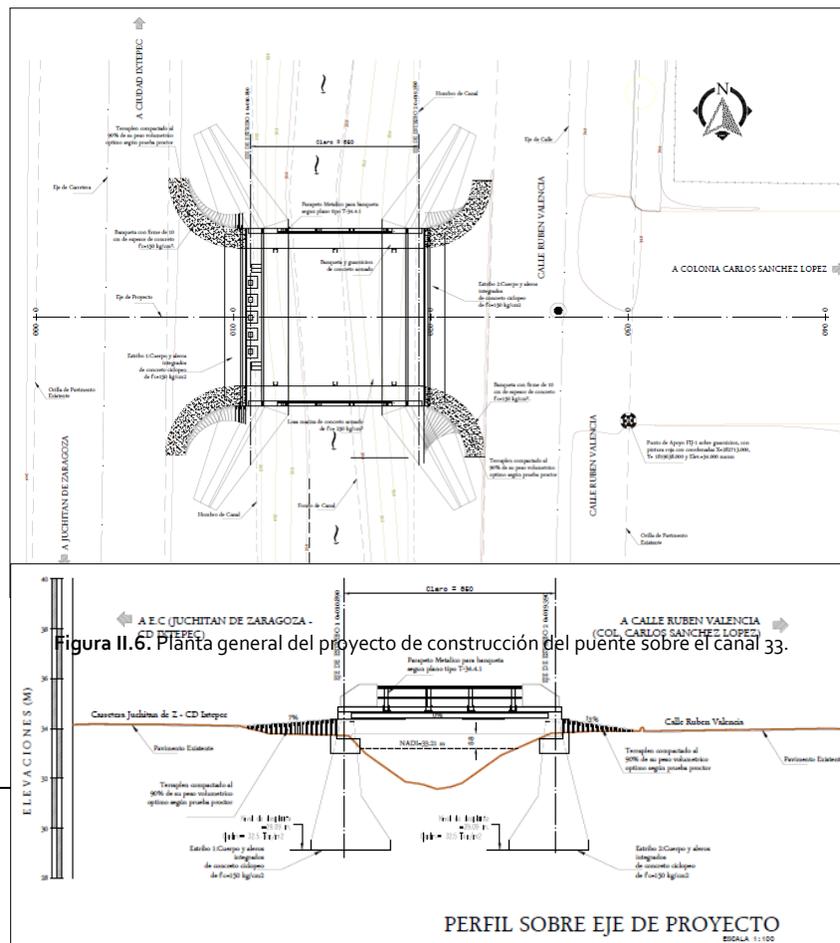
Por la naturaleza del proyecto no se requiere de obras de infraestructura adicional para su funcionamiento y operación, así como de servicios básicos, por lo tanto no se urbanizarán, ni habilitarán áreas adicionales o complementarias para la ejecución y operación del proyecto, sin embargo solo se adaptarán áreas de servicios temporales para la ejecución de la obra que una vez concluida, estas serán retiradas.

### II.2

**Imagen 4 y 5.** Se observan las condiciones actuales del canal 33 aguas arriba y aguas abajo.

### CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto contempla la construcción de un puente vehicular sobre el la carretera Canal 33-Juchitán de Zaragoza-Ixtepec, con una longitud total de 8.5 m y estará formado por un solo claro de 8.5 m, un ancho total de 9.0 m, los cuales alojarán a dos carriles de circulación de 3.5 m cada uno y banquetas de 1.0 m; la superestructura es a base de una losa maciza aligerada de concreto reforzado  $f'c= 250 \text{ kg/cm}^2$  con banqueta y guarnición de concreto armado, parapetos metálicos para banqueta tipo T-34.4.1, con una subestructura de dos estribos de concreto ciclópeo de  $f'c= 150 \text{ kg/cm}^2$  en cuerpos y aleros con corona y diafragma de concreto armado de  $f'c= 250 \text{ kg/cm}^2$ . En ambos accesos se construirán terraplen compactado al 90% de su peso volumetrico optimo según prueba proctor.



**Figura II.6.** Planta general del proyecto de construcción del puente sobre el canal 33.

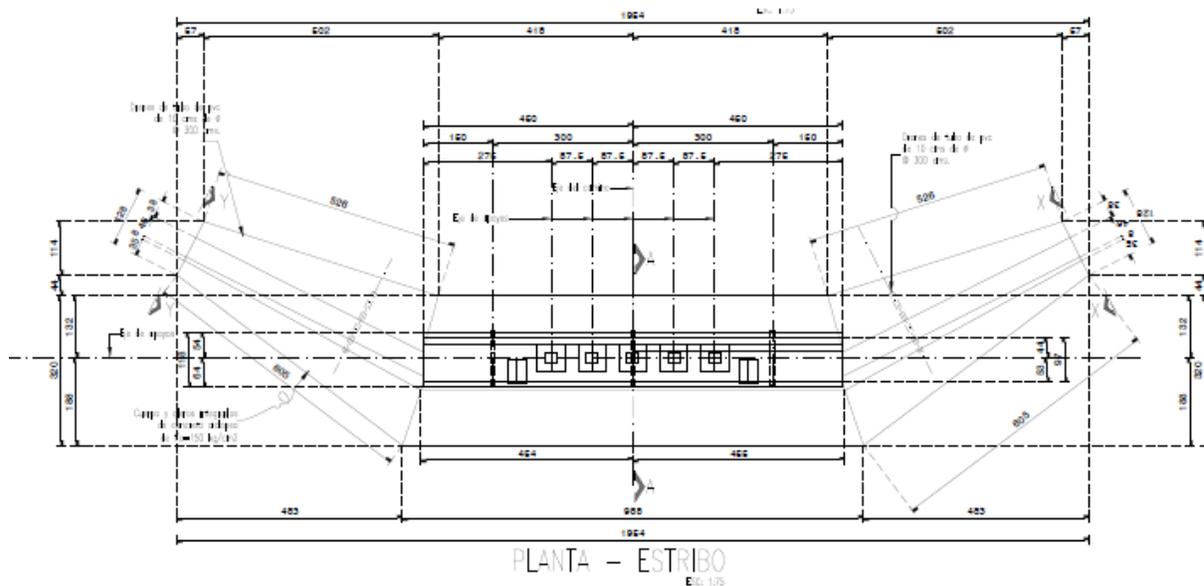
**Figura II.7.** Elevación general del proyecto de construcción del puente sobre el canal 33.

El nivel de aguas de diseño del proyecto es de 33.21 m.

**Tipo y profundidad de la subestructura:** con base en el estudio de mecánica de suelos realizado en el sitio de cruce en el cual se recomienda a una profundidad de 4.00 m a un nivel de 609.381 m en los estribos 1 y 2 .

Los estribos 1 y 2 de cimentación superficial con cuerpo y aleros integrados a base de concreto armado de  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$  en forma de herradura ,con una altura de 13.5 m, ambos estribos tendran corona, bancos,topes sismoresistentes y muro de respaldo de concreto armado  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$  , desplante de estribo 1 y 2 en una elevación de 609.381 m.

**Estribo No.1 Y 2:** El nivel de desplante de los estribos será de 29.09 m, el cuerpo y alero serán integrados de concreto ciclópeo  $f'c= 150 \text{ kg/cm}^2$  en cuerpo y aleros, con corona y diafragma de concreto armado de  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ , se le colocarán drenes de tubo de PVC de 10 cm y placas de neopreno dureza shore 60 de 20 x 20 x 2.54 y topes sismoresistentes.



**Figura II.8-** Planta de estribo 1 y 2.

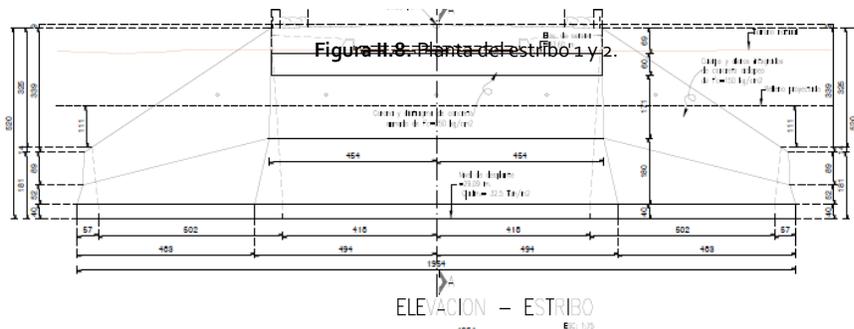


Figura II.9. Elevación del estribo 1 y 2.

**SUPERESTRUCTURA**

La superestructura será a base mediante una losa maciza de concreto armado de  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$  con un claro de 8.50 m, con un ancho total de 9.0 m con banquetas y guarniciones de concreto armado, parapetos metálicos tipo T-34.4.1.

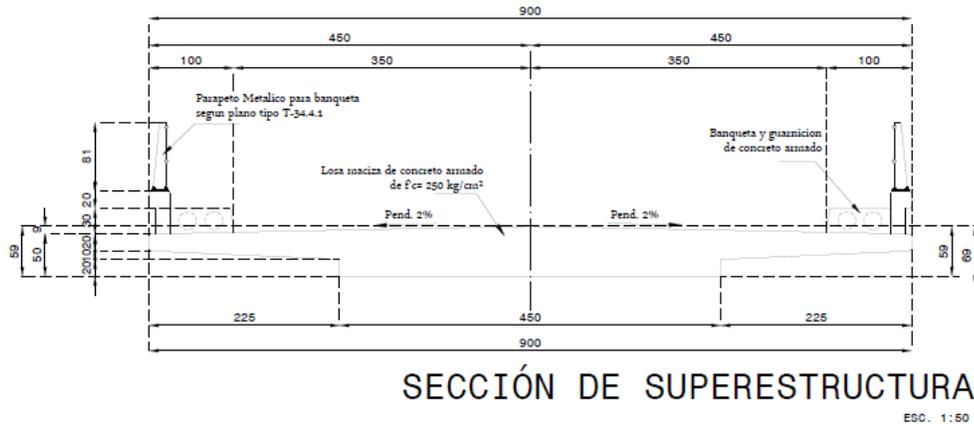


Figura II.10. Sección de la superestructura.

Peso máximo de vehículos para diseño: la estructura del puente vehicular fue calculada para soportar una carga vehicular IMT 20.5 con un peso total de 20.5 Ton.

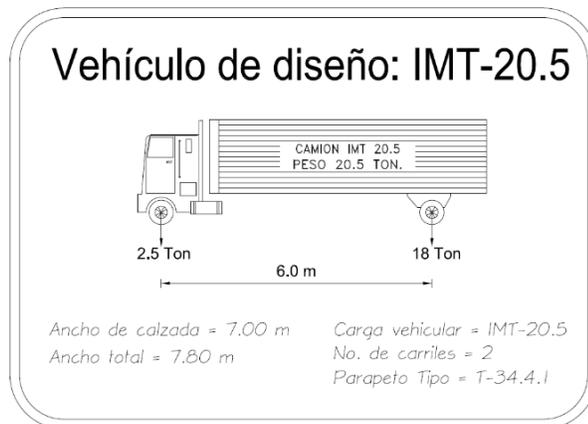
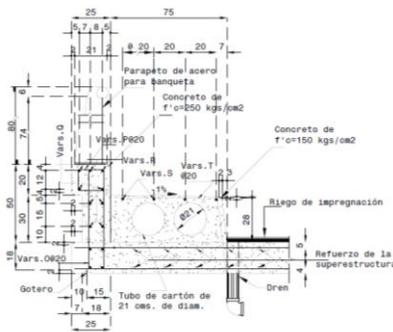


Figura II.11. Dimensiones del vehículo de diseño.

**OBRAS COMPLEMENTAR**

Se construirán banquetas de 1 m, parapetos tipo T-34.4.1 y se colocarán juntas de calzada tipo MEX-T 50 o similar.

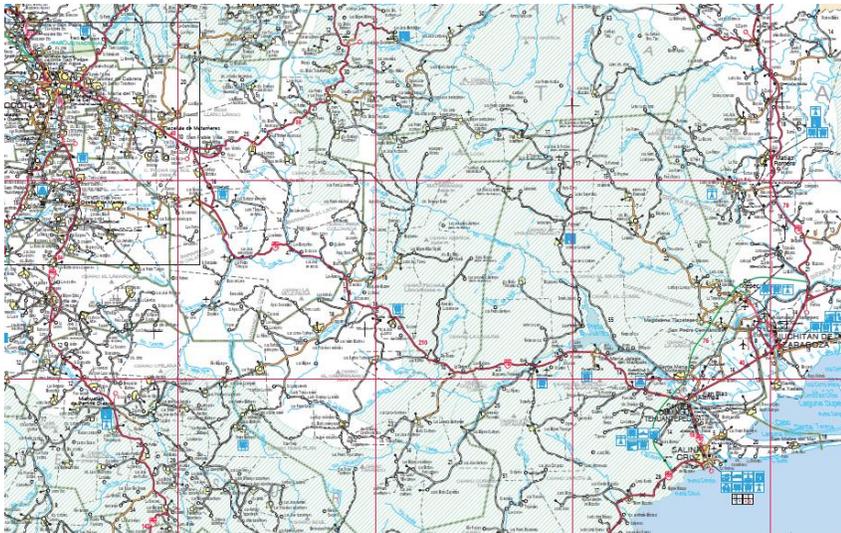
**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140



**GUARNICION Y BANQUETA ARMADOS**  
ESC. 1:20

- **Caminos de acceso al sitio del proyecto** Figura II.12. Guarnición y Banqueta

Para acceder al sitio de ubicación del proyecto, partiendo de la Ciudad de Oaxaca, se toma la carretera Mex-190 Oaxaca-Tehuantepec, y llegando al municipio de Santo Domingo Tehuantepec se toma la carretera Mex-200 que se dirige a Juchitán de Zaragoza de ahí se toma la avenida Rubén Valencia y en la Colonia Carlos Sánchez López, y en el Km 0+015.140 de la carretera Juchitán de Zaragoza-Ixtepec se encuentra el sitio del proyecto.



**Figura II.13.** Croquis de los caminos de acceso al sitio de proyecto.

**Bancos de materiales:** Para el abastecimiento de los agregados pétreos (arenas y gravas) se utilizarán los bancos de materiales más cercanos al sitio de la obra, posteriormente se tramitarán las autorizaciones correspondientes por parte de la empresa constructora, ante las dependencias correspondientes; para el caso de los bancos de agua será la empresa constructora quien la elija de acuerdo a los requerimientos se prevé utilizar en el canal ; para lo cual la empresa constructora deberá de realizar y tramitar las autorizaciones ante las dependencias correspondientes.

- **Bancos de Agua**

El abastecimiento de agua se realizará principalmente del río que se encuentra cercano al sitio del proyecto, así mismo el promovente deberá documentar y obtener los permisos correspondientes a dichas actividades ante las dependencias competentes, que así se requieran.

- **Bancos de desperdicio o bancos de tiro**

De acuerdo a los volúmenes de corte cuantificados, y a los volúmenes de utilización, no existirán desperdicios de material de corte, por lo cual no será necesario un banco de tiro.

### **Terracerías en los accesos**

En el caso de los accesos estos ya se encuentran aperturados por lo que no se prevé ningún tipo de cortes mismos que se definen como excavaciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural, en ampliación de taludes, en rebajes en la corona de cortes o terraplenes existentes, con objeto de preparar y formar la sección tipo de la carretera.

No se requerirán otros servicios auxiliares para la operación del puente vehicular y en relación a las obras provisionales será necesaria un área de 200 m<sup>2</sup> para el área de servicios; donde se contará con una bodega, almacén de residuos peligrosos, estacionamiento, patio de maniobras, sanitarios.

### **Cimentación:**

De acuerdo a los resultados proporcionados por la mecánica de suelos, se recomendó utilizar un tipo de cimentación a base de estribos desplantados por superficie a base de zapatas de concreto armado de  $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ , en estribo 1 de 15.95 x 15.52 m, y en estribo 2 de 16.21 x 15.25 m desplantadas sobre terreno natural en un estrato friccionante de aglomerado granítico; a un nivel de desplante de 609.381 m, marcada en el proyecto ejecutivo, lo anterior para los estribos 1 y 2.

Primeramente se realizarán los trabajos topográficos correspondientes al trazo y nivelación de los ejes de construcción de los estribos no. 1, y el estribo no.2, de acuerdo a lo especificado en el proyecto ejecutivo.

Segundamente para el inicio de la construcción de la columna de cimentación que soportarán a los estribos no. 1 y 2, se procederá con la:

### **Construcción de los estribos 1 y 2.**

1. Se realizará la excavación necesaria en la primera etapa en los sitios marcados, excavando con maquinaria pesada y perforadoras neumáticas hasta alcanzar la profundidad de desplante y con el ancho marcado en el proyecto ejecutivo.
2. Simultáneamente al realizado de la excavación y perforación se realizarán los trabajos de tablestacado y de protección en las paredes laterales de las zonas en excavación. En las zonas donde exista material rocoso sólido difícil de excavar, se realizará únicamente la excavación en cajas con las dimensiones del dentellón funcionando en terreno natural como cimbra. Dentro de las actividades a vigilar durante la realización de la excavación se encuentra:
  - Ubicación topográfica exacta de los ejes de los estribos.

- Realización del procedimiento de excavación como lo indican las especificaciones del proyecto.
  - Profundidad de empotramiento en el estrato de apoyo y cota del fondo de la perforación.
  - Actividades de limpieza y retiro de materiales producto de la excavación y sobrantes de los procesos constructivos.
3. Una vez realizada la excavación se procederá al colado de una plantilla de concreto simple; lo anterior para facilitar el habilitado de concreto que conformaran el cuerpo de los estribos 1 y 2.
  4. Simultáneamente al proceso de excavación se realizará el suministro de los materiales necesarios para la elaboración del concreto que se utilizara en la construcción del cuerpo de los estribos, los cuales corresponden a agregados pétreos, cementantes y cimbras.



**Imagen II.6** Vista de los procesos de excavación, colocación de plantilla de concreto y cimbrado en obras similares.

5. La cimbra que se utilizará estará compuesta por paneles formados por consolas de trepado en las cuales va la cimbra de contacto, yugos horizontales y verticales y accesorios para troquelamiento y alineamiento, la cimbra está diseñada para resistir el empuje del concreto fresco al momento de colocarlo, presión del viento y cargas de trabajo. En cada etapa se hacen los ajustes necesarios para conformar la geometría de proyecto.



**Imagen II.7** Vista de los procesos de construcción de los estribos de concreto en obras similares.

6. Una vez que se tiene colocada, alineada y troquelada la cimbra se revisaran las dimensiones geométricas de acuerdo a proyecto una vez aceptados estos trabajos, se procede a la colocación del concreto en cada etapa; previo a la colocación del concreto se debe de realizar una limpieza por medio de un compresor sopleteando la zona, y también como apoyo, el personal debe de revisar y retirar lo que el compresor no retiro o viceversa según sea el procedimiento, por otro lado se deben de tener instalados

los equipos de vibrado, los equipos auxiliares que se requieran, equipo para proteger en caso de lluvia y equipo de alumbrado; la colocación del concreto se hará por medio de bombeo hasta el sitio, por lo que se tiene que colocar una tubería para bombeo de concreto necesaria desde la base del estribo hasta la altura de colado, el bombeo se hace con una bomba estacionaria.

7. La compactación del concreto se hace por medio de vibradores de inmersión de la capacidad necesaria que nos garantice un buen acomodo, compactación y acabado del concreto, después del fraguado del concreto se escarifica la superficie, se colocará un aditivo de unión entre concreto viejo y nuevo para el siguiente colado y se procede al descimbrado.
8. Para la construcción de la corona de concreto reforzado sobre los estribos de concreto, primeramente, sobre la parte superior del cuerpo del estribo se habilitará el acero de refuerzo, armado de acuerdo al diámetro y separación que indique el proyecto, cuidando de dejar los recubrimientos recomendados. Una vez terminado el armado se coloca la cimbra de los costados de la corona. Se realiza la limpieza de la zona y se procede a colocar el concreto con bomba de concreto, se utilizan vibradores de inmersión. Terminado el colado y una vez fraguado el concreto se pone la membrana de curado. Después de transcurridas por lo menos 12 horas se descimbran los costados y se aplica la membrana de curado.



**Imagen II.8** Proceso gráfico del armado y colado final de la corona en un estribo de concreto en obras similares.

### Construcción de la superestructura

#### Construcción de losas

Una vez que el grupo de traveses en cada claro se hayan montado, se procederá a la colocación de la cimbra en los espacios entre traveses, ya que la cimbra ha sido colocada y sujeta entre las traveses, se procederá al armado del acero de refuerzo de acuerdo a lo estipulado en el proyecto; una vez armado la losa con un espesor de 15 cm. Se procederá al colado respectivo con un concreto de  $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$  el cual se vibrará con maquinaria menor. El curado se realizará aplicando una membrana de curado, cuya base será agua y parafina de pigmentación blanca.



**Imagen II.9** Proceso de habilitado y colado de la losa en obras similares.

**Guarniciones y parapetos.**

1. Las guarniciones son elementos de concreto colocados en las orillas de la calzada de la estructura, con el fin de encauzar el tránsito vehicular y servir de base a un parapeto o a una defensa, deberá tener una altura mínima sobre la superficie de rodamientos. Los extremos de las defensas en los accesos se rematan en forma inclinada y alabeada hacia afuera para protección del conductor, lo que se conoce como remate de parapeto.
2. Los parapetos son sistemas de postes verticales y elementos longitudinales que se colocan sobre las guarniciones a lo largo de los extremos longitudinales de la estructura, principalmente para la protección de los usuarios. Los parapetos

Pueden ser metálicos, de concreto reforzado o mixtos. En este puente los parapetos son de tipo T-34.4.1.

**II.2.1 Programa general de trabajo**

El programa de obra se desarrollará con base en las diferentes fases operativas que integra el proyecto global, y se describirán los alcances en superficie, capacidad, infraestructura, porcentaje de inversión, rendimientos, entre otros, presentado en forma esquemática (diagrama de Gantt Figura II.14.). Debido a las dimensiones del proyecto se plantea su construcción en seis meses.

Actividades en cada etapa del proyecto		PERIODO DE EJECUCIÓN																													
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Año 2-15					
ETAPAS	ACTIVIDADES	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Preliminares	Integración de proyectos ejecutivos	█	█																												
	Liberación de derecho de vía			█																											
	Ubicación y habilitación de las áreas de servicio			█																											
Preparación del sitio	Trazo y Nivelación				█																										
	Desmonte					█	█																								
	Despalme							█	█																						
Construcción	Subestructura	Excavación en estribos 1 y 2									█	█																			
		Construcción del estribo 1									█	█																			
		Construcción del estribo 2									█	█																			
	Superestructura	Construcción de losa											█	█	█	█															
	Accesos	Construcción de terraplén de acceso															█	█	█	█											
	Obras complementarias	Construcción de parapetos																							█	█					
Operación y mantenimiento	Construcción de guarniciones, banquetas																							█	█	█	█				
	Tráfico vehicular																												█		
	Revisión de corrosión en toda la estructura																												█		
	Deshierbe de accesos																												█		
	Limpieza de drenes de la losa																												█		
	Limpieza en el cruce del cauce																												█		

**Figura II.14.** Programa general de trabajo.

**II.2.2 Actividades preliminares**

Dentro de las actividades preliminares la primera es la de integrar todos los proyectos ejecutivos que conforman la obra (planos de todos y cada uno de los elementos estructurales del puente, todas las autorizaciones y permisos correspondientes ante las instancias tanto federales como estatales, sin que exista ningún tipo de impedimento legal, económico y social que pudiera afectar los trabajos de construcción; teniendo integrado el expediente técnico correspondiente se procederá a liberación del derecho de vía, de acuerdo a los procedimientos legales administrativos que para dicha actividad existen; ya obtenido la liberación del derecho de vía o la

delimitación de zona federal se procederá a ubicar las áreas de servicios provisionales, donde se construirán las bodegas, almacenes y patios de maniobras que se considerarán como obras y actividades provisionales del proyecto y las cuales se describen a continuación.

### II.2.2.1 Descripción de las obras y actividades preliminares del proyecto

Son obras preliminares las realizadas para tener liberados todos los permisos correspondientes para el inicio de los trabajos, incluyen: liberación de los terrenos en el sitio de construcción, trazo y nivelación, obras y actividades provisionales (Tabla II.6).

Las obras provisionales son obras temporales dentro del predio del proyecto, requeridas para el servicio del personal de la obra, y que al momento de su realización se deberá evitar cualquier impacto al ambiente, utilizando materiales no contaminantes y de fácil colocación y desmontaje; las obras provisionales contempladas como apoyo al proyecto, la superficie necesaria para actividades provisionales es de 200 m<sup>2</sup>, distribución que dependerá de las necesidades del constructor, en la tabla II.7 se mencionan las áreas necesarias para llevar a cabo la obra.

**Tabla II.6.** Descripción de las actividades en la etapa de obras y actividades preliminares.

Actividad	Definición
Liberación del derecho de vía	Transferencia de la propiedad de una superficie de 0.064 ha.
Obras y actividades provisionales	Actividades descritas en la tabla II.7.
Trazo y Nivelación	Los preparativos previos a la construcción del puente inician con los trabajos de campo, trazo de eje, secciones nivelación y línea de ceros.

**Tabla II.7.** Obras y actividades preliminares.

Obra o actividad	Descripción
Área de Servicios (bodega, almacén, estacionamiento, patio de maniobras y sanitarios móviles):	El área de servicios contará con las instalaciones necesarias para la realización de esta obra, como son: bodega, almacén, estacionamiento, patio de maniobras y sanitarios móviles. Dicha área se contempla en el acceso 1 sobre el camino, con un área requerida de: 200 m <sup>2</sup> .
Construcción de bodega:	Dicha área servirá para almacenar materiales como cemento, alambre recocado, madera, materiales de uso inmediato y herramienta menor; al término de los trabajos, este almacén será desmantelado, una vez culminada la obra.
Instalaciones Sanitarias:	Se propone utilizar sanitarios móviles, para la utilización por parte de los trabajadores. Estos servicios pueden ser ubicados en el patio de maniobras.
Área de estacionamiento:	Área requerida para maniobras de carga y descarga de materiales y equipos menores a utilizarse, así como para el estacionamiento temporal.

### II.2.3 Descripción de obras y actividades que se realizarán en la preparación del sitio de construcción

Previo a las actividades principales que son las de construcción, es necesaria la ejecución de los conceptos de limpieza, trazo y nivelación; desmonte y despalme, las cuales se describen en la tabla II.8

**Tabla II.8** Descripción breve de las actividades en la preparación del sitio de construcción.

Actividad	Definición
Desmonte	El desmonte comprende la remoción de vegetación de porte arbustivo a través de la tala, el desenraice, la limpieza y disposición final, mediante medios mecánicos y manuales, de acuerdo y en función de los tipos de vegetación existentes en cada sitio. Se estima que en esta actividad solo afectará individuos, arbustos y herbáceas.
Despalme	Esta actividad consiste en la remoción de la capa superficial, conocida como capa de horizonte orgánico (10 cm en promedio), el despalme se realizará por medios mecánicos, utilizando tractor, para la carga de material producto del despalme se utilizará cargador frontal y el traslado se realizará mediante camiones de volteo

	hacia el sitio que indique la empresa encargada del proyecto.
--	---

**II.2.4 Etapa de construcción**

De acuerdo con la naturaleza de la obra se realizarán diversas actividades de construcción, las cuales comprenden, excavaciones en material tipo II, para el desplante y construcción de estribos, donde se construirá la superestructura de concreto armado  $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$  a base de losa reforzada; se realizarán el movimiento de terracerías que comprenden la ejecución de cortes y terraplenes en los accesos del puente hasta alcanzar el nivel de desplante, una vez terminadas las excavaciones se procederá a los trabajos de la construcción del subestructura y superestructura.

**Tabla II.9.** Descripción de las actividades en la etapa de construcción.

Actividad	Definición
<b>Excavaciones estribos 1 y 2</b>	Considerando que las excavaciones son cortes ejecutados a cielo abierto en el terreno natural, estas se realizarán con una maquinaria excavadora, hasta alcanzar las dimensiones de la sección especificada en el proyecto, para desplantar la sección inferior de los estribos 1 y 2, conforme aumente la profundidad la maquina afinará las paredes de la sección, hasta alcanzar el nivel de desplante marcado en el proyecto ejecutivo.
<b>Construcción de estribos 1 y 2</b>	La construcción del estribo 1 y 2, se realizará básicamente a través de la construcción de los elementos que integran cada uno de los estribos, primeramente se colocará una plantilla de concreto simple $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$ de 5 cm de espesor para la cimentación, posteriormente se procederá a la colocación el concreto ciclópeo de $150 \text{ kg/cm}^2$ para la construcción del cuerpo y posteriormente el armado y colado de la corona y los aleros.
<b>Construcción de la superestructura.</b>	La superestructura estará formada por un solo claro el cual tendrá una longitud de 8.5 m, con un ancho total de 9.0; a base de losa maciza de concreto reforzado $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ cuya compactación no será menor de 0.80 con revenimiento de 5 a 10 y agregado grueso con tamaño máximo de 1.9 cm, apoyada sobre 2 estribos de concreto ciclópeo de $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$ .
<b>Construcción de terraplenes en accesos 1 y 2</b>	Se construirán terraplenes compactados al 95% de su peso volumétrico en ambos accesos, necesarios para alcanzar los niveles de subrasante que marca el proyecto ejecutivo se realizarán con maquinaria pesada (tractores y retroexcavadoras). La formación de los terraplenes se iniciará en el momento en que se termine de construir la subestructura y se realizará tirando capas de máximo 20 cm de espesor, siendo nivelada por una motoconformadora para después ser compactada por una compactadora mecánica de rodillo, añadiendo el agua necesaria para lograr la compactación especificada en el proyecto, este procedimiento se continuará hasta alcanzar el nivel de proyecto.
<b>Construcción banquetas y guarniciones</b>	La construcción de banquetas, se realizará una vez colada la losa de la superestructura. Posteriormente se construirán las guarniciones de concreto simple de $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$ .

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

Una vez realizada la construcción del puente, se programarán las actividades de mantenimiento y conservación, con el fin de garantizar el servicio de la estructura durante su período de vida útil con la finalidad de asegurarla y/o prolongarla, en condiciones normales de seguridad y funcionalidad; por lo que se realizará una conservación sistemática y periódica.

**Programa de operación**

El diseño del puente está programado para que circulen los vehículos utilizados en la región, para el transporte de productos de consumo y abasto. El diseño estructural del puente, contempla una Carga Móvil de IMT- 66.5 con un peso total de 66.5 ton.

**Programa de mantenimiento**

El mantenimiento o conservación es un conjunto de actividades encaminadas a corregir los deterioros que presente la obra en operación, durante su período de vida útil, con la finalidad de asegurarla o prolongarla, por lo que se realizará una conservación sistemática y periódica tomando en consideración, los siguientes puntos:

**Tabla. II.10** Actividades de mantenimiento

Actividad.	Descripción.
Revisión de corrosión en toda la estructura	Consiste en inspecciones periódicas de toda la estructura metálica para ubicar posibles sitios donde se pueda iniciar el proceso de corrosión, ya identificados, darles el mantenimiento adecuado para evitarlo.
Deshierbe en accesos	Consiste en el retiro de maleza en los accesos al puente, con el fin de facilitar la visibilidad a los usuarios, así como de evitar acumulación de basura y tierra. Es importante mencionar que esta actividad se realizará de manera manual.
Limpieza en drenes de losa	Consiste en destapar cualquier obstrucción que se presenta en los drenes de la losa o tablero por donde circula el tránsito vehicular sobre el puente.
Limpieza en las áreas cercanas del puente	Consiste en retirar todos los residuos que pudieran depositarse bajo el puente (troncos, basura, ramas, rocas, etc.) para evitar que cambie la velocidad y trayectoria del río.

El mantenimiento del puente será responsabilidad de la dependencia correspondiente, la que realizará las gestiones necesarias para el buen funcionamiento del puente. Para este proyecto, no se tendrán instalaciones adicionales para brindar servicios a los usuarios, solo será la vía de comunicación que tendrá el objetivo de comunicar de una forma más eficiente a las poblaciones involucradas de manera eficiente sin emitir ningún tipo de contaminante (líquido, sólido y gaseoso). Durante la etapa de operación, no se llevará a cabo un control de maleza o fauna, considerando que la conservación rutinaria involucra el concepto de deshierbe en los accesos para permitir una buena visibilidad.

**II.2.6 Otros insumos (Sustancias no peligrosas)**

La naturaleza de los trabajos a ejecutar, contempla la utilización de materiales de construcción industrializados. Para el abastecimiento del agua, se solicitará la autorización a la autoridad competente para surtirla del río y estará a cargo de la empresa contratista, la cual deberá de presentar el permiso otorgado por la CONAGUA ante la dependencia a su cargo. Las características de estos materiales no peligrosos se identifican en la siguiente tabla.

**Tabla. II.11.** Lista de insumos (no peligrosos).

NOMBRE	ESTADO FÍSICO	TIPO DE ENVASE	ETAPA O PROCESO EN QUE SE EMPLEA	CANTIDAD ALMACENADA
Cemento	Agregado seco	Saco de papel	Superestructura	Conforme al avance
Acero de refuerzo	Metal sólido	Sin envase	Subestructura y Superestructura	Conforme al avance
Alambre recocido # 16 y 18	Metal sólido	Sin envase	Subestructura, Superestructura	Conforme al avance

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

Arena	Agregado seco	Sin envase	Subestructura, Superestructura	Se extraerá de bancos
Grava	Agregado seco	Sin envase	Subestructura superestructura	Se extraerá de bancos
Agua	Líquido	Sin envase	En toda la obra	Se suministrará del cauce
Lodo Bentonítico	Agregado seco	Saco de papel	En perforación de pilotes	Conforme al avance
Madera	Solido	Sin envase	Cimbra para colado	Conforme al avance

### II.2.7. Sustancias peligrosas

Son los productos utilizados para la operación de maquinaria, vehículos y equipo como son: gasolina, diésel y lubricantes. Las características de estos materiales se identifican en la siguiente tabla.

**Tabla. II.12** Lista de insumos (peligrosos)

NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE TÉCNICO	CAS <sup>1</sup>	ESTADO FÍSICO	TIPO DE ENVASE	ETAPA O PROCESO EN QUE SE EMPLEA	CANTIDAD TOTAL	CARACTERÍSTICAS CRETIB <sup>2</sup>						IDLH <sup>3</sup>	TLV <sup>4</sup>	DESTINO O USO FINAL	USO QUE SE DA AL MATERIAL SOBRANTE
							C	R	E	T	I	B				
Diésel automotriz de bajo azufre	Diésel altamente hidrosulfurado		Líquido	Tonel	Acarreos, Terracerías y revestimiento						si			Comb. para el equipo	Se adquirirá conforme se utilice	
Aceite lubricante para motor	Lubricantes		Líquido	Cubetas	Terracerías y revestimiento				si	si				Lubricantes para el motor	Se adquirirá conforme se utilice	
Gasolina Magna SIN	Gasolina		Líquido	Tonel	Durante la obra						si			Comb. para el equipo	Se adquirirá conforme se utilice	

1. CAS: Chemical Abstract Service.
2. CRETIB: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico-infeccioso. Marcar la celda cuando corresponda al proyecto. Si se emplean sustancias tóxicas se deberá llenar la tabla F.
3. IDLH: Inmediatamente peligroso para la vida o la salud (Immediately Dangerous for Life or Health).
4. TLV: Valor límite de umbral (Threshold Limit Value).

En base a la hoja de datos de seguridad para sustancias emitidas por PEMEX Refinación, el diésel automotriz es una mezcla líquida de hidrocarburos parafínicos, olefínicos, nafténicos y aromáticos, derivados del procesamiento del petróleo crudo. Esta sustancia está compuesta por diesel sin, aromáticos y azufre, con un grado de riesgo a la salud y de riesgo inflamable. Su medio de extinción para incendios se emplea polvo químico seco, agua en forma de rocío, espuma o bióxido de carbono.

Los efectos de riesgo a la salud por exposición aguda, en el caso de ingestión, provoca vómito, depresión del sistema nervioso central y dolor de cabeza. En la inhalación, la aspiración de vapores puede irritar nariz y garganta; causar tos y malestar en el pecho; con el contacto y absorción en la piel, en exposiciones breves, pueden reseca la piel y en exposiciones repetidas o prolongadas pueden irritar la piel y causar dermatitis; contacto con los ojos, la exposición a líquido y vapores de esta sustancia puede causar irritación a los ojos.

El aceite para motor es una mezcla de hidrocarburos, derivado del procesamiento del petróleo. Esta sustancia está compuesta por bases severamente refinadas del petróleo; mezcla de aditivos multifuncionales que contienen compuestos organometálicos, generalmente ditiofátodialquilo de Zinc, sales de Calcio de sulfitos de fenol alquilados, aminos difenil alquiladas [CASRN NA, mezcla] y Poli

metacrilato y/o etilen-propilencopolimero con un grupo funcional de nitrógeno. [CASRN NA, mezcla]. Los efectos de riesgo a la salud por exposición aguda, en el caso de ingestión: bajo orden de toxicidad, puede causar problemas gastrointestinales como diarrea; la ingestión de grandes cantidades puede causar dolor de cabeza, mareo, náusea y vómito. En la inhalación, no son probables las concentraciones peligrosas de neblinas o vapores durante el manejo o uso de este producto; el contacto y absorción en la piel, no causa irritación prolongada o significativa en la piel; al contacto con los ojos, no se espera que cause irritación prolongada o significativa.

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

No se contemplan obras o actividades asociadas al proyecto.

#### **II.2.9. Abandono del sitio**

Debido a que se trata de un proyecto del Subsector Vías Generales de Comunicación, el cual sirve para comunicar a las ciudades y comunidades involucradas, dicho proyecto al llegar al término de su vida útil, no será abandonado, ya que de su buen funcionamiento depende el desarrollo económico y social de la zona.

Al concluir el periodo de vida útil del puente o antes, de ser necesario, se realizarán los estudios correspondientes para su rehabilitación y en caso justificado, se planteará su modernización con nuevas especificaciones a fin de restituir a la estructura, sus condiciones de capacidad, seguridad y economía para los vehículos y usuarios que la transiten.

Al finalizar la etapa de construcción del puente, se tendrán que realizar diversas actividades dentro de las cuales se incluyen las siguientes:

- a) Retiro de maquinaria y equipo: se irá dando paulatinamente conforme concluyan su trabajo, retiro de la maquinaria pesada de excavación, retiro de grúas, retiro de maquinaria pesada de pavimentación.
- b) Retiro e inhabilitación de obras provisionales (almacén y bodega). Después de concluidas las actividades, todas las instalaciones provisionales serán desmontadas e inhabilitadas, los materiales sobrantes y en condiciones de uso serán vendidos, donados o trasladados a otro lugar de almacenamiento, los que ya no sirvan serán depositados en el lugar que la autoridad competente lo designe.
- c) Nivelación de las zonas en donde se hayan realizado algún tipo de excavaciones: estas actividades se desarrollarán con el objeto de evitar la creación de un pozo que pueda resultar peligroso para la población en general y la colocación de una capa vegetal encima que permita regenerar vegetación.
- d) Obras de restauración y compensación: durante las actividades de construcción del puente se realizarán conjuntamente las obras de restauración y compensación e incluye las siguientes actividades:
  - Reforestación parte de esta actividad se realizará en el área que ocuparon las obras provisionales.
  - Recolección de residuos sólidos domésticos y recuperación de suelos en el caso de que se haya presentado algún derrame accidental de combustibles y/o lubricantes, aunque esta recuperación se realizará inmediatamente después de que se haya presentado.
- e) Evaluación final: Esta actividad consiste en un recorrido general por el área del proyecto para supervisar que todas las actividades de restauración, compensación y el correcto manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos se haya realizado.
- f) Se prevé que al disminuir la actividad humana y el ruido que se produzca con la construcción del puente, la avifauna que se haya alejado pudiera volver a establecerse, de igual manera se presentará el restablecimiento de la vegetación.

- g) Como medida de seguridad se revisará el área y los materiales de las obras provisionales desmanteladas, para identificar alguna situación anómala de contaminación, esta observación se realizará con la supervisión de un especialista en materia ambiental.

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

No se requerirá el empleo de material explosivo.

### **II.3 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera**

Los trabajos a desarrollar en la ejecución del proyecto, traerá como consecuencia la producción de residuos y su disposición deberá ser el basurero municipal, contando con el respectivo permiso por parte del Municipio de Juachitán de Zaragoza; esta actividad será aplicada para los desechos de tipo inorgánico; en el caso de los residuos de tipo orgánico se propone que los residuos producto del desmonte y del despalle podrán ser utilizados para la formación de los accesos, o bien se reintegre al sistema a través de compostas, en el caso de los residuos peligrosos generados por la operación de maquinaria, vehículos y equipo; se colectarán y almacenarán de acuerdo a las especificaciones propias de estos y su disposición final estará a cargo de una empresa especializada a la cual se contratará para su manejo.

Antes de detallar el manejo, disposición y la etapa en la que producirán los residuos, es importante señalar que debido a la naturaleza de la obra y a los cálculos de insumos requeridos para esta, la cantidad de residuos será mínima tratando de aprovechar en un 100% los insumos requeridos para su realización.

A continuación se describe los tipos de residuos, producto de la construcción de esta obra:

#### **Residuos sólidos**

Son aquellos que se generarán producto del despalle y desmonte, además de los generados por los trabajadores como son: papel, cartón, residuos orgánicos, latas y vidrio así como residuos sólidos industrializados, como son bolsas de papel, empaques de cartón, vidrio y plásticos, entre otros; considerados como residuos sólidos industrializados, así como latas vacías o con algún contenido de pintura, solventes, 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 las *Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993*.

#### **Residuos líquidos**

La fuente principal de residuos líquidos será la descargada en los sanitarios (sanitarios móviles o sanimóviles) y el manejo y destino dependerán de la empresa contratada para este servicio. En el caso de los residuos productos de la elaboración del concreto, se esperará a que solidifique, para su posterior recolección. Dicho material podrá ser utilizado para relleno en los terraplenes.

#### **Emisiones a la atmósfera**

La fuente primaria de emisiones atmosféricas está representada por los motores de la maquinaria y vehículos empleados durante la construcción del proyecto, seguida de la generación de polvos producto del despalle y desmonte. Una vez considerado lo anterior es importante señalar que debido a la naturaleza de la obra, la generación de estos será reducida, además el hecho de ser un sistema abierto, los daños ocasionados por estas emisiones serán mínimas, por otro lado es importante mencionar que dentro de las medidas planteadas dentro del Capítulo VI; hacen mención de que el uso de maquinaria deberá estar en óptimas condiciones, además el contratista deberá de

realizar el mantenimiento preventivo en los lugares ya establecidos, reduciendo así los efectos atmosféricos. Una vez caracterizados los tipos de residuos, es importante facilitar el manejo y disposición de estos, por lo que en el presente documento se propone la clasificación de los mismos, considerando la clasificación en residuos orgánicos e inorgánicos. Por lo que será necesario la instalación de botes con la leyenda de orgánico e inorgánico, en donde se depositarán los desperdicios, para lo cual es importante capacitar al personal, para así lograr la separación adecuada de los residuos generados, siendo el contratista el responsable de la supervisión de esta actividad. A continuación se mencionan las alternativas de manejo de acuerdo al tipo de residuo:

**Residuos orgánicos:** Son aquellos productos del **desmote y despalme, residuos de alimentos producidos en los comedores, así como los desechos de los sanitarios; es decir será todo aquel material que sea biodegradable**, mismo que podrá ser útil para la elaboración de composta y útil al momento de llevar a cabo el arropo del talud de los terraplenes de acceso.

En el caso del manejo de los residuos de los sanitarios dependerá del uso del tipo de sanitarios a utilizar (Fosas sépticas prefabricadas – sanimóviles), en el caso de utilizar los sanimóviles el control de estos dependerá de la empresa que lo renta, misma que deberá inspeccionar el contratista o de lo contrario deberán de apegarse a las especificaciones indicadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-006-CNA-1997**.

**Residuos inorgánicos:**

Estos deberán depositarse en su respectivo bote, por lo que es importante que todo lo que se almacene esté limpio y seco para evitar que le quede algo que pueda pudrirse y producir malos olores, además deberán de colocarse en un lugar protegido de la lluvia. La clasificación más común de estos desechos es la siguiente:

- Plásticos, mismos que podrán acumularse en un solo contenedor, o separarlo en plástico suave (bolsas, popotes, forros, cordeles, envolturas, etc.) y plástico duro (envases rígidos, cubetas etc.).
- Metal, integrado por latas, tornillos, clavos y alambres, para ahorrar espacio es conveniente abrir las latas por ambos lados y aplanarlos con el pie.
- Cartón y papel, conformado por cajas, periódicos, cuadernos, hojas.

Una vez organizado estos residuos deberán disponerse en el basurero más cercano a la obra.

**Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos**

Los trabajos a desarrollar durante la ejecución de la obra, correspondiente a este proyecto, por su propia naturaleza, generarán residuos, por lo que la empresa constructora contratará el servicio de recolección de residuos y darle un destino final en el basurero más cercano.

**Nota:** La carta de anuencia de disposición de residuos en el basurero del municipio se presentará ante la dependencia a su cargo antes de iniciar las actividades de construcción de la obra.

# CAPÍTULO III

## VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

### CAPÍTULO III

#### VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

##### III.1. INFORMACIÓN SECTORIAL.

El presente proyecto que se evalúa, es una obra que corresponde al sector de infraestructura económica ésta consiste en el **Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140**, y formará parte de la infraestructura de Comunicaciones y Transportes, la cual se localizará en territorio del Municipio de Juchitán de Zaragoza, distrito de Juchitán, en la región del Istmo del Estado de Oaxaca.

El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular ubicado en el km 0+015.140, sobre el camino Canal 33 Juchitán de Zaragoza-Ixtepec, tendrá una longitud total de 8.5 m, estará compuesto por un claro de 8.5 m, con un ancho de calzada de 7.0 m y un ancho total de 9.0 m. La superestructura estará formada por un claro, habilitado con losa maciza de concreto armado de  $f'c=250$  kg/cm<sup>2</sup>, apoyada sobre dos estribos de concreto ciclópeo  $f'c=150$  kg/cm<sup>2</sup>, se construirán en los accesos un terraplén compactado al 90% de su peso volumétrico óptimo según prueba proctor.

Esta obra formará parte de la infraestructura básica necesaria para el funcionamiento del camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza con el objetivo de comunicar a dicha población y mejorar la calidad de vida de sus habitantes, disminuyendo los tiempos de traslado para tener acceso a diferentes servicios.

Con el propósito de darle solución a la problemática anterior, el Gobierno del Estado, con el apoyo del Gobierno Federal, a través de la Secretaría de Infraestructura, ha realizado las gestiones para la asignación de los recursos que se requieren para llevar a cabo la citada obra, la cual se construirá en territorio del Municipio de Juchitán de Zaragoza, del distrito de Juchitán, en la región del Istmo del Estado de Oaxaca.

##### III.2. VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO EN LA REGIÓN.

El Plan de desarrollo regional (Plan Nacional de Desarrollo, Plan Estatal de Desarrollo, Planes Municipales de Desarrollo). Como parte de los trabajos de evaluación realizados para elaborar la presente Manifestación de Impacto Ambiental – Modalidad Particular, se realizó la revisión de los planes de desarrollo nacional, estatal y municipal, en su caso. Por lo anterior, a continuación, se citan y describen los objetivos, estrategias y líneas de acción relacionados con el proyecto que se evalúa.

###### III.2.1. Planes de desarrollo (Plan Nacional, Plan Estatal, Planes Municipales, Planes o Programas de Ordenamiento del Territorio).

A continuación, se citan las disposiciones normativas contenidas en los planes: nacional, estatal y municipales de desarrollo vigentes, así como los planes de desarrollo urbano y/o de ordenamiento del territorio, en su caso, destacando los aspectos más directamente relacionados con el proyecto.

### **III.2.1.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018.**

El *Plan Nacional de Desarrollo* considera que la tarea del desarrollo y del crecimiento corresponde a todos los actores, todos los sectores y todas las personas del país. El desarrollo no es deber de un solo actor, ni siquiera de uno tan central como lo es el Estado. El crecimiento y el desarrollo surgen de abajo hacia arriba, cuando cada persona, cada empresa y cada actor de nuestra sociedad son capaces de lograr su mayor contribución.

Así, el *Plan* expone la ruta que el Gobierno de la República se ha trazado para contribuir, de manera más eficaz, a que todos juntos podamos lograr que México alcance su máximo potencial. Para lograr lo anterior, se establecen como Metas Nacionales: un México en Paz, un México Incluyente, un México con Educación de Calidad, un México Próspero y un México con Responsabilidad Global.

**1. Un México en Paz** donde se recobren el orden, la seguridad y la justicia que anhelan las familias. Además, establece los lineamientos para hacer de la nuestra, una nación tranquila en la que se respeten cabalmente los derechos humanos.

**2. México Incluyente**, en el que se enfrente y supere el hambre. Delinea las acciones a emprender para revertir la pobreza. Muestra, también, el camino para lograr una sociedad con igualdad de género y sin exclusiones, donde se vele por el bienestar de las personas con discapacidad, los indígenas, los niños y los adultos mayores.

**3. México con Educación de Calidad**, que abra las puertas de la superación y el éxito a nuestros niños y jóvenes. La premisa es sencilla: para mover a México hay que fomentar los valores cívicos, elevar la calidad de la enseñanza y promover la ciencia, la tecnología y la innovación.

**4. México Próspero.** Detalla el camino para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos. También ubica el desarrollo de la infraestructura como pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera.

**5. México con Responsabilidad Global;** es decir, un país que muestre su respaldo y solidaridad con el resto del mundo, aportando lo mejor de sí en favor de las grandes causas de la humanidad.

Asimismo, se presentan Estrategias Transversales para Democratizar la Productividad, para alcanzar un Gobierno Cercano y Moderno, y para tener una Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración Pública Federal.

i) **Democratizar la Productividad.** Implica llevar a cabo políticas públicas que eliminen los obstáculos que impiden alcanzar su máximo potencial a amplios sectores de la vida nacional. Que las oportunidades y el desarrollo lleguen a todas las regiones, a todos los sectores y a todos los grupos de la población.

ii) **Gobierno Cercano y Moderno.** Las políticas y acciones de gobierno inciden directamente en la calidad de vida de las personas, por lo que es imperativo contar con un gobierno eficiente, con mecanismos de evaluación que permitan mejorar su desempeño y la calidad de los servicios; que simplifique la normatividad y trámites gubernamentales, y rinda cuentas de manera clara y oportuna a la ciudadanía.

iii) **Perspectiva de Género.** La presente Administración considera fundamental garantizar la igualdad sustantiva de oportunidades entre mujeres y hombres. Que contempla la necesidad de realizar acciones especiales orientadas a garantizar los derechos de las mujeres y evitar que las diferencias de género sean causa de desigualdad, exclusión o discriminación.

El Plan Nacional especifica que *“una economía que quiere competir a nivel mundial necesita contar con una infraestructura que facilite el flujo de productos, servicios y el tránsito de personas de una manera ágil, eficiente y a un bajo costo. Una infraestructura adecuada potencia la capacidad productiva del país y abre nuevas oportunidades de desarrollo para la población”*<sup>1</sup>.

*Actualmente, la red carretera del país suma 374,262 km. De ellos, 49,169 km conforman la red federal (8,459 km son autopistas de cuota y 40,710 km constituyen la red federal libre de peaje). Las redes troncal e intertronal de 24,308 km se consideran estratégicas, ya que conectan el 70% de las poblaciones del país. Dentro de los principales retos que enfrenta el sector transporte se encuentra el de elevar la seguridad vial, ya que cada año se suscitan entre 3.3 y 3.8 millones de accidentes de tránsito.*

Con relación al sector Comunicaciones y Transportes, el Plan especifica que el *“objetivo primordial”*, para la actual Administración Federal, será: *contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica... sin embargo, no basta con incrementar los montos de inversión.* Es necesario también establecer mecanismos para garantizar el mejor uso posible de los recursos y que los proyectos se desarrollen en tiempo y forma. Esto implica revisar todas las etapas de desarrollo de los proyectos de infraestructura, desde las de planeación y evaluación hasta las de presupuestación, contratación y ejecución, con el fin de lograr que los proyectos que se desarrollen sean los de mayor rentabilidad social y económica, y que no se incurra en retrasos y sobrecostos innecesarios.

Por lo anterior las estrategias generales que se presentan en el Plan, relacionadas con la obra de este proyecto, son las siguientes:

*Estrategia 4.2.5. Promover la participación del sector privado en el desarrollo de infraestructura, articulando la participación de los gobiernos estatales y municipales para impulsar proyectos de alto beneficio social, que contribuyan a incrementar la cobertura y calidad de la infraestructura necesaria para elevar la productividad de la economía.*

*Estrategia 4.9.1. Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia.*

#### **Líneas de acción**

- *Fomentar que la construcción de nueva infraestructura favorezca la integración logística y aumente la competitividad derivada de una mayor interconectividad.*
- *Evaluar las necesidades de infraestructura a largo plazo para el desarrollo de la economía, considerando el desarrollo regional, las tendencias demográficas, las vocaciones económicas y la conectividad internacional, entre otros.*

#### **Sector carretero**

- *Consolidar y/o modernizar los ejes troncales transversales y longitudinales estratégicos, y concluir aquellos que se encuentren pendientes.*
- *Mejorar y modernizar la red de caminos rurales y alimentadores.*
- *Conservar y mantener en buenas condiciones los caminos rurales de las zonas más marginadas del país, a través del Programa de Empleo Temporal (PET).*

---

<sup>1</sup> Poder Ejecutivo Federal, *Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018.* México, 2013. P. 80

- *Modernizar las carreteras interestatales.*
- *Llevar a cabo la construcción de libramientos, incluyendo entronques, distribuidores y accesos.*
- *Ampliar y construir tramos carreteros mediante nuevos esquemas de financiamiento.*
- *Realizar obras de conexión y accesos a nodos logísticos que favorezcan el tránsito intermodal.*
- *Garantizar una mayor seguridad en las vías de comunicación, a través de mejores condiciones físicas de la red y sistemas inteligentes de transporte.*

### **III.2.1.2 Plan Estatal de Desarrollo de Oaxaca 2016-2022**

El Gobierno, a través del Plan Estatal de Desarrollo, busca hacer de Oaxaca en los siguientes seis años el referente nacional de lo que es posible lograr cuando existe compromiso, honestidad y voluntad.

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 (PED 2016-2022) es el instrumento rector de la planeación de este Gobierno a largo, mediano y corto plazos, el cual recoge las aspiraciones y demandas de la sociedad, y define tanto los objetivos y metas, como las estrategias y líneas de acción que orientarán la toma de decisiones y los trabajos de la administración pública, en colaboración con los distintos sectores públicos y sociales.

El PED 2016-2022 está estructurado en cinco ejes rectores:

1. *Oaxaca incluyente con desarrollo social*, que tiene por objetivo mejorar la calidad de vida y garantizar el acceso a los derechos sociales de toda la población.
2. *Oaxaca moderno y transparente*, que busca tener un estado fuerte, honesto, de principios y valores, cohesionado y competitivo.
3. *Oaxaca seguro*, que está enfocado en generar una sociedad segura, mediante la protección de su ciudadanía, la prevención del delito y el respeto de los derechos humanos.
4. *Oaxaca productivo e innovador*, cuyo fin es potenciar el desarrollo de todos los sectores económicos a través del empleo y la inversión nacional e internacional.
5. *Oaxaca sustentable*, que busca conservar y preservar las riquezas naturales y culturales de nuestra entidad.

Reconociendo la diversidad cultural y social del estado, el PED 2016-2022 además considera tres principales políticas transversales: la reducción de las brechas de género; la protección de los derechos de niñas, niños y adolescentes; y el respeto a los pueblos indígenas y la comunidad afroamericana.

Es a través de la planeación como se fijan objetivos y metas de desempeño estatal de corto, mediano y largo plazos, se programan recursos, responsabilidades y tiempos de ejecución, se coordinan acciones, se garantiza la disponibilidad de información desagregada de acuerdo a los requerimientos mínimos establecidos y se evalúan resultados.

De acuerdo con este mismo ordenamiento en sus artículos 9 y 11 se establece que el Sistema Estatal de Planeación es el arreglo institucional bajo el cual tendrá lugar la planeación estratégica estatal a través de procesos de diagnóstico, análisis, diseño y formulación, validación, coordinación, seguimiento y evaluación de las políticas públicas y acciones estatales de corto, mediano y largo plazos y su articulación con el presupuesto, cuyos principios rectores son:

- a) **Autonomía:** La Administración Pública Estatal y Municipal, los Poderes Legislativo y Judicial, así como los Órganos Autónomos, ejercerán sus funciones de planeación en apego a sus atribuciones constitucionales y legales y con arreglo a la presente Ley;
- b) **Coherencia:** Los programas, subprogramas y proyectos del PED y los correspondientes a las demás dimensiones de planeación que establece la presente Ley, deberán tener una relación lógica y armónica con las estrategias y objetivos establecidos en el PED;
- c) **Complementariedad:** Las autoridades e instancias del SIEP colaborarán entre sí, dentro de su ámbito funcional con el fin de contribuir al cumplimiento de los objetivos del mismo;
- d) **Concurrencia:** Cuando dos o más autoridades de planeación deban desarrollar actividades en conjunto hacia un propósito común, teniendo facultades de distintos niveles, en cuyo caso sus actuaciones deberán ser oportunas, procurando la mayor eficiencia y respetando la competencia que les corresponda;
- e) **Consistencia:** Con el fin de asegurar un balance presupuestario sostenible, los programas derivados del PED y los demás planes deberán ser consistentes con las proyecciones de ingresos y de financiamiento; así como del marco plurianual de gasto y las restricciones presupuestarias establecidas en el Presupuesto de Egresos;
- f) **Convergencia:** Los planes promoverán la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios como factores básicos de desarrollo de las regiones;
- g) **Continuidad:** Con el fin de asegurar la ejecución de las estrategias, programas y proyectos que se incluyan en el PED y en los demás planes, las respectivas autoridades e instancias de planeación impulsarán su cabal ejecución;
- h) **Coordinación:** Las autoridades e instancias de planeación que integran el SIEP garantizarán la debida armonía y coherencia entre las actividades de carácter interno y externo que realicen tendientes a la formulación, ejecución y evaluación de los planes contenidos en esta Ley;
- i) **Eficacia:** Las políticas y objetivos contenidos en los planes deberán procurar la satisfacción de las demandas de la sociedad y el logro de los impactos previstos sobre las necesidades requeridas por los habitantes del estado;
- j) **Eficiencia:** En la formulación y ejecución de los planes se deberá optimizar el uso de los recursos económicos, humanos y técnicos necesarios, teniendo en cuenta que los beneficios sean superiores a los costos;
- k) **Ordenación de competencias:** El contenido de los planes tendrá en cuenta, para el ejercicio de las respectivas competencias, los principios contenidos en el presente artículo;
- l) **Participación:** Durante el proceso de formulación, elaboración, validación, discusión, aprobación de los planes, las autoridades e instancias del siep velarán por hacer efectivos los procedimientos de participación ciudadana y el aplicar un enfoque transversal;
- m) **Seguimiento y evaluación:** Los planes y proyectos serán objeto de seguimiento y evaluación periódica con el fin de valorar objetivamente sus resultados y el impacto social alcanzado con los recursos asignados, mediante la verificación del grado de cumplimiento de las metas con base en indicadores estratégicos y de gestión que permitan conocer su desempeño;
- n) **Servicio al ciudadano:** Los proyectos de los planes deberán promover la eficiencia y transparencia en la gestión y centrar todas sus acciones en responder y atender, bajo criterios de calidad y oportunidad, los requerimientos y las inquietudes de las y los ciudadanos en relación con los procesos de planeación y con los bienes y servicios que otorga el Estado;
- o) **Subsidiariedad:** Las autoridades e instancias de planeación de mayor jerarquía deberán apoyar transitoriamente a aquellas que carezcan de capacidad técnica para la preparación oportuna de los planes, y
- p) **Viabilidad:** Las políticas, programas y proyectos contenidos en los planes deberán ser factibles de realizar, teniendo en cuenta las metas propuestas, sus riegos, el tiempo disponible para alcanzarlas, los recursos económicos a los que es posible acceder y las capacidades de administración y ejecución.

#### **EJE IV: Oaxaca productivo e innovador**

#### **4.4. COMUNICACIONES Y TRANSPORTES**

##### **Diagnóstico**

Las comunicaciones y los transportes se constituyen en elementos básicos para el desarrollo económico y el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas y las comunidades.

Al respecto, en materia de desarrollo, el estado de Oaxaca enfrenta importantes desafíos, sobre todo si se tiene en cuenta que en el año 2014 se ubicaba como la segunda entidad más pobre del país, con 66.8% de su población en pobreza; una condición que para 2015 había cambiado muy poco, pues ocupaba el tercer lugar en marginación, sólo detrás de Guerrero y Chiapas.

Además, en términos económicos y productivos, Oaxaca se encuentra en la penúltima posición en los índices de competitividad nacional, principalmente debido a factores como sus características geográficas, demasiado accidentadas, y el tipo de tenencia de la tierra, con una gran proporción no regularizada por ser de carácter social; así como por los bajos niveles de servicios y acceso a mercados, considerando que las condiciones de comunicación y transporte presentan, en general, niveles de infraestructura mínimos o nulos en algunos municipios.

Otro factor adverso en este sentido es su alta dispersión poblacional, donde casi 76.8% de las localidades tienen menos de 250 habitantes, 10.8% tienen de 250 a 500 habitantes y sólo 12.4% cuentan con más de 500 habitantes, lo que genera brechas de desarrollo y desequilibrios regionales entre las 10,496 comunidades de los 570 municipios de la entidad, lo que sin duda resalta las diversas problemáticas del sector, entre otras:

- La escasa conectividad con la región Sur-Sureste y las distintas regiones que integran el estado.
- La falta de infraestructura carretera y poca conservación de la existente.
- Insuficientes medios de transporte.
- Fenómenos meteorológicos que afectan las vías de comunicación, particularmente las carreteras, caminos y puentes.
- La orografía del estado que reduce la cobertura de las señales de radio y televisión.

##### **Infraestructura carretera**

La infraestructura carretera moviliza la mayor parte del transporte de carga (55% del total) y de personas (98% del total) que transitan por el país. Para atender esta demanda, la red carretera nacional cuenta con 377,660 km de longitud, dividida entre la red federal (49,652 km), las carreteras alimentadoras estatales (83,982 km), la red rural (169,429 km) y las brechas mejoradas (74,957 km). Para mayor detalle, la infraestructura estatal presenta la siguiente situación:

A nivel estatal la red carretera, de acuerdo con Caminos y Aeropista de Oaxaca (cao), tiene una extensión de 24,836.8 km, distribuida en 3,085.2 km de carreteras troncales; 5,291.1 km de carreteras alimentadoras; 14,641.2 km de caminos rurales y 1,819.3 km de brechas.

En cuanto a la red troncal, integrada por las vías de comunicación que unen a las ciudades oaxaqueñas más importantes con las entidades vecinas y con el resto del país, presenta el siguiente estado físico: 60% bueno, 20% regular y 20% está en mal estado. Por su parte, en la red alimentadora estatal que permite la comunicación interregional y el enlace de los núcleos de población más importantes del estado, se observa la situación física siguiente: buena en 35%, regular en 20% y mala en 45%. Mientras que en la red de caminos rurales y brechas,

cuya función principal es la integración territorial, se observa que: 30% está en buenas condiciones, 25% en estado regular y 45% en malas condiciones.

En relación con la densidad carretera, es de 260.4 km por cada 1,000 kilómetros cuadrados. Al tenerse como lo ideal 304.8 kilómetros por esa superficie de kilómetros, es claro que Oaxaca presenta una deficiencia en la cobertura, situación a la que deben sumarse dos grandes retos más en la política sectorial.

El primero radica en que el mantenimiento de la red demanda una planificación técnica rigurosa sustentada en recursos financieros oportunos y suficientes; el segundo, se asocia a la composición de la red, en su mayoría caminos rurales (58.9% del total estatal), que requieren mejoramiento y modernización para optimizar las condiciones de accesibilidad y movilidad en el interior del territorio.

Otro dato relevante es que Oaxaca ocupa el sexto lugar del país en cuanto a longitud carretera, con 8,376.3 kilómetros pavimentados (33.7%), equivalentes 6.5% del total nacional; 14,641.2 kilómetros con revestimiento (58.9%), que representan 8.6%; y 1,819.3 kilómetros de terracerías y brechas (7.4%), 2.3% del total en el país.

En términos de accesibilidad, los 570 municipios oaxaqueños cuentan con acceso por vía terrestre. Por otra parte, 50% de estos municipios dispone de accesos carreteros pavimentados, por lo que la atención del resto representa una carencia que debe atenderse a la brevedad. En lo concerniente a las cabeceras distritales, 28 de las 30 cuentan con acceso carretero pavimentado, una situación que se mantiene desde el año 2005.

Por todo lo anterior, **el reto mayor del Gobierno de Oaxaca en este rubro consiste en la ampliación de la cobertura, así como en el mejoramiento de la infraestructura carretera existente**, sin descuidar las acciones y los recursos destinados a la conservación y reconstrucción de la red, dado que actualmente nada más se conserva entre 30% y 40% del total del sistema carretero.

## **Movilidad y transportes**

### **Objetivo 1:**

Mejorar la conectividad del estado y dentro de sus regiones mediante infraestructura y una plataforma logística de transporte integral y comunicaciones modernas que fomenten la competitividad, productividad y desarrollo económico y social.

### **Estrategia 1.1:**

Fortalecer las vías de comunicación, acordes con el ordenamiento territorial de Oaxaca, manteniéndolas en óptimas condiciones para impulsar el desarrollo económico y social desde una perspectiva sustentable.

### **Líneas de acción:**

- Integrar y articular multimodalmente la región Sur del país, especialmente con los estados de Chiapas, Tabasco, Veracruz para la Zona Económica Especial.
- Fomentar la modernización de los medios de transporte en sus diversas modalidades: público de carga, de pasaje, turístico, entre otras.

### **Estrategia 1.2:**

**Incrementar y mantener en buenas condiciones físicas la red de carreteras y caminos existentes en Oaxaca para mejorar la conectividad municipal, regional, interestatal y nacional.**

**Líneas de acción:**

- Incrementar la red carretera del estado privilegiando la conectividad como factor de desarrollo, fortaleciendo la competitividad territorial.
- Generar la corresponsabilidad de las comunidades beneficiadas, a través del tequio, en la conservación y reconstrucción de la red carretera y caminera.
- Reestructurar el Programa de Módulos de Maquinaria Microrregionales para la atención de los caminos rurales y brechas.
  
- **Conservar y reconstruir la infraestructura carretera estatal.**

**Objetivo 2:**

Impulsar una movilidad urbana sustentable para garantizar la accesibilidad en los centros de población del estado.

**Estrategia 2.1:**

**Garantizar una movilidad eficiente y sustentable que mejore la seguridad y el servicio con medios de transporte terrestres motorizados y no motorizados, y el diseño de vías de comunicación adecuadas a los distintos centros poblacionales de Oaxaca.**

**Vinculación:** El proyecto que se evalúa generará beneficios socioeconómicos importantes para la población objetivo, derivados de los menores tiempos de transporte y menores costos de operación vehicular; además de brindar a las personas mayor seguridad y comodidad durante el viaje.

**III.2.1.3. Plan Municipal de Desarrollo de Juchitán de Zaragoza**

A continuación, se presenta el Plan de Desarrollo 2014 - 2016 de la Heroica Ciudad de Juchitán de Zaragoza, ya que no existe un documento actualizado para vincular el proyecto con el Plan Municipal.

El Plan Municipal de Desarrollo de la Heroica Ciudad de Juchitán de Zaragoza, considera aspectos básicos para el crecimiento y desarrollo de los tres sectores de la economía, de manera que toda la población: hombres, mujeres, niños y personas de la tercera edad tengan las mismas oportunidades y condiciones para encaminar sus vidas hacia el progreso.

Para comunicar con otros municipios vecinos como el Espinal, Ixtaltepec, Ixtepec, etc., por el norte y Santa María Xadani por el sur, cuenta con caminos asfaltados; en su interior cuenta con caminos de terracería que permiten el acceso a los diferentes parajes para que los productores rurales puedan comercializar sus productos, principalmente los caminos de terracería son paralelos a los canales de riego, los cuales después de la temporada de lluvias quedan intransitables, por lo que se requiere el mantenimiento constante.

Para atender parte de esa problemática, el municipio de Juchitán de Zaragoza ha incluido, tanto en el diagnóstico como en la problematización y en las líneas de planeación, las obras de infraestructuras básicas, necesarias para promover el desarrollo municipal, como es la **Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza,**

Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140, del cual formará parte el puente que se evalúa en esta manifestación de impacto ambiental, mediante la siguientes estrategias:

- **Estrategias**

Arreglando las calles y caminos

- **Objetivo:**

Gestionar recursos económicos para pavimentar las calles y caminos del municipio

- **Acciones**

1. Rehabilitación de caminos y pavimentación de calles del municipio y sus localidades.
2. Arreglar los caminos cosecheros de los campesinos.
3. Construcción de puentes en las localidades del municipio.

### III.2.2 Programas sectoriales (Programa Nacional de Infraestructura).

El **Programa Nacional de Infraestructura 2007 -2012** contiene los objetivos, estrategias y metas de mediano y largo plazos de la actual Administración Federal, tanto para el país como para las regiones y entidades federativas, según se especifica a continuación. El objetivo esencial es el de “aumentar la cobertura, calidad y competitividad de la infraestructura del país, por lo que se constituye como un elemento fundamental para elevar el crecimiento, generar más y mejores empleos y alcanzar el desarrollo humano sustentable”. ... De acuerdo con el Foro Económico Mundial, en su Informe 2006 – 2007, por la competitividad de su infraestructura México se ubica en el lugar 64 de 125 países<sup>2</sup>.

En este programa, el Sector Comunicaciones y Transportes participa con 5 de los 11 sectores de infraestructura económica (infraestructura carretera, ferroviaria y multimodal, portuaria, aeroportuaria y en telecomunicaciones). En cuanto a la estrategia sectorial, tiene contemplados, entre otros, los siguientes rubros:

**“a) Ampliación de la red carretera.** - La meta es construir o modernizar 17,598 km. de carreteras y caminos rurales, incluyendo 12,600 km. que corresponden a 100 proyectos carreteros completos que estarán concluidos. Lo anterior incluye: ...

**Caminos rurales y alimentadores.**

**Se continuará impulsando el desarrollo de este tipo de infraestructura carretera que beneficia principalmente a comunidades rurales (Pág. 6)”.**

**Estrategia regional.**

“A nivel regional, uno de los objetivos es dar prioridad a los proyectos de inversión en las regiones de menor desarrollo relativo. Asimismo, se busca aprovechar mejor las sinergias que pueden existir entre proyectos dentro de una misma región”. A continuación, se hace referencia a los proyectos más relevantes que contiene este Programa relacionados con el Estado de Oaxaca en particular.

**e). Región Sur – Sureste (Puebla, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo).**

Como parte del programa de construcción y modernización de carreteras, en Oaxaca se llevarán a cabo los siguientes proyectos:

Oaxaca – Salina Cruz, tramo: Mitla – Entronque Tehuantepec.

Acayucan – La Ventosa; y

Arriaga – La Ventosa.

---

<sup>2</sup> SCT, **Programa Nacional de Infraestructura**. Poder Ejecutivo Federal. México, 2007. Pág. 3.

Lo anterior permitirá concluir el Corredor Trans-ístmico. .... Se avanzará también en las rutas Lázaro Cárdenas – Acapulco y Oaxaca – Huatulco. La propuesta de prioridades, contenida en el Programa, contempla la siguiente clasificación de los proyectos de inversión en infraestructura para el país:

A) Proyectos estratégicos. Estos proyectos se refieren a todas aquellas iniciativas de inversión de carácter estratégico para el cumplimiento de las metas de largo plazo establecidas en la planeación del desarrollo, incluyendo proyectos ancla.

Los proyectos de modernización estratégica de la red carretera, que son parte de los 100 proyectos de carreteras completas, incluyendo los siguientes:

Oaxaca – Salina Cruz (tramo Mitla – Entronque Tehuantepec).

Coatzacoalcos – Salina Cruz.

El desarrollo de los siguientes corredores multimodales:

Salina Cruz – Coatzacoalcos, con ramales a Mérida y Ciudad de México.

B) Proyectos nacionales. En esta estrategia se incluyen proyectos de alcance nacional o de elevada importancia regional, cuya realización contribuye de manera significativa al cumplimiento de las metas establecidas en el Programa.

C) Proyectos regionales y locales. Se refieren a proyectos de importancia local y, en algunos casos, regional que contribuyen a las metas establecidas (en el Programa) y que forman parte de los programas sectoriales en materia de infraestructura de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal”.

**En ese contexto, es conveniente destacar que el Programa Nacional de Infraestructura 2007 – 2012, menciona las siguientes obras relacionadas con el Estado de Oaxaca:**

Oaxaca - Salina Cruz, tramo Mitla – Entronque Tehuantepec.

Oaxaca – Puerto Escondido, que comprende:

Oaxaca – Ejutla de Crespo.

Ejutla – Puerto Escondido.

Libramiento de Ocotlán de Morelos.

Coatzacoalcos – Salina Cruz.

Acayucan – Entronque La Ventosa.

Acceso al Puerto de Salina Cruz.

Acapulco – Huatulco.

Puerto Escondido – Huatulco.

Arriaga – La Ventosa.

Mitla – Sayula

Santa María Yacochi – Benito Juárez.

Benito Juárez – Villa Juanita.

Incluso el Programa contempla otros proyectos importantes de carácter regional y local, haciendo hincapié en que, entre sus objetivos, tiene contemplado “dar prioridad a los proyectos de inversión en las regiones de menor desarrollo relativo. Asimismo, se busca aprovechar mejor las sinergias que puedan existir entre proyectos dentro de una misma región<sup>3</sup>”.

### **III.3 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.**

A continuación, se enuncian las leyes, reglamentos y normas que regulan el proyecto.

#### **LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).**

En materia de política ambiental y de conservación del Ambiente, esta Ley (LGEEPA) establece en los Artículos 6º, 7º y 8º las esferas de competencia y responsabilidades para los gobiernos Federal, Estatales y Municipales.

Los gobiernos Estatales y Municipales podrán legislar para normar sobre los asuntos que son materia de su competencia en lo que se refiera a la preservación, control y restauración de los ecosistemas y/o conservación de los recursos naturales en los términos del Artículo 10. Asimismo, con base en el Artículo 12 de esta Ley los gobiernos estatales, el Distrito Federal y los municipios podrán establecer acuerdos y/o convenios para llevar a cabo las acciones conjuntas que se requieran para dar cumplimiento a esta Ley y que sean materia de su competencia.

Los principios de política ambiental a que se sujetará el Gobierno Federal son los que especifican los Artículos 15 y 16, buscando siempre el aprovechamiento racional de los recursos y la promoción de un desarrollo sustentable, de tal manera que las acciones y actividades económicas que se lleven a cabo no pongan en riesgo la sustentabilidad de los recursos y la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras.

La responsabilidad de formular y aplicar planes o programas de ordenamiento y/o conservación ecológica es competencia de los tres niveles de gobierno, federal, estatal y municipal, así como de las entidades de los sectores sociales y los particulares, según se establece en los artículos 20, 20 Bis, 20 Bis 1, 20 Bis 2, 20 Bis 3, 20 Bis 4, 20 Bis 5, 20 Bis 6 y 20 Bis 7. Cabe mencionar que el Art. 20 Bis 5 establece en la Frac. “II.- Los programas de ordenamiento ecológico local cubrirán una extensión geográfica cuyas dimensiones permitan regular el uso del suelo, de conformidad con lo previsto en esta Ley; Frac. III.- Las previsiones contenidas en los programas de ordenamiento ecológico local del territorio, mediante las cuales se regulen los usos del suelo, se referirán únicamente a las áreas localizadas fuera de los límites de los centros de población. Cuando en dichas áreas se pretenda la ampliación de un centro de población o la realización de proyectos de desarrollo urbano, se estará a lo que establezca el programa de ordenamiento ecológico respectivo, el cual solo podrá modificarse mediante el procedimiento que establezca la legislación local en la materia”.

Una vez revisada esta Ley, en todos sus términos, se verificó que para realizar la obra mencionada anteriormente, no existe restricción alguna; adicionalmente, es conveniente agregar que durante la ejecución de la obra se aplicarán las medidas preventivas y de mitigación pertinentes, para reducir los efectos al ambiente, a nivel local, conforme se establece en esta Ley y su Reglamento.

---

<sup>3</sup> SCT, *Programa Nacional de Infraestructura. Sector Comunicaciones y Transportes*. Presidencia de la República. México, 2007.

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

En este Reglamento se indican los casos en que deberá presentarse la “Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Particular”, así como la información mínima que deberá contener, según se especifica a continuación:

**Capítulo II. De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental, y de las excepciones.**

*Art. 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..., con excepción de: ...*

Asimismo, para cumplir con las disposiciones contenidas en los artículos 9º, 10 y 12º. Del Reglamento de la Ley (LGEEPA), se procedió a elaborar y presentar la Manifestación de Impacto Ambiental – Modalidad Particular de la **Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140**, ante la Secretaría (SEMARNAT).

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

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

*Artículo 17. El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:*

- I. La Manifestación de impacto ambiental.*
- II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y*
- III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.*

*Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.*

*Artículo 19. La solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, sus anexos y, en su caso, la información adicional, deberán presentarse en un disquete al que se acompañarán cuatro tantos impresos de su contenido.*

En cumplimiento a estas disposiciones, el Promovente presenta ante la Secretaría (SEMARNAT) la presente Manifestación de Impacto – Modalidad Particular, acompañando a la solicitud de autorización de la obra ya citada en los párrafos anteriores.

Cabe mencionar que, tanto el Promovente como la ejecutora de la obra, darán cumplimiento a las disposiciones legales aplicables, de las medidas preventivas, de mitigación y control indicadas tanto en el Proyecto Ejecutivo y en la presente Manifestación de Impacto

Ambiental – Modalidad Particular, como en el resolutivo de la autorización de la obra que emita, en su caso, la Secretaría (SEMARNAT), lo cual permitirá evitar:

- La contaminación del suelo.
- Alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos.
- Alteraciones en el aprovechamiento, uso o explotación del suelo.
- Y, la contaminación de cuerpos de agua.

#### **LEY DE AGUAS NACIONALES.**

La Ley de Aguas Nacionales es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social, y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable (Art. 1). Con relación al proyecto que se evalúa, establece las siguientes disposiciones:

**Artículo 3.-** Para los efectos de esta ley se entenderá por:

XI.- "Cauce de una corriente": El cauce natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse; Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava y canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

XX.- "Delimitación de cauce y zona federal": Trabajos y estudios topográficos batimétricos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos, necesarios para la determinación de los límites del cauce y de la zona federal;

XXI.- "Desarrollo sustentable": En materia de recursos hídricos, es el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter hídrico, económico, social y ambiental, que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se fundamenta en las medidas necesarias para la preservación del equilibrio hidrológico, el aprovechamiento y protección de los recursos hídricos, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de agua de las generaciones futuras;

XXVII.- "Explotación": Aplicación del agua en actividades encaminadas a extraer elementos químicos u orgánicos disueltos en la misma, después de las cuales es retornada a su fuente original sin consumo significativo;

XXVIII.- "Gestión del agua": Proceso sustentado en el conjunto de principios, políticas, actos, recursos, instrumentos, normas formales y bienes, recursos, derechos, atribuciones y responsabilidades, mediante el cual coordinadamente el Estado, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, promueven e instrumentan para lograr el desarrollo sustentable en beneficio de los seres humanos y su medio social, económico y ambiental, (1) el control y manejo del agua y las cuencas hidrológicas, incluyendo los acuíferos, por ende su distribución y administración; (2) la regulación de la explotación, uso o aprovechamiento del agua; y,

(3) la preservación y sustentabilidad de los recursos hídricos en cantidad y calidad, considerando los riesgos ante la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos extraordinarios y daños a ecosistemas vitales y al medio ambiente. La gestión comprende en su totalidad a la administración gubernamental del agua;

XXIX.- "Gestión integrada de los recursos hídricos": Proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados con éstos y el ambiente, con el fin de maximizar el bienestar social y económico, equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales. Dicha gestión está íntimamente vinculada con el desarrollo sustentable. Para la aplicación de esta Ley en relación con este concepto se consideran primordialmente agua y bosque;

XXXVII.- "Materiales pétreos": Materiales tales como arena, grava y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes señalados en el Artículo 113 de esta Ley;

XLVII.- "Ribera o zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por la Comisión o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

## **Capítulo II. Ejecutivo federal.**

### **Artículo 6.- Compete al Ejecutivo Federal:**

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

VI.- Expedir por causa de utilidad pública los decretos de expropiación, de ocupación temporal, total o parcial de los bienes, o su limitación de derechos de dominio, en los términos de esta Ley, de la Ley de Expropiación y las demás disposiciones aplicables, salvo el caso de bienes ejidales o comunales en que procederá en términos de la Ley Agraria;

### **Artículo 7.- Se declara de utilidad pública:**

II.- La protección, mejoramiento, conservación y restauración de cuencas hidrológicas, acuíferos, cauces, vasos y demás depósitos de agua de propiedad nacional, zonas de captación de fuentes de abastecimiento, zonas federales, así como la infiltración natural o artificial de aguas para reabastecer mantos acuíferos acorde con las "Normas Oficiales Mexicanas" y la derivación de las aguas de una cuenca o región hidrológica hacia otras;

## **TITULO CUARTO. DERECHOS DE EXPLOTACIÓN, USO O APROVECHAMIENTO DE AGUAS NACIONALES.**

### **Capítulo I. Aguas nacionales.**

---

**Artículo 16.-** La presente Ley establece las reglas y condiciones para el otorgamiento de las concesiones para explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, en cumplimiento a lo dispuesto en el Párrafo Sexto del Artículo 27 Constitucional.

Son aguas nacionales las que se enuncian en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

El régimen de propiedad nacional de las aguas subsistirá aun cuando las aguas, mediante la construcción de obras, sean desviadas del cauce o vaso originales, se impida su afluencia a ellos o sean objeto de tratamiento.

Las aguas residuales provenientes del uso de las aguas nacionales, también tendrán el mismo carácter, cuando se descarguen en cuerpos receptores de propiedad nacional, aun cuando sean objeto de tratamiento.

#### **SECCIÓN QUINTA. SERVIDUMBRES.**

**Artículo 29 Bis 6.-** “La Autoridad del Agua” podrá imponer servidumbres sobre bienes de propiedad pública o privada observando al respecto el marco legal del Código Civil Federal y disposiciones legales administrativas, que se aplicarán en lo conducente sobre aquellas áreas indispensables para el uso, reuso, aprovechamiento, conservación, y preservación del agua, ecosistemas vitales, defensa, y protección de riberas, caminos y, en general, para las obras hidráulicas que las requieran.

Se consideran servidumbres naturales a los cauces de propiedad nacional en los cuales no existan obras de infraestructura. El propietario del fundo dominante no puede agravar la sujeción del fundo sirviente.

Se considerarán servidumbres forzosas o legales aquellas establecidas sobre los fundos que sirvan para la construcción de obras hidráulicas como embalses, derivaciones, tomas directas y otras captaciones, obras de conducción, tratamiento, drenajes, obras de protección de riberas y obras complementarias, incluyendo caminos de paso y vigilancia.

#### **TITULO OCTAVO. INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA.**

##### **Capítulo I. disposiciones generales.**

Artículo 96 Bis 2.- Se consideran como obras públicas necesarias que competen al Ejecutivo Federal a través de “la Comisión”, las que:

III.- Controlen, y sirvan para la defensa y protección de las aguas nacionales, así como aquellas que sean necesarias para prevenir inundaciones, sequías y otras situaciones excepcionales que afecten a los bienes de dominio público hidráulico; sin perjuicio de las competencias de los Gobiernos Estatales o Municipales;

V.- Tengan importancia estratégica en una región hidrológica por sus dimensiones o costo de inversión;

#### **LEY AGRARIA.**

La Ley Agraria<sup>4</sup> es reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia agraria y de observancia general en toda la República.

Con relación al proyecto que se evalúa, esta Ley dispone lo siguiente:

**TITULO TERCERO. DE LOS EJIDOS Y COMUNIDADES.**

---

<sup>4</sup> H. Congreso de la Unión, **Ley Agraria**. Poder Ejecutivo Federal. D.O.F. del 26/Feb/1992, con reformas al 9/Jul/1993.

*Capítulo I. De los Ejidos.*

*Sección Primera.- Disposiciones generales.*

*Artículo 9º. Los núcleos de población ejidales o ejidos tienen personalidad jurídica y patrimonio propio y son propietarios de las tierras que les han sido dotadas o de las que hubieren adquirido por cualquier otro título.*

*Artículo 10.- Los ejidos operan de acuerdo con su reglamento interno, sin más limitaciones en sus actividades que las que dispone la ley. Su reglamento se inscribirá en el Registro Agrario Nacional, y deberá contener las bases generales para la organización económica y social del ejido que se adopten libremente, los requisitos para admitir nuevos ejidatarios, las reglas para el aprovechamiento de las tierras de uso común, así como las demás disposiciones que conforme a esta ley deban ser incluidas en el reglamento y las demás que cada ejido considere pertinentes.*

*Artículo 23.- La asamblea se reunirá por lo menos una vez cada seis meses o con mayor frecuencia cuando así lo determine su reglamento o su costumbre. Serán de la competencia exclusiva de la asamblea los siguientes asuntos:*

*VII.- Señalamiento y delimitación de las áreas necesarias para el asentamiento humano, fundo legal y parcelas con destino específico, así como la localización y relocalización del área de urbanización.*

*X.- Delimitación, asignación y destino de las tierras de uso común así como su régimen de explotación.*

*CAPITULO II. De las tierras ejidales.*

*Sección Primera.- Disposiciones generales.*

*Artículo 43.- Son tierras ejidales y por tanto están sujetas a las disposiciones relativas de esta ley las que han sido dotadas al núcleo de población ejidal o incorporadas al régimen ejidal.*

*Artículo 44.- Para efectos de esta ley las tierras ejidales, por su destino, se dividen en:*

*I.- Tierras para el asentamiento humano;*

*II.- Tierras uso común, y*

*III.- Tierras parceladas.*

*Sección segunda. De las aguas del ejido.*

*Artículo 52.- El uso o aprovechamiento de las agua ejidales corresponde a los propios ejidos y a los ejidatarios, según se trate de tierras comunes o parceladas.*

*Artículo 53.- La distribución, servidumbres de uso y de paso, mantenimiento, contribuciones, tarifas, transmisiones de derechos y demás aspectos relativos al uso de volúmenes de agua de los ejidos estarán regidas por lo dispuesto en las leyes y normatividad de la materia.*

*Artículo 55.- Los aguajes comprendidos dentro de las tierras ejidales, siempre que no hayan sido legalmente asignados individualmente, serán de uso común y su aprovechamiento se hará conforme lo disponga el reglamento interno del ejido o, en su defecto, de acuerdo de la costumbre de cada ejido, siempre y cuando no se contravenga la ley y la normatividad de la materia.*

*Sección quinta. De las tierras de uso común.*

*Artículo 73.- Las tierras ejidales de uso común constituyen el sustento económico de la vida en comunidad del ejido y están conformadas por aquellas tierras que no hubieren sido especialmente reservadas por la asamblea para el asentamiento del núcleo de población, ni sean tierras parceladas.*

*Capítulo IV. De la expropiación de Bienes Ejidales y Comunes.*

---

*Artículo 93.- Los bienes ejidales y comunales podrán ser expropiados por alguna o algunas de las siguientes causas de utilidad pública:*

*I.- El establecimiento, explotación o conservación de un servicio o función públicos;*

*VII.- La construcción de puentes, carreteras, ferrocarriles, campos de aterrizaje y demás que faciliten el transporte, así como aquellas sujetas a la Ley de Vías generales de Comunicación y líneas de conducción de energía, obras hidráulicas, sus pasos de acceso y demás obras relacionadas;*

*y*

*VIII.- Las demás previstas en la Ley de Expropiación y otras leyes.*

Tomando en cuenta que, por la construcción del puente vehicular antes citado, no afectará a terrenos ejidales y ni comunales; que esta obra se realizará dentro de la zona federal correspondiente al cauce del Río Mina; y, que el derecho de vía del camino Las Animas-La Mancornada ya se tiene liberado y disponible ante el Gobierno del Estado, a través de Caminos y Aeropistas de Oaxaca, se concluye que la aplicación del proyecto es viable.

## **LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL<sup>5</sup>.**

En esta Ley se definen las vías generales de comunicación, del derecho de vía y del tránsito, relacionados con la obra que se propone en el presente Estudio; así como de la competencia de la Secretaría en materia de construcción, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes, según se cita a continuación.

### **Capítulo I. Del ámbito de aplicación de la ley.**

“Art. 2º. Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

I.- Camino o carreteras:

Los que entronquen con algún camino de país extranjero;

Los que comuniquen a dos o más estados de la Federación; y,

Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios.

III.- Derecho de vía: Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación,....

XIII.- Tránsito: La circulación que se realice en las vías generales de comunicación.....

XV.- Vías generales de comunicación: Los caminos y puentes tal como se definen en el presente artículo.

## **TITULO SEGUNDO. DE LOS CAMINOS Y PUENTES.**

### **Capítulo único. De la construcción, conservación y explotación de los caminos y puentes.**

**Art. 22º.** Es de utilidad pública la construcción, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes. La Secretaría por sí, o a petición de los interesados, efectuará la compraventa o promoverá la expropiación de los terrenos, construcciones y bancos de material necesarios para tal fin. La compraventa o expropiación se llevará a cabo conforme a la legislación aplicable. .... Los terrenos y aguas nacionales, así como los materiales existentes en ellos, podrán ser utilizados para la construcción, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes conforme a las disposiciones legales.

---

<sup>5</sup> H. Congreso de la Unión, *Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal*. Presidencia de la República. México. D.O.F. del 22/Dic/1993, con reformas hechas hasta el 25/Oct/2005.

**Art. 25º.-** La Secretaría, tomando en cuenta las circunstancias de cada caso, podrá prever la construcción de los libramientos necesarios que eviten el tránsito pesado por las poblaciones.

La Secretaría, considerando la importancia del camino, la continuidad de la vía y la seguridad de los usuarios, podrá convenir con los municipios su paso por las poblaciones, dejando la vigilancia y regulación del tránsito dentro de la zona urbana a las autoridades locales.

...”

#### **LEY DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE OAXACA.**

Esta Ley<sup>6</sup> estatal fue publicada el 10 de octubre de 1998 en el Periódico Oficial del Estado de Oaxaca. Los criterios generales y preceptos que la integran establecen las disposiciones jurídicas que regirán en el Estado de Oaxaca, en materia de la delimitación de áreas de reserva ecológica, conservación, control y restauración ecológica y del ambiente; asimismo, establece las esferas de competencia estatal y municipal en materia ecológica y de preservación del ambiente; preservación y protección de la biodiversidad; para el establecimiento, administración y control de las áreas naturales protegidas; el aprovechamiento sustentable de los recursos (suelo, agua, bosques); la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo; la participación de las personas, en forma individual o colectiva, en las actividades de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente; así como los criterios que establecen la competencia, concurrencia y coordinación del Estado y los municipios para el cuidado del ambiente y el aprovechamiento de los recursos, en los términos que esta misma Ley establece.

Se revisó esta Ley en todos sus términos y se verificó que no existen restricciones en materia ecológica, para la obra que se propone en esta Manifestación de Impacto Ambiental; asimismo, se da cumplimiento a los requerimientos que ésta contiene como requisitos y obligaciones para la gestión y realización de obras de infraestructura económica, como es el caso de la Construcción del puente “Ocotlán” que entronque de Avenida Ferrocarril a la Carretera Oaxaca-Puerto Ángel, obra que se promueve para su ejecución en territorio del municipio de Ocotlán de Morelos, Oaxaca, perteneciente al distrito de Ocotlán, en la región de Valles Centrales del Estado de Oaxaca.

Al respecto, es conveniente aclarar que la Promovente deberá cumplir con las medidas de control y restauración que se especifican, tanto en esta Manifestación de Impacto Ambiental – Modalidad Particular (M.I.A.) como en la autorización que expida la Autoridad competente, en su caso.

---

<sup>6</sup> H. Congreso del Estado, *Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca*. Poder Ejecutivo Estatal. Periódico Oficial del 10/Oct/1998 del Gobierno del Estado. Oaxaca.

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
**Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140**

**Tabla III.2. Leyes vinculadas al proyecto.**

<b>LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN (LGEPEA)</b>	<b>Propuesta de cumplimiento</b>
<b>Artículos 28, 30 y 35.</b> Mediante los cuales se establece que el promovente de un proyecto deberá obtener de la Secretaría la correspondiente autorización en materia de impacto ambiental, se indica el tipo de proyectos que requerirán el permiso, y la resolución que la Secretaría podrá emitir.	En cumplimiento a estos artículos, se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental requerida para la autorización del Proyecto en materia de Impacto Ambiental en el cual se contemplaron diversas actividades y/o medidas para la prevención y mitigación de los posibles impactos negativos que pudiera ocasionar el proyecto. Fundamenta los elementos técnicos que serán evaluados por la Secretaría para elaborar su resolutorio.
<b>LEY GENERAL DE LA VIDA SILVESTRE</b>	<b>Propuesta de cumplimiento</b>
<b>Artículo 19.</b> Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.	El promovente gestionará en su momento los trámites y licencias correspondientes e implementará las medidas que eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos sobre la vida silvestre y su hábitat.
<b>Artículo 29.-</b> Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.	Se realizarán las medidas de mitigación mencionadas en el capítulo VI, tendientes a minimizar los efectos negativos de la construcción del puente sobre la vida silvestre y su hábitat.
<b>Artículo 58.-</b> Correspondiente a las especies y poblaciones en riesgo.	Previo al inicio de los trabajos habrán de llevarse a cabo las actividades de reconocimiento y ubicación de ejemplares de flora y fauna en riesgo, con la finalidad de protegerlas y conservarlas (Capítulo VI).
<b>Artículo 106.</b> Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona que cause daños a la vida silvestre o su hábitat, en contravención de lo establecido en la presente ley o en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, estará obligada a repararlos en los términos del Código Civil para el Distrito Federal en materia del Fuero Común y para toda la República en materia del Fuero Federal, así como en lo particularmente previsto por la presente Ley y el reglamento.	El presente estudio, obedece de igual manera, al hecho de que existen especies y poblaciones de flora y fauna silvestre en las áreas de estudio, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para la mitigación de los impactos que fuesen a ocasionar las actividades exploración geológica, las cuales se especifican en el capítulo correspondiente (Capítulo VI).
<b>LEY DE AGUAS NACIONALES</b>	<b>Propuesta de cumplimiento</b>
<b>Capítulo I. Aguas nacionales.</b> <b>Artículo 16.-</b> La presente ley establece las reglas y condiciones para el otorgamiento de las concesiones para explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales.	Para la adquisición de agua para la realización de la obra se requerirá de permisos para su utilización.
<b>LEY AGRARIA</b>	<b>Propuesta de cumplimiento</b>
<b>Capítulo IV. De la expropiación de Bienes Ejidales y Municipales</b> <b>Artículo 93.</b> Los bienes ejidales y comunales podrán ser expropiados por alguna o algunas de las siguientes causas de utilidad pública:  <b>VII.-</b> La construcción de puentes, carreteras, ferrocarriles, campos de aterrizaje y demás que faciliten el transporte, así como aquéllas sujetas a la Ley de Vías generales de Comunicación y líneas de conducción de energía, obras hidráulicas, sus pasos de acceso y demás obras relacionadas;	No habrá afectación de predios vecinos, dado que el proyecto de construcción se realizará en zona federal.
<b>Artículo 96.-</b> La indemnización se pagará a los ejidatarios atendiendo a sus derechos. Si dicha expropiación sólo afecta parcelas asignadas a determinados ejidatarios, éstos recibirán la indemnización en la proporción que les corresponda. Si existiere duda sobre las proporciones de cada ejidatario, la Procuraduría Agraria intentará la conciliación de intereses y si ello no fuera posible, se acudirá ante el tribunal agrario competente para que éste resuelva en definitiva.	La Secretaría de Comunicaciones y Transportes deberá supervisar el cumplimiento de los procedimientos para la indemnización.
<b>LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL</b>	<b>Propuesta de cumplimiento</b>
Esta Ley tiene por objetivo regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes, los cuales constituyen vías generales.	Por ser una vía de comunicación en constante uso requerirá mantenimiento.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS	Propuesta de cumplimiento
<b>Artículo 18.-</b> Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.”	Para dar cumplimiento a lo especificado en este instrumento jurídico, se diseñó un Programa para el manejo de todo tipo de residuos que se generen durante la construcción de la obra.
<b>Artículo 54.-</b> Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales.	Para dar cumplimiento a este artículo se diseñaron medidas para el manejo de los residuos sólidos.

**CONVENIOS NACIONALES E INTERNACIONALES; CONVENCION SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA; CONVENCION SOBRE COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES, ENTRE OTROS.**

Para la zona de aplicación del proyecto no se tienen disposiciones legales y normativas sobre estos rubros. Con relación a la preservación de especies de flora y fauna amenazadas y/o en peligro de extinción, es conveniente mencionar que, tomando como base la información de campo y las disposiciones de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en esta Manifestación de Impacto Ambiental se incluyeron las medidas de prevención, control y preservación pertinentes, por lo que la obra solo tendrá impactos de menor magnitud e importancia. Tomando como base los resultados obtenidos de la evaluación de los impactos ambientales, se concluye que una vez concluida la obra y puesta en operación, solo se tendrán impactos residuales, ya que durante el proceso constructivo se aplicarán medidas de prevención, control, reforestación y preservación del ambiente y la ecología. Por tanto, los impactos residuales no rebasarán la capacidad de absorción del ambiente, según lo previsto por las leyes y normas aplicables.

**NORMAS OFICIALES MEXICANAS Y NORMAS MEXICANAS EN MATERIA DE VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN, AMBIENTAL, FORESTAL, DE APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES Y DEMÁS APLICABLES.**

A continuación se enumeran y describen las Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con este proyecto:

**Tabla III.3 Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con la construcción y operación de la obra propuesta.**

NORMA	NOMBRE	APLICACIÓN AL PROYECTO
<b>EN MATERIA DE AGUA</b>		
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Con objeto de proteger el medio acuático de posibles contingencias ambientales que alteren las características de calidad del agua, se tiene contemplada la utilización de sanitarios portátiles y fosa séptica, por lo que quedará prohibido descargar aguas residuales en cuerpos de agua.
<b>EN MATERIA DE AIRE</b>		
NOM-041-SEMARNAT-2006.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Se dará cumplimiento mediante la verificación de emisiones para camiones ligeros, medianos y pesados, que se utilicen en las diferentes etapas del proyecto.
NOM-043-SEMARNAT-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.	Se debe contar con un Programa de mantenimiento preventivo y correctivo del equipo a fin de cumplir con las especificaciones.
NOM-045-SEMARNAT-1996.	Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	Se le proporcionará servicio de verificación a los camiones y la maquinaria que se utilizarán en la realización de la obra.

NOM-077-SEMARNAT-1995.	Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.	Se dará cumplimiento mediante la verificación de emisiones para camiones ligeros, medianos y pesados, que se utilicen en las diferentes etapas del proyecto.
NOM-050-ECOL-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	Se dará cumplimiento mediante la verificación de emisiones, para todos los vehículos automotores que se utilicen en las diferentes etapas del proyecto.
<b>EN MATERIA DE RESIDUOS</b>		
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	No se utilizarán residuos peligrosos.
<b>EN MATERIA DE RECURSOS NATURALES</b>		
NOM-059-SEMARNAT-2010.	Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana. Se aplicará en las etapas previas y durante el proceso constructivo.	Se pondrá especial cuidado con las especies que se encuentren en algún estatus de riesgo.
<b>EN MATERIA DE RUIDO</b>		
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Durante el funcionamiento de la carretera, se verificará que los vehículos no rebasen los límites establecidos en la Norma.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	La maquinaria y equipo que se utilice en el desarrollo del proyecto cumplirá con esta norma, y contará con un mantenimiento preventivo y correctivo con la finalidad de que no sobrepasen los límites de emisión de ruido permitidos.
<b>EN MATERIA DE SEGURIDAD</b>		
NOM-011-STPS-1994	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Se aplicará durante el proceso constructivo de la obra.
NOM-017-STPS-2001	Equipo de protección al personal, selección, uso, y manejo en los centros de trabajo.	Se vigilará que en la ejecución de las actividades del proyecto el personal utilice equipo de protección como chalecos, cascos, guantes, botas, etc.

Tomando en cuenta el trazo de la obra propuesta y el derecho de vía; así como el uso actual y potencial del suelo, el agua y los recursos naturales y, una vez revisada la normatividad aplicable al proyecto, se concluye que éste es viable, en virtud de que cumple con lo que establecen las disposiciones legales y la normatividad aplicables.

#### **III.4 BANDOS MUNICIPALES.**

En el municipio en donde se llevará a cabo el proyecto no existen Bandos Municipales relacionados con la reglamentación del desarrollo urbano municipal, ni con la preservación ecológica y del ambiente, por lo cual no existe limitación alguna por este concepto para que la obra se lleve a cabo.

#### **DICTÁMENES PREVIOS DE IMPACTO AMBIENTAL, EN EL CASO DE PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO, ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS Y PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.**

Según se mencionó anteriormente, para el municipio mencionado no existen: planes y/o programas de ordenamiento ecológico, ni planes parciales de Desarrollo.

#### **DECRETOS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y, EN SU CASO, SUS PLANES DE MANEJO, DONDE SE IDENTIFIQUEN LAS OBRAS Y ACTIVIDADES PERMITIDAS EN LA ZONA Y SUS RESTRICCIONES.**

En la zona donde se construirá el puente no existen áreas naturales protegidas, ni áreas de conservación certificadas. Por estas razones, se concluye que no hay disposiciones legales que impidan o limiten la ejecución de la obra aquí propuesta, no se encuentra dentro de ninguna Regiones Prioritarias Marinas ni ninguna Áreas de Importancia para la conservación de las Aves; el municipio de Juchitán de Zaragoza no se encuentra dentro de una **Región Terrestre Prioritaria-RTP**.

#### **DECRETOS, PROGRAMAS Y/O ACUERDOS DE VEDAS FORESTALES.**

Previa consulta a las autoridades Estatal y Municipales, en relación con la zona de trazo de la obra, no existen decretos, programas ni acuerdos sobre vedas forestales.

#### **CALENDARIOS CINEGÉTICOS.**

Tampoco existen calendarios (cinegéticos) para regular la caza de animales, relacionados con la zona de aplicación del proyecto.

Por lo anteriormente expuesto se concluye que no existe impedimento alguno de carácter legal o normativo para llevar a cabo la ***Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140,***

Para resolver esta problemática, en el proyecto evaluado se propone la ***Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140,*** Con lo cual se logrará comunicar a las localidades implicadas en el proyecto para aumentar intercambios comerciales y mejorar la calidad de vida de los pobladores de esta microrregión.

### **III.5 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA**

Por otra parte, se realiza el análisis y la vinculación de como el proyecto cumple con lo establecido en los siguientes instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), publicado en el periódico oficial del órgano del gobierno constitucional del estado libre y soberano de Oaxaca el 28 de Octubre del 2015. El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO). En términos del artículo 10, sección II, ordenamiento ecológico, de la Ley de Equilibrio Ecológico del estado de Oaxaca (LEEO), mismo que tiene como objetivo evaluar y programar. Hace mención desde una perspectiva ambiental:

- I.- Asegurar que el aprovechamiento de los elementos naturales se realice de manera integral, sustentable y en beneficio del mayor número de personas;
- II.- Ordenar la ubicación de las actividades productivas y de servicios de acuerdo con las características de cada ecosistema o región, la ubicación y condición socioeconómica de la población;
- III.- Establecer las políticas de protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; y

**IV.- Favorecer los usos del suelo con menor impacto adverso ambiental y el mayor beneficio a la población, sobre cualquier otro uso que requiera la destrucción masiva de los elementos naturales del terreno.**

De acuerdo a la SEMARNAT el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional tiene por objeto identificar las actividades sectoriales presentes en regiones consideradas prioritarias o estratégicas para el país, así como su relación con la generación de posibles conflictos ambientales, sobre todo con respecto a la oferta y demanda de recursos naturales; el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, así como con la protección y conservación de los ecosistemas y de la biodiversidad. Su formulación deberá atender a lo establecido en los artículos 20 bis3 de la LGEEPA y 40 de su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico.

El artículo 29, fracción II, de la Ley de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial menciona que las entidades federativas al elaborar sus programas estatales de ordenamiento territorial y desarrollo urbano deberán considerar los análisis y congruencia territorial con el programa nacional de ordenamiento territorial y desarrollo urbano, los programas de **ordenamiento ecológico**, de prevención de riesgos, y de otros programas sectoriales que incidan en su ámbito territorial estatal.

Tomando en consideración el artículo 29, los asentamientos humanos deberán partir de acuerdo a las consideraciones de ordenamiento ecológico, ya que la ubicación y asentamiento de las poblaciones afectaran directamente al medio ambiente.

De acuerdo al LEEO capítulo III, artículo 7, fracción V, los sujetos de la concertación ecológica son los individuos, los grupos y organizaciones sociales, coordinados por los tres ámbitos de gobierno con el propósito de realizar acciones ecológicas que reorienten la relación entre la sociedad y la naturaleza, de tal manera que aseguren el éxito de las acciones propuestas.

Para el proyecto denominado **Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33- Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140**, se evaluaron los siguientes requerimientos:

- I. Políticas ambientales
- II. Lineamientos
- III. Estrategias, programas y acciones

#### **I. Políticas ambientales**

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca, está sustentada con respecto a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente en materia de impacto ambiental y la Ley de Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca con el propósito de establecer políticas ambientales. Según las definiciones del manual de ordenamiento ecológico (SEMARNAT 2006) existen cuatro políticas ambientales:

- a) Política de Protección**
- b) Política de Restauración**
- c) Política de Conservación**

#### **d) Política de Aprovechamiento**

##### **a) Política de protección**

Descripción: Son áreas naturales susceptibles de integrarse al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) o a los sistemas equivalentes en el ámbito estatal y municipal. Poseen características ecológicas relevantes, que deben cuidarse a fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos.

La zona donde se ampliara y modernizara el camino **no aplica** la política de protección ya que no poseen características de riqueza de especies, endemismos, especies de distribución restringida y en riesgo e importancia de los servicios ambientales generados y viabilidad social para su preservación entre otros.

##### **b) Política de Restauración**

Descripción: Son áreas con procesos de deterioro ambiental acelerado, en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

La zona donde se ampliara y modernizara el camino **no aplica** la política de restauración ya que no existe presencia de erosión, sistemas ecológicos degradados y pérdida de función ecosistémica importante.

##### **c) Política de Conservación**

Descripción: Son áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos en base a su aptitud no interfieren con su función ecológica relevante y su inclusión en los sistemas de áreas naturales en el ámbito estatal y municipal es opcional. Se buscará mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales, a fin de proteger los elementos de los usos productivos estratégicos.

La zona donde se ampliara y modernizara el camino **no aplica** la política de conservación debido a que no cuenta con la presencia de biodiversidad media a alta, sistemas ecológicos funcionales y vegetación en buen estado de conservación.

##### **d) Política de Aprovechamiento**

Descripción: Son áreas que por sus características, son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente.

La zona donde se construirá el puente vehicular **no aplica** la política de aprovechamiento debido a que se tiene poca biodiversidad, y tiene bajo valor endémico; en estas zonas están permitidas todas las actividades y se desarrollan principalmente el aprovechamiento agrícola.

## **II. Lineamientos**

Los lineamientos ecológicos están caracterizados por el tipo de uso del territorio y la política ambiental. En el POERTEO se menciona los siguientes usos presentes en el territorio del estado de Oaxaca.

- **Uso recomendado:** sectores con la mayor aptitud en una UGA y que no generan conflictos ambientales o éstos son mínimos.
- **Uso condicionado:** sectores con aptitud en la UGA pero que generan conflictos ambientales importantes a otros sectores con un mayor valor de aptitud.
- **Uso no recomendado:** sectores que pueden llegar a tener en el futuro aptitud, pero que actualmente no la tienen debido a que el área no cuenta con algún(os) atributo(s) de tipo socioeconómico, por lo que éstos se podrían llegar a generar.
- **Sin aptitud:** sectores que no tienen aptitud en la UGA debido a que no cuentan con los atributos de tipo ambiental o físico-bióticos, por lo que implementar dicha actividad implicaría altos costos, baja productividad y principalmente graves deterioros al medio.

En relación a la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) y a los lineamientos, usos de suelo, criterios ecológicos y estrategias. Se identificó que la zona de proyecto se ubica dentro de la **UGA-024**, (Figura III.g) que corresponden a política de Aprovechamiento Sustentable y que por sus características todas las actividades productivas están permitidas siempre y cuando el lineamiento de uso recomendado no genere conflictos ambientales o que estos sean mínimos.

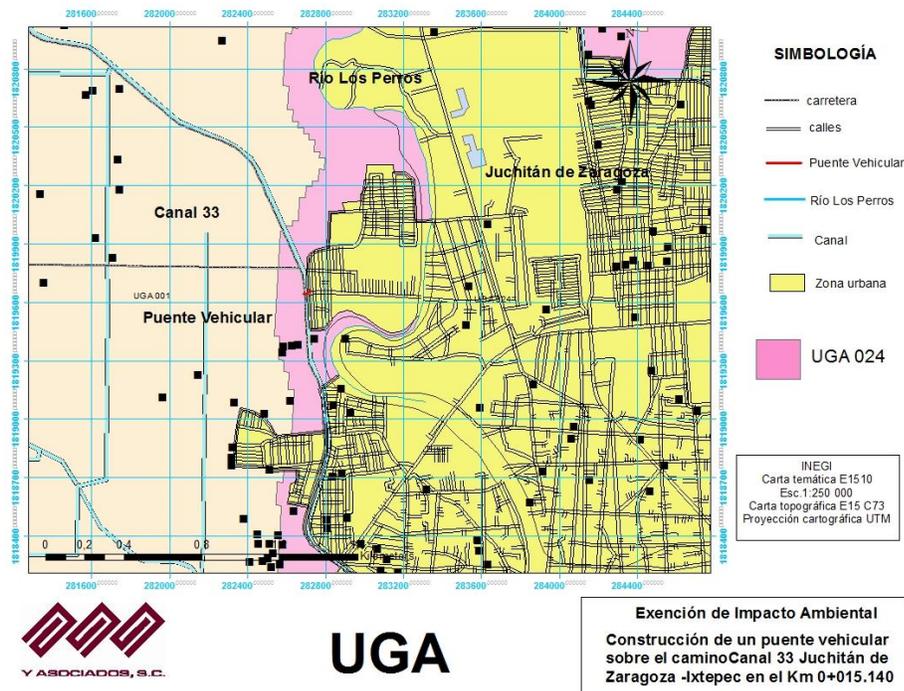


Figura III.g. UGA en el sitio de proyecto

En base a la figura anterior se identificaron las UGA's donde se ubica el proyecto y de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Oaxaca se presentan la vinculación del proyecto de acuerdo los puntos que establece dicho programa:

1. Lineamientos Ecológicos,
2. Estrategias,
3. Estrategias ecológicas,
4. Estrategias generales y/o estatales
5. Criterios de regulación ecológica

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

**1. Lineamientos Ecológicos**

UGAS	Política ambiental	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos no recomendados	Sin aptitud	Lineamiento a 2025	Vinculación
UGA 024	Aprovechamiento sustentable	Asentamientos humanos	Agrícola, Acuícola, Industria, Ganadería	Ecoturismo, turismo	Apícola, forestal, industria eólica, minería	Garantizar una dotación básica de agua e infraestructura acorde a las necesidades de centros de población para el manejo de residuos y mejoras en la distribución, frecuencia en el servicio y consumo de agua, promoviendo el uso de técnicas orientadas hacia la conservación de suelos y agua, así como la concentración de asentamientos humanos para evitar su expansión desordenada, con el fin de disminuir la presión hacia los recursos, así como mantener y conservar las zonas de bosques y selvas que representan actualmente 15,958 ha.	El proyecto no contempla el cambio de uso actual ni el recomendado, en cuanto al lineamiento a 2025 garantiza la dotación de infraestructura básica para mejorar la calidad de vida de la población.

**2. Estrategias**

UGAS	Política ambiental	Estrategias Agua	Estrategias Suelo	Estrategias Biodiversidad	Vinculación
UGA 024	Aprovechamiento sustentable				No contempla estrategias.

**3. Estrategias ecológicas**

UGAS	Política ambiental	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos no recomendados	Sin aptitud	Estrategias	Vinculación
UGA 024	Aprovechamiento sustentable	Asentamientos humanos	Agrícola, Acuícola, Industria, Ganadería	Ecoturismo, turismo	Apícola, forestal, industria eólica, minería	<p>Fomentar el desarrollo de infraestructura en los asentamientos humanos así como fomentar el desarrollo de ciudades más compactas inhibiendo el crecimiento de las manchas urbanas hacia zonas inadecuadas y/o vulnerables ecológicamente.</p> <p>Programa de infraestructura básica para la atención de los pueblos indígenas (PIBAI)                      -Construcción, modernización y/o ampliación de caminos rurales, alimentadores, y puentes vehiculares</p> <p>Programa 3x1 para Migrantes                      -Comunicaciones, caminos y carreteras</p> <p>Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias                      Infraestructura Social y de Servicios                      -Caminos rurales</p>	Se vincula con el proyecto ya que este fomenta el desarrollo de infraestructura básica para la atención de los pueblos indígenas al tratarse de la ampliación y modernización del acceso a una colonia mediante la construcción de un puente vehicular.

**4. Estrategias generales y/o estatales**

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

UGAS	Todas las políticas Objetivo	Programas	Vinculación del proyecto
UGA 024		Asentamientos humanos Forestal, Apícola Forestal	Al disminuir el tiempo de traslado debido a conectividad de los caminos, se reduce el consumo de combustibles fósiles. El proyecto no contempla el cambio de uso actual ni el recomendado

**5. Criterios de regulación ecológica**

Criterios	UGA 024 Política ambiental Aprovechamiento sustentable	VINCULACION
13. Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las provisiones necesarias en las autorizaciones de actividades	X	De acuerdo al proyecto no se afectan zonas riparias en la ejecución del mismo.
14. Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	X	De acuerdo al tipo de proyecto no se realizaran modificaciones en cauces y/o escurrimientos, ya que se trata de un canal
15. Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	X	De acuerdo al proyecto no se afectan zonas riparias en la ejecución del mismo, ya que se trata de un canal
16. Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	X	De acuerdo al tipo de proyecto no se realizaran actividades en costas.
17. Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	X	De acuerdo al tipo de proyecto no se realizaran actividades tales como quema de residuos sólidos.
19. En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas.	X	De acuerdo al tipo de proyecto no se realizara actividad acuícola.
20. Se deberán tratar las aguas residuales que sean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.	X	De acuerdo al tipo de proyecto no se realizara actividad acuícola.
23. Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas cercanas a esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.	X	De acuerdo al tipo de proyecto no se realizan desarrollos habitacionales.
24. Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5km de industrias con desechos peligrosos.	X	De acuerdo al tipo de proyecto no se realizan desarrollos habitacionales.
25. Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2500 habitantes de acuerdo al censo de población actual, mientras que en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	X	De acuerdo al tipo de proyecto no se generaran aguas residuales.
26. Todos los asentamientos humanos, viviendas, establecimientos comerciales, industriales y de servicios, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requisitos previstos en las disposiciones legales en la materia. Para asentamientos rurales dispersos, deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.	X	De acuerdo al tipo de proyecto no se desarrollan actividades humanas que contaminen ríos o mantos freáticos.

Criterios	UGA 024 Política ambiental Aprovechamiento sustentable	VINCULACION
-----------	--	-------------

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
**Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez**  
**López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular**  
**sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtpec; en el km. 0+015.140**

<p>27. Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas con acuíferos sobreexplotados.</p> <p>28. Se evitará el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.</p> <p>29. Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.</p> <p>31. Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.</p> <p>32. En zonas de alto riesgo, principalmente donde exista la intersección de riesgos de deslizamientos e inundación (ver mapas de riesgos) no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.</p> <p>33. Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural</p> <p>.</p> <p>46. En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.</p> <p>47. Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.</p> <p>48. Se recomienda solo otorgar permiso para el uso de explosivos en la actividad minera en áreas con política de aprovechamiento, o preferentemente se deberá remplazar el uso de explosivos por cemento expansivo o corte con hilo diamantado en la actividad minera, cuando se trate de rocas dimensionables.</p>	<p align="center">X</p>	<p>De acuerdo al tipo de proyecto no se realizan desarrollos habitacionales.</p> <p>De acuerdo a la naturaleza del proyecto no se trata de un proyecto de disposición de residuos sólidos.</p> <p>De acuerdo al tipo de proyecto no se trata de infraestructura que altere el balance hidrológico de la cuenca donde se construye. De acuerdo al tipo de proyecto, este no se trata de infraestructura habitacional.</p> <p>De acuerdo al tipo de proyecto, este no se trata de infraestructura habitacional.</p> <p>De acuerdo al tipo de proyecto, este no altera el cauce natural de ríos ya que es un canal.</p> <p>De acuerdo al tipo de proyecto, no se afectara más la cobertura del bosque.</p> <p>De acuerdo al tipo de proyecto, no se desarrollan de actividades ganaderas.</p> <p>De acuerdo al tipo de proyecto, no se desarrollan de actividades ganaderas.</p> <p>De acuerdo al tipo de proyecto, no se generan residuos peligrosos que puedan contaminar ríos o mantos freáticos.</p> <p>De acuerdo al tipo de proyecto, se han tomado las medidas necesarias para disponer de las sustancias que pudieran contaminar el suelo como son aceites de la maquinaria para su correcta eliminación.</p> <p>De acuerdo al tipo de proyecto, no se trata de un proyecto para aprovechar energía eólica. Para este proyecto no se contempla el uso de explosivos.</p>
--	---	---

De acuerdo a la revisión y vinculación de todos y cada uno de los criterios de regulación ecológica de la unidad de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca, en la UGA 024 donde se ubica el proyecto de acuerdo los puntos que establece dicho programa: Lineamientos Ecológicos, Estrategias, Estrategias ecológicas, Estrategias generales y/o estatales y Criterios de regulación ecológica se puede afirmar que la construcción del puente vehicular no contradice ni modifica lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca .

# CAPÍTULO IV

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

## CAPÍTULO IV

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

#### INTRODUCCIÓN

En el siguiente capítulo se describen y analizan en forma integral las características físicas y biológicas del área donde se tiene contemplado la elaboración del proyecto: *Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33- Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140.* Con lo cual se realizará una caracterización del medio ambiente, así como las principales tendencias de desarrollo y deterioro de las mismas, considerando la información de campo recabada, la existente en las diferentes dependencias de gobierno y utilizando los sistemas geográficos de información; sobre la base de una serie de criterios técnicos, normativos y de planeación.

#### IV.1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El proyecto denominado: *Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33- Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140.* Se ubica en la Región Hidrológica RH22 Tehuantepec; Cuenca A: Laguna Superior e Inferior, Subcuenca Los Perros.

Para poder delimitar el Sistema Ambiental, primero se define como la zona que posee un conjunto de elementos físicos y bióticos, lo cual hace que esta área geográfica se pueda identificar como una sola unidad, la que comparte características y componentes relevantes. Para identificar sus elementos físicos y bióticos, se estudiaron las propiedades ambientales del área, en donde se desarrolla el proyecto; asimismo, se aplicó la información geográfica disponible, sobreponiendo las cartas temáticas (E15-10) (geológica, edafológica, usos del suelo y vegetación e hidrológica<sup>1</sup>) y carta topográfica (E15C73) de la zona. Para desarrollar estos trabajos, se requirió de la participación de un grupo multidisciplinario (especialistas en estudios ambientales, ingenieros civiles, biólogos y economistas).

<sup>1</sup> INEGI, *Cartas temáticas (geológica, edafológica, usos de suelo y vegetación, hidrológica)*. México.

### Metodología para determinar el Sistema Ambiental

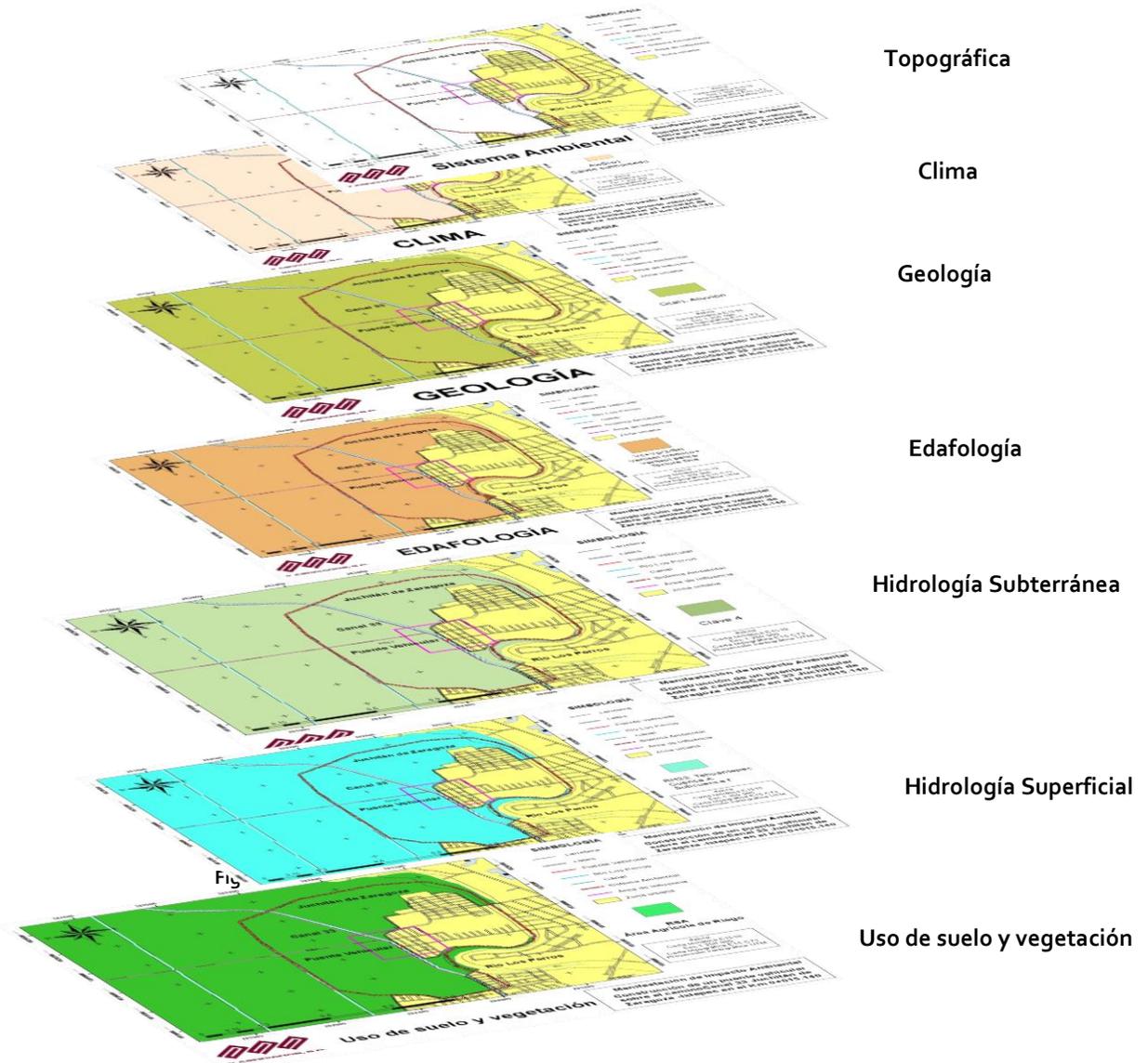


Figura IV.1 Sobreposición de cartas temáticas.

El Sistema Ambiental (S.A.) se delimitó considerando diferentes factores, tomando en cuenta la topografía del terreno delimitando por las curvas de nivel; considerando las posibles afectaciones que se puedan dar a los diferentes elementos medioambientales del sitio; asociando las principales geoformas, distribución de los diferentes tipos de vegetación y área de distribución de especies de flora y fauna de particular importancia, considerando también las posibles afectaciones que se pueden dar a dichos componentes, además de considerarse la homogeneidad en cuanto a la geomorfología y al uso de suelo y vegetación, la geología y la edafología. Aunado a los factores antes mencionados, se tuvo que delimitar de acuerdo a las afectaciones a la zona urbana, y a las afectaciones del cuerpo de agua artificial que es el canal 33 cabe mencionar que por las dimensiones pequeñas del proyecto, los impactos generados son mínimos.

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

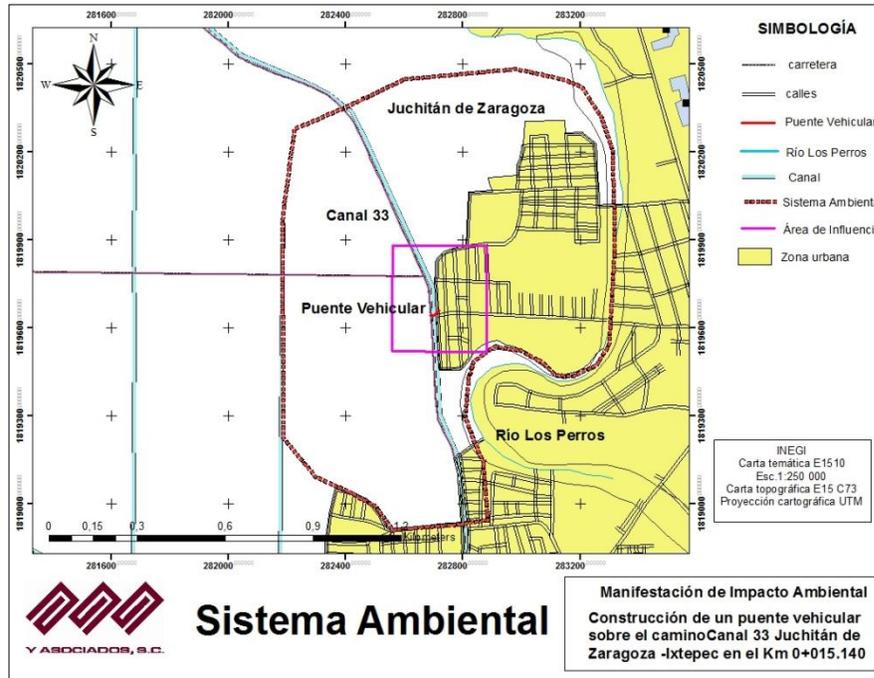


Figura IV.2 Polígono del Sistema Ambiental, corresponde a la línea roja.

Las coordenadas que delimitan el área de S.A. analizado, se pueden observar en la tabla IV.1 el cual tiene una superficie total de (135.06 ha).

Tabla IV. 1 Coordenadas del Sistema Ambiental

Coordenadas UTM (Zona 15), Datum (WGS 84) y Banda (GPS UHF).			
X=	282798.415	Y=	1818928.66
X=	282561.857	Y=	1818910.48
X=	282498.168	Y=	1818995.32
X=	282410.217	Y=	1819043.8
X=	282294.971	Y=	1819092.28
X=	282188.823	Y=	1819222.57
X=	282185.79	Y=	1819646.77
X=	282186.754	Y=	1819979.9
X=	282227.938	Y=	1820280.95
X=	282415.926	Y=	1820361
X=	282600.833	Y=	1820450.29
X=	282973.729	Y=	1820484.16
X=	283143.227	Y=	1820447.21
X=	283211.026	Y=	1820419.5
X=	283275.743	Y=	1820317.9
X=	283312.725	Y=	1820207.06
X=	283316.847	Y=	1820016.26

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

X=	283314.417	Y=	1819828.1
X=	283296.393	Y=	1819540.6
X=	283251.075	Y=	1819470.85
X=	283178.811	Y=	1819436.58
X=	283113.895	Y=	1819442.7
X=	283072.251	Y=	1819484.31
X=	282996.313	Y=	1819524.69
X=	282913.025	Y=	1819536.93
X=	282837.086	Y=	1819485.53
X=	282818.714	Y=	1819431.69
X=	282806.398	Y=	1819300.7
X=	282843.758	Y=	1819202.47
X=	282871.287	Y=	1819143.53
X=	282887.017	Y=	1818943.15
X=	282795.539	Y=	1818929.15

Una vez delimitada el área que integra del Sistema Ambiental y considerando que esta área es del orden de 135.06 ha y considerando que el proyecto impacta sobre una superficie puntual de mucho menor área, es necesario definir el área de influencia directa, la cual se define como el medio circundante inmediato donde las actividades de construcción y operación del proyecto inciden directamente e indirectamente sobre los espacios físicos sobre los que se implantará toda la infraestructura del puente sobre el Canal 33.

Para determinar el Área de Influencia, se utilizan criterios que corresponden a todos aquellos espacios físicos donde los impactos se presentan de forma evidente y de acuerdo al grado de afectación sobre cada componente físico y biótico. Por lo que para el componente físico se afecta la calidad del agua, la tierra (geomorfología, suelo), el paisaje y el aire; para el componente biótico se afecta la flora y fauna (terrestre y acuática). También se considera el medio socioeconómico como un componente al que se impactará de forma positiva.

A continuación, se describe el impacto sobre cada componente físico y biótico para determinar el área de influencia del proyecto:

**Agua:** el componente agua es un elemento dinámico en el proyecto, y por lo tanto su área de influencia es de suma importancia para la gestión ambiental del mismo. Para definir el área de influencia sobre este componente se consideraron las zonas afectadas por causa de escombros generados como resultados de los trabajos de construcción del proyecto, así como de las operaciones de carga, transporte y disposición de los mismos, que pueden contaminar el agua proveniente de la lluvia o del uso de agua en su manejo, que luego por escorrentía puede afectar a suelos u otras masas de agua. Por lo tanto, se considera como área directa de influencia a la corriente de aguas abajo hasta el punto donde los cambios ocasionados por el proyecto se hayan atenuado gracias a la capacidad de auto-depuración de las corrientes (hasta 500 metros, aproximadamente); esto es, sedimentos y otros componentes extraños a la composición natural de las aguas. Según Fernández *et al.* (1981), Los cuerpos de agua tienen cierta capacidad de autodepuración, sin embargo, esta capacidad es mayor donde el agua tiene un movimiento enérgico, ya que provoca un activo intercambio de oxígeno entre el agua y la atmósfera, estas condiciones existen en la mayoría de los ríos, arroyos y aguas costeras, por otra parte, en áreas donde hay poco movimiento, el agua residual se estanca y la escases de oxígeno puede provocar un colapso en la autodepuración (Wong-Chang y Barrera-Escocia, 2005).

**Geomorfología y paisaje:** esta Área de Influencia se define por el radio de inferencia que tendrá el proyecto donde se realicen trabajos de remoción de estructuras y de los sitios donde se depositen los escombros producidos. Por lo que se determina que tendrá un área de influencia donde se provoquen cambios de uso de suelo por la remoción de la capa vegetal. Área de estribos de 188.6 m<sup>2</sup> dado que de acuerdo a la descripción técnica del proyecto será un tipo de afectación puntual.

**Aire:** Para determinar su área de influencia se consideraron dos elementos (ruido y emisiones). La definición de ruido, de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, son las emisiones de vibraciones de energía que rebasan los límites establecidos en las normas oficiales mexicanas, por lo que debido a la naturaleza del proyecto nuestra área de influencia la definimos hasta donde el ruido ambiente superior a los 90 dB(A) como máximo en tiempos de exposición no mayores de 15 minutos. Respecto de las emisiones, para determinar el área de influencia se consideró lo siguiente: La NOM-045- SEMARNAT-1996 y la NOM-050- SEMARNAT-1993, la descripción del proyecto donde se describe que la maquinaria que requerirá combustible refinado-diésel o gasolina serán los camiones de carga, la maquinaria y los vehículos. Según Díaz (2005), el tamaño de las partículas es el parámetro más importante en términos de su comportamiento y, por lo tanto, de su distribución en la atmósfera. Sin embargo, las partículas provenientes de la combustión y de diversos procesos industriales son menores en masa, pero en general, tienen efectos tóxicos más significativos. Las partículas finas (ej. polvo) tienen de vida media en la atmósfera de días a semanas, viajan a distancias de 100 Km o más, a diferencia de las partículas gruesas (generadas por combustión de combustible y procesos industriales) que generalmente se depositan por efecto de la gravedad más rápidamente, con una vida media en la atmósfera de sólo minutos u horas y con una distancia de afectación de hasta 500 metros, por ende, presenta mayor variabilidad espacial dentro de una misma región. Para este componente físico se consideró un área de influencia de 300 metros ya que de acuerdo a la descripción técnica del proyecto la mayor parte de las emisiones a la atmósfera estará constituida por el particulado fino de los pétreos utilizados. No obstante, el proyecto contempla una operación húmeda en la mayor parte del proceso, lo que hace que el polvo no logre desplazarse a distancias que no vayan más allá de los 300 metros considerados a partir del eje central del proyecto.

**Vegetación:** El área de influencia directa sobre la vegetación- debido a las actividades del proyecto- se limita al área de remoción de la cobertura vegetal. Para este componente biótico se considera un área de estribos de 188.6m<sup>2</sup> dado que de acuerdo a la descripción técnica del proyecto será un tipo de afectación puntual.

**Fauna terrestre:** El área directa de afectación a la fauna terrestre está estrechamente asociada con la misma área considerada dentro del componente de vegetación, debido a la relación directa entre la cobertura vegetal y la presencia de fauna en la zona. La misma relación existe entre las áreas de afectación directa con respecto a los recursos de calidad de aire (ruido), agua superficial y usos de suelo, por lo que para éste componente se asignó una distancia de 500 metros abajo (considerando la fauna acuática) y 400 metros arriba, con una amplitud de 400 metros a partir del eje del proyecto, considerando los efectos del ruido que pudieran afectar a la fauna terrestre.

**Medio Socioeconómico:** Se refiere a toda la zona geográfica poblada que se beneficia directamente con la ejecución del proyecto, y por los efectos que la actividad pueda generar. Estos efectos pueden ser de transporte, demanda de servicios, de empleo y actividades relacionadas a las operaciones del proyecto. El medio socioeconómico corresponde al área de influencia directa que beneficiará a la población de Juchitán de Zaragoza donde se encuentra el área del proyecto, por lo que no se refleja en el área de influencia de impactos ambientales.

De acuerdo a lo anterior, el área de influencia se definió sobre el canal de 200 m aguas abajo y 300 m aguas arriba, sobre los márgenes 250 m a cada margen, izquierdo y derecho, lo cual nos arroja un polígono irregular de 115425.50 m<sup>2</sup> como se muestra en la siguiente figura:

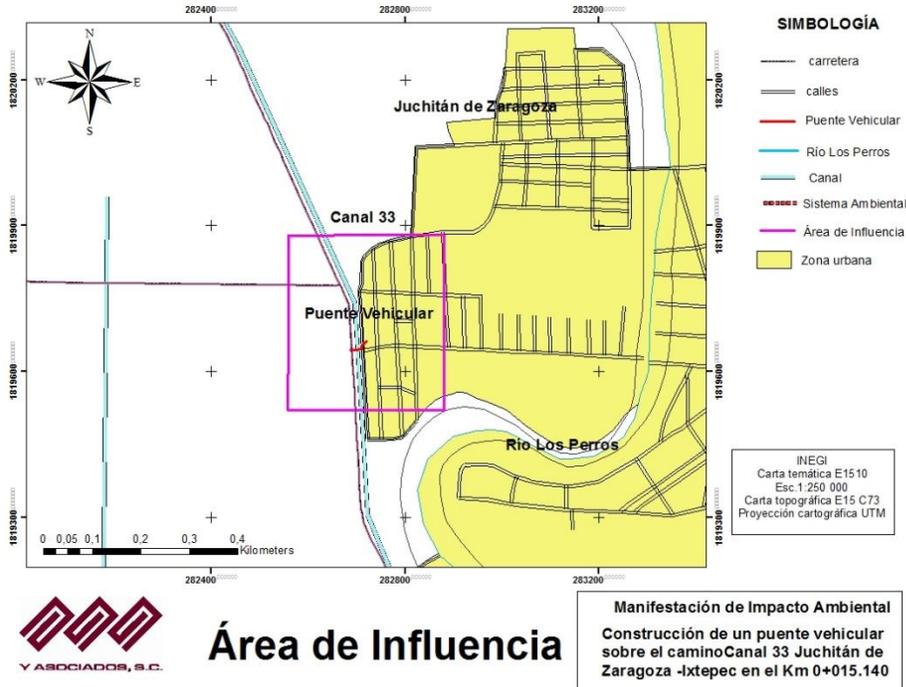


Figura IV.3 Polígono del Área de influencia

**IV.2.1 Aspectos abióticos**

**a) Clima**

De acuerdo a la clasificación de Köppen, modificado por Enriqueta García el clima que hay dentro del sistema ambiental es **Aw<sub>0</sub>(w)**, **Cálido subhúmedo** con lluvias de verano, con un porcentaje invernal entre 5 y 10.2 (fig. IV. 4).

Según los datos obtenidos de la estación pluviométrica 20054 de Juchitán de Zaragoza la precipitación máxima en el año es de 242.4 mm y la precipitación mínima es de 3.9, mientras que la precipitación media anual es de 986.4 mm. La temperatura media anual es de 27.1° C, la temperatura mínima es de 24.8 y la temperatura máxima es de 29.3 °C, de acuerdo a los datos de la temperatura media mensual (Figura IV.5).

Debido a los meses más húmedos: junio, julio, agosto, septiembre que son los que aportan el agua suficiente para el desarrollo de las plantas que integran a la selva mediana subperennifolia, subcaducifolia o caducifolia y baja caducifolia principalmente, donde no ha sido eliminada para dar paso a la agricultura o alguna otra

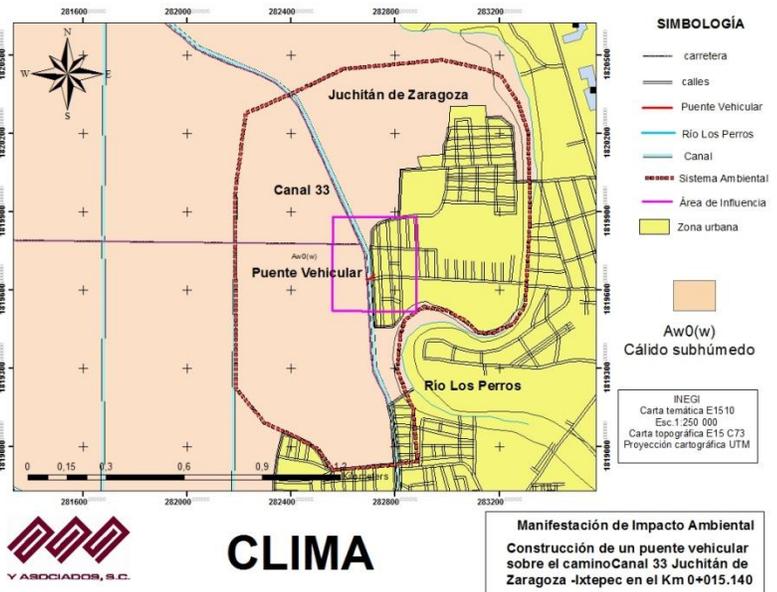
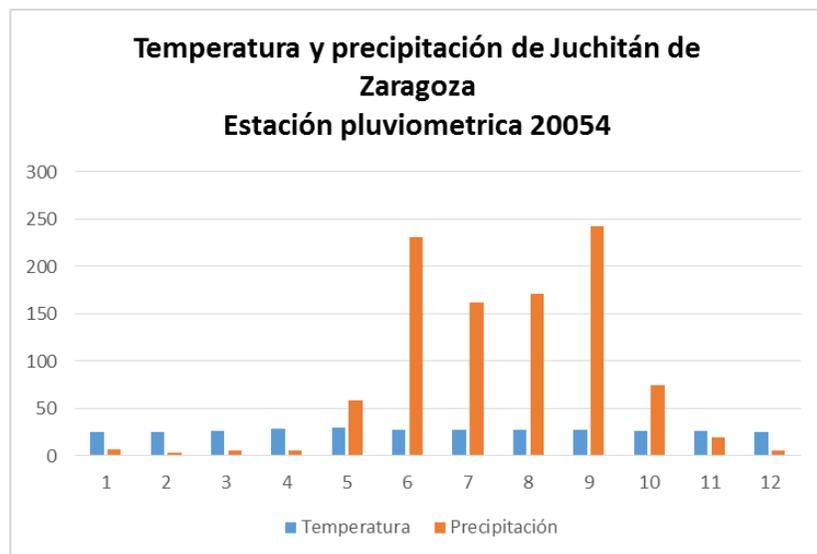


Figura IV.4 Clima de la zona del proyecto.

actividad, pero donde el suelo se inunda crece manglar. Las condiciones de temperatura y precipitación permiten realizar la agricultura de temporal con restricciones moderadas por deficiencia de humedad, por lo que sólo se puede establecer un ciclo agrícola en la temporada de lluvias, pero requiere riego de auxilio.



Mes	Temperatura en °C	Precipitación En mm
Enero	24.8	6.9
Febrero	25.4	3.9
Marzo	26.8	5.6
Abril	28.5	5.6
Mayo	29.3	58.3
Junio	28.1	230.5
Julio	27.8	162.2
Agosto	28.1	171.4
Septiembre	27.4	242.4
Octubre	26.9	74.3
Noviembre	26.3	19.6
Diciembre	25.3	5.7
<b>Anual</b>	<b>27.1</b>	<b>986.4</b>

**Figura IV.5.** Datos de temperatura y precipitación

De acuerdo con el Atlas de Riesgo Naturales del municipio de la Heroica ciudad de Juchitán, Oaxaca (2011), referencia más cercana del municipio de El Espinal, Juchitán, Oaxaca, se describen a continuación, los fenómenos meteorológicos que pudieran incidir en el sistema ambiental objetivo de estudio para el presente proyecto:

- **Ciclones tropicales**

Los ciclones tropicales (CT) son sistemas meteorológicos de baja presión asociados a perturbaciones en latitudes tropicales que pueden presentar una circulación cerrada definida y convección de masas de aire en la superficie, provocando fuertes vientos en sentido ciclónico y otros efectos que continuamente ocasionan afectaciones a la sociedad en general, aunque también se sabe que las lluvias asociadas benefician la recarga de mantos acuíferos, la agricultura, actividades ganaderas y el control de incendios forestales. Aunque el litoral oaxaqueño es relativamente bajo en frecuencia de impactos de CT, es susceptible a recibir sus efectos como mareas, precipitaciones y vientos fuertes asociados, debido a su proximidad con el Golfo de Tehuantepec, y a que durante el verano se forman en sus aguas una especie de “alberca caliente” dando lugar a la principal región ciclogénica de CT en el Pacífico Nororiental, la cual se activa la última semana de mayo, marcado el inicio de la temporada de lluvias, mientras que la temporada de Ct para el Pacífico concluye oficialmente el 30 de Noviembre. A partir de su formación, los CT presentan tres posibles trayectorias de desplazamiento: una hacia el norte que es la que indica un inminente impacto al territorio oaxaqueño, otra paralela a las costas del estado y otra mar adentro, siendo éstas últimas las que aportan efectos indirectos de lluvia y humedad (Cit. Ávila, 2009).

Las áreas con potencial de afectación por vientos de categoría de tormenta tropical, con intensidades de 60 a 70 km /hr, son las porciones norte, centro, este y sur del municipio, donde se ubican localidades como La Venta, Chicapa de Castro, La Ventosa y Santa María del Mar. Las regiones situadas en el extremo occidente del territorio municipal presentan peligro por vientos asociados a CT, con rachas menores a 60 km/hr, donde se sitúan la localidad de Álvaro Obregón y la cabecera municipal de Heroica Ciudad de Juchitán de Zaragoza; debido a la cercanía del municipio de El Espinal con el municipio de Juchitán de Zaragoza y su colindancia con éste en dirección Sureste, el municipio también se vería afectado por los efectos de un Ciclón Tropical explicados anteriormente.

- **Vientos fuertes**

Los Nortes son eventos de tiempo extremo caracterizados por la presencia de fuertes vientos en superficie que corren en dirección norte-sur, forman parte de ondas de escala sinóptica de latitudes medias asociados con altas presiones que se originan al este de las montañas rocosas en los Estados Unidos, siendo el resultado de intensos gradientes meridionales de presión en la troposfera baja, asociados al contraste de temperaturas entre la superficie continental y la superficie oceánica del Golfo de México, resultando en irrupciones de aire frío hacia los trópicos. Las circulaciones anticiclónicas asociadas a la onda ocasionan a menudo, en el Golfo de México e Istmo de Tehuantepec, vientos del norte superiores a los 20 m/s, descensos de temperatura desde 2° hasta 15°C en 24 horas, nubosidad baja y en ocasiones precipitaciones sobre las cordilleras del Este de México y Centroamérica.

Por otra parte, la intensificación de los Nortes en la región del Istmo de Tehuantepec se produce cuando masas de aire que transitan del Golfo de México al Golfo de Tehuantepec presentan una configuración de flujo entubado, es decir, se produce una intensificación de los vientos que se ve reflejado en un jet de niveles bajos producto de la interacción del flujo con un canal orográfico que existe en la región denominado Paso Chivela, con rachas equivalentes al de ciclones tropicales, pudiendo ocasionar afectaciones.

Los valores de rapidez del viento máximo de entre 4 y 8 m/s, de componente predominante norte se presentan en las localidades de La Ventosa y Álvaro Obregón, así como en la cabecera municipal de Juchitán de Zaragoza, mientras que magnitudes superiores a 8 m/s se presentan en regiones elevadas al noreste del municipio.

### **Huracanes**

Un huracán se forma a partir de una tormenta tropical, y es formalmente identificado como tal, cuando el viento cerca de la superficie supera los 120 km/h. La energía que requiere un huracán para mantener su actividad proviene de la liberación de calor que se produce en el proceso de condensación del vapor de agua que se evapora desde la superficie del océano, formando nubosidad e intensa precipitación. A los sitios donde se generan los huracanes se les conoce como "zonas ciclógenas" y existen ocho en nuestro planeta (cada zona ciclógena puede tener varias regiones matrices); la zona ciclógena que genera los huracanes que afectan directa e indirectamente al territorio Oaxaqueño tienen cuatro regiones matrices o de origen y en ellas aparecen con distinto grado de intensidad.

La primera y más importante zona Matriz para el estado de Oaxaca, se ubica en el Golfo de Tehuantepec y se activa generalmente durante la última semana de mayo, marcando el inicio de la temporada de lluvias en nuestro país, los huracanes de esta zona matriz, nacen en latitud 15 N aproximadamente y por lo general los primeros viajan hacia el oeste, alejándose de costas nacionales, mientras que los generados de julio en adelante, describen una parábola paralela a la costa del Pacífico, afectando a los estados del occidente y noroeste y a veces llegan a penetrar en tierra, sin embargo, la sierra sur es una barrera natural al flujo de aire, este obstáculo natural obliga a ascender el flujo de aire, ocasionando precipitaciones intensas; cuando un huracán ha tocado tierra en la costa del Pacífico.

## b) Calidad del aire

No se realizaron pruebas para determinar la calidad del aire, sin embargo, por tratarse de una zona rural no existe concentración de emisiones de gases originados por fuentes móviles ya que las generadas por los vehículos en circulación, son inmediatamente dispersadas por las corrientes de aire.

## Geomorfología y Geología

Según la carta de INEGI, a nivel nacional la zona de estudio se encuentra ubicada en la **Provincia Fisiográfica: Cordillera Centroamericana**, esta provincia se inicia en el Istmo de Tehuantepec y se extiende en dirección sureste hasta la República de Nicaragua, atravesando los territorios de Guatemala, Honduras y El Salvador, es otro gran batolito ígneo emergido sobre el sitio de subducción de la placa de Cocos.

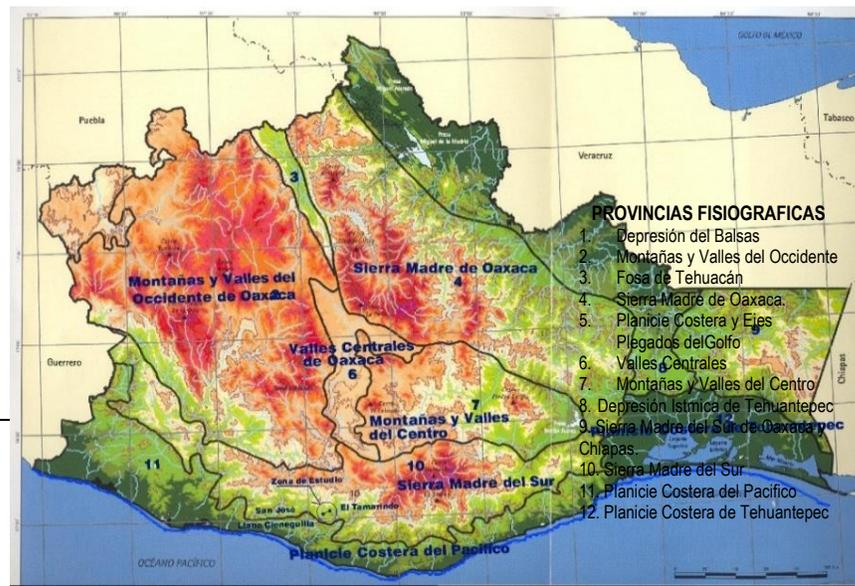
El clima dominante es cálido húmedo tornándose Semicálido hacia el sureste y templado subhúmedo hacia el noroeste. Hay bosque de encino en los terrenos altos y selva alta perennifolia hacia el pacífico y en las costas, excepto las del noroeste, donde se tiene selva baja caducifolia y sabanas. La provincia abarca en Oaxaca el 12% de superficie estatal, a través de partes de subprovincia Sierras del Sur de Chiapas y de la discontinuidad Llanura del Istmo.

El sitio de estudio se encuentra dentro de la subprovincia: **Discontinuidad Llanura del Istmo**, esta subprovincia inicia a unos cuantos kilómetros al Oeste de Santo Domingo Tehuantepec Oaxaca, extendiéndose por el Sursureste hasta Tonalá, Chiapas, teniendo una longitud y un ancho máximo de 185 y 50 km respectivamente. Abarca el 4.92 % de la superficie estatal de Oaxaca, en terrenos pertenecientes a parte de los distritos de Juchitán y Tehuantepec; limita al oeste con las subprovincia Costa del Sur y Sierras Orientales, al Norte y al Noreste con la de Sierra del Sur de Chiapas y al Sur con el Océano Pacífico.

La llanura costera sin fase limitante es el sistema que comprende mayor extensión, va desde las cercanías de Salina Cruz a Juchitán de Zaragoza, Santo Domingo Ingenio y San Dionisio del Mar, así como del noreste de reforma de Pineda al sur de San Francisco del Mar, Chahuites y Santo Domingo Zanatepec, la llanura costera del piso rocoso o cementado comprende tres unidades, una en los alrededores de Ciudad Ixtepec, otra al norte y oeste de Santo Domingo Zanatepec y la tercera al este de Salina cruz y al sur de Juchitán de Zaragoza.

Según García Mendoza y Briones Salas (2004), a nivel regional, el área de estudio se encuentra ubicada en la Subprovincia Planicie costera de Tehuantepec que limita al norte con la depresión del Istmo y la Sierra Madre del Sur de Oaxaca y Chiapas; al este con la Sierra Madre del Sur de Oaxaca y Chiapas; al

parcialmente con la Planicie Pacífico, y al sur con el (Figura IV.6).



suroeste  
Costera del  
Océano Pacífico.

## Zona de estudio

Figura IV.6. Reconocimiento fisiográfico y geomorfológico del estado (García Mendoza & Briones Salas; 2004).

### Topografía-hidrografía

Es la región con la topografía más baja de todas las subprovincias, con más del 90% de superficie plana, y algunas elevaciones localizadas en la porción oriental de la planicie. Los ríos que atraviesan esta parte, son reconocidos por su importancia y problemas de desborde fluvial son, entre otros, Tehuantepec y el Ostuta.

### Geología – geomorfología

Corresponde a depósitos continentales del Cuaternario, consistentes en gravas, arenas, limos, arcillas. Otras rocas que afloran son relictos de pequeñas intrusiones de granitos y de material volcánico del Terciario. Los procesos morfodinámicos son esencialmente de acumulación por construir el nivel de la base de la región, y de acción constante de la deflación (erosión eólica) que modela los campos de dunas en el litoral. Desde el punto de vista florístico, la subprovincia refleja una amplia distribución de sabanas, matorrales y manglares con vegetación subacuática en sus lagunas costeras, donde sobresalen las lagunas Superior, Inferior y Mar Muerto.

El sitio donde se desarrollará la obra, es en el municipio de Juchitán de Zaragoza, queda dentro de la Región Hidrológica 22, Tehuantepec (RH-22), Cuenca Laguna Superior e Inferior, subcuenca Río Los Perros.

El área de influencia del proyecto presenta una geomorfoma de Llanura Costera, que se caracteriza por ser un área sin elevaciones prominentes que bordea en la orilla del continente con el mar en la siguiente figura se puede observar la topeforma de la zona, que se encuentra perturbado por actividades antropogénicas como lo es el pastizal inducido y zona urbana.

### Características geológicas

Según las cartas temáticas del INEGI, el Sistema Ambiental Regional corresponde a la era Cenozoica, por su origen pertenece al grupo de roca ígneas intrusivas ácidas del Terciario: que son todas aquellas que han sufrido modificaciones en su estructura original y en su composición mineralógica, debido a los procesos metamórficos como son el calor, la presión y los fluidos o gases químicamente activos.



Según la carta temática de INEGI, en la zona donde se desarrollará la obra existe un tipo de geología: **Q(al)**: corresponde a la era Cenozoica al Periodo Cuaternario tipo de roca aluvión.

**Tipo de rocas (al): Aluvión:** Es un suelo formado por el depósito de materiales sueltos (gravas, arenas) provenientes de rocas preexistentes, que han sido transportadas por corrientes superficiales de agua. Este nombre incluye a los depósitos que ocurren en las llanuras de inundación, los valles de los ríos y las fajas de pie de monte.

Figura IV.7 Geología obtenida para el SA.

**c) Suelos**

El tipo de suelo existente dentro del SA de acuerdo a la información estadística geográfica e informática es el siguiente:

De acuerdo a la carta temática de INEGI, en el sitio se encuentran tres tipos de suelo, son los siguientes: **Vc+Vp/3/SN: Vertisol crómico, Vertisol pélico, textura fina, Fuertemente Salina.**

**Vertisol.** - Del latín verteré, voltear. Literalmente, suelo que se revuelve o que se voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad, su color más común es el negro o gris oscuro.

**Cromico.** - Del griego kromos: color. Suelo de color pardo o rojizo en algunas ocasiones amarillento. Son de fertilidad moderada y con alta capacidad para proporcionar nutrientes a las plantas. Unidades de suelo: Cambisol, Luvisol y Vertisol.

**Pelico:** Del griego pellos: Subunidad exclusiva de los vertisoles. Indican un color negro o gris oscuro.

**Textura 3 fina:** Con más de 35% de arcilla que tienen mal drenaje, escasa porosidad, son por lo general duros al secarse, se inundan fácilmente y son menos favorables al laboreo.

**d) Hidrología superficial y subterránea**

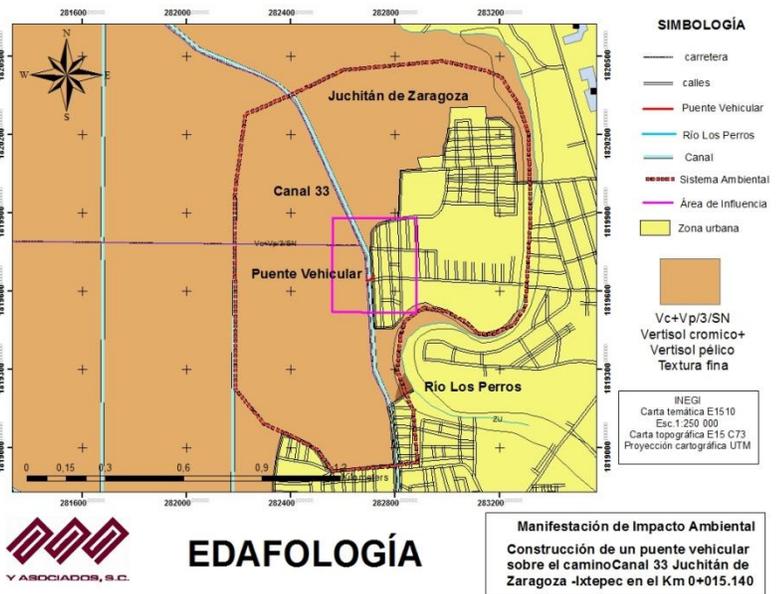
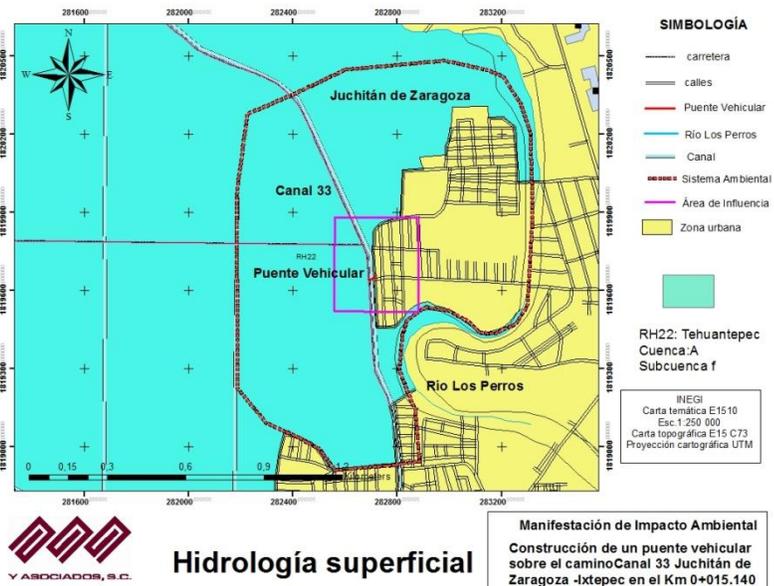


Figura IV.8 Edafología obtenida para el SA.



. La zona de estudio se localiza en la Región Hidrológica No. 22 Tehuantepec, esta región está incluida totalmente dentro del estado, drena un área que representa el 19.23% de territorio estatal, incluye gran parte de la región del Istmo de Tehuantepec y corresponde a la vertiente del océano Pacífico. Se encuentra dividida en dos cuencas: Lagunas superior e inferior (A) y Río Tehuantepec (B), esta última enclavada en su totalidad en la entidad; la infraestructura civil desarrollada para su utilización consiste en la presa de almacenamiento Presidente Benito Juárez, 10 presas derivadoras y 32 plantas de bombeo.

**Cuenca:** Lagunas Superior e Inferior (A): Comprende parte de los extremos sureste y sur de las Sierras Juárez y Atravesada, respectivamente, se extiende a lo largo de la planicie costera del Golfo de Tehuantepec hasta la línea de la costa; ocupa un área equivalente al 8.51% de territorio oaxaqueño. En promedio la cuenca recibe precipitación del orden de 1 500 mm que equivalen a un volumen de 8 588.95 mm<sup>3</sup>, de esta agua 18.25% escurre, es decir 1 567.48 mm<sup>3</sup>.

**Subcuenca: Los perros:** La hidrología superficial del área de estudio está compuesta por el escurrimiento del río los Perros de tipo perenne y por una red de canales que pertenecen al distrito de riego No. 19.

**Figura IV.9.** Hidrología superficial obtenida para el SA.

El río los Perros, es un río maduro con 102.6 km de longitud; nace cerca del parteaguas de la Sierra Mixe a 1380 msnm, baja con un pendiente de 0.0135 y rumbo general sureste, pasa por importantes poblados de la región como ciudad Ixtepec y el área de estudio Juchitán de Zaragoza, para finalmente desembocar en la Laguna Superior; sus afluentes principales son numerosas corrientes intermitentes que se incorporan a lo largo de su recorrido; durante el periodo 1948-1992 la estación hidrométrica Ixtepec registró volúmenes anuales del orden de 95.96 mm<sup>3</sup>, que equivalen a un gasto de 3.04 m<sup>3</sup>/seg.

Por otra parte, la res de canales pertenecientes al Distrito de riego No 19, limitan a la localidad al oriente y poniente, son abastecidos desde el Río Tehuantepec que tiene un caudal controlado por la presa Benito Juárez, estos canales riegan las áreas agrícolas que rodean a la localidad sin que actualmente se registren problemas de abastecimiento. Este distrito tiene una extensión de 49,000 ha. El río los Perros tiene una presa derivadora que alimenta los canales de riego localizados en el Norte de Asunción Ixtaltepec y el Espinal con una superficie de 900 ha.

**f) Hidrología subterránea**

Según las cartas del INEGI, el área donde se ubica el proyecto se trata de una zona con un **Material consolidado con posibilidades bajas**, Unidad constituida por uno o varios tipos de roca que funcionan como acuífero, deben su rendimiento principalmente a sus características como son: permeabilidad moderada, deficiente transmisividad, puede estar asociada a fracturamiento, porosidad, disolución, estructura o grado de cementación. Las obras de explotación en esta unidad tienen rendimiento menor a 10 litros por segundo.



**Hidrología subterránea**

**Manifestación de Impacto Ambiental**  
 Construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33 Juchitán de Zaragoza -Ixtepec en el Km 0+015.140

Este grupo de rocas está integrado principalmente por secuencias de areniscas y conglomerados del terciario.

**Figura IV.10.** Hidrología subterránea obtenida para el SA

**IV.2.2. Aspectos bióticos**

a)

**Vegetación**

Según las cartas de INEGI el sistema ambiental abarca un tipo de uso de suelo y vegetación:

**Tabla IV.2** Especies ar

Especies	Nombre con
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache
<i>Acacia collinsii</i>	Carnizuelo
<i>Tabebuia rosea</i>	Macuil
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacastle

**RSA: Área agrícola de Riego;** como

se puede

observar en la figura IV.11, que a continuación se describe:

**Tabla IV.3** Especies ar



**Figura IV.11.** Uso de suelo y vegetación en el área del proyecto

**RSA: Área agrícola de Riego.**

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

De acuerdo al recorrido realizado en campo se pudo corroborar, que en el área existe **Área Agrícola de Riego y Zona urbana**; encontrándose las siguientes especies arbóreas: *Acacia angustissima*, *Tabebuia rosea*, *Acacia collinsii* *Acacia farnesiana*, con dominancia de herbáceas y pastos, de acuerdo a las características del proyecto no se afectará ningún árbol, las especies que se encuentran en el área se resumen en la tabla IV.2, IV.3 y IV.4.

Especies	Nombre común	Familia	Clasificación dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Espino de Jerusalén	Fabaceae	Sin categoría
<i>Acacia farnesiana</i>	Espino común	Fabaceae	Sin categoría
<i>Ricinus comunis</i>	Higuerilla	Euphorbiaceae	Sin categoría
<i>Calliandra grandiflora</i>	Cabello de Ángel	Fabaceae	Sin categoría
<i>Barkleyanthus</i>	Chamizo	salicifolius	Sin categoría

**Tabla IV.4** Especies herbáceas existentes en al área de influencia.

Especies	Nombre común	Familia	Clasificación dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Tithonia tubiformis</i>	<i>Acahual</i>	Asteraceae	Sin categoría
<i>Ageratina glabrata</i>	<i>Flor blanca</i>	Asteraceae	Sin categoría
<i>Roldana angulifolia</i>	Flor amarilla	Asteraceae	Sin categoría
<i>Sonchus oleraceus</i>	Olera	Asteraceae	Sin categoría
<i>Phymosia rosea</i>	Malva	Malvaceae	Sin categoría
<i>Waltheria indica</i>	Malva amarilla	Malvaceae	Sin categoría
<i>Erioneuron pilosum</i>	Pasto	Poaceae	Sin categoría
<i>Hilaria ciliata</i>	Pasto	Poaceae	Sin categoría



**Imagen III.1.** Presencia de vegetación arbustiva en el sitio de cruce.



**Imagen III.2.** Se observa dominancia de arbustos y hierbas.



**Imagen III.3.** Se observa que el sitio de cruce no existe vegetación arbórea.

### Fauna

México ocupa un lugar destacado a nivel mundial por su biodiversidad, situándose entre los primeros doce países mega diversos, con más flora y fauna del mundo (Arita 1993, Flores 1993, Flores y Gerez 1994, Navarro y Benítez 1993, Toledo 1988). Esta gran diversidad biológica es resultado de la ubicación geográfica del territorio mexicano, al sobreponerse entre la interacción de las dos grandes regiones biogeográficas del Continente Americano, la Neártica y Neotropical; aunado a ello, la variación topográfica, la compleja historia geológica, el clima y los tipos de suelo encontrados en su superficie, crean un mosaico de condiciones ambientales y microambientales que dotan al país de un doble conjunto de especies, el primero constituido por especies de origen o afinidad boreal (encontradas en las regiones montañosas, con climas templados y fríos) y el segundo conformado por especies de afinidad tropical (habitantes de las partes bajas o medias, con climas cálidos secos y húmedos; Flores y Gerez 1994, Roa 1992, Toledo 1988). Todas estas características han generado que en el territorio mexicano se habiten cerca de 20,000 especies de plantas y cerca de 2,400 especies de vertebrados terrestres (México ocupa el primer lugar con 717 especies de reptiles, el segundo lugar en mamíferos, con 449 especies, el cuarto lugar con 282 especies de anfibios y el décimo lugar en aves, con 1,010 especies). Aunado a esta gran riqueza faunística, el territorio nacional también se caracteriza por su alto número de especies endémicas (Cervantes *et al.* 1995). Para llevar a cabo la identificación de las especies de fauna silvestre localizadas en el área de estudio, durante el levantamiento de datos de campo, se emplearon tres métodos: el primero consistió en un estudio de campo a través del rastreo e identificación de huellas, excretas, pelaje, piel, nidos y observación directa o avistamiento. El segundo consistió en la entrevista a comuneros o guías y el tercero se hizo a través de la revisión de literatura en la distribución de mamíferos, aves, réptiles y anfibios para el estado de Oaxaca. Encontrándose las siguientes especies en el área de estudio.

**Tabla VI.5.** Fauna existente en al área

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	Clasificación dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
<b>Mamíferos</b>		
Zorra	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	No enlistada
Liebre	<i>Lepus sp.</i>	No enlistada
Zorrillo rayado	<i>Mephitis macroura</i>	No enlistada
Comadreja	<i>Mustela frenata</i>	No enlistada
Coyote	<i>Canis latrans</i>	No enlistada
Tlacuache	<i>Didelphys marsupialis</i>	No enlistada
Tejón	<i>Nasua narica</i>	No enlistada
Conejo	<i>Lepus sp</i>	No enlistada
Ratón de campo	<i>Peromyscus sp.</i>	No enlistada
Armadillo	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	No enlistada
Ardilla gris	<i>Sciurus aureogaster</i>	No enlistada
Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus</i>	No enlistada

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

Pecari de collar	<i>Tayassu tajaci</i>	No enlistada
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	No enlistada
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	No enlistada
Tuza	<i>Pappogeomys fumosus</i>	No enlistada
<b>Aves</b>		
<i>Columbina inca</i>	Tortolitas	No enlistada
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	No enlistada
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma	No enlistada
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	No enlistada
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca	No enlistada
<i>Icterus galbula</i>	Calandria	Sin categoría
<i>Icterus gularis</i>	calandria	Sin categoría
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	Sin categoría
<i>Aimophila ruficauda</i>	Zacatonero corona rayada	Sin categoría
<i>Turdus migratorius</i>	Primavera	No enlistada
<i>Cyananthus latrostris</i>	Colibrí	No enlistada
<b>Reptiles</b>		
Lagartija	<i>Aspidoscelis deppii</i>	No enlistada
Lagartija	<i>Aspidoscelis guttata</i>	No enlistada
Lagartija cabezona	<i>Ameiva undulata</i>	No enlistada
Chintete	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	No enlistada
Chintete	<i>Sceloporus formosus</i>	No enlistada
Ratonera	<i>Rhaniaea taeniata</i>	No enlistada
Coralillo	<i>Microrus sp.</i>	Pr

Debido a que el área de influencia, se encuentra en una zona agrícola donde destacan los terrenos de cultivo, debido a las condiciones existentes se deduce que la fauna fue desplazada a zonas menos perturbadas, alejadas del ruido y de la influencia humana, por lo tanto, existe escasa fauna silvestre.

Del listado anterior, para el caso de mamíferos es importante mencionar que las especies enlistadas son las cuales suelen visitar esporádicamente el área de estudio; cabe aclarar que el listado es preliminar y no engloba todas las especies que pudieran existir en la zona.

Finalmente para asegurarse de no afectar el endemismo florístico y faunístico se indagó en las páginas de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), por otra parte se investigó en la página de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), ya que dicha institución cuenta con un proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias mismo que circunscribe el

Programa de Regiones Prioritarias para la CONABIO, el cual se orienta a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. Así mismo la CONABIO ha impulsado la identificación de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP, ámbitos acuáticos continentales) y de las Regiones Prioritarias Marinas (RPM, ámbitos costeros y oceánicos). Una regionalización complementaria, desarrollada por la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves, A.C. (Cipamex) corresponde a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). Una vez mencionado lo anterior, se buscaron e identificaron las áreas de conservación, encontrando que el sitio donde se desarrollará la obra no se encuentra dentro de ninguna región prioritaria, no se encuentra dentro de ninguna Regiones Prioritarias Marinas ni ninguna Áreas de Importancia para la conservación de las Aves.

### IV.2.3 Paisaje

#### Caracterización del paisaje

Bajo este concepto se pretende cuantificar la calidad visual que es consecuencia propia de las características particulares de cada unidad de paisaje a evaluar. La calidad propia del paisaje se define generalmente en función de los atributos biofísicos de cada unidad de paisaje.

Para llevar a cabo la valoración de la calidad visual de la zona en estudio, se consideraron los atributos paisajísticos de cada unidad de paisaje y la escala de calidad visual o escénica propuesta por el Servicio Forestal de los Estados Unidos<sup>2</sup>.

El Servicio Forestal de los Estados Unidos (USDA) define tres clases de variedad o de calidad escénica, según los atributos biofísicos de un territorio (morfología o topografía, vegetación, hidrología, fauna y grado de urbanización), los cuales se clasificarán de acuerdo a los siguientes criterios:

#### Descripción y definición de clases de la calidad visual.

- **Clase A.** Calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes
- **Clase B.** Calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región a evaluar, y no excepcionales
- **Clase C.** De calidad baja, áreas con muy poca variedad en forma, color, línea y textura.

Para calificar la calidad visual del paisaje, se anotará un 3 en la intersección de la columna A con la fila del atributo a calificar, un 2 a la intersección de la columna B con la fila del atributo a calificar, y un 1 a la intersección de la columna C con la fila del atributo a calificar; de tal manera que la máxima calificación de una unidad paisajística es de 15 y la más baja es de 5. La suma de todos los valores asignados a los atributos del paisaje que se evalúa dará como resultado la clase de calidad paisajística final, conforme al rango donde caiga el valor de la suma de calificaciones asignadas a los atributos, según se describe a continuación.

#### Los rangos de valoración se establecieron de la siguiente manera:

- Valores entre **1 – 5 = Clase C, calidad paisajística baja,**
- Valores entre **6 – 10 = Clase B, calidad paisajística media,**
- Valores entre **11 –15 = Clase A, calidad paisajística alta.**

---

<sup>2</sup> Ibídem. USDA 1974, citado en Canter 1998).

Para fines del proyecto, se consideraron como atributos paisajísticos, los siguientes: morfología o topografía, vegetación, fauna, presencia de agua y grado de urbanización; éste último constituye un factor extrínseco, pero se consideró para determinar en qué grado el factor humano afecta a las características del paisaje (Tabla IV.6.).

**Tabla IV.6.** Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas del Servicio Forestal de los Estados Unidos, 1974. (Modificada).

Atributos paisajístico	CLASES DE CALIDAD		
	Clase A (3)	Clase B (2)	Clase C (1)
Morfología topografía	Pendientes entre 50% a 100 %, laderas bruscas, irregulares, con crestas afiladas y nítidas o con rasgos dominantes	Pendientes entre 30% y 50%, laderas moderadamente bruscas o suaves.	Pendientes entre 0% a 30%, laderas con poca variación sin brusquedades y sin rasgos dominantes
Vegetación	Cubierta vegetal entre 61% y 90%. Los tres estratos bien representados, alta variedad, presencias comprobada de especies protegidas.	Cubierta vegetal entre 31% a 60%, con poca variedad en la distribución, probable presencia de especies protegidas.	Cubierta vegetal menor a 30 %, sin variación en su distribución, escasa o nula probabilidad de presencia de especies protegidas.
Hidrología	Escurrimiento Perene o cuerpo de agua permanente.	Escurrimiento intermitente o cuerpo de agua temporal.	Ausencia de escurrimiento superficial.
Fauna	Comprobada presencia de especies de fauna, presencia de especies protegidas.	Alta probabilidad de encontrar especies de fauna, probabilidad de encontrar especies protegidas	Baja o nula probabilidad de encontrar especies de fauna mayor, baja probabilidad de encontrar especies protegidas.
Grado de urbanización	Baja densidad humana por km <sup>2</sup> , nula presencia de vialidades de primero y segundo orden, escasa o nula infraestructura, actividades agrícolas de temporal	Densidad humana media, vialidades de segundo orden (terraceras), actividades agrícolas de riego y temporal, infraestructura media	Alta densidad humana por km <sup>2</sup> , varias vialidades de primero y segundo orden, actividades agrícolas de riego, alta infraestructura

Fuente: US Department of Agriculture, 1974 (tomado de Canter, 1998).

**Criterios de calificación:**

- **Calidad morfológica o topográfica de la unidad de paisaje.** Esto se valora en función de dos aspectos, el desnivel y la complejidad de formas. El criterio asigna mayor calidad a las unidades más abruptas, con valles estrechos, frente a las que corresponden a valles abiertos dominados por relieves planos. De igual forma se asigna un valor mayor a aquellas unidades que presentan mayor superficie ocupada de formas que indican complejidad estructural.
- **Presencia hidrológica.** El agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de este recurso en el conjunto de la unidad paisajística, se da mayor valor a la presencia de cuerpos de agua y a las corrientes perennes.
- **Rasgos de la vegetación.** Se consideró la diversidad de las formaciones y el grado de perturbación de cada una de ellas. Se asignó mayor calidad a unidades de paisaje con mayor cobertura y mezcla equilibrada de masas arboladas, matorral y herbáceas, que en aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los estratos.
- **Presencia de fauna.** Se asignó una mayor calidad a aquellas unidades ambientales con presencia probada o alta probabilidad de presencia de especies faunísticas silvestres, considerando especialmente la distribución de especies protegidas por la normativa ambiental. La presencia de especies protegidas por la normativa ambiental añade un elemento complementario de mayor calidad.
- **Urbanización.** Este es un valor extrínseco del paisaje, pero se consideró ya que la abundancia de estructuras artificiales disminuye la calidad del paisaje. Se asigna un mayor valor a las unidades con menor número de vías de comunicación de primer orden, infraestructura, actividades agrícolas y densidades de población bajas.

La asignación de los valores a los atributos paisajísticos, se hizo mediante juicios subjetivos del equipo de especialistas que elaboró el estudio de impacto ambiental, para lo cual se consideró la información que se recabó durante los recorridos de campo.

Se enfatiza que la valoración de paisaje corresponde a la trayectoria del proyecto. Las principales amenazas a estas unidades de paisaje están dadas por la extracción de material vegetal. Los resultados de la evaluación se presentan en el Tabla IV.7.

**Tabla IV.7.** Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas en la zona del proyecto.

Unidad de paisaje	Calidad morfológica o topográfica	Presencia Hidrológica	Rasgos de la vegetación	Presencia de Fauna	Grado de urbanización	Total	Clase de calidad del paisaje
Llanura Costera	3	3	1	1	1	9	Media

El análisis de la información de campo de la zona en estudio, arrojó como resultado que el paisaje es de **Calidad Media**, de acuerdo con la metodología descrita en los párrafos anteriores.

#### IV.2.4 Aspecto socioeconómico

La obra que consiste en la *Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33- Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140*, que se ejecutará en territorio del municipio de Juchitán de Zaragoza.

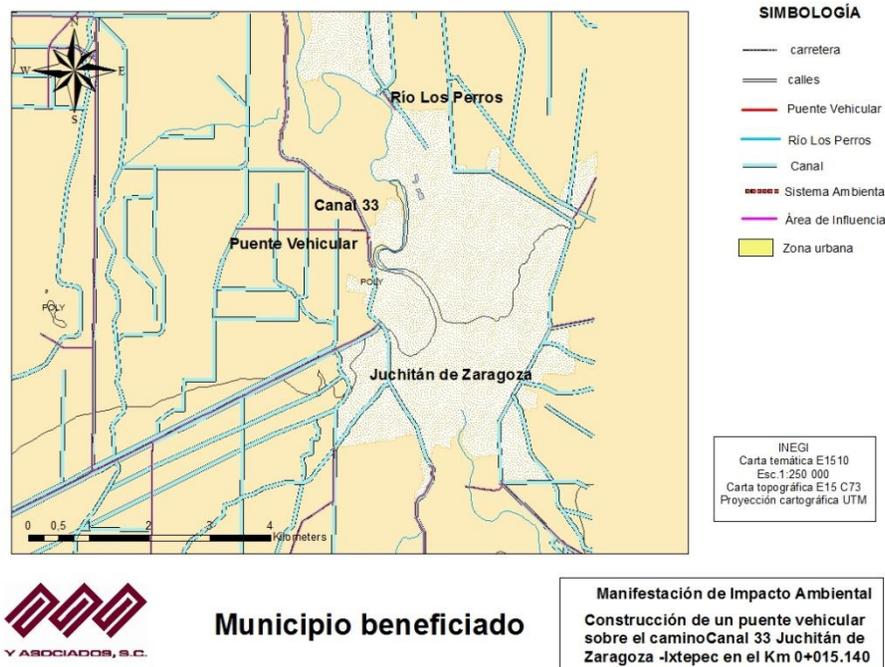


Figura IV.12. Ubicación del puente y de las localidades beneficiadas por el proyecto.

**Tabla. IV.8** Localización geográfica de las localidades beneficiadas por el proyecto.

Municipio y localidades	Longitud Oeste	Latitud Norte	Altitud (msnm)	Observaciones
Juchitán de Zaragoza	950110	162600	0020	Cabecera municipal

FUENTE: INEGI, II Censo de Población y Vivienda 2010. México, 2015.

A continuación, se describen los aspectos demográfico, social y económico de las localidades que serán beneficiadas por el proyecto.

**a) Demografía**

Para el análisis demográfico se contempla la evolución y situación actual de la población, considerando las tasas de crecimiento actuales e históricas. Posteriormente se analiza la estructura demográfica y sus implicaciones para la planeación urbana. En tercer lugar, se realiza un análisis del movimiento de la población emigratorio e inmigratorio, para finalmente describir la distribución territorial de la densidad de la población.

Desde el punto de población, el proyecto involucra directamente al municipio de Juchitán de Zaragoza; para lo cual desde un contexto de región económica y de acuerdo con INEGI se han asignado las siguientes claves, relacionadas con la ubicación de la obra que se describe en este estudio.

Entidad: federativa: ..... = 20 Oaxaca

Municipio..... = Juchitán de Zaragoza

**Población total.** El proyecto denominado: *Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33- Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140* beneficiará a un total de **74825** habitantes del municipio de Juchitán de Zaragoza (ver tabla siguiente). Cabe mencionar que la obra propuesta, es una construcción de una estructura nueva, la cual será una alternativa de comunicación. El puente responderá a las necesidades para el funcionamiento de la carretera (Juchitán de Zaragoza-Ixtepec) y el acceso a la colonia Carlos Sánchez López y de las calles principales dentro de la zona urbana de la población de Juchitán de Zaragoza, el cual dará comunicación a las comunidades y mejorará la calidad de vida de sus habitantes.

**Tabla IV.9** Población beneficiada con el proyecto.

Región	Estado y municipio	Población total, 2010	Hombres	Mujeres	Población beneficiada
Istmo	Oaxaca	3,801,962	1,819,008	1,982,954	3,801,962
	Juchitán de Zaragoza	74825	36187	38638	74825
<b>POBLACIÓN TOTAL DEL ÁREA DE IMPACTO</b>					<b>74825</b>

FUENTE: INEGI, II Censo de Población y Vivienda 2010. México, 2015.

- Dinámica de la población por municipio

Para realizar el análisis de la dinámica temporal y espacial de la población, se tomaron en cuenta las cifras censales de 1990 al 2010, correspondientes. Del municipio de Juchitán de Zaragoza, se observa que sus poblaciones están aumentando en las décadas analizadas; ver (tabla IV.10).

**Tabla IV. 10** Evolución histórica de la población por localidad.

Estado, municipio y localidades	1990	2000	2005	2010
Oaxaca	3019560	3,019,560	3,438,765	3,801,962
Juchitán de Zaragoza	53666	64642	70714	74825

**FUENTE:** INEGI, Censos generales de Población y Vivienda 1990-2000-2005 y II Censo de Población y Vivienda, 2010. México, 2015.

- **Tasas de crecimiento medio anual (TCMA) de la población**

Se calcularon las tasas de crecimiento demográfico, mismas que se presentan en la tabla estadística siguiente (IV.11). Los resultados obtenidos permiten observar que el municipio de Juchitán de Zaragoza presentó un incremento importante de 1.85 durante el período 1990-2010.

**Tabla IV.11** Tasas de crecimiento (TCMA) de la población 1990 - 2010.

Estado, municipio y localidades	2000/90	2005/2000	2010/2005
Oaxaca	0.00	2.32	1.79
Juchitán de Zaragoza	2.6	1.7	0.6

Por lo que se prevé que en los próximos años el municipio en donde se asienta la obra propuesta seguirá creciendo, lo que significa que la demanda de servicios urbanos (transportes, vivienda, agua potable, drenaje, suministro de energía eléctrica, recolección de basura) se seguirá incrementando en forma considerable en el corto y mediano plazo.

Por lo anterior, resulta ya impostergable la implementación de programas y acciones tendientes a mejorar y construir las obras de infraestructura económica y social que se requieren para atender las demandas de la ciudadanía y de los diversos sectores económicos de la sociedad Oaxaqueña.

- **Natalidad y mortalidad**

Para evaluar el comportamiento de los índices de nacimientos y defunciones, se utilizaron los datos de los anuarios estadísticos del estado de Oaxaca 2010, en virtud de que no se tuvo otra fuente con estos datos más actualizados. Los índices analizados son del estado de Oaxaca y del municipio de Juchitán de Zaragoza, El índice de nacimientos a nivel estatal es de 37 y el de mortalidad es de 5 por cada mil habitantes, para el caso del municipio de Juchitán de Zaragoza el índice de natalidad es de 27 y 4 el de mortalidad.

**Tabla IV. 12** Población total, natalidad y mortalidad del estado de Oaxaca y del municipio de Juchitán de Zaragoza, 2010.

Estado y municipio.	Población total, 2010	Índice de natalidad (x1000 hbts)	Índice de mortalidad (x1000 hbts)
Oaxaca	3,801,962	37	5
Juchitán de Zaragoza	11,917	27	4

FUENTE: INEGI, Anuario Estadístico del Estado de Oaxaca 2012. México, 2016.

Tomando como base la información de campo y gabinete del municipio ya descrito, se concluye que el comportamiento de los nacimientos y defunciones generales reflejan, entre otras causas, el resultado de las políticas de control de la natalidad que actualmente aplica el sector salud a nivel nacional y, por tanto, en el estado de Oaxaca; el índice de defunciones es bajo, como resultado del mejoramiento de los servicios de salud.

De acuerdo con cifras del Censo General de Población y Vivienda 2010 publicado por el INEGI, en el Municipio de Juchitán de Zaragoza el 24.17 % de la población es económicamente activa, (Ver tabla IV.12).

**Tabla IV. 13** % Población total económicamente activa (PEA) e inactiva del municipio de Juchitán de Zaragoza y del estado de Oaxaca.

	PEA ACTIVA	PEA INACTIVA	% PEA ACTIVA	% PEA INACTIVA	NO ESPECIFICADO
Oaxaca	1343189	1481882	35.33	38.98	25.69
Juchitán de Zaragoza	2,881	5,123	24.17	43.00	32.83

Los porcentajes de población económicamente inactiva que se presenta en la tabla se deben a diferentes razones una de las principales es la falta de empleos en la zona, también por la carencia de una infraestructura carretera rápida y segura para que los pobladores de las localidades se acerquen a la ciudad de Oaxaca o hacia otras ciudades cercanas en busca de empleos.

- **Empleo por sector de actividad**

El análisis de la Población económicamente activa por sector de actividad se realizó en base a los datos del Censo General de Población y Vivienda 2000, ya que no se cuenta con datos más actualizados. De acuerdo con los datos del INEGI en el municipio de Ocotlán de Morelos las actividades económicas predominantes en la comunidad son:

**Sector primario**

En el municipio, la población campesina se dedica a cultivar productos básicos como maíz (2.1%), así como frijol, sorgo, ajonjolí, calabaza, y flores, (.5% respectivamente); de acuerdo a las respuestas dadas por los pobladores encuestados (Ver Tabla 32). La cantidad cultivada de estos productos, es de 250 a 7,000 kg, pues todo depende de los recursos con los que cuentan para la adquisición de semillas, así como del tipo de cultivo que realizan si es de temporal o de riego.

En el municipio predominan los cultivos de maíz, sorgo y pastos, de acuerdo con datos del INEGI (2010), debido a que en la mayoría del municipio predomina el suelo tipo vertisol, el cual es apto para los cultivos antes mencionados, representando 21.26% del municipio. Dentro de la agricultura de riego la superficie total sembrada corresponde a 6,808 hectáreas y representa el 47.08% mientras que la superficie total sembrada de temporal es de 7,654 hectáreas, es decir el 52.92% de la superficie total sembrada es de temporal.

### Ganadería.

De acuerdo al Foro de Consulta Ciudadana en el Tema de Desarrollo Económico Sustentable, en la mesa de trabajo Soberanía Alimentaria Ganadería; la población asistente dio a conocer las deficiencias y problemas que existen en referencia a este rubro. Unos de los problemas que más recientes los pobladores dedicados a la ganadería, es que los recursos que están destinados a este rubro por cuenta de algún programa de gobierno, no llega a la población beneficiada del mismo, por lo cual el campo ha sido abandonado para buscar sustento de otras fuentes; los terrenos se desaprovechan, pues de las 68,800 hectáreas, solamente se utiliza el 21%.

### Sector secundario.

Con lo que respecta a este rubro, el municipio de Juchitán cuenta con diversos afluentes de donde los pobladores obtienen el sustento para sus familias, pero se enfrentan a diversas situaciones que han hecho que la pesca ya no sea rentable; de acuerdo a la problemática dada a conocer por los mismos pobladores en el Foro de Desarrollo Económico Sustentable, en la Mesa de trabajo: Soberanía Alimentaria: Pesca, convocada por el presidente electo, y ante el cual expresaron lo siguiente.

Desde hace trece años, en la Laguna conocida como Mar Muerto localizada en Tapanatepec y que comparte Chiapas y Oaxaca; se han suscitado algunas muertes entre los pobladores de ambos estados por el control de la pesca, y para evitar dichos acontecimientos, se forma el Consejo Lagunar Mar Muerto y se establece el código de pesca. Estas medidas, hacen que dicho lugar tenga una buena producción para el beneficio de los pobladores de ambas entidades; la problemática a resaltar para este caso es la comercialización del producto, pues no existen las condiciones necesarias para llevarlo a cabo, el costo de los insumos que se utilizan para la pesca son elevados y los pobladores no tienen los recursos suficientes para solventarlos, derivado de que el precio de los productos son bajos.

### Sector terciario.

El sector **terciario** el comercio, la venta de productos y transporte encabeza este sector, seguido de personal que trabaja en servicios educativos y actividades gubernamentales. En las comunidades cercanas a la cabecera municipal, destaca la fabricación de teja y tabique como una de las actividades económicas generadoras de empleo e ingreso, dando un total de 158 personas.

### Empleo y desempleo

El análisis de empleo y desempleo se realizó en base a los datos del XII Censo General de Población y Vivienda 2010, debido que no se cuenta con información más actualizada. La tasa de desempleo abierto para el municipio de Juchitán de Zaragoza es de 8.12 % que es menor a la tasa de desempleo abierto para el Estado (Tabla IV.14).

**Tabla IV. 14** P.E.A. Total y % de tasa de desempleo abierto.

ESTADO Y MUNICIPIO.	P.E.A. TOTAL	P.E.A OCUPADA TOTAL	TASA DE DESEMPLEO ABIERTO, %
Oaxaca	1,343,189	1,298,316	3.34

Juchitán de Zaragoza	2,881	2647	8.12
----------------------	-------	------	------

FUENTE: INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda 2010. México, 2015.

- **Salario mínimo vigente**

Tomando como base la zonificación económica del país, establecida por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos (y la Secretaría del Trabajo y Previsión Social), para esta Comisión, todo el Estado de Oaxaca está clasificado en la zona económica "B", en la cual el salario mínimo general para el 2015 es de \$ 68.28 (m.n.) por día.

- **Viviendas particulares habitadas y cobertura de los servicios básicos.**

En el municipio de Juchitán de Zaragoza existían en el 2010, un total de 2915 viviendas particulares habitadas. La cobertura de los servicios básicos en las viviendas de este municipio es del 71.46% de energía eléctrica, 41.65% de agua potable y 20.58 % de drenaje, (ver siguiente tabla estadística No. IV.15). Estas cifras permiten concluir que aún se requiere canalizar recursos presupuestales para dotar de servicios de agua potable, drenaje y energía eléctrica para las viviendas que no la tienen.

**Tabla IV. 15** % Viviendas particulares habitadas según disponibilidad de servicios básicos, 2010.

Estado y localidades	Total de viviendas particulares habitadas	Disponen de agua, %	Tienen drenaje, %	Tienen energía eléctrica, %
Oaxaca	941,536	68.94	70.25	93.60
Juchitán de Zaragoza	2915	41.65	20.58	71.46

FUENTE: INEGI, II Censo de Población y Vivienda 2010. México, 2015.

Como conclusión podemos mencionar que existen serios rezagos que se debe atender en el municipio ubicados en la zona de proyecto, pero como lo muestra la tabla primero hay que atender las demandas de agua potable principalmente en las viviendas ya que este vital liquido es de suma importancia para el desarrollo de la población.

- **Asistencia escolar de la población de 6 a 11 años de edad**

A continuación, se muestran los porcentajes de la población que asiste a la escuela en el municipio de Juchitán de Zaragoza

**Tabla IV.16** % de la población de 6 a 11 años según condición de asistencia escolar, 2010.

Estado y localidades.	Población total de 6-11 años	Asiste a la escuela %	No asiste a la escuela %	No especificado
Oaxaca	484,443	96.25	3.65	0.1
Juchitán de Zaragoza	2147	92.13	7.87	0

FUENTE: INEGI, II Censo de Población y Vivienda 2010. México, 2016.

- **Población de 15 años y más analfabeta**

Se obtuvo que en la cabecera municipal del municipio de Juchitán de Zaragoza el 40.8% de su población total de 15 años y más es analfabeta

**Tabla No. IV.17** % de la población de 15 años y más según su condición de analfabetismo, 2010.

Estado y localidades.	Población total de 15 años y más	Alfabeta %	Analfabeto %	No especificado
Oaxaca	2591966	16.27	5.62	78.1
Juchitán de Zaragoza	6,936	59.2	40.8	0

FUENTE: INEGI, II Censo de Población y Vivienda 2010. México, 2016.

- **Población derechohabiente y no derechohabiente.**

Por lo que respecta a la cobertura de los servicios de salud en la cabecera del municipio de Juchitán de Zaragoza se tiene un porcentaje de 55.56 % este dato quiere decir que aún no se tiene cubierto a gran parte de la población con este servicio.

**Tabla No. IV.18** % de la población total según situación de derechohabiencia por localidad, 2010.

Estado, municipio y localidades	Población total	Población derechohabiente %	Población no derechohabiente %	No especificado
Oaxaca	3,801,962	56.00	43.08	0.92
Juchitán de Zaragoza	15016	55.56	44.03	0.41

FUENTE: INEGI, II Censo de Población y Vivienda 2010. México, 2016.

- **Factores socioculturales**

**b) Factores socioculturales**

**Sistema cultural**

La Ciudad de Juchitán es un territorio social que ha venido creando como resultado del encuentro de las diversas culturas que se han establecido en el lugar a lo largo de su historia, resultando en tradiciones añejas que en la actualidad forman parte de la vitalidad social de la comunidad, y en las que se advierte la influencia y vivacidad de las culturas zapoteca, española y la síntesis mestiza, que se caracteriza por la fuerte presencia de la parte indígena en ella.

Los antecedentes históricos documentan que en este lugar fue asiento de los grupos zapotecas, quienes se establecieron en las riberas del Río de Los Perros; se encuentran también la presencia, aunque minoritariamente, de grupos mixes y huaves hacia las lagunas del Mar muerto, la influencia del imperio azteca se dejó sentir a partir de la lucha por el dominio de la región pudiendo encontrarse igualmente la influencia de otras culturas mesoamericanas debido a que, desde antaño, esta era una zona de intercambio comercial a nivel centroamericano.

La presencia de la herencia proveniente de estas culturas se advierte en diversos aspectos del quehacer cotidiano y eventos sociales, aspectos tales como lenguaje, la vestimenta, los adornos, los actos ceremoniales, las edificaciones, la misma traza urbana de la ciudad y el uso de los espacios públicos son elementos que le dan cuerpo a la identidad cultural urbana de los de Juchitán.

**Lenguaje y vestimenta**

La presencia de población hablante de lengua indígena en la ciudad de Juchitán es muy importante; según datos del II Censo de Población y Vivienda del 2005, en ese municipio el 65.84 % hablan alguna lengua indígena. Las lenguas indígenas que más se hablan en ese municipio, son: el zapoteco, mixe y mixteco, entre otras. Se estima que los impactos de la obra no afectarán a la población hablante de lengua indígena, toda vez que el mejoramiento de la comunicación y el transporte de las personas y productos no alteran el desarrollo cultural de la población objetivo. La conservación de las lenguas indígenas se encuentra más relacionada con la conservación de sus formas de organización social, de sus usos y costumbres, con los programas educativos que se apliquen en la región y con el impacto de los medios masivos de comunicación, entre otros factores.

En lo que se refiere a la vestimenta, el modo particular de vestir que identifica a Juchitán ha sido conservado, sobre todo por las mujeres aunque es evidente que las manifestaciones culturales se ven permeadas ya por los elementos del consumo masivo limitándose cada vez más el uso de vestimenta a eventos sociales.

#### **Uso de los espacios públicos**

Los usos y costumbres que tienen un impacto en el modelo y en el uso del espacio urbano se encuentran relacionados con la actividad comercial, los actos ceremoniales y la articulación de la vivienda con las actividades productivas y de carácter comunitario.

### **IV.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

El diagnóstico ambiental tiene como finalidad identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación presentes en la porción influenciada del Sistema Ambiental. La construcción de un puente sobre el cauce de un río inevitablemente constituye una obra que altera el dinamismo del cuerpo de agua, fragmenta los hábitats, altera la vegetación colindante y produce erosión del suelo. Estos efectos actualmente existen debido principalmente a la construcción del camino existente y a las actividades antropogénicas al practicar la agricultura de temporal y la fruticultura en las zonas aledañas. No obstante, conservan elementos en buenas condiciones. Debido a la extensión de la obra que implica el cambio de uso de suelo y vegetación además de la afectación de los componentes medioambientales del área.

En base al diagnóstico realizado del agua en el río, a la cobertura de uso de suelo y vegetación, se realizó una agrupación de las mismas en base al estado de conservación (calidad ambiental) que representa cada una en categorías que a continuación se mencionan:

- Óptima
- Media
- Baja

**Para nuestro SA solo se consideró presente una categoría asignada de la siguiente manera:**

#### **Óptima**

Vegetación bosque de pino-encino con vegetación secundaria arbustiva y bosque de pino-encino; sin erosión apreciable en las zonas aguas arriba, sin cambio de uso de suelo, ni la presencia de caminos cercanos o evidencia de comunidades rurales y presencia perenne de agua con buena calidad.

#### **Media**

Áreas aguas abajo con vegetación de encino con vegetación secundaria arbustiva, presencia perenne de agua con buena calidad.

Se procedió a aplicar una metodología basada en las observaciones subjetivas hechas en campo y en base a factores bióticos y abióticos.

Una vez que los factores del medio potencialmente fueron identificados fue necesario idear un mecanismo para expresar su estado de conservación actual (antes del proyecto); tales como; agua, suelo, aire, paisaje, vegetación, fauna y medio socioeconómico. Si bien existen diversas metodologías para la realización de los diagnósticos ambientales existen dos grandes vertientes una basada en la valoración “cuantitativa” y otra “cualitativa”, el perfil de la presente toma como referencia la segunda vertiente, por lo que se continuó con los siguientes pasos:

- a) Se eligieron los factores identificables en campo los cuales funcionan como indicadores del estado ambiental en el que se encuentra el sitio donde se inserta el proyecto.
- b) Se elaboró una escala cualitativa para cada factor la cual se determinó como el “nivel de calidad ambiental”
- c) Se les asignó un valor entre 1 y 5 dependiendo de la apreciación subjetiva realizada in situ.
- d) Finalmente se obtuvo un promedio de los valores asignados a cada factor para obtener el resultado que determinamos como nuestro diagnóstico ambiental el cual se evalúa con la misma escala en donde 5 es igual a un estado óptimo positivo y 1 un estado totalmente alterado.

**Matriz IV.1. Matriz de evaluación de calidad ambiental**

Factor Ambiental/social y antrópico	Nivel de calidad	Calificación en unidades	Diagnóstico ambiental para el proyecto	Nivel Mínimo de calidad ambiental	Nivel máximo de calidad ambiental
<b>Geoformas</b>	Original	5	4	2	5
	Escasamente modificado	4			
	Moderadamente modificado	3			

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

	Totalmente modificado	2			
<b>Suelo</b>	Sin erosión	5	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
	Escasa erosión	4			
	Moderadamente erosionado	2			
	Degradado	1			
<b>Calidad de agua</b>	Sin contaminación	5	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
	Moderada contaminación	3			
	Alta contaminación	1			
<b>Estado sucesional</b>	Vegetación original	5	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
	Vegetación secundaria reciente	4			
	Vegetación secundaria avanzada	2			
	Pérdida de cubierta vegetal	1			
<b>Presencia de ganado</b>	Nula	5	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
	Escasa	4			
	Moderada	2			
	Alta	1			
<b>Presencia de cultivos</b>	Nula	5	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
	Escasa	4			
	Moderada	2			
	Alta	1			
<b>Hábitat</b>	Potencial alto	5	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
	Potencial Medio	3			
	Potencial bajo	1			

<b>Evidencia de penetración antrópica caminos, brechas y basura)</b>	Nula	5	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
	Escasa	4			
	Moderada	2			
	Alta	1			
<b>RESULTADOS</b>			<b>19</b>	<b>9</b>	<b>40</b>

**Tabla IV 22.** % de calidad ambiental del área en estudio.

<b>Factor ambiental</b>	<b>%</b>
Geoformas	60
Suelo	40
Calidad de agua	100

Estado sucesional	40
Presencia de ganado	40
Presencia de cultivos	40
Hábitat	60
Evidencia de penetración antrópica (caminos, brechas y basura)	40

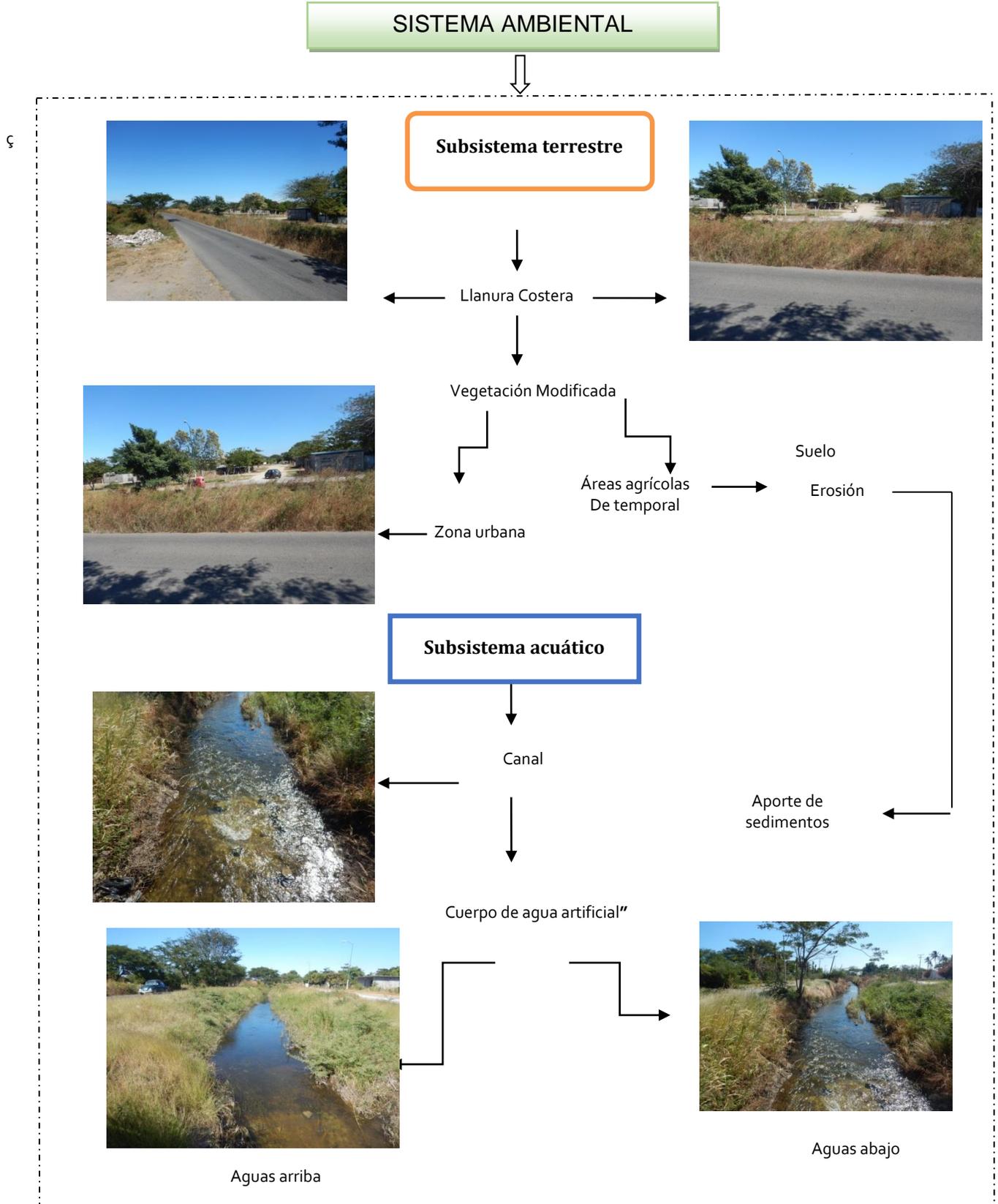
**Tabla IV 23.** Escala de calificación de la calidad ambiental

Escala de calificación	
29.7-40	Calidad ambiental óptima
19.4-29.6	Calidad ambiental media
9-19.3	Calidad ambiental Baja

De acuerdo al análisis anterior podemos concluir que el área definida como sistema ambiental (SA) presenta una calidad ambiental Baja debido a la alta evidencia de penetración antrópica, la presencia de ganado y cultivos, así como el estado sucesional de la vegetación.

En el siguiente diagrama se observa el funcionamiento del Sistema Ambiental (S.A.), está constituido por un subsistema terrestre y un subsistema acuático, el primero presenta una topografía de sierra alta compleja, que se caracteriza por presentar una línea de montañas con una altitud mayor al entorno geográfico, conformada por rocas de origen volcánico.

Como consecuencia de las diferentes actividades antropogénicas que se han venido desarrollando han provocado impactos a la vegetación original, lo cual ha ocasionado que el suelo quede descubierto y de esta manera sea más susceptible a la erosión por factores como el viento y el agua.



Esquema IV.1. Diagrama de funcionamiento del Sistema Ambiental.

A continuación, se describen el estado de cada componente ambiental:

**a) Suelo**

En el sitio del proyecto se encuentran suelos medianamente erosionados debidos principalmente a los procesos antropogénicas mayoritariamente agricultura y pastoreo.

**b) Aire**

No se obtuvieron datos de emisiones de contaminantes y partículas suspendidas en el área del proyecto, sin embargo, se puede inferir que por las condiciones del área este elemento se encuentra en un medio adecuado, donde no existe un número alto de fuentes móviles de contaminación como los automóviles o camiones de transporte por lo tanto la generación de partículas de gases es baja.

**c) Agua**

Este elemento aparentemente presenta una buena calidad de acuerdo al diagnóstico realizado con el índice hidrogeomorfológico (IHG), además, no existen descargas de aguas deletéreas al cauce del canal y en época de lluvias tiende a arrastrar mínima cantidad sedimentos procedentes de las partes altas de la subcuenca.

**d) Vegetación**

De acuerdo a su fisionomía, hábitat y composición florística la vegetación predominante en el sitio del proyecto es vegetación de pastizal inducido, mientras que para sus colindancias la vegetación corresponde áreas agrícola de riego, y zona urbana, se puede concluir que el área del proyecto se encuentra modificada por las actividades antropogénicas que se realizan en los márgenes del canal y en las zonas aledañas.

**e) Fauna**

Tomando como base las observaciones de campo, en relación a la fauna existente en el lugar, se concluye que la diversidad de especies animales es baja al tratarse de una zona donde existe cambio de uso de suelo por actividades antropogénicas principalmente áreas que las han utilizado para diferentes actividades como cultivos de maíz y frijol, dichas acciones han deteriorado la vegetación original y como consecuencia se ha provocado que la fauna emigre a lugares más conservados, buscando sitios de refugio y anidamiento.

**Por lo anterior, se concluye que el Sistema Ambiental original (13506 ha ), en el área de estudio, se encuentra afectado por procesos antropogénicos y naturales, lo cual ha ocasionado cambios en los factores abióticos y bióticos del sistema y debido a que la obra del proyecto en estudio afecta un área específica muy pequeña en relación (115425.50 m<sup>2</sup> m<sup>2</sup>) al Sistema Ambiental original en un 0.000436%; por lo que se prevé que los impactos ambientales generados por la construcción de la obra no serán significativos ni contribuirán al deterioro general del sistema ambiental.**

# CAPÍTULO V

## IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

**CAPITULO V**  
**IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL**

**V.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS AFECTACIONES A LA ESTRUCTURA Y FUNCIONES DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA)**

Con el fin de identificar y analizar los impactos ambientales que el proyecto podría provocar o agravar en el Sistema Ambiental, y en seguimiento a lo indicado en la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, de modalidad particular, se procedió de la siguiente manera:

1. Se reexaminó el diagnóstico del Sistema Ambiental (presentado en el Capítulo IV.)
2. Se analizó por parte de los especialistas participantes la información bibliográfica, cartografía, y los resultados de muestreos y observaciones en el sitio.
3. Se determinaron las actividades principales que componen el proyecto.
4. Se examinaron los factores ambientales del SA sobre los que se anticiparían repercusiones o afectaciones derivadas de las actividades principales del proyecto.
5. Se elaboró un escenario ambiental modificado por el proyecto, con el propósito de discernir y evaluar los impactos acumulativos y residuales del SA.

**V.1.1. Principales Etapas o fases que componen el proyecto (fuentes de cambio)**

Por proceso constructivo y planeación, la ejecución del proyecto se ha dividido en cuatro etapas o fases, las cuales son: **etapa de ejecución de Actividades preliminares, etapa de preparación del sitio, etapa de construcción y etapa de operación y mantenimiento**; en cada una de ellas están inmersas diversas actividades, las cuales se describen en las tablas V.1 a la V.4., primeramente se identificaron las actividades en la **etapa de Actividades y preliminares** que incluye: liberación de los terrenos en el sitio de construcción, trazo y nivelación, obras y actividades provisionales, se resumen en la tabla V.1, posteriormente se desglosan las obras provisionales de apoyo, que se tendrán que construir para la ejecución de los trabajos tabla V.2. En la **etapa de preparación del sitio** se realizan: desmonte y despalme. En la **etapa de construcción** se realizan las actividades de: excavación en estribos 1 y 2, construcción del estribo 1 y 2, construcción de la superestructura, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2, construcción de losas de concreto en accesos, Construcción de losas de concreto y obras auxiliares (cunetas, bordillos y lavaderos) (tabla V.4). La última etapa consiste en la operación y mantenimiento de la vía de comunicación (tabla V.5).

**Tabla V.1.** Descripción de las actividades en la etapa de obras y actividades preliminares.

Actividad	Definición
Liberación del derecho de vía	Transferencia de la propiedad de una superficie de <b>0.19 ha.</b>
Obras y actividades provisionales	<b>Actividades descritas en la tabla II.7.</b>
Trazo y Nivelación	Los preparativos previos a la construcción del puente inician con los trabajos de campo, trazo de eje, ubicación de los elementos estructurales, secciones y nivelación de la subrasante.

**Tabla V.2.** Identificación de las obras y actividades provisionales.

Actividad	Obras y actividades provisionales
Área de Servicios (bodega, almacén, estacionamiento, patio de maniobras y sanimóviles):	El área de servicios contará con las instalaciones necesarias para la realización de esta obra, como son: bodega, almacén, estacionamiento, patio de maniobras y sanimóviles. Dicha área se contempla en el acceso No 1 sobre el camino, con un área requerida de: 200 m <sup>2</sup> .
Construcción de bodega:	Dicha área servirá para almacenar materiales como cemento, alambre recocido, madera, materiales de uso inmediato y herramienta menor; al término de los trabajos, este almacén será desmantelado, una vez culminada la obra.
Instalaciones Sanitarias:	Se propone utilizar sanimóviles, para la utilización por parte de los trabajadores. Estos servicios pueden ser ubicados en el patio de maniobras.
Área de estacionamiento:	Área requerida para maniobras de carga y descarga de materiales y equipos menores a utilizarse, así como para el estacionamiento temporal.

**Tabla V.3.** Descripción de las actividades en la etapa de preparación del sitio.

Actividad	Definición
Desmante	El desmante comprende la remoción de vegetación de porte arbustivo a través de la tala, el desenraice, la limpieza y disposición final, mediante medios mecánicos y manuales, de acuerdo y en función de los tipos de vegetación existentes en cada sitio. Se estima que en esta actividad solo afectará individuos, arbustos y herbáceas.
Despalme	Remoción del horizonte orgánico del suelo (10 cm en promedio).

**Tabla V.4.** Descripción de las actividades en la etapa de construcción.

Actividad	Definición
Excavaciones estribos 1 y 2.	Considerando que las excavaciones son cortes ejecutados a cielo abierto en el terreno natural, estas se realizarán con una maquinaria excavadora, hasta alcanzar las dimensiones de la sección especificada en el proyecto, para desplantar la sección inferior de los estribos 1 y 2, conforme aumente la profundidad la maquina afinará las paredes de la sección, hasta alcanzar el nivel de desplante marcado en el proyecto ejecutivo.
Construcción de estribos 1 y 2	La construcción del estribo 1 y 2, se realizará básicamente a través de la construcción de los elementos que integran cada uno de los estribos, primeramente se colocará una plantilla de concreto simple $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$ de 5 cm de espesor para la cimentación, posteriormente se procederá a la colocación el concreto ciclópeo de $150 \text{ kg/cm}^2$ para la construcción del cuerpo y posteriormente el armado y colado de las columnas rectangulares de concreto, con las pantallas de concreto, posteriormente el armado y colado de los cabezales de cada estribo se terminará construyendo los muros y aleros.
Construcción de la superestructura.	La superestructura estará formada por un solo claro el cual tendrá una longitud de 15.0 m, con un ancho total de 7.8; a base de losa aligerada de concreto reforzado $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ de 1.0 m de peralte con 3 tubos de cartón comprimido de 72 cm de diámetro (13.20 m de longitud de los tubos) y 5 cm de espesor de carpeta asfáltica como superficie de rodamiento, apoyada sobre 2 estribos de concreto ciclópeo de $f'c= 150 \text{ kg/cm}^2$ .
Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Los cortes y terraplenes necesarios para alcanzar los niveles de subrasante que marca el proyecto ejecutivo se realizarán con maquinaria pesada (tractores y retroexcavadoras); en el caso de los cortes el material se utilizará para la formación de terraplenes, La formación de los terraplenes se iniciará en el momento en que se termine de construir la subestructura y se realizará tirando capas de máximo 20 cm de espesor, siendo nivelada por una motoconformadora para después ser compactada por una compactadora mecánica de rodillo, añadiendo el agua necesaria para lograr la compactación especificada en el proyecto, este procedimiento se continuará hasta alcanzar el nivel de proyecto.
Construcción de losas de concreto en accesos.	En cada entrada al puente se construirá una losa de 5.70 m de longitud y al ancho total de camino de 7.8m, los estribos 1 y 2. Realizando la construcción de la plantilla, habilitado y colocación de acero de refuerzo y colado de concreto $f'c= 250 \text{ kg/cm}^2$ ; con un espesor de 30 cm de acuerdo al procedimiento constructivo correspondiente.
Construcción banquetas y parapetos de acero.	La construcción de la base de pilastras, parapetos de acero y pasamanos se realizará una vez colada la losa de la superestructura se procederá a la construcción de las bases de las pilastras las cuales se armarán y colarán con concreto, las pilastras se construirán en taller, ya que serán de acero estructural, el cual ya cortado y con la

<b>Obras auxiliares (cunetas, bordillos y lavaderos).</b>	Finalmente sobre las laterales de las losas de acceso se construirán, las cunetas los bordillos y los lavaderos como obras de drenaje superficial para desviar y llevar el agua a sitios donde no produzca erosión y/o deterioro a la estructura.
---	---

**Tabla V.5.** Descripción de las actividades en la Etapa de operación y mantenimiento

Actividad	Definición
<b>Circulación vehicular</b>	Operación del puente, incluye la circulación del transporte vehicular diario promedio.
<b>Mantenimiento</b>	Conjunto de actividades que permitirán mantener la vía en buenas condiciones: revestimiento, retiro de derrumbes, obras de control de escurrimientos, etc.

### V.1.2. Factores ambientales naturales y antropogénicos

De la revisión de componentes del SA, se detectaron siete elementos del medio físico y cuatro elementos del medio socioeconómico sobre los que se causarán afectaciones generadas por la implementación del proyecto (Tabla V.6 y Tabla V.7).

**Tabla V.6.** Elementos ambientales naturales con repercusiones dentro del SA

Factor ambiental	Descripción
<b>Aire</b>	Deterioro de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas suspendidas de suelo.
<b>Clima</b>	Cambios en el microclima.
<b>Agua</b>	Modificación de la calidad del agua en los escurrimientos naturales, por aporte de sedimentos y sustancias deletéreas.
<b>Tierra y suelo</b>	Pérdida de la capa fértil, con alteración de las características edáficas y diferentes grados de compactación y contaminación por residuos. Activación de procesos erosivos y modificación de la geoforma.
<b>Flora</b>	Cambios y Pérdida de la cobertura vegetal.
<b>Fauna</b>	Fragmentación de hábitats y afectación de áreas de anidación y madrigueras.
<b>Paisaje</b>	Deterioro de la calidad paisajística.

**Tabla V.7.** Elementos ambientales antropogénicos con repercusiones dentro del SA

Factor ambiental	Descripción
<b>Infraestructuras y servicio</b>	Vías de comunicación
<b>Aspectos humanos</b>	Calidad de vida
<b>Población</b>	Demografía y estructura poblacional
<b>Economía</b>	Actividades y relaciones económicas

### V.1.3. Construcción del escenario modificado por el proyecto

A continuación, en la **Tabla V.8** se describe el escenario modificado del sitio conforme a los elementos ambientales.

**Tabla V.8.** Relación de elementos y acciones de las actividades de proyecto

Sistema	Elemento	Acciones	Escenario modificado por el proyecto
<b>Medio Físico</b>	<b>Aire</b>	Deterioro de la calidad del aire por la concentración de gases y partículas contaminantes.	El deterioro de la calidad de aire será máximo durante la construcción del puente, al final, estas partículas habrán sido eliminadas por acción del viento, quedando solo las emitidas por los vehículos en circulación, que por su volumen no significativo serán esparcidas inmediatamente, resultando la calidad de aire igual a la existente antes de la construcción del proyecto.
		Deterioro de la calidad del aire por la generación de polvo.	El deterioro de la calidad del aire por la generación de polvo, será mayor durante la construcción del puente, al final de la construcción se generarán mínimas cantidades de polvo por la circulación de los vehículos.
		Aumento en los niveles sonoros.	La contaminación acústica producida por los motores de combustión en funcionamiento de la maquinaria y vehículos de transporte será mayor cuando esté trabajando toda la maquinaria en el sitio de construcción.

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
**Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez**  
**López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular**  
**sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140**

	<b>Agua</b>	Calidad del agua.	La afectación a la calidad del agua se ocasionará durante las excavaciones y los trabajos de terracería, debido al movimiento de suelo y los arrastres provocados por la acción del agua, durante la construcción de la superestructura, se utilizarán cementos y sustancias que al caer al cauce del río afectarán la calidad de agua y con el trabajo de la maquinaria se ocasionará el aporte de sustancias deletéreas (partículas de neumáticos, grasas, aceites y combustibles) que se incrementará en la época de lluvias y afectarán la calidad del agua.
		Recursos hídricos.	La afectación a los recursos hídricos se ocasionará en los escurrimientos superficiales por el aporte de sedimentos, será máxima durante la construcción debido al movimiento de las terracerías y los arrastres provocados por la acción del agua. Además de generarse residuos de cemento los cuales caerán al cauce del agua y afectarán su calidad.
		Recarga de acuíferos.	La modificación a la recarga de acuíferos será máxima con la compactación y la construcción de los accesos, lo cual impedirá la infiltración del agua para los mantos acuíferos.
	<b>Clima</b>	Cambio en el microclima.	Este elemento se verá afectado desde la preparación del sitio con el derribo de la cubierta vegetal, además de sustituir el suelo con la capa de revestimiento, se producirá un cambio en el microclima, traducido en un leve aumento de la temperatura local, en la modificación de los patrones de viento y de precipitación.
		<b>Tierra y Suelo</b>	Calidad y capacidad ambiental.
	Geo-edafología.		Durante el movimiento de terracerías en la para la construcción de los accesos del puente, se ocasionarán afectaciones a la estructura de suelo.
	Relieve y formas.		Durante la formación de cortes y terraplenes se removerán grandes volúmenes de suelo, el cambio de la geoforma alcanzará su máximo grado al término de los mismos; se espera que, al recuperarse la cobertura vegetal, el cambio en la geoforma sea absorbido.
	Compactación.		El impacto más fuerte a este componente se presentará durante la utilización de las maquinarias, y la colocación de la capa de revestimiento de los accesos, que ocasionarán la compactación del suelo modificando los procesos de infiltración.
	Activación de los procesos erosivos.		Durante la preparación del sitio se eliminará la capa fértil del suelo con lo cual se activarán procesos de erosión hídrica y eólica; sin embargo, con la correcta implementación de las medidas se espera que estos ecosistemas puedan iniciar su restablecimiento.
	<b>Flora</b>	Cambios en la cobertura vegetal	Durante la preparación del sitio se ocasionarán cambios en la cobertura vegetal, al eliminar 7 individuos de Arbolado, algunos arbustos y herbáceas en el sitio de construcción del puente.
Pérdida de la cobertura vegetal.		En la preparación del sitio en las actividades de desmonte no se afectará significativamente la vegetación existente, la derribarse solamente 7 individuos de arbolado por lo que la disminución de los servicios ambientales y aceleración de la erosión no será significativo.	
<b>Medio biótico</b>	<b>Fauna</b>	Calidad.	Con el derribo de la cobertura vegetal al igual que con las actividades en la construcción del puente principalmente los cortes y terraplenes se ocasionará un incremento en los sedimentos que caerán al lecho del río, aumentando la DBO del agua del cauce disminuyendo la abundancia temporal de las especies acuícolas que pudieran estar presentes en el sitio de construcción.
		Abundancia.	
	<b>Paisaje</b>	Componentes paisajísticos.	A nivel de Sistema Ambiental la afectación a la calidad paisajista se agudizará con el derribo de los estratos de vegetación. Otro elemento del paisaje que se verá afectado es el suelo, la afectación será mayor durante la ejecución de cortes y terraplenes sin embargo ya existe una degradación del elemento a causa de la erosión, se prevé que con la aplicación de las medidas de mitigación y su puesta en funcionamiento deje ser un elemento extraño y se irá integrando paulatinamente a la percepción general que se tiene de este sitio.
		Calidad intrínseca.	
<b>Medio Socio-económico</b>	<b>Infraestructura y servicio</b>	Vías de comunicación.	El escenario futuro con el proyecto se prevé una comunicación para las comunidades que se encuentran en el área de influencia del proyecto, mayor movimiento comercial aumento en el tránsito vehicular mejorando la calidad de vida de los habitantes en la zona del SA.
	<b>Aspectos humanos</b>	Calidad de vida.	
	<b>Población</b>	Demografía.	
		Estructura ocupacional.	
<b>Economía Local</b>	Actividades y relaciones económicas.		

### V.1.3 Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental

Para facilitar un análisis preliminar acerca de los posibles impactos generados por el proyecto sobre el SA, se aplicó un listado de factores ambientales potencialmente afectados en cada una de las diferentes etapas de la ejecución del proyecto (Tabla V.9.)

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez  
 López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular  
 sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

**Tabla V.9.** Factores ambientales potencialmente afectados en cada una de las etapas del proyecto

IMPACTOS GENERADOS	ETAPA DEL PROYECTO			
	LOCALIZACIÓN Y PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	MANTENIMIENTO
<b>SOBRE EL CLIMA</b>				
Incremento de temperatura			X	
Incremento de llluvias				
Decremento de llluvias				
Aumento de evaporación				
Aumento de nubosidad				
<b>SOBRE EL AIRE</b>				
Contaminación	X	X	X	
Ruido	X	X	X	
Olores		X		
<b>SOBRE SUELO</b>				
Pérdida de suelo	X	X		
Contaminación	X	X		
Salinización				
Acidificación				
Inundación				
Drenaje		X		
<b>SOBRE AGUA</b>				
Contaminación	X	X		
Disminución de calidad		X		
Alteración de caudal				
Cambio de uso				
<b>SOBRE VEGETACIÓN</b>				
Disminución de cobertura vegetal	X			
Pérdida de riqueza de especies				
Disminución de la diversidad				
Extinción de especies				
Afectación de especies endémicas				
Afectación a especies protegidas				
Introducción de especies exóticas				
<b>SOBRE FAUNA</b>				
Pérdida de riqueza de especies				
Disminución de la diversidad				
Extinción de especies				
Afectación a especies endémicas				
Afectación a especies protegidas				
Introducción de especies exóticas				
<b>SOBREPOBLACIÓN</b>				
Pérdida de recursos		X		
Pérdida de empleos				
Alteraciones culturales				
Pérdidas de recursos Arqueológicos				
Relocalización de población				
<b>OTROS</b>				
Pérdida de paisaje	X	X		
Alteración de sitios singulares				
Disminución de la calidad de vida				

En la lista de verificación anterior solo si indica la posible ocurrencia de un impacto en forma nominal (si o no), pero sin que se prevea ninguna información acerca de su magnitud o de la forma como debe de interpretarse.

Para poder dilucidar una posible magnitud de los impactos generados se recurrió a la elaboración de una lista de verificación tipo Leopold, en donde ya se le asigna magnitudes que van desde una afectación nula, una afectación baja, media y finalmente una afectación alta, en cada una de las diferentes etapas (Tabla V.10).

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

**Tabla V.10.** Lista de verificación tipo Leopold.

FACTOR CONSIDERADO / ETAPA	ALTO				MEDIO				BAJO				NUL	
	LPS	CON	OPER	MAN	LPS	CON	OPER	MAN	LPS	CON	OPER	MAN	LPS	CON
<b>A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS</b>														
<b>A.1 SUELO</b>														
a) Recursos minerales													X	X
b) Suelos	X	X												
c) Geomorfología					X	X								
d) Factores físicos singulares					X	X								
<b>A.2. AGUA</b>														
a) Continentales													X	X
b) Marinas													X	X
c) Subterráneas									X	X				
d) Calidad									X	X				
e) Temperatura													X	X
f) Recarga														
<b>A.3. ATMÓSFERA</b>														
a) Calidad (gases y partículas)					X	X	X							
b) Clima (micro y macro)									X	X	X			
c) Temperatura													X	X
<b>A.4. PROCESOS</b>														
a) Inundaciones													X	X
b) Erosión	X	X	X											
c) Sedimentación y precipitación	X	X											X	X
d) Solución de sales													X	X
e) Absorción y adsorción (intercambio de iones complejos)									X	X	X			
f) Compactación y asentos					X	X								
g) Estabilidad													X	X
h) Sismología													X	X
i) Movimiento de aire													X	X
<b>B. CONDICIONES BIOLÓGICAS</b>														
<b>B.1.FLORA</b>														
a) Árboles														
b) Arbustos														
c) Hierbas					X									
d) Cosechas													X	X
e) Microflora									X	X	X	X		
f) Plantas acuáticas													X	X
g) Especies raras o en peligro													X	X
h) Barreras, obstáculos, corredores													X	X
<b>B.2 FAUNA</b>														
a) Aves									X	X				
b) Animales Terrestres									X	X	X			
c) Peces e invertebrados marinos													X	X
d) Insectos y microfauna									X	X	X			
e) Especies raras o en peligro													X	X
f) Barreras, obstáculos, corredores													X	X
<b>C. FACTORES CULTURALES</b>														
<b>C.1 USOS DE SUELO</b>														
a) Espacios abiertos					X	X	X							
b) Zonas húmedas									X	X	X	X		
c) Silvicultura									X				X	X
d) Pastizales													X	X
e) Agricultura													X	X
f) Urbano Residencial													X	X
g) Comercial													X	X
h) Industrial													X	X
<b>C.2. ACTIVIDADES RECREATIVAS</b>														
a) Caza													X	X
b) Pesca													X	X
c) Navegación													X	X
d) Camping													X	X

Una vez identificadas las posibles afectaciones a los elementos del SA y de las acciones que las generaran se procedió a la valoración de los impactos ambientales; esto se realizó a través de una matriz tipo de Leopold (Matriz 1); de acuerdo con la EPA (1998), las matrices son posiblemente las metodologías más usadas para la valoración de los impactos ambientales.



**Importancia:** valor ponderado, que da el peso relativo del potencial impacto, hace referencia a la relevancia del impacto sobre la calidad del medio, y a la extensión o zona territorial afectada, se califica también de 1 a 10 en orden creciente de importancia.

Cada uno de los eventos considerados son independientes y aislados y corresponden a un aspecto puntual de interacción específica; posteriormente se obtiene un promedio aritmético (suma algebraica entre el número de celdas con interacción) este promedio expresa la intensidad del impacto sobre el elemento o la intensidad del impacto de la intensidad considerada. Este promedio nos indica que existe un grado de factibilidad ambiental positiva para la ejecución del proyecto.

Para la realización del análisis detallado de la identificación y evaluación de los impactos ambientales generados por la realización de las diversas actividades que comprende el proyecto en estudio; se utilizó según Warner y Bromley (1974) un criterio de Métodos Ad Hoc, en este caso específico y una vez obtenidos resultados preliminares realizando la técnica de solapamiento de imágenes con información de factores ambientales y las listas de verificación o chequeo en los párrafos anteriores, se utilizó el Método de matrices de identificación de impactos; modificado de Vicente Conesa Fernandez- Vitora (Desarrollado y mejorado 1990-2010):

Se inició con la utilización de una matriz para la identificación y revisión de los posibles efectos (matriz de impactos), del tipo causa-efecto entre actividades del proyecto y factores ambientales, la cual consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y dispuestas en filas los factores medio ambientales susceptibles de recibir impactos (Matriz V.2)

**Matriz V.2.** Matriz de identificación de interacciones entre actividades del proyecto y factores ambientales

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

Sistema				ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO										
				Obras provisionales y preliminares		Preparación del sitio	Construcción de la obra						Operación	
							Subestructura		Superestructura		Accesos			
Subsistema	Componente ambiental		Obras y actividades provisionales (Área de Servicios, Bodega, Inst.Sanitarias)	Trazo y nivelación	Despalme	Excavación en estribos 1 y 2	Construcción del estribo 1 y 2	Construcción de losa.	Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Construcción de losas de acceso	Construcción de obras auxiliares (banquetas, parapetos de acero).	Circulación vehicular	Mantenimiento	
<b>Medio físico</b>	Medio inerte	Aire	Calidad del aire	35		X	X	X	X	X	X			
			Nivel de polvo	35		X	X	X	X	X	X			
			Nivel de ruidos	30		X	X	X	X	X	X			
			Total Aire	100										
		Clima	Confort climático	30										X
			Total clima	30										
		Agua	Calidad del agua	80		X	X	X	X	X	X	X	X	
			Recursos hídricos	60				X	X		X	X		
			Recarga de acuíferos	60										
			Total Agua	200										
	Tierra	Calidad y capacidad ambiental	40		X	X				X	X			
		Geo-edafología	40			X				X	X			
		Relieve y formas	40			X				X				
		Compactación	40	X		X	X	X		X	X			
		Erosión del suelo	40			X	X			X				
		Total tierra	200											
	<b>Total del impacto medio inerte</b>				<b>530</b>									
	Medio biótico	Flora	Interés	25		X								
			Densidad	25		X								
			Total Flora	50										
Fauna		Calidad	25		X									
		Abundancia	25		X									
<b>Total del medio biótico</b>				<b>100</b>										
Medio perceptual	Paisaje	Componentes paisajísticos	100		X	X	X		X	X				
		Calidad intrínseca	100		X	X	X	X	X	X	X			
		Total de Paisajes	200											
<b>Total del medio físico</b>				<b>830</b>										
<b>Medio socioeconómico</b>	Medio de núcleos habitados	Infraestructuras y servicios	Vías de comunicación	50								X		
			Total de infraestructura y servicio	50										
		<b>Total de medio de núcleos habitados</b>				<b>50</b>								
	Medio sociocultural	Aspectos humanos	Calidad de vida	50									X	
			Total de aspectos humanos	50										
	<b>Total impacto medio sociocultural</b>				<b>50</b>									
	Medio Económico	Población	Demografía	20		X	X	X	X	X	X	X	X	
			Estructura ocupacional	20		X	X	X	X	X	X	X	X	
		<b>Total de población</b>				<b>40</b>								
		Economía	Actividades y relaciones económicas	30										X
Total de economía	30													
<b>Total de Impacto Medio Económico</b>				<b>70</b>										
<b>Total Imp. medio socioeconómico</b>				<b>170</b>										
<b>Impacto Ambiental Total</b>				<b>1000</b>										

Posteriormente, se cruzan las informaciones resultantes del análisis del proyecto, de la descripción del entorno, de la identificación de las acciones y de la identificación de los factores de afectación (Matriz V.3). Se identifican los efectos de las acciones del proyecto en los elementos del sistema por etapa de proyecto.

Los efectos se analizaron señalando los diferentes niveles de afectación con una calificación previa, como un primer intento de evaluar, pero asignando un peso con escala simple, para lo cual se establece: A = Alto, M = Medio, y B = Bajo, además de que se le asigna un signo positivo (+) o negativo (-), para identificar el sentido adverso o benéfico del mismo; se incluyeron todos los casos en que podría haber una relación actividad de obra – factor ambiental, no se discriminó aquellos en que la interrelación no causan modificación. Debe señalarse que

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

los impactos residuales, de acuerdo a lo que establece la fracción X del Artículo 3° del Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, son aquellos que persisten después de la aplicación de las medidas de mitigación (y prevención). Por consiguiente y convenir mejor al orden de exposición, los impactos ambientales residuales serán descritos en el Capítulo VI, después de indicar las medidas de prevención y mitigación de impactos adversos en el sistema ambiental regional.

**Matriz V.3.** Matriz de sustitución de información en las interacciones entre actividades del proyecto y factores ambientales

Sistema	Subsistema	Componente ambiental			ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO														
					Obras y actividades provisionales (Área de Servicios, Botega, Inst.Sanitarias)	Trazo y nivelación	Despalme	Construcción de la obra						Operación					
								Preparación del sitio	Subestructura		Superestructura	Accesos				Obras complementarias			
									Excavación en estribos 1 y 2	Construcción del estribo 1 y 2		Construcción de losa.	Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Construcción de losas de acceso	Construcción de obras auxiliares (banquetas y parapetos).		Circulación vehicular	Mantenimiento	
<b>Medio Físico</b>	Medio inerte	Aire	Calidad del aire	35															
			Nivel de polvo	35															
			Nivel de Ruidos	30															
			Total Aire	100															
		Clima	Confort climático	30															-B
			Total clima	30															
		Agua	Calidad del agua	80															
			Recursos Hídricos	60															
			Recarga de acuíferos	60															
			Total Agua	200															
	Tierra	Calidad y capacidad ambiental	40																
		Geo-ecología	40																
		Relieve y formas	40																
		Compactación	40	-B															
		Erosión del suelo	40																
		Total tierra	200																
	<b>Total del impacto medio inerte</b>				<b>530</b>														
	Medio biótico	Flora	Interes	25															
			Densidad	25															
			Total Flora	50															
Fauna		Calidad	25																
		Total de Fauna	50																
<b>Total del medio biótico</b>				<b>100</b>															
Medio perceptual	Paisaje	Componentes paisajísticos	100																
		Calidad Intrínseca	100																
<b>Total de Paisajes</b>				<b>200</b>															
<b>Total del medio físico</b>				<b>830</b>															
<b>Medio socioeconómico</b>	Medio de núcleos habitados	Infraestructuras y servicios	Vías de comunicación	50															
			Total de infraestructura y servicio	50															
	<b>Total de medio de núcleos habitados</b>				<b>50</b>														
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	Calidad de vida	50															
			Total de aspectos humanos	50															
	<b>Total impacto medio sociocultural</b>				<b>50</b>														
	Medio Económico	Población	Demografía	20															
			Estructura ocupacional	20	+B	+B	+B	+B	+B	+M	+M	+M	+B	+M	+B				
		Total de población	40																
		Economía	Actividades y relaciones económicas	30															
Total de economía	30																		
<b>Total de Impacto Medio Económico</b>				<b>70</b>															
<b>Total Imp. medio socioeconómico</b>				<b>170</b>															
<b>Impacto Ambiental Total</b>				<b>1000</b>															

**V.1.5. Estimación cualitativa de los cambios generados en el sistema ambiental**

Para estimar y cuantificar los cambios generados se siguió la siguiente metodología de CRIPS, la cual puede resumirse en los siguientes pasos:

- Se describió el ambiente como la suma de factores y componentes a los cuales está relacionado el proyecto.
- Se describió la actividad que se evalúa como un conjunto de acciones.
- Se identificaron los impactos que cada actividad tiene sobre cada factor o componente ambiental.
- Se caracterizó cada impacto mediante la estimación de su importancia.
- Se analizó la importancia global de la actividad sobre el medio, utilizando para ello las importancias individuales de cada impacto.

El entorno se dividió en componentes ambientales, en elementos o factores y en variables. A cada factor ambiental se le asignó una medida de su importancia relativa en función del entorno; se manejó como Unidades de Importancia (UIP), que sirvió posteriormente para efectuar ponderaciones en las estimaciones globales de los efectos (Tabla V.11).

El proyecto que es objeto de evaluación se integró por un conjunto de acciones, que se agruparon en actividades. Una de las comparaciones más comunes consistió en comparar la condición derivada de la actividad con proyecto y sin proyecto, para determinar el impacto neto de la ejecución del proyecto.

**Tabla V.11.** Componentes Ambientales con sus unidades de importancia

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	UIP
Medio físico	Medio inerte	Aire	100
		Clima	30
		Agua	200
		Tierra y suelo	150
		<b>Total Medio inerte</b>	<b>480</b>
	Medio biótico	Flora	100
		Fauna	100
		<b>Total Medio biótico</b>	<b>200</b>
	Medio perceptual	Paisaje	200
		<b>Total Medio perceptual</b>	<b>200</b>
<b>Total del Medio físico</b>			<b>880</b>
Medio Socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestructuras y servicios	30
		<b>Total medio de núcleos habitados</b>	<b>30</b>
	Medio sociocultural	Aspectos humanos	30
		<b>Total M. socio cultural</b>	<b>30</b>
	Medio económico	Población	30
		Economía	30
		<b>Total M. económico</b>	<b>60</b>
<b>Total Medio Socio-económico</b>			<b>120</b>
<b>Total Medio Ambiente</b>			<b>1000</b>

## V.2. MATRICES DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN

### Matriz de Importancia

Una vez determinados los factores y las acciones se procedió a identificar los impactos que estas últimas tienen sobre los primeros. Los expertos del equipo interdisciplinario, determinaron la importancia de cada efecto, siguiendo la metodología que quedará consignada en la Matriz de importancia del proyecto.

Las filas corresponden a los factores o componentes ambientales y las columnas corresponden a las acciones y actividades del proyecto. En la celda (ij) de la Matriz se ubica la Importancia (Iij) del impacto que la acción (Aj) tiene sobre el factor (Fi) (que tiene Pi Unidades de Importancia). La fila y la columna marcadas como totales se emplean para agregar la información correspondiente a una determinada acción o factor respectivamente.

### Determinación de la importancia de los impactos

La importancia de un impacto es una medida cualitativa del mismo, que se obtiene a partir del grado de intensidad de la alteración producida, y de una caracterización del efecto, obtenida a través de una serie de atributos, correspondientes a la situación en el entorno. Algoritmo utilizado para realizar el cálculo de la importancia:

$$I_{ij} = N A_{ij} (3 I N_{ij} + 2 E X_{ij} + M O_{ij} + P E_{ij} + R V_{ij} + S I_{ij} + A C_{ij} + E F_{ij} + P R_{ij} + M C_{ij})$$

Dónde:

<b>I:</b>	<b>IMPORTANCIA</b>	<b>RV:</b>	<b>REVERSIBILIDAD</b>
<b>NA:</b>	<b>NATURALEZA</b>	<b>SI:</b>	<b>SINERGISMO</b>
<b>IN:</b>	<b>INTENSIDAD</b>	<b>AC:</b>	<b>ACUMULACIÓN</b>
<b>EX:</b>	<b>EXTENSIÓN</b>	<b>EF:</b>	<b>RELACIÓN CAUSA-EFECTO</b>
<b>MO:</b>	<b>MOMENTO</b>	<b>PR:</b>	<b>PERIODICIDAD</b>
<b>PE:</b>	<b>PERSISTENCIA</b>	<b>MC:</b>	<b>RECUPERABILIDAD</b>

Para realizar la valoración se utilizaron los valores de cada variable de acuerdo a la Tabla V.12 que se muestra a continuación:

**Tabla V.12.** Valores que se le asignan a cada una de las variables

<b>NA: NATURALEZA</b>		<b>INTENSIDAD</b>	
(+) Beneficioso	+1	(B) Baja	1
(-) Perjudicial	-1	(M) Media	2
		(A) Alta	4
		(MA) Muy Alta	8
		(T) Total	12
<b>EX: EXTENSION</b>		<b>MO: MOMENTO</b>	
(Pu)Puntual	1	(L) Largo Plazo	1
(Pa)Parcial	2	(M) Medio Plazo	2
(E) Extenso	4	(I) Inmediato	4
(T) Total	8	(C)Crítico <sup>(2)</sup>	+4
(C) Crítico <sup>(1)</sup>	+4		
<b>PE: PERSISTENCIA</b>		<b>RV: REVERSIBILIDAD</b>	
(F) Fugaz	1	(C)Corto Plazo	1
(T) Temporal	2	(M) Medio Plazo	2

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez  
 López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular  
 sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

(P) Permanente	4	(I) Irreversible	4
<b>SI: SINERGISMO</b>		<b>AC: ACUMULACIÓN</b>	
(SS) Sin Sinergismo	1	(S) Simple	1
(S) Sinérgico	2	(A) Acumulativo	4
(MS) Muy sinérgico	4		
<b>EF: RELACION CAUSA-EFECTO</b>		<b>PR: PERIODICIDAD</b>	
(I) Indirecto (secundario)	1	(I) Irregular o aperiódico y discontinuo	1
(D) Directo (primario)	4	(P) Periódico	2
		(C) Continuo	4
<b>MC: RECUPERABILIDAD</b>		<b>I: IMPORTANCIA</b>	
(In) De Manera Inmediata	1	Irrelevante	
(MP) A Medio Plazo	2	Moderado	
(M) Mitigable	4	Severo	
(I) Irrecuperable	8	Critico	

De esta tabla se desprenden los valores que se asignan a cada una de las variables, el resultado de la estimación puede ser considerado como la importancia del impacto y para determinar el alcance del mismo se puede utilizar los siguientes criterios:

**Naturaleza.-** El signo del impacto hace alusión al carácter de benéfico (+) o adverso (-) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados.

**Intensidad (I).-** Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que (12) expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el (1) una afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

**Extensión (EX).-** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter **puntual (1)**. Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será **total (8)**, considerando las situaciones intermedias, según su degradación, como impacto **parcial (2)** y **extenso (4)**.

**Momento (MO).-** El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Los valores asignados son los siguientes: (4) para cuando el tiempo transcurrido sea nulo (momento **inmediato**) o cuando sea menor de 1 año (corto plazo); (2) cuando el período de tiempo va de 1 a 5 años (**medio plazo**), y (1) cuando el efecto tarde más de 5 años en manifestarse (**largo plazo**). Si, como en el caso anterior, concurrese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto se le atribuirá un valor de una a cuatro unidades por encima de las especificadas.

**Persistencia (PE).-** Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera que la acción produce un efecto **fugaz**, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, **temporal (2)**; y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, se considera como **permanente** asignándole un valor de (4).

#### **Reversibilidad (RV)**

Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medios naturales, y en caso de que sea posible, al intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo que si es de menos de un año se considera el **corto plazo (1)**; entre uno y diez años se considera el **medio plazo (2)**, y se superan los diez años se considera **irreversible (4)**.

#### **Sinergia (SI)**

Se dice que dos efectos son sinérgicos si su manifestación conjunta es superior a la suma de las manifestaciones que se obtendrían si cada uno de ellos actuase por separado (la manifestación no es lineal respecto a los efectos). Puede visualizarse como el reforzamiento de dos efectos simples; si en lugar de reforzarse los efectos se debilitan, la valoración de la sinergia debe ser **negativa**.

#### **Acumulación (AC)**

Si la presencia continuada de la acción produce un efecto que crece con el tiempo, se dice que el efecto es **acumulativo (4)**.

#### **Relación Causa-Efecto (EF)**

La relación causa-efecto puede ser directa o indirecta: es **directa (4)** si es la acción misma la que origina el efecto, mientras que es **indirecta (1)** si es otro efecto el que lo origina, generalmente por la interdependencia de un factor sobre otro.

#### **Periodicidad (PR)**

Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser **continuo (4)**, **periódico (2)**, o **irregular (1)**.

#### **Recuperabilidad (MC)**

Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio de la intervención humana (la reversibilidad se refiere a la reconstrucción por medios naturales) y puede ser de Manera Inmediata con valor de **(1)**, a mediano plazo **(2)**, mitigable **(4)** e irrecuperable **(8)**.

**Importancia del impacto.** -Ya se ha asentado que la importancia del impacto, es la importancia del efecto ante una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental aceptado. La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el puntaje propuesto a continuación.

**Tabla V. 13. Criterios de importancia**

<b>Importancia de impacto</b>	<b>puntaje</b>
Irrelevante o compatible	$0 \leq I \leq 25$
Moderado	$24 \leq I \leq 50$
Severo	$50 \leq I \leq 75$
Critico	$75 \leq I$

Los elementos de la matriz de importancia identifican la importancia (Iij) del impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad (Ai) sobre un factor ambiental considerado (Fj).

En esta etapa de la valoración, mediremos el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como **Importancia del Impacto o Índice de Incidencia**.

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
**Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez**  
**López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular**  
**sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140**

La Importancia del impacto o índice de incidencia, la definimos como el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a la vez a la serie de atributos de tipo cualitativo como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

**Matriz V.4 Matriz de importancia de los elementos y acciones (Ver detalle en Anexos)**

Sistema	Subsistema	Componente ambiental		NA: Naturaleza	IN: Intensidad	EX: Extensión	MO: Momento	PE: Persistencia	RV: Reversibilidad	SI: Sinergismo	AC: Acumulación	EF: Relación Causa-Efecto	PR: Periodicidad	MC: Recuperabilidad	I: Importancia	Tipo de Impacto			
Físico		Aire	<b>Calidad del aire</b>																
			Despalle	-1	4	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado		
			Excavación en estribos 1 y 2	-1	4	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado		
			Construcción del estribo 1 y 2	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante		
			Construcción de losa.	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante		
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	1	1	2	1	4	1	1	1	-29	Moderado		
			Construcción de losas de acceso	-1	4	1	4	1	1	2	1	4	1	1	1	-29	Moderado		
			<b>Nivel de polvo</b>																
			Despalle	-1	4	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado		
			Excavación en estribos 1 y 2	-1	4	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado		
			Construcción del estribo 1 y 2	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante		
			Construcción de losa.	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante		
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	1	1	2	1	4	1	1	1	-29	Moderado		
			Construcción de losas de acceso	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	-22	Irrelevante		
			<b>Nivel de Ruidos</b>																
		Despalle	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	-22	Irrelevante			
		Excavación en estribos 1 y 2	-1	4	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado			
		Construcción del estribo 1 y 2	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante			
		Construcción de losa.	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	-22	Irrelevante			
		Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado			
		Construcción de losas de acceso	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante			
		<b>Clima</b>																	
		<b>Confort climático</b>																	
		Circulación vehicular	-1	1	2	1	2	2	1	1	4	1	4	1	4	-23	irrelevante		
		<b>Calidad del agua</b>																	
		Despalle	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	1	2	-31	Moderado		
		Excavación en estribos 1 y 2	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	1	4	-30	Moderado		
		Construcción del estribo 1 y 2	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	1	4	-29	Moderado		
Construcción de losa.	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	1	4	-29	Moderado				
Medio físico	Medio biótico	Flora	<b>Interes</b>	1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	2	-28	irrelevante			
			<b>Densidad</b>	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	irrelevante		
			Despalle	1	1	2	4	1	1	1	1	1	4	1	2	-22	irrelevante		
		Fauna	<b>Calidad</b>	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	1	4	-24	irrelevante	
			Despalle	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	1	4	-29	irrelevante	
			<b>Abundancia</b>	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	1	4	-26	irrelevante	
	Despalle	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	1	4	1	4	-24	irrelevante		
	Medio perceptual	Paisaje	<b>Componentes paisajísticos</b>																
			Despalle	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	irrelevante		
			Excavación en estribos 1 y 2	-1	2	1	4	2	2	1	1	1	4	1	4	-27	Moderado		
			Construcción de losa.	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	irrelevante		
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	1	4	-34	Moderado	
			Construcción de losas de acceso	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	1	4	-34	Moderado	
			<b>Calidad Intrínseca</b>																
			Despalle	-1	1	1	4	2	1	1	1	1	4	1	4	-23	irrelevante		
Excavación en estribos 1 y 2			-1	2	1	4	2	2	1	1	1	4	1	4	-26	Moderado			
Construcción del estribo 1 y 2	-1	2	1	4	2	2	1	1	1	4	1	4	-27	Moderado					
Construcción de losa.	-1	2	1	4	2	2	1	1	1	4	1	4	-27	Moderado					
Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	2	2	1	1	1	4	1	4	-33	Moderado					
Construcción de losas de acceso	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	irrelevante					
Construcción de obras auxiliares (bordillos, parapetos).	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	1	4	-24	irrelevante					
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestructura y servicio	<b>Vías de comunicación</b>	1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	1	4	27		
			Circulación vehicular	1	1	2	4	4	4	1	1	4	4	2	31	Moderado			
			<b>Calidad de vida</b>	1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	1	4	24		
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	<b>Demografía</b>																
			Circulación vehicular	1	1	1	4	4	4	1	1	1	4	1	4	1	4	27	
			<b>Estructura ocupacional</b>	1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	1	4	-27	Moderado	
	Medio Económico	Población	Obras y actividades provisionales (Área de Servicios, Bodega, Inst.Sanitarias)	1	1	1	4	2	2	4	1	4	1	2	25	irrelevante			
			Trazo y nivelación	1	1	1	4	2	2	4	1	4	1	2	25	irrelevante			
			Despalle	1	1	1	4	2	2	4	1	4	1	2	25	irrelevante			
			Excavación en estribos 1 y 2	1	2	1	4	2	2	4	1	4	1	2	28	Moderado			
			Construcción del estribo 1 y 3	1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	1	4	29	Moderado	
			Construcción de losa.	1	2	2	4	2	2	1	1	1	4	1	4	29	Moderado		
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	1	2	1	4	2	2	4	1	4	1	2	28	Moderado			
			Construcción de losas de acceso	1	1	1	4	2	2	4	1	4	1	2	25	irrelevante			
			Construcción de obras auxiliares (bordillos, parapetos).	1	1	1	4	2	2	4	1	4	1	2	25	irrelevante			
Circulación vehicular	1	1	1	4	2	2	4	1	4	1	2	25	irrelevante						
Economía	<b>Actividades y relaciones económicas</b>	Mantenimiento	1	1	1	4	2	2	4	1	4	1	2	25	irrelevante				
		Circulación vehicular	1	4	4	2	2	2	4	1	4	1	1	37	Moderado				

### V.2.1 Análisis cualitativo global

Una vez calculada la Importancia de cada uno de los Impactos, y consignados estos valores en la Matriz de Importancia, se procede al análisis del proyecto en su conjunto; para ello se efectúa, como paso preliminar, una depuración de la matriz, en la que se eliminan aquellos impactos:

- **Irrelevantes**, es decir aquellos cuya importancia está por debajo de un "cierto valor umbral".
- Que se presentan sobre factores intangibles para los que no se dispone de un indicador adecuado. La metodología Crisp especifica que estos efectos deben contemplarse en forma separada, pero pese a ello no se aclara en qué forma debe hacerse; estos efectos no se incluyen en la matriz depurada porque la metodología Crisp no tiene herramientas adecuadas para su análisis (Franco 2009).
- Extremadamente severos, y que merecen un tratamiento específico. Generalmente se adoptan alternativas de proyecto en donde no se presenten estos casos, por esta razón al eliminarlos no se está sesgando el análisis cualitativo global.



**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
**Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140**

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Considerando que cada factor representa sólo una parte del medio ambiente, es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezcan una imagen coherente de la situación al hacerlo, es decir, es necesario llevar a cabo la ponderación de la importancia de relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

**Matriz V.6. Matriz de Resultados**

Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140			ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO										Total de la fase			
			UIP	Actividades preliminares		Preparación del sitio	Subestructura		Superestructura	Accesos		Obras complementarias			Operación	
				Obras y actividades provisionales (Área de Servicios, Bodega, Inst.Sanitarias)	Trazo y nivelación	Despalme	Excavación en estribos 1 y 2	Construcción del estribo 1 y 2	Construcción de losa.	Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Construcción de losas de acceso	Construcción de obras auxiliares (banquetas, parapetos).			Circulación vehicular	Mantenimiento
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS			Ab.	Rel.										Ab.	Rel.	
<b>Medio Físico</b>	<b>Aire</b>	Calidad del aire	35			-28	-28			-29	-29				-114	-3.99
		Nivel de polvo	35			-28	-28			-29	-29				-85	-2.975
		Nivel de Ruidos	30												-56	-1.68
		Total Aire	Ab. 100	0	0	-56	-84	0	0	-96	0	0	0	0	-255	
			Rel. 0.1	0	0	-19.6	-28	0	0	-28.7	0	0	0	0	-7.68	
			30												0	0
	<b>Clima</b>	Confort climático	30			0	0			0	0			0	0	0
		Total de clima	Ab. 30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Rel. 0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Agua</b>	Calidad del agua	60			-31	-30	-29	-29	-28	-28				-175	-4.4
		Recursos hídricos	60					-29	-26						-83	-4.98
		Resarga de acuíferos	60								-28				-28	-1.68
		Total Agua	Ab. 200	0	0	-31	-59			-29	-56	0	0	0	-175	
			Rel. 0.2	0	0	-12.4	-20.7			-11.6	-19.6	0	0	0	-12.86	
			30												0	0
	<b>Tierra</b>	Calidad y capacidad ambiental	40												-58	-3.32
		Geo-ecología	40												-54	-2.16
		Relieve y formas	40												-55	-2.2
		Compactación	40			-27	-27								-108	-4.32
		Erosión del suelo	40			-33	-27	-24							-93	-3.72
Total de tierra		Ab. 200	0	0	-60	-107	-24	0	-150	0	0	0	0	-341		
		Rel. 0.2	0	0	-12	-21.4	-4.8	0	-30	0	0	0	0	-13.64		
		30												0	0	
<b>Total del impacto medio inerte</b>	Ab. 530	0	0	-147	-250	-24	-29	-292	0	0	0	0	-771			
	Rel. 0.53	0	0	-12.90566038	-21.169811	-9.1321	-4.377358491	-24.132075	0	0	0	0	-34.13			
<b>Medio biótico</b>	<b>Flora</b>	Ínteres	25											0	0	
		Biodiversidad	25											0	0	
		Total Flora	Ab. 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Rel. 0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<b>Fauna</b>	Calidad	25												0	0
		Abundancia	25												0	0
Total de Fauna		Ab. 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Rel. 0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<b>Total del medio biótico</b>	Ab. 100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Rel. 0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
<b>Medio perceptual</b>	<b>Paisaje</b>	Componente paisajístico	100			-27	-27			-34	-34			-95		
		Calidad intrínseca	100			-26	-27	-27	-27	-33	-34			-113		
	Total de paisaje	Ab. 200	0	0	0	-53	-27	-27	-67	0	0	0	0	-208		
		Rel. 0.2	0	0	0	-26.5	-13.5	-13.5	-33.5	0	0	0	0	-17.4		
<b>Total de Paisajes</b>	Ab. 200	0	0	0	-53	-27	-27	-67	0	0	0	0	-174			
	Rel. 0.2	0	0	0	-26.5	-13.5	-13.5	-33.5	0	0	0	0	-17.4			
<b>Total del medio físico</b>	Ab. 838	0	0	-147	-303	-51	-56	-359	0	0	0	0	-916			
	Rel. 0.83	0	0	-8.240963855	-19.903614	-9.0843	-6.048192771	-23.481928	0	0	0	0	-51.93			
<b>Medio socioeconómico</b>	<b>Medio de núcleos habitados y servicios</b>	Vías de comunicación	50										31	31	1.55	
		Total de infraestructuras y servicios	Ab. 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	31	1.55	
			Rel. 0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	31	1.55	
	<b>Total de medio de núcleos habitados</b>	Ab. 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	31	1.55		
		Rel. 0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	31	1.55		
	<b>Medio Sociocultural</b>	<b>Aspectos humanos</b>	Calidad de vida	50										31	31	1.55
			Total Factores culturales	Ab. 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	31	1.55
			Rel. 0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	31	1.55	
	<b>Total Factores culturales</b>	Ab. 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	31	1.55		
		Rel. 0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	31	1.55		
	<b>Medio Económico</b>	<b>Población</b>	Demografía	20											0	0
			Estructura ocupacional	20				28	29	29	28				114	2.28
		Total de población	Ab. 40	0	0	0	28	29	29	28	0	0	0	114	2.28	
			Rel. 0.04	0	0	0	14	14.5	14.5	14	0	0	0	2.28		
<b>Economía</b>		Actividades económicas	30										37	37	1.11	
Total de población	Ab. 30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	37	1.11			
	Rel. 0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	37	1.11			
<b>Total Factores económicos</b>	Ab. 70	0	0	0	28	29	29	28	0	0	37	37	1.11			
	Rel. 0.07	0.0	0.0	0.0	8.0	8.3	8.3	8.0	0.0	0.0	15.9	15.9	3.39			
<b>Total del medio económico cultural</b>	Ab. 170	0	0	0	28	29	29	28	0	0	99	99	213.0			
	Rel. 40.12	0.00	0.00	0.00	3.29	3.41	3.41	3.29	0.00	0.00	24.76	24.76	6.49			
<b>Impacto Ambiental Total</b>	Ab. 1000	0	0	-147	-275	-22	-27	-331	0	99	0	-703.0				
	Rel. 40.95	0	0	-6.84	-15.96	-6.96	-4.44	-18.93	0	4.21	0	-45.04				

Con este fin se atribuye a cada factor un peso o índice ponderal (Tabla V.11), expresado en unidades de importancia, (UIP), y el valor asignado a cada factor resulta de la distribución relativa de mil unidades asignadas al total de factores ambientales (medio ambiente de calidad óptima). Esteva Bolea, 1984.

### V.1.3 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos

En la tabla V.14. Se muestran la relación de los elementos con las actividades y el impacto más significativos, que se generan durante las etapas del proyecto obtenidas de la matriz depurada V.5.

**Tabla V.14.** Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos

Relación	Impacto	Descripción Breve
Aire-Despalme	Calidad del aire (concentración de gases)	Durante la ejecución del despalme se removerá la capa fértil que cubre al suelo, con lo cual se generará un aumento en la concentración de los gases, debido a la operación de la maquinaria pesada a utilizar, lo cual afectará la calidad del aire del sitio.
Aire- Excavación en estribos 1 y 2	Calidad del aire (concentración de gases)	Durante las excavaciones para la construcción de estribos, se generará un aumento en la concentración de los gases, debido a la operación de la maquinaria pesada a utilizar lo cual afectará la calidad del aire del sitio.
Aire- Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Calidad del aire (concentración de gases)	Durante la construcción de terracerías se removerán grandes volúmenes de material, lo que generará partículas gaseosas producto de la combustión interna de la maquinaria a utilizar, afectando a la atmósfera y la calidad del aire.
Aire- Construcción de losas de acceso	Calidad del aire (concentración de gases)	Durante la construcción de las losas de acceso se generarán partículas gaseosas producto de la combustión interna de la maquinaria a utilizar, afectando a la atmósfera y la calidad del aire.
Aire- Despalme	Nivel de polvo	Durante el despalme se removerá la capa fértil que cubre al suelo con lo cual, se generarán partículas de suelo afectando la calidad del aire.
Aire- Excavación en estribos 1 y 2	Nivel de polvo	Durante la excavación en estribos 1 y 2 se removerán terracerías, dicha actividad ocasionará la generación de partículas de polvo, afectando la calidad del aire.
Aire- Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Nivel de polvo	Durante la realización de los cortes y terraplenes en la construcción de las terracerías, se removerán grandes volúmenes de suelo que ocasionarán la dispersión de polvo afectando la calidad del aire.
Aire- Excavación en estribos 1 y 2	Nivel de ruidos	Durante la excavación de estribos se ocasionará un aumento en el nivel sonoro, provocado por la maquinaria a utilizar.
Aire- Construcción del estribo 1 y 2	Nivel de ruidos	Durante la construcción de los estribos, se generará un aumento en el nivel sonoro, debido a la maquinaria a utilizar.
Aire- Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Nivel de ruidos	Para la realización de cortes y terraplenes se empleará maquinaria pesada, que ocasionará un aumento en el nivel sonoro.
Agua- Despalme	Calidad del agua	Durante el despalme se removerá la capa fértil, se realizará el movimiento de terracerías lo que originará que se acumulen partículas libres que con la presencia de lluvia serán arrastradas hacia los cuerpos de agua. También puede ocasionarse la afectación de la calidad del agua por partículas de neumáticos, fugas de combustible y aceite.
Agua-) Excavación en estribos 1 y 2.	Calidad del agua	Durante la excavación de los estribos se removerá suelo con lo cual de afectará la calidad del agua.
Agua- Construcción de estribos 1 y 2	Calidad del agua	Durante la construcción de los estribos se utilizarán diferentes materiales, cementos, aceites que al caer al cauce del río afectarán la calidad del agua.
Agua-) Construcción de la losa	Calidad del agua	Durante la construcción de la losa, se utilizará, cementos, grava y otros materiales que al caer al cauce del río afectarán la calidad del agua cauce del río.
Agua- Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2.	Calidad del agua	Durante los cortes y el relleno de terraplenes se removerán grandes volúmenes de suelo, y gran parte de ellos serán arrastrados por las lluvias y ser transportados a los cuerpos de agua. Al mismo tiempo se generarán residuos provenientes de la maquinaria en operación, la cual generará contaminación por fugas de combustible y aceite en la superficie de rodamiento lo cual por escurrimiento contaminará el agua.
Agua- Construcción de losas de acceso	Calidad del agua	Durante la construcción de losas de acceso se utilizarán cementos y sustancias que al caer al cauce del río afectarán la calidad del agua.
Agua-) Excavación en estribos 1 y 2.	Recursos hídricos	Durante la excavación en estribos uno y dos se removerán suelo, que se convertirán en sedimentos, que al caer al cauce del río, afectarán la calidad del agua.
Agua- Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2.	Recursos hídricos	Durante la construcción de terracerías en los accesos se removerán grandes volúmenes de suelo, que serán arrastrados en forma de sedimentos y afectarán los recursos hídricos de la zona.
Agua- Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2.	Recarga de acuíferos	Durante la construcción de terracerías en los accesos, se compactará el suelo con maquinaria pesada, con lo cual se impedirá la infiltración del agua al subsuelo.

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
**Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140**

<b>Tierra-</b> Excavación en estribos 1 y 2.	Calidad y capacidad ambiental	Con la excavación en los estribos se removerá suelo con lo cual se afectará la calidad y capacidad del material edáfico.
<b>Tierra-</b> Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Calidad y capacidad ambiental	En las actividades de cortes y terraplenes, se removerán grandes cantidades de suelo con la maquinaria, ocasionando afectación de los horizontes del suelo disminuyendo, su calidad ambiental y capacidad.
<b>Tierra-</b> Excavación en estribos 1 y 2.	Geo-edafología	Durante la excavación en estribos se removerá suelo con lo cual, se afectará la estratigrafía del suelo, que alterará sus características físicas.
<b>Tierra-</b> Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Geo-edafología	Durante la construcción de terracerías se removerá suelo con lo cual se afectará la estructura estratigráfica del material edafológico.
<b>Tierra-</b> Excavación en estribos 1 y 2.	Relieve y formas	Con la excavación en estribos 1 y 2 se extraerá y rellenará con suelo, dicha actividad modificará el relieve y la forma del sitio.
<b>Tierra-</b> Construcción terracerías(cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Relieve y formas	Durante los trabajos de cortes y terraplenes, se removerá grandes volúmenes de suelo y la remoción de sus horizontes por tanto, se modificará las formas y el tipo de relieve del sitio.
<b>Tierra-</b> despalme	Compactación	Durante el despalme de removerá la capa fértil del suelo con lo cual se afectará en la infiltración del suelo.
<b>Tierra.</b> Construcción de estribos 1 y 2	Compactación	Durante la construcción del estribo 1 y 2, se compactará el suelo, con lo cual se afectará la infiltración del suelo.
<b>Tierra-</b> Construcción terracerías(cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Compactación	Con la construcción de los cortes y terraplenes se ocasionará la compactación del suelo, debido a la utilización de maquinaria y al movimiento de la maquinaria y personal en la zona, durante el proceso constructivo.
<b>Tierra-</b> despalme	Erosión	Durante el despalme se removerá la capa fértil del suelo, se removerá suelo con lo cual el material edáfico quede expuesto a procesos erosivos.
<b>Tierra-</b> Construcción terracerías(cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Erosión	Durante la construcción de terracerías en cortes y terraplenes se removerá suelo con lo cual se expondrá a procesos de erosión hídrico.
<b>Paisaje-</b> Desmonte	Componentes paisajísticos	Durante el desmonte se retirará vegetación que se encuentra en el sitio, con lo cual se alterará las condiciones del sitio, afectando al paisaje.
<b>Paisaje-</b> Excavación en estribos 1 y 2	Componentes paisajísticos	Durante la excavación en estribos se removerán volúmenes de suelo, con lo cual se afectarán los componentes paisajísticos del sitio.
<b>Paisaje-</b> Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Componentes paisajísticos	Durante la construcción de los cortes y terraplenes en accesos se removerá suelo con lo cual se afectarán los componentes paisajísticos.
<b>Paisaje-</b> Desmonte	Calidad intrínseca	Durante el desmonte se retirará vegetación que se encuentra en el sitio, con lo cual se afectará la calidad del paisaje del sitio.
<b>Paisaje-</b> Excavación en estribos 1 y 3	Calidad intrínseca	Durante la excavación en estribos 1 y 3 se removerá suelo en el cauce del río, afectando la calidad intrínseca del lugar.
<b>Paisaje-</b> construcción de losa	Calidad intrínseca	Con la construcción de losa de concreto en superestructura, se colocarán elementos extraños al paisaje natural del sitio.
<b>Paisaje-</b> Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Calidad intrínseca	Con la construcción de cortes y terraplenes se modificará la geoforma de los accesos se modificará el horizonte orgánico ocasionando una afectación al componente del paisaje del sitio de construcción modificando la percepción actual del sitio.
<b>Infraestructura y servicio-</b> Circulación vehicular	Vías de comunicación	Con la construcción de este puente vehicular se une totalmente un circuito de comunicación primaria en la zona, ocasionando una mayor comunicación entre las comunidades de la región, trayendo beneficios económicos y sociales a los habitantes.
<b>Aspectos humanos-</b> Circulación vehicular	Calidad de vida	Con la construcción de este puente vehicular se une totalmente un circuito de comunicación primaria en la zona, ocasionando una mayor comunicación entre las comunidades de la región, trayendo beneficios económicos y sociales a los habitantes; mejorando la calidad de vida de los habitantes al iniciarse un aumento en el flujo vehicular por la zona, debido a que se acortarán distancias y tiempos de recorrido.
<b>Población-</b> Excavación en estribos 1 y 2	Estructura ocupacional	Durante la excavación en estribos 1 y 3, se contratará personal preferentemente de la zona con la finalidad de crear fuentes de empleo temporales para el beneficio de la economía de las familias.
<b>Población-</b> Construcción del estribo 1	Estructura ocupacional	Durante la construcción del estribo 1, se contratará personal preferentemente de la zona con la finalidad de crear fuentes de empleo temporales para el beneficio de la economía de las familias.
<b>Población-</b> Construcción de losa de concreto en superestructura	Estructura ocupacional	Durante la construcción de losa de concreto en superestructura, se contratará personal preferentemente de la zona con la finalidad de crear fuentes de empleo temporales para el beneficio de la economía de las familias.
<b>Población-</b> Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Estructura ocupacional	Durante la Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2, se contratará personal preferentemente de la zona con la finalidad de crear fuentes de empleo temporales para el beneficio de la economía de las familias.
<b>Economía-</b> Circulación vehicular	Actividades y relaciones económicas	Al iniciarse la circulación vehicular, se prevé que esto genere un aumento en la actividad comercial al contar con una vía de comunicación que permita a los habitantes trasladarse a la cabecera municipal y a las comunidades circunvecinas en un menor tiempo, fomentando un mayor intercambio comercial y económico.

#### **V.2.2.1 Valoración relativa**

Una vez efectuada la ponderación de los distintos factores del medio contemplados en el estudio, podemos desarrollar el modelo de valoración cualitativa, en base a la importancia  $I_{ij}$  de los efectos, que cada acción  $A_i$  de la actividad produce sobre cada factor del medio  $F_j$ .

La suma ponderada de la importancia,  $I_{ij}$  del impacto de cada elemento tipo, por columnas,  $I_{Rj}$ , nos identificará las acciones más agresivas (altos valores negativos), las poco agresivas (bajos valores negativos) y las beneficiosas (valores positivos), pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas (Matriz V.5). Asimismo, la suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento tipo por filas,  $I_{Ri}$ , nos indicará los factores ambientales que sufren, en mayor o menor medida las consecuencias del funcionamiento de la actividad considerando su peso específico, o lo que es lo mismo el grado de participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente (columna total de la fase Rel. Matriz V.5.).

La importancia relativa total de los efectos causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos, se calcula como la suma ponderada por columnas de los efectos de cada uno de los elementos tipo correspondientes a los componentes y subsistemas estudiados. Una vez efectuada la valoración cualitativa, en base a la importancia  $I_{ij}$  de los efectos, que cada acción  $A_i$  de la actividad produce sobre cada factor del medio  $F_j$ , se procedió a la valoración del efecto total que la acción  $A_i$  produce sobre los componentes ambientales, subsistemas, etc.

#### **V.2.2.2 Valoración absoluta**

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas,  $I_i$ , constituye otro modo, de identificar la mayor o menor agresividad de las acciones.

De la misma manera que la establecida en la valoración relativa, pero en este caso por suma algebraica, la importancia del impacto de cada elemento tipo por filas,  $I_j$ , nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la actividad (columnas totales de la fase Abs. Matriz V.7.); se reflejan los efectos totales permanentes  $I_{Pj}$  producidos.

Para cada columna, y en las filas correspondientes, por adición algebraica, vienen indicados los efectos totales causados en los distintos componentes subsistemas y sistemas presentes en la matriz de impactos. La utilidad de la valoración absoluta, radica principalmente en la detección de factores que, presentando poco peso específico en el medio estudiado (baja importancia relativa), son altamente impactados (gran importancia absoluta). Si solo se estudiará la importancia relativa, quedaría enmascarado el hecho del gran impacto que se puede producir sobre un factor.

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
**Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140**

**Matriz V.7. Matriz de valoración total del elemento y el factor ambiental afectado**

Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140			VALORACION TOTAL DEL ELEMENTO Y EL FACTOR AMBIENTAL AFECTADO											Valoración Total de la fase					
			MEDIO AFECTADO	ELEMENTO AFECTADO	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	UIP	Actividades preliminares		Preparación del sitio	Subestructura		Superestructura	Accesos			Obras complementarias	Operación		
							Obras y actividades provisionales (Área de Servicios, Bodega, Inst.Sanitarias)	Trazo y nivelación		Despalme	Excavación en estribos 1 y 2		Construcción del estribo 1 y 2				Construcción de losa.	Construcción de terracerías (cortes y terrapienes), en accesos 1 y 2	Construcción de losas de acceso
Medio inerte	I. Aire	1. Calidad del aire	35				-28	-28				-29	-29				-114	-5.18	
		2. Nivel de polvo	35				-28	-28					-29					-85	-3.86
		3. Nivel de Ruidos	30					-28					-28					-56	-2.18
	II. Agua	4. Calidad del agua	80				-31	-30	-29	-29			-28	-28				-175	-18.18
		5. Recursos hídricos	60						-29	-26								-83	-6.47
		6. Recarga de acuíferos	60											-28				-28	-2.18
	III. Tierra	7. Calidad y capacidad ambiental	30						-26					-32				-58	-2.26
		8. Geo-edafología	30						-27					-27				-54	-2.10
		9. Relieve y formas	30						-27					-28				-55	-2.14
		10. Compactación	30						-27	-24				-30	-27			-108	-4.21
		11. Erosión del suelo	30						-33	-27					-33			-93	-3.62
Medio perceptual	IV Paisaje	12. Componentes paisajísticos	100					-27										-95	-12.34
		13. Calidad intrínseca	100					-26	-27	-27				-33	0			-113	-14.68
Medio de núcleos habitados	V Infraestructuras y servicios	14. Vías de comunicación	30												31		31	1.21	
Medio Sociocultural	VI Aspectos humanos	15. Calidad de vida	30												31		31	1.21	
	VII Poblacion	16. Estructura ocupacional	30					28	29	29	28						114	4.44	
	VIII Economía	17. Actividades económicas	30												37		37	1.44	

Con los resultados obtenidos en cada elemento, se elaboró una tabla resumen de las acciones, actividades, cuantificación e identificación de los impactos y se ordenaron de mayor a menor de acuerdo a la afectación.

**Tabla V.15.** Cuantificación del efecto por el elemento.

Orden de afectación	Elemento	Acción	Actividades	Cuantificación del efecto		Identificación
				Absoluto	Relativo	
1	<b>Tierra</b>	Compactación	Despalme, Construcción de estribos 1 y 2, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2, construcción de losas de acceso,	-341	-13.64	<b>Muy agresivo</b>
		Erosión	Despalme, excavación de estribos 1 y 2, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2.			
		Calidad y capacidad ambiental	Excavación de estribos 1 y 2, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2.			
		Relieve y formas	Excavación en estribos 1 y 2, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2.			
		Geo-ecofología	Excavación en estribos 1 y 2, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y revestimiento de accesos.			
2	<b>Aire</b>	Calidad del aire	Despalme, Excavación en estribos 1 y 2, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes) en accesos 1 y 2 y Construcción de losas de acceso.	-255	-8	<b>Muy agresivo</b>
		Nivel de Polvos	Despalme, Excavación en estribos 1 y 2, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes) en accesos 1 y 2.			
		Nivel de Ruidos	Excavación en estribos 1 y 2, construcción de losa nervadura en superestructura, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes),			
3	<b>Paisaje</b>	Calidad intrínseca	Excavación en estribos 1 y 2, Construcción de estribos 1 y 2, construcción de losa Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y Construcción de losas de acceso.	-208	-17	<b>Muy agresivo</b>
		Componentes paisajísticos	Excavación en estribos 1 y 2, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes),			
4	<b>Agua</b>	Calidad de agua	Despalme, Excavación en estribos 1 y 2, Construcción del estribo 1 y 2, construcción de losa Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y Construcción de losas de acceso	-175	-12.86	<b>Muy agresivo</b>
		Recursos hídricos	Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y Construcción de losas de acceso.			
5	<b>Aspectos humanos</b>	Calidad de vida	Circulación vehicular	31	1.2	<b>Beneficioso</b>
6	<b>Infraestructuras y servicios</b>	Vías de comunicación	Circulación vehicular	31	4.4	<b>Beneficioso</b>
7	<b>Economía</b>	Actividades económicas	Circulación vehicular	37	1.11	<b>Beneficioso</b>
8	<b>Población</b>	<b>Estructura ocupacional</b>	Excavación en estribos 1 y 2, Construcción de estribos 1 y 2, Construcción del estribo 2, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2,	114	3	<b>Beneficioso</b>

### V.2.3 Identificación de impactos

En términos generales, por orden de Agresividad y de acuerdo a la tabla anterior donde se cuantifican todos los atributos podemos identificar como:

El impacto al **medio físico** como **agresivo**.

Al igual que el impacto al **medio biótico** como **agresivo**.

El impacto al medio Socioeconómico se considera como **benéfico** en todos sus elementos y factores

A continuación, se muestra en la tabla

**Tabla V.16.** Clasificación de los impactos de acuerdo al grado de afectación por elemento

Elemento	Escenario modificado por el proyecto	Cualificación del efecto
<b>I. Aire</b>	El deterioro de la calidad de aire fue identificado como muy agresiva y será máxima durante las actividades que utilizan maquinaria pesada, como en las actividades de excavación, cortes y terraplenes la cuales se realizarán con maquinaria pesada las cuales emiten durante su funcionamiento concentraciones de gases a la atmosfera, al final, estas partículas habrán sido eliminadas por acción del viento, quedando solo las emitidas por los vehículos en circulación, que por su volumen no significativo serán esparcidas inmediatamente, resultando la calidad del aire igual a la existente antes de la construcción del proyecto.	<b>Muy Agresivo</b>
<b>II. Clima</b>	No se identificó una afectación significativa al elemento clima debido principalmente al área reducida donde se realizará la construcción de la obra.	<b>No significativo</b>
<b>III. Agua</b>	La modificación del elemento agua en sus componentes, ecosistema agua y recursos hídricos se identificó como no significativa, dado que las actividades de la obra no los afectarán de forma extensa; el único componente que se identificó con un afectación significativa fue el de <b>calidad del agua</b> debido principalmente a la contaminación de estas por partículas de suelo removido durante los procesos de excavación y sustancias deletéreas aportadas por los diversos elemento utilizados durante la etapa de construcción los cuales serán arrastrados por la acción del agua; durante la operación del proyecto y debido a la circulación vehicular el aporte de sustancias deletéreas (partículas de neumáticos, grasas, aceites y combustibles) se incrementará en la época de lluvias debido al efecto de lavado en la superficie de rodamiento. Se considera que la disminución en la infiltración y captación de agua será poco significativa por el porcentaje del área de construcción con relación al SA.	<b>Muy Agresivo</b>
<b>IV Tierra y Suelo</b>	El impacto al suelo será perjudicial, estas afectaciones se ocasionarán en la preparación del sitio, cuando se lleve a cabo el desmonte de la vegetación, y despilme que implica la remoción de la capa fértil, así como en la etapa de construcción, principalmente al realizar las actividades de excavación y construcción de la estructura, por la remoción y movimiento de volúmenes de suelo; se espera que una vez concluida la obra y con la aplicación adecuada de la medidas de mitigación, así como la resiliencia del medio restablezca las afectaciones a las características edáficas.	<b>Muy Agresivo</b>
<b>V Flora</b>	Durante la preparación del sitio se realizará el desmonte en esta etapa se dará una mínima afectación a la vegetación, se espera que al finalizar las actividades del proyecto la superficie y cobertura vegetal pueda recuperarse en un 50%, y que los equilibrios en estos ecosistemas puedan iniciar su restablecimiento. Este elemento fue identificado como agresivo.	<b>Agresivo</b>
<b>VI Fauna</b>	No se identificó una afectación significativa al elemento fauna debida principalmente al área reducida donde se realizará la construcción de la obra.	<b>No significativo</b>
<b>VII Paisaje</b>	A nivel del Sistema Ambiental la afectación a la calidad paisajística es perjudicial debido a la obra que se pretende realizar una modificación en los componentes paisajísticos, por tanto se afectará la percepción general que se tiene del medio natural se espera que con el adecuado seguimiento de las medidas de mitigación desde la etapa de la preparación del sitio que es la parte donde aunado a la circulación de vehículos, aumenta el deterioro paisajista provocado por la obra, se prevé que con la aplicación de las medidas de mitigación y su puesta en funcionamiento deje ser un elemento extraño de este sitio.	<b>Muy Agresivo</b>
<b>VIII Infraestructuras y servicios</b>	Se identificó una afectación benéfica al elemento, debido a que con la construcción de este puente vehicular se une totalmente un circuito de comunicación primaria en la zona, ocasionando una mayor comunicación entre las comunidades de la región, trayendo beneficios económicos y sociales a los habitantes.	<b>Benéfico</b>
<b>IX Aspectos humanos</b>	Se identificó una afectación benéfica al elemento Aspectos humanos debido a que con la construcción de este puente vehicular se une totalmente un circuito de comunicación primaria en la zona, ocasionando una mayor comunicación entre las comunidades de la región, trayendo beneficios económicos y sociales a los habitantes; mejorando la calidad de vida de los habitantes al iniciarse un aumento en el flujo vehicular por la zona, debido a que se acortarán distancias y tiempos de recorrido.	<b>Benéfico</b>
<b>X Población</b>	Se prevé el aumento de la oferta de empleo durante la etapa de construcción del proyecto y la creación de nuevas fuentes de empleo durante la operación del proyecto.	<b>Benéfico</b>
<b>XI Economía</b>	Se identificó una afectación benéfica al elemento economía, debido a que, al iniciarse la circulación vehicular, se prevé que esto genere un aumento en la actividad comercial al contar con una vía de comunicación que permita a los habitantes trasladarse a la cabecera municipal y a las comunidades circunvecinas en un menor tiempo, fomentando un mayor intercambio comercial y económico.	<b>Benéfico</b>

#### **V.2.4. Identificación y descripción de los impactos ambientales en las diferentes etapas de construcción de la obra**

La obra está dividida en cuatro etapas: preliminares, preparación del sitio, construcción, puesta en operación y mantenimiento, las cuales fueron descritas en el Capítulo III y Capítulo IV; en cada una de estas etapas se llevarán a cabo diferentes actividades que afectarán de manera directa la calidad ambiental del sitio.

Los impactos más significativos se presentarán en las etapas de preparación del sitio y construcción, principalmente.

##### **Componente Afectado: TIERRA Y SUELO**

###### **Etapas del Proyecto: Preparación del sitio y Construcción de la obra**

**Actividad: Despalme, Excavación en estribos 1 y 2, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y Construcción de losas de accesos.**

El impacto más fuerte a este componente se llevará a cabo durante la etapa de construcción de la obra, principalmente cuando se lleve a cabo las excavaciones para la construcción de los estribos. Al realizar la remoción del suelo durante el despalme se verá disminuida una cantidad importante de nutrientes presentes. En la construcción de cortes y terraplenes se removerán grandes volúmenes de suelo con lo cual se suscitará una pérdida de la naturaleza del material edafológico, afectando sus propiedades además que con los cortes se promueven los procesos de erosión hídrica y eólica. Así mismo durante el tendido de la carpeta, movimiento de maquinaria y camiones de volteo, pueden ocurrir derrames de aceites y gasolinas de la maquinaria, hules de llantas y residuos que pueden ocasionar la contaminación del suelo.

##### **Componente Afectado: AGUA**

###### **Etapas del proyecto: Construcción de la obra y operación**

**Actividad: Despalme, Excavación en estribos 1 y 2, Construcción de estribo 1, construcción de estribo 2, Construcción y montaje de las trabes postensadas, Construcción de la losa de concreto, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2, Construcción de losas de accesos y obras complementarias.**

El componente agua se verá afectado principalmente por remoción de volúmenes de suelo, aumentará el aporte de partículas sueltas a través de los procesos de escorrentías que llevarán estas partículas a los diferentes cuerpos de agua de igual forma, debido a la circulación vehicular el aporte de sustancias deletéreas (partículas de neumáticos, grasas, aceites y combustibles) se incrementará en la época de lluvias debido al efecto de lavado en la superficie de rodamiento y por la acción colectora de las obras de drenaje superficial presentes en el camino. Cuando se realice construcción del estribo uno, dos y la construcción de la losa de concreto para la superestructura, se utilizarán cementos y diversos materiales los cuales, al caer al cauce del canal, afectarán la calidad del agua.

##### **Componente afectado: AIRE**

###### **Etapas del proyecto: Preparación y Construcción de la obra**

**Actividad: Despalme, Excavación en estribo 1 y 2, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2, Construcción de losas de accesos y obras complementarias.**

El impacto más fuerte a este componente se llevará a cabo con la operación de la maquinaria y equipos, se generarán emisiones de gases como CO<sub>2</sub>, CO, NO e hidrocarburos producto de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina como combustible, además se generará un incremento en los niveles de ruido en el momento de la construcción. La maquinaria que realizará los trabajos de excavaciones, cortes y terraplenes removerá volúmenes de tierra lo cual generará emisiones de gases productos de la combustión y la dispersión de partículas de polvo, estas serán emitidas a la atmosfera deteriorando la calidad del aire, activando consigo la contaminación dentro del SA, lo cual afectará a largo plazo directamente a los componentes bióticos. Así mismo el equipo y maquinaria usada para las distintas acciones van a producir importantes niveles de ruido en general durante las diferentes etapas de construcción, ocasionando la contaminación por ruido.

**Componente: PAISAJE**

**Etapas del Proyecto: Preparación del sitio, Construcción de la obra.**

**Actividad: Despalme, Excavación en estribo 1 y 2, Construcción del estribo 1, Construcción del estribo 2, Construcción y montaje de las trabes postensadas, Construcción de la losa de concreto, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2, Construcción de losas de accesos y obras complementarias.**

Durante la construcción de las obras de se realizarán movimientos de tierra y la presencia de la estructura propia produce cambios en la vegetación en la morfología del lugar. Con la construcción de la losa inferior y superior se genera una modificación permanente del paisaje al incorporar un elemento artificial en el horizonte visual. Durante la operación de la estructura, el tránsito de vehículos generará que los usuarios tiren basura a lo largo del trayecto de la misma, además de la generación de residuos líquidos (aceites, lubricantes, etc.). Es importante recalcar que el impacto a este componente es agresivo debido a las características de deterioro que presenta el paisaje natural que se ha sido acumulado por muchos años; además de estar determinado por el clima, geología, tipo de suelo, y vegetación, sin embargo, es irreversible y permanente. Se generará principalmente una nueva percepción física del sitio.

**Componente Medio Socioeconómico**

**Componente Afectado: SOCIOECONÓMICO**

**Etapas del Proyecto: Preparación del sitio, construcción de la obra y operación**

**Actividades. Excavación en estribo 1 y 2, Construcción del estribo 1, Construcción del estribo 2, Construcción y montaje de las trabes postensadas, Construcción de la losa de concreto, Construcción de, terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2, Construcción de losas de accesos y obras complementarias.**

Dentro de este rubro se presentarán impactos positivos, uno de ellos es la generación de empleos en las diferentes etapas de construcción y que durante la operación del puente podrán convertirse en permanentes. El impacto de mayor importancia es la comunicación entre las comunidades ya que una vez concluida la construcción del puente, las poblaciones aledañas y usuarios serán beneficiados por contar con una vialidad conforme a las especificaciones técnicas que norman este tipo de obras y como ventajas serán el incremento de velocidad, mayor comodidad, seguridad durante el traslado y una reducción de tiempos de traslado. Toda ventaja se verá reflejada en beneficios socioeconómicos al momento de reducir los tiempos y por lo tanto la disminución de insumos para los vehículos. Lo anterior contribuirá en el aumento de la actividad comercial logrando un desarrollo económico y social para sí mejorar la calidad de vida de los habitantes de esta región.

# **CAPÍTULO VI**

## **ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL**

**CAPÍTULO VI**  
**ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL**

La construcción del proyecto trae consigo impactos negativos sobre el ambiente cuando no se apegan a las normas o políticas de protección ambiental; por ello, deben establecerse medidas de prevención y de mitigación, con el fin de eliminar o minimizar los impactos ambientales que se puedan presentar durante las diferentes etapas del proyecto. Por lo anterior, es importante identificar los impactos ambientales potenciales negativos que ocasionarán los trabajos de la construcción del puente vehicular sobre “El Canal 33”.

Para proponer las medidas de prevención, mitigación y en su caso de compensación necesarias para que sean aplicables en todas y cada una de las etapas del proyecto (diseño, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento). Asimismo, estas medidas deben tener un seguimiento para que en futuros estudios puedan aplicarse con mayor efectividad, reduciendo al máximo los impactos negativos al ecosistema o algún componente del mismo.

Las medidas de acuerdo con Weitzenfeld, (1996) pueden clasificarse en preventivas (evitan los impactos negativos al ambiente), de mitigación (disminuyen los impactos al ambiente) o de compensación (restauran los impactos negativos efectuados al ambiente o a sus elementos); los objetivos de cada una se presentan en la tabla VI.1.

**Tabla VI.1.** Descripción estrategias y objetivos de las medidas consideradas

ESTRATEGIAS	OBJETIVOS
Prevención	Evitar actividades que puedan resultar en impactos negativos sobre los recursos naturales o a los elementos del sistema ambiental donde se realizará el proyecto
Mitigación	Minimizar el grado, la extensión, magnitud o duración del impacto negativo que pudiera haber hacia algún elemento del ecosistema
Compensación	Restituir o restaurar los impactos negativos a través de acciones enfocadas a la remediación de algún componente del ecosistema afectado por las actividades propias del proyecto para que vuelva a su estado original

Se plantea que para compensar los impactos que causará la construcción de la obra e infraestructura necesaria sobre los componentes bióticos, se lleven a cabo las medidas propuestas para mitigar los impactos dentro de esta zona.

Las medidas que son agrupadas dentro de la palabra “Mitigación” buscan moderar, aplacar o disminuir su efecto negativo hacia el ambiente. Sin embargo, estas medidas pueden considerarse de varios tipos de acuerdo a la tabla VI.2.

**Tabla VI.2.** Descripción de medidas ambientales

TIPO DE MEDIDA	ACCIONES
Preventiva	Aquellas obras o acciones tendientes a evitar que el impacto se manifieste.
Mitigación	Aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del proyecto.
Restauración	Acciones o medidas que buscan recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.
Compensación	Acciones o medidas que compensen el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración. Estas medidas deberán ser proporcionales al impacto ocasionado.
Control	Su propósito es asegurar el cumplimiento de acciones correctivas sobre ciertos factores ambientales y/o acciones del proyecto.

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

Se identificaron **Diecisiete (17) factores ambientales** que serán afectados significativamente dentro del SA por las actividades que se llevaran a cabo dentro de cada una de las etapas de ejecución del proyecto de acuerdo a las matrices que se presentaron en el capítulo V y las cuales se resumen en la matriz VI.1; de los cuales solo **13 factores ambientales son afectados negativamente** y los **4 restantes son afectados positivamente**; para los **17 factores ambientales afectados negativamente** se deberán proponer diversas medidas para reducir, compensar o evitar los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos sobre el Sistema Ambiental (SA) y garantizar la factibilidad ambiental de este proyecto.

**Matriz VI. 1** Factores ambientales que serán afectados dentro del SA.

Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140				VALORACION TOTAL DEL ELEMENTO Y EL FACTOR AMBIENTAL AFECTADO										Valoración Total de la fase						
				MEDIO AFECTADO	ELEMENTO AFECTADO	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	UIP	Actividades preliminares		Preparación del sitio	Subestructura		Superestructura			Accesos		Obras complementarias	Operación	
								Obras y actividades provisionales (Área de Servicios, Bodega, Inst.Sanitarias)	Trazo y nivelación		Despalme	Excavación en estribos 1 y 2				Construcción del estribo 1 y 2	Construcción de losa.		Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Construcción de losas de acceso
Medio inerte	I. Aire	1. Calidad del aire	35			-28	-28				-29	-29				-114	-5.18			
		2. Nivel de polvo	35			-28	-28				-29						-85	-3.86		
		3. Nivel de Ruidos	30				-28				-28						-56	-2.18		
	II. Agua	4. Calidad del agua	80			-31	-30	-29	-29	-28	-28						-175	-18.18		
		5. Recursos hídricos	60				-29	-26			-28						-83	-6.47		
		6. Recarga de acuíferos	60									-28					-28	-2.18		
	III. Tierra	7. Calidad y capacidad ambiental	30				-26				-32						-58	-2.26		
		8. Geo-edaforología	30				-27				-27						-54	-2.10		
		9. Relieve y formas	30				-27				-28						-55	-2.14		
		10. Compactación	30			-27		-24			-30	-27					-108	-4.21		
		11. Erosión del suelo	30			-33	-27				-33						-93	-3.62		
Medio perceptual	IV Paisaje	12. Componentes paisajísticos	100			-27				-34	-34					-95	-12.34			
		13. Calidad intrínseca	100			-26	-27	-27	-33	0						-113	-14.68			
Medio de núcleos habitados	V Infraestructuras y servicios	14. Vías de comunicación	30										31		31	1.21				
Medio Sociocultural	VI Aspectos humanos	15. Calidad de vida	30										31		31	1.21				
	VII Población	16. Estructura ocupacional	30			28	29	29	28						114	4.44				
	VIII Economía	17. Actividades económicas	30										37		37	1.44				

Considerando que se debiera aplicar una medida para cada actividad que afecte negativamente a un elemento ambiental, teóricamente se tendrían que aplicar 41 medidas de mitigación para las afectaciones negativas, sin embargo hay actividades que afectan un mismo elemento ambiental para lo cual es necesario aplicar una misma medida de mitigación y esta es repetitiva en diferentes etapas de la ejecución del proyecto; por lo tanto para evitar la repetición de medidas de mitigación se propone un listado consecutivo de 20 medidas de mitigación por orden de etapa de construcción donde se describe dicha medida el elemento y el factor afectado (Tabla VI.3).

Las medidas preventivas son prioritarias porque su correcta ejecución evitará o reducirá los impactos adversos significativos del proyecto, evitando su adición con los del SA, como se describirá más adelante.

La definición de medidas de mitigación se orientó a los impactos adversos que se evaluaron como irrelevantes, moderados, severos de acuerdo a su importancia absoluta o relativa, presentada en la matriz 4 del Capítulo V. Las medidas de mitigación pueden haber mitigado

un impacto bajo, pero eso no debe desviar la atención de la intención principal, que es mitigar los impactos relevantes del SA, en congruencia con la modalidad de esta manifestación. También se incluyeron medidas que, aunque no mitigan ningún impacto significativo, son de observancia obligatoria por considerarse en alguna ley, reglamento o norma oficial mexicana (Capítulo III), cuando eso es el caso, junto al impacto que mitiga se incluye la norma, ley o reglamento al cual da cumplimiento.

**Tabla VI.3.** Sistema de medidas de mitigación para los impactos acumulativos, sinérgicos y/o residuales del SA

Etapa de aplicación	Medida de mitigación	Actividades del proyecto	Tipo de Medida	Impacto del SA que mitiga y/o normatividad que cumple
<b>Obras y actividades provisionales</b>	1. Todas las medidas establecidas deberán de ser consideradas dentro del presupuesto general de costos de explotación para asegurar los recursos económicos para su realización con en nombre de <b>"Medidas de Prevención mitigación y Compensación"</b> ; de igual manera el plano general de aplicación de medidas de mitigación anexo en la MIA, deberá de incluirse en los planos que integran el proyecto ejecutivo de construcción.	Proceso administrativo de Licitación de la obra.	Prevención.	Asegura la ejecución de las medidas de mitigación para asegura que: -Evitara comprometer la Biodiversidad -Previene la erosión del suelo. -Previene la pérdida de captación de agua. -No se compromete la calidad del agua.
	2. Programar las obras en época de estiaje.	Previo al inicio de los trabajos, en cada una de las etapas de construcción.	Prevención y mitigación	Previene y evita la erosión hídrica
	3. Lineamientos y restricciones que el personal, técnico y obrero encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en el puente.	Previo al inicio de los trabajos, en cada una de las etapas de reforzamiento.	Prevención Mitigación	Previene: afectación y contaminación a la flora, fauna y paisaje. Por actividades antropogénicas.
	4. Criterios a considerar para la instalación de las áreas de servicios.	Antes y durante el desarrollo de las actividades en cada etapa.	Prevención Mitigación.	Previene y mitiga: daños a los elementos ambientales del sitio.
	5. Campaña de concientización ambiental al personal de construcción.	Antes de la preparación del sitio, en la etapa preliminar.	Mitigación.	No se compromete la Biodiversidad.
	6. Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados en la obra.	Previo a las actividades de preparación del sitio, construcción y verificación durante la ejecución de los trabajos.	Prevención Mitigación.	Cumple: NOM-045- SEMARNAT -1996, NOM-085- SEMARNAT -1993, NOM-050-SEMARNAT -1993, NOM-041-SEMARNAT-1999, NOM-080-ECOL-994. NOM-CCAT-008-ECOL-1993 Previene: La contaminación del aire y suelo.
	7. Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona.	Antes y durante el desarrollo de las actividades en cada etapa.	Prevención Mitigación.	Previene y mitiga: El aporte de sedimentos, sustancias deletéreas y la compactación del suelo.
<b>Preparación del sitio</b>	8. Tala adecuada de especies arbóreas y arbustivas.	Durante el desmonte y despalme	Mitigación Prevención	Mitiga: Cambios y pérdida en la cobertura vegetal, Deterioro de la calidad Paisajista, previene el aporte de sedimentos al cauce del canal
	9. Manejo adecuado del material producto del desmonte y evitar su quema.	Durante la preparación del sitio, en el desmonte y despalme.	Prevención Mitigación	Previene y mitiga la pérdida de suelo.
	10. Reutilización y Manejo del material producto del despalme como arroje de taludes, y revegetaciones.	Durante y al final del desmonte, despalme.	Prevención.	Previene la erosión del suelo.
	11. Implementar medidas de seguridad en las áreas	Antes y durante el		Previene y mitiga: El aporte de

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
**Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez**  
**López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular**  
**sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140**

	de trabajo.	desarrollo de las actividades en cada etapa del proyecto.	Prevención Mitigación	sedimentos, sustancias deletéreas y la compactación del suelo.
Actividades en la construcción	12. Evitar que los residuos sólidos o líquidos de la construcción de estas obras caigan en los cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas, mallas u obras de protección.	Durante la construcción de las estructuras y obras de drenaje así como cortes dentro de la obra.	Prevención y Mitigación	-Previene y mitiga la obstrucción de los cuerpos de agua en la zona. -No se compromete la calidad del agua.
	13. Suavizar las pendientes de los cortes, y cubrir posteriormente con suelo fértil.	Durante y posterior a la construcción de los cortes y terraplenes.	Prevención.	-Previene la erosión en los cortes.
	14. Revegetación en las zonas perimetrales de colindancia de los accesos del puente y en el área de terracerías para formar cercas vivas.	Durante y al finalizar la realización los conceptos de construcción.	Mitigación, compensación	Mitiga y Compensa: Cambios y pérdida en la cobertura vegetal y deterioro de la calidad Paisajista.
	15. Evitar el aporte de partículas de suelo o de azolves a las corrientes de aguas, estableciendo presas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales.	Durante la ejecución de las actividades y cortes.	Prevención y Mitigación	Previene la pérdida de calidad del agua.
	16. Retirar todos y cada uno de los residuos generados en la construcción que se pudieran encontrarse en el ancho del cauce, así como la restitución del ancho natural del cauce del canal a lo largo de 50 m aguas arriba y 50 m aguas abajo.	Al término de la construcción de los cortes en las zonas laterales del límite del predio.	Prevención y Mitigación	Previene la erosión del suelo.
	17. Establecer señales preventivas, informativas y restrictivas sobre la fauna, la vegetación, residuos sólidos y límites de velocidades.	Durante las actividades de señalización.	Prevención.	No se compromete la Biodiversidad.
	18. Elaborar y aplicar un programa integral de separación de residuos sólidos.	Durante la construcción de todos los conceptos de la obra.	Prevención	Previene y mitiga el deterioro de la calidad paisajística la contaminación de suelo.
	19. Humedecer las superficies de rodamiento y transportar el material cubierto.	Durante las actividades de despalme excavaciones y movimiento de terracerías.	Prevención Mitigación	Previene y Mitiga el deterioro de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas de suelo y la contaminación de las corrientes de aguas superficiales.
Operación y mantenimiento	20. Desmantelar los patios de maniobra y enriquecer el suelo.	Al finalizar la realización los conceptos de construcción.	Mitigación	Mitiga la pérdida de capa fértil y restaura el suelo.

### VI.1. DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS POR ACTIVIDAD Y ELEMENTO AMBIENTAL

A continuación se describen las medidas de prevención y mitigación de impactos que fueron enlistadas en la tabla anterior, ha sido elaborada para cada etapa del proyecto por separado para facilitar su observancia y aplicación. Asimismo, las medidas han sido organizadas a manera de fichas técnicas para facilitar la relación con el impacto al que responden e identificar el tipo de medida de que se trata para facilitar su cumplimiento.

#### Etapa de Obras y actividades previas

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

FICHA TÉCNICA No. 1		Componente ambiental	Medio Socioeconómico
<b>Medida de mitigación propuesta</b>		<b>Tipo de medida</b>	<b>Ubicación Espacial</b>
Todas las medidas establecidas deberán de ser consideradas dentro del presupuesto general de costos de construcción ( <b>catálogo de conceptos</b> ) para asegurar los recursos económicos para su realización con en nombre de "Medidas de Prevención mitigación y Compensación"; de igual manera el plano general de aplicación de medidas de mitigación anexo en la MIA, deberá de incluirse en los planos que integran el proyecto ejecutivo de construcción.		Consideraciones de tipo ambiental.	General
<b>Naturaleza del Impacto</b>	<b>Donde ocurrirá el impacto</b>	<b>Elemento Ambiental bajo estudio</b>	
Prevención, mitigación	Bases de licitación. Requisitos. Propuesta económica. Catálogo de conceptos y cantidades de trabajo para expresión de precios unitarios y monto total de la proposición	Agua, suelo, vegetación y fauna.	
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto.</b>	<b>Interacción:</b>	<b>Inicio</b>	<b>Término</b>
Bases de Licitación de obra pública. (Todas las medidas de mitigación aplicables en el proyecto).	La Agencia o dependencia inmediata y los encargados de llevar a cabo el proyecto	Al inicio de los trabajos de construcción del puente.	Al final de los trabajos de construcción.
<b>Descripción de la medida</b>			
<p>Durante la integración de la documentación legal, técnica y económica, en la dependencia ejecutora del proyecto ejecutivo(dependencia federal o estatal), se anexará al Catálogo de conceptos y cantidades de trabajo para expresión de precios unitarios; propios del proyecto ejecutivo; el listado de las medidas de mitigación propuestas en este apartado, las cuales podrán estar integradas en un solo concepto con una unidad de medida general, pudiendo ser esta "Lote" o listadas individualmente, con unidades de medida específicas, "pieza, m<sup>2</sup>, etc.</p> <p>Una vez integradas en el catálogo de conceptos, este catálogo deberá aparecer integrado dentro de las bases de licitación para la ejecución de la obra independientemente del tipo de licitación que se adopte.</p> <p>De acuerdo a la ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas y su reglamento, estas medidas de mitigación deberán de estar consideradas dentro del monto total de la proposición presentadas ante la dependencia ejecutora.</p>			
<b>Beneficios</b>		<b>Supuestos</b>	
No se ve comprometida la Biodiversidad, se previene la erosión del suelo, la pérdida de captación de agua y no se compromete la calidad del agua.		Que aparezca el concepto de medidas de mitigación en el Catálogo de conceptos y cantidades de trabajo para expresión de precios unitarios y monto total de la proposición, dentro de las bases de licitación y la propuesta económica del participante ganador.	
<b>Riesgos</b>		<b>Medidas complementarias</b>	
Que no contemplen el concepto de medidas de mitigación en el Catálogo de conceptos dentro de la propuesta económica.		Se deberá de verificar que se contemplen los conceptos de las medidas de mitigación, así como los precios unitarios y el monto total de la proposición.	



LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS  
 CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN  
 Secretaría General  
 Secretaría de Servicios Parlamentarios  
 Última Reforma DOF 09-04-2012

**LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS**

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de enero de 2000

TEXTO VIGENTE  
 Última reforma publicada DOF 09-04-2012

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

ERNESTO ZEDILLO PONCE DE LEÓN, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes sabed:

Que el Honorable Congreso de la Unión, se ha servido dirigirme el siguiente

**DECRETO**

"EL CONGRESO GENERAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, DECRETA:

**LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS**

**TÍTULO PRIMERO  
 DISPOSICIONES GENERALES**

**CAPÍTULO ÚNICO**

FICHA TÉCNICA No. 2

Componente ambiental

Medio Socioeconómico

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

<b>Medida de mitigación propuesta</b> Programar las obras en época de estiaje.		<b>Tipo de medida</b> Consideraciones de tipo ambiental.	<b>Ubicación Espacial</b> General
<b>Naturaleza del Impacto</b> Prevención y mitigación.	<b>Generalidades del impacto generado</b> NEGATIVO Aumento de erosión hídrica en la zona donde se ejecutara el proyecto	<b>Donde ocurrirá el impacto</b> En el área de construcción	<b>Elemento Ambiental bajo estudio</b> Agua y Suelo
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto</b> Inicio de las actividades de ejecución de las obras y conceptos de construcción de puente, no programadas.	<b>Interacción:</b> La Agencia o dependencia inmediata y los encargados de llevar a cabo el proyecto	<b>Inicio</b> Inicio de la época de estiaje en la zona.	<b>Término</b> En el mejor de los casos, al finalizar la época de estiaje.
<b>Descripción de la medida</b>  Una vez que ya se tenga recabada la información necesaria para llevar a cabo el proyecto como son: el proyecto ejecutivo, los permisos ante CONAGUA, y todos los trámites relativos a la obra, la empresa encargada de ejecutarla y la Secretaría de Infraestructura, deberán tener una reunión, para determinar el momento o específico de inicio de la obra tomando en cuenta lo siguiente:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerar los meses de estiaje cuando el nivel de aguas se mínimo.</li> <li>• Duración de la época de lluvias</li> <li>• Programar la ejecución de la obra para evitar riesgos a desastres naturales.</li> </ul>			
<b>Beneficios</b> Se reducirá la erosión hídrica. Se reducirá el arrastre de sedimentos. Se reducen los riesgos a desastres naturales.		<b>Supuestos</b> Se evitará la erosión hídrica en la zona del proyecto. Los trabajos se desarrollarán en condiciones climáticas adecuadas.	
<b>Riesgos</b> Debido a diversas causas, entre ellas que el presupuesto no esté disponible en dicha época, se posterguen las fechas para la ejecución del proyecto. Que la empresa constructora no realice las actividades en la fecha acordada.		<b>Medidas complementarias</b> Implementación de un Plan de Vigilancia Ambiental. Tomar las medidas pertinentes de acuerdo a la Ley en caso de no iniciarse las actividades de construcción en la fecha acordada.	

Ficha técnica No. 3		Componente ambiental	Medio físico y biológico
<b>Medida de mitigación propuesta</b> Lineamientos y restricciones que el personal, técnico y obrero encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en la obra.		<b>Tipo de medida</b> Consideraciones de tipo ambiental.	<b>Ubicación Espacial</b> General.
<b>Naturaleza del Impacto</b> Prevención y mitigación.	<b>Generalidades del impacto generado</b> <b>NEGATIVO</b> Aporte de sustancias deletéreas, así como sedimentos de origen solido pudiendo contaminar el agua y suelo.	<b>Donde ocurrirá el impacto</b> En el área de construcción,	<b>Elemento Ambiental bajo estudio.</b> Agua-suelo, Vegetación y fauna.
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto</b> Obras y actividades provisionales, así como ejecución de los conceptos de construcción del puente.	<b>Interacción:</b> Personal de construcción que este en contacto con los elementos ambientales en estudio.	<b>Inicio</b>  Al inicio de los trabajos de construcción del puente.	<b>Término</b>  Al final de los trabajos de construcción.

**Descripción de la medida**

Una semana antes de iniciar las actividades de preparación del sitio, deberá convocarse a todo el personal de construcción y supervisión a una reunión en un lugar apropiado. En esa reunión los trabajadores conocerán la siguiente información:

- Se prohíbe incursionar fuera del frente de trabajo y solo se podrá utilizar el área autorizada.
- Se deben utilizar los baños portátiles de tipo saniseco ubicados en los frentes de obra para defecar. Estos baños serán vaciados cada mes por la empresa que los rente fuera del SA.
- En cada frente de obra se colocarán botes de basura orgánica e inorgánica, con tapa donde tendrá que ponerse toda la basura (residuos domésticos). La bolsa interior que contenga la basura se entregará al sistema de colección de la obra.
- No se debe recolectar ninguna planta de los alrededores.
- No deberá ocasionarse daño innecesario de manera deliberada a la vegetación del SA.
- En caso de ver un animal venenoso o amenazante se le deberá dar aviso inmediato al biólogo encargado de supervisar las acciones de protección, buen manejo y rescate de los individuos; que permanecerá en la obra durante las actividades de preparación del sitio, para que lo atrape con el bastón herpetológico y lo reubique.
- Toda la comida consumida en el frente de trabajo será en frío, quedará prohibido encender fuego para cocinar o para algún otro propósito. Toda la basura derivada de esta actividad tendrá que ser colocada en los botes de basura ubicados en los frentes de obra.



Se recomienda poner especial cuidado en evitar derrames de aceites y otros combustibles, así como recoger todos los desechos tóxicos o potencialmente tóxicos.

<b>Beneficios</b> Se reducirá el riesgo de extracción y afectación a la flora y la fauna. Se reducirá el riesgo de contaminación del agua y el suelo por residuos sólidos y líquidos.	<b>Supuestos</b> Se tendrá contemplado a la mayoría del personal que se utilizará durante la construcción del puente y sus accesos. El personal acatará cada una de las indicaciones señaladas.
<b>Riesgos</b> Inasistencia del personal de construcción a la reunión Incumplimiento de los lineamientos y restricciones.	<b>Medidas complementarias</b> Se deberán de contemplar programas vigilancia para evitar el incumplimiento de las normativas de comportamiento dentro de la obra.

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

Ficha técnica No. 4		Componente ambiental	Medio físico y biológico
<b>Medida de mitigación propuesta</b> Criterios a considerar para la instalación de las áreas de servicios.		<b>Tipo de medida</b> Consideraciones de tipo ambiental.	<b>Ubicación Espacial</b> General.
<b>Naturaleza del Impacto</b> Prevención y mitigación.	<b>Generalidades del impacto generado</b> NEGATIVO Afectación de los elementos hídricos, del suelo y el aire.	<b>Donde ocurrirá el impacto</b> En el sitio destinado para las áreas de servicio.	<b>Elemento Ambiental bajo estudio.</b> Agua-suelo, Vegetación y fauna.
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto</b> Obras y actividades provisionales, así como ejecución de los conceptos de construcción del puente.	<b>Interacción:</b> Área de servicios y elementos medioambientales.	<b>Inicio</b> Al inicio de los trabajos de construcción del puente.	<b>Término</b> Al final de los trabajos de construcción.
<p><b>Descripción de la medida.</b></p> <p>La ubicación de instalaciones provisionales como oficinas, almacenes, patios de maquinaria, campamentos y/o comedores que requiera el proyecto obedece a las necesidades de proximidad y acceso que tiene la obra. No obstante, la contratista debe cumplir además con ciertos criterios ambientales para seleccionar los sitios de ubicación de estas instalaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deben elegir prioritariamente sitios ya perturbados, desmontados, compactados y/o cementados.</li> <li>• Los sitios deben localizarse por lo menos a 100 m de cuerpos de agua perennes.</li> <li>• Verificar las condiciones de riesgo en los sitios elegidos, particularmente ante la incidencia de tormentas y fuertes crecientes.</li> <li>• Seleccionar sitios donde el proyecto contemple el desmonte de vegetación arbustiva, de forma preferente sobre la arbórea.</li> <li>• En esta área deberán existir medidas de prevención y control de incendios (extintor, pala y proximidad al agua).</li> </ul> <p>Para los almacenes de herramienta y equipo: deben ser construidos en sitios previamente perturbados, con materiales provisionales como madera o lámina, con firme de concreto. Con señalamientos y disposición ordenada del equipo y material. Con accesos libres de obstrucción y ventilación apropiada. Los equipos deben colocarse de forma clasificada y con un administrador del almacén fijo.</p>			
<p><b>Beneficios</b></p> <p>Se reducirá el impacto a la vegetación del sitio                  Se reducirá el riesgo de contaminación del agua y el suelo por residuos sólidos y líquidos.</p>		<p><b>Supuestos</b></p> <p>El contratista deberá cumplir con los criterios para la instalación de las áreas provisionales.                  Se evitarán daños a la vegetación del sitio.</p>	
<p><b>Riesgos</b></p> <p>Incumplimiento de los lineamientos y restricciones.                  Que no se respeten las medidas establecidas para las bodegas y los almacenes.</p>		<p><b>Medidas complementarias</b></p> <p>Se deberán de contemplar programas de vigilancia para evitar el incumplimiento de las medidas.                  Restauración de sitios usados provisionalmente.</p>	



**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

Ficha técnica No. 5		Componente ambiental	Medio físico y biológico
<b>Medida de mitigación propuesta</b> Campaña de concientización ambiental al personal de construcción.		<b>Tipo de medida</b> Consideraciones de tipo ambiental.	<b>Ubicación Espacial</b> General.
<b>Naturaleza del Impacto</b> Prevención y mitigación.	<b>Generalidades del impacto generado</b> NEGATIVO Que el personal no tome conciencia ambiental.	<b>Donde ocurrirá el impacto</b> En el área de construcción	<b>Elemento Ambiental bajo estudio.</b> Agua-suelo, vegetación y fauna.
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto</b> Obras y actividades provisionales, así como ejecución de los conceptos de construcción del puente.	<b>Interacción:</b> Personal de construcción que este en contacto con los elementos ambientales en estudio.	<b>Inicio</b>  Al inicio de los trabajos de construcción del puente.	<b>Término</b>  Al final de los trabajos de construcción.
<b>Descripción de la medida</b> Dos semanas antes de iniciar las actividades preliminares, se deberá convocar a todo el personal de construcción personal técnico y de construcción a un lugar apropiado. En esa reunión los trabajadores conocerán la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El personal que labore en la obra deberá de recibir instrucciones que lo induzca al cuidado de flora y fauna.</li> <li>• Se prohíbe ocasionar daños a los recursos naturales incluye suelo, agua aire, vegetación y fauna en todas las áreas.</li> <li>• No se debe recolectar ninguna planta de los alrededores. No deberá ocasionarse daño innecesario de manera deliberada a la vegetación del SA.</li> <li>• Queda estrictamente prohibido el uso de productos químicos y la quema durante las actividades de desmonte y deshierbe, en cualquier etapa del proyecto o el aprovechamiento de especies de flora y fauna, con énfasis en las especies de interés cinegético y aquellas incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</li> <li>• En caso de ver un animal venenoso se le deberá dar aviso inmediato al especialista encargado de supervisar las acciones de protección, buen manejo y rescate de individuos; que permanecerá en la obra durante las actividades de preparación del sitio, para que lo atrape con el bastón herpetológico y lo reubique.</li> <li>• Distribuir material impreso (folletos, trípticos, carteles, catalogo ilustrado de las especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, etc.) sobre la importancia del cuidado del medio ambiente entre el personal que participe en la ejecución de las distintas etapas del proyecto, así como a la gente de las comunidades o poblados aledaños al proyecto.</li> <li>• Negociar y establecer los controles sobre las amonestaciones por el no cumplimiento de una actividad entre los trabajadores en las diferentes etapas del proyecto.</li> </ul> Además el promovente deberá contratar una persona física o moral responsable de la supervisión ambiental en la ejecución de la obra, que será el responsable en todo tiempo del cumplimiento de los condicionantes a los cuales queda sujeto el proyecto. Dicha persona deberá estar capacitada y con autoridad suficiente para ordenar la modificación o incluso suspender los trabajos, si estuviere en riesgo el equilibrio ecológico del lugar.			
<b>Beneficios</b> No se compromete la biodiversidad, además se previene la erosión del suelo, la pérdida de captación de agua y no se compromete la calidad del agua.		<b>Supuestos</b> Se realizaran recorridos de supervisión para vigilar que los trabajadores acaten y pongan en práctica dichos lineamientos.	
<b>Riesgos</b> Que los trabajadores no acaten y pongan en práctica dichos lineamientos.		<b>Medidas complementarias</b> Se deberán de contemplar programas de vigilancia para evitar el incumplimiento de los lineamientos.	



**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

Ficha técnica No. 6		Componente ambiental	Medio físico y biológico
<b>Medida de mitigación propuesta</b> Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados en la obra.		<b>Tipo de medida</b> Consideraciones de tipo ambiental.	<b>Ubicación Espacial</b> General.
<b>Naturaleza del Impacto</b> Prevención y mitigación.	<b>Generalidades del impacto generado</b> NEGATIVO Aporte de partículas sólidas suspendidas, sustancias deletéreas al agua y suelo.	<b>Donde ocurrirá el impacto</b> En el área de construcción	<b>Elemento Ambiental bajo estudio.</b> Aire, suelo y agua.
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto</b> Antes de los trabajos preliminares y verificación durante la ejecución de los trabajos	<b>Interacción:</b> Utilización de maquinaria-emisión de partículas sólidas contaminantes al aire, suelo y agua.	<b>Inicio</b> Antes y durante la utilización de la maquinaria en todas las actividades de construcción del puente.	<b>Término</b> Al finalizar la utilización de maquinaria.
<p><b>Descripción de la medida</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El contratista deberá realizar una verificación de emisiones para máquinas móviles como camiones de carga, maquinaria y vehículos.</li> <li>La medición de emisiones deberá realizarse en un taller autorizado de verificación. Se especificará la placa y el tipo de maquinaria.</li> <li>El límite de emisiones se establece en las NOM-045- SEMARNAT-1996 y la NOM-050-SEMARNAT-1993.</li> <li>El supervisor general de la obra deberá verificar que la maquinaria que se utilice en la obra haya sido verificada y cumpla con esta medida de mitigación.</li> <li>Se revisará la maquinaria y equipo cada dos meses, que no tenga fugas de aceite ni combustible, se anotará en la bitácora los resultados; en caso de tener fugas, se tendrá que mandar a un taller autorizado hasta que estas desaparezcan y el responsable de la renta de la maquinaria tendrá que retirar el aceite o combustible del suelo y llevarlo a una gasolinera para que sea tratado junto con sus residuos considerados peligrosos.</li> </ul> <div style="text-align: right; margin-right: 50px;">  </div> <p>Una vez terminada la construcción, se deben levantar todos los desechos generados durante las diferentes fases de la obra, ya que en algunas construcciones se ha observado que se dejan residuos como botes de diésel y otros aceites para las maquinarias, hierros, láminas.</p>			
<b>Beneficios</b> Se reducirá el riesgo de contaminación del aire por partículas sólidas producto de máquinas de combustión interna. Se reducirá el riesgo de contaminación del agua y el suelo por grasas y aceites.		<b>Supuestos</b> Se evitará la emisión de partículas dañinas al medio ambiente y al agua. La maquinaria a utilizar no presentará fugas de combustible.	
<b>Riesgos</b> Que no se realice la verificación de la maquinaria antes de iniciar las obras. Incumplimiento de las revisiones periódicas.		<b>Medidas complementarias</b> Se llevará un registro de la verificación de la maquinaria. Se procurará que todos los trabajos de movimiento de terracerías se realicen en época de estiaje, para evitar la emisión de polvo y partículas del suelo al aire; durante estas actividades, deberá estar en el frente de obra un pipa llena con agua; con la cual se regarán las superficies antes de ser atacadas y durante los movimientos del suelo. Esta medida también es aplicable en todas las actividades que tengan que ver con la circulación de vehículos y en zonas que tengan que ver con la remoción de suelo.	

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

Ficha técnica No. 7		Componente ambiental	Medio físico y biológico
<b>Medida de mitigación propuesta</b> Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona.		<b>Tipo de medida</b> Consideraciones de tipo ambiental.	<b>Ubicación Espacial</b> General.
<b>Naturaleza del Impacto</b> Prevención y mitigación.	<b>Generalidades del impacto generado</b> NEGATIVO Aporte de sedimentos, compactación del suelo y contaminación del agua y suelo por sustancias deletéreas.	<b>Donde ocurrirá el impacto</b> En el área de construcción	<b>Elemento Ambiental bajo estudio.</b> Agua, suelo, vegetación y fauna.
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto</b> Obras y actividades provisionales, despalmes, construcción de la obra, donde la maquinaria efectuó movimientos de tierra o desplazamientos en ella.	<b>Interacción:</b> Movimiento de maquinaria - agua	<b>Inicio</b> Antes del inicio de las actividades de construcción.	<b>Término</b> Al finalizar las actividades de construcción.
<p><b>Descripción de la medida.</b></p> <p>Antes de iniciar las actividades de la obra se convocará a todos los operadores de la maquinaria, así como al personal de supervisión a una reunión, donde conocerán la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se prohíbe incursionar con la maquinaria de construcción en zonas fuera del área especificada en el proyecto.</li> <li>• Se prohíbe el atravesar el cauce del río con la maquinaria o realizar actividades de lavado o limpieza cerca del cauce.</li> <li>• Se circulará exclusivamente por los caminos especificados dentro del área de construcción.</li> <li>• Todas las actividades deberán efectuarse solamente durante el día, entre las 9 y las 18 horas.</li> <li>• Los operadores de maquinaria deberán utilizar protección auditiva, misma que deberá proporcionar el patrón.</li> <li>• En caso de quebrantar el reglamento el contratista tendrá que ser responsable y tendrá que ser sancionado como marque la ley.</li> </ul>			
<p><b>Beneficios</b></p> <p>Se reducirá el riesgo de compactación en la ribera y cauce del arroyo. Se reducirá el riesgo de contaminación del agua y el suelo por residuos sólidos y líquidos.</p>		<p><b>Supuestos</b></p> <p>Los operadores de maquinaria y obreros en general respetarán los lineamientos. La operación de la maquinaria no rebasará los límites establecidos.</p>	
<p><b>Riesgos</b></p> <p>Incumplimiento de los lineamientos y restricciones. Que los operadores no respeten los caminos establecidos para la circulación.</p>		<p><b>Medidas complementarias</b></p> <p>Se deberán de contemplar programas de vigilancia para evitar el incumplimiento de las normativas de movimiento de la maquinaria. Que se cumplan las sanciones, en caso de que el contratista no ejecute las actividades establecidas, en esta medida.</p>	



Ficha técnica No. 8		Componente ambiental	Medio físico y biológico
<b>Medida de mitigación propuesta</b> Tala adecuada de especies arbóreas y arbustivas.		<b>Tipo de medida</b> Consideraciones de tipo ambiental.	<b>Ubicación Espacial</b> Área de los márgenes del canal área de desmonte y despalme.
<b>Naturaleza del Impacto</b> Prevención y mitigación.	<b>Generalidades del impacto generado</b> <b>NEGATIVO</b> Con el desmonte se elimina la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea, con lo que se inicia la activación de los procesos erosivos; los residuos almacenados incorrectamente pueden aportar sedimentos al cauce.	<b>Donde ocurrirá el impacto</b> En todas las áreas donde se desmontará para la construcción del puente y sus accesos.	<b>Elemento Ambiental bajo estudio.</b> Vegetación, suelo y agua.
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto</b> Conceptos de desmonte y despalme.	<b>Interacción:</b> Desmonte- arbolado; despalme- pérdida de capa fértil- revegetación.	<b>Inicio</b> Durante la ejecución de los trabajos de desmonte y despalme.	<b>Término</b> Al finalizar todos los trabajos de construcción.
<b>Descripción de la medida</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deben considerar campañas de capacitación del personal para el derribo y troceo de los árboles para evitar dañar otros individuos o vegetación fuera del área de afectación.</li> <li>• No se permitirá el uso de herbicidas o agroquímicos.</li> <li>• Para evitar daños a la vegetación aledaña, el derribo de los árboles deberá realizarse mediante el derribo dirigido. Estas acciones deberán cumplir con las disposiciones en materia de ruido y manejo de residuos sólidos antes presentadas.</li> <li>• Los árboles derribados deberán ser troceados en tamaños comerciales: 2.5 m en el caso de trozas y 1.20 m de longitud en el caso de leña. Los anteriores se pondrán a disposición de los dueños de los terrenos y terrenos aledaños para su aprovechamiento.</li> <li>• De no ser requeridos por éstos, se deberá procurar su aprovechamiento en barreras de control de derrumbe, entre otras obras dentro del proyecto general.</li> <li>• El material residual vegetal como ramas se deberá picar en pequeñas dimensiones y disponerlo en el derecho de vía para su uso posterior o como material de obras de conservación de suelos.</li> <li>• En caso de amontonar el material residual, este no deberá permanecer mucho tiempo ya que es material potencial como combustible para los incendios cuando este se seca.</li> <li>• En caso de resultar pertinente, este material se podrá triturar para ser incorporado al material del despalme para su uso posterior en la reforestación de taludes y sitios aledaños a la obra.</li> <li>• El horizonte vegetal deberá ser conservado acamellonado en el banco de tiro mezclado con el horizonte orgánico del suelo ya que la extracción de ambos ocurre de forma simultánea, esto permitirá generar un acervo de semillas y brotes que faciliten la recuperación natural de la zona, así como el arropo de taludes y su revegetación eventual.</li> <li>• El banco de tiro o lugar de almacenamiento se deberá ubicar fuera del área de construcción y mínimo a 100 m del canal.</li> </ul> <p>El material producto del despalme se procurará destinar para formar los terraplenes, compensar sitios u oquedades afectadas por la erosión, para ello se simulará el relieve original, primero se colocarán las rocas mayores y después el material más fino, posteriormente se arropará con el material de despalme y se reforestará.</p>			
<b>Beneficios</b> Se contará con materiales de suelo y semillas para el programa de revegetación. Se evitará la pérdida de diversidad genética. Se revegetará con las mismas especies de la zona.		<b>Supuestos</b> El material de residuo se utilizará en los trabajos de revegetación y protección de taludes.	
<b>Riesgos</b> Que no se almacene correctamente el material producto del desmonte y despalme. Que no se utilice el material en los trabajos de revegetación.		<b>Medidas complementarias</b> Ejecución de los programas de revegetación. El material se utilizará en los trabajos de protección de taludes.	



Ficha técnica No. 9		Componente ambiental	Medio físico y biológico
---------------------	--	----------------------	--------------------------

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

<b>Medida de mitigación propuesta</b> Manejo adecuado del material producto del desmonte y evitar su quema.		<b>Tipo de medida</b> Consideraciones de tipo ambiental.	<b>Ubicación Espacial</b> Área donde se encuentra vegetación.
<b>Naturaleza del Impacto</b> Prevención y mitigación.	<b>Generalidades del impacto generado</b> NEGATIVO Con el despalme se elimina la vegetación y la capa fértil de suelo, con lo que se inicia la activación de los procesos erosivos.	<b>Donde ocurrirá el impacto</b> En todas las áreas donde se despalmará para la construcción del puente.	<b>Elemento Ambiental bajo estudio.</b> Vegetación, suelo y agua.
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto</b> Conceptos de desmonte y despalme.	<b>Interacción:</b> Despalmes- pérdida de capa fértil- revegetación.	<b>Inicio</b> Durante la ejecución de los trabajos de desmonte y despalme.	<b>Término</b> Al finalizar todos los trabajos de despalme.

**çDescripción de la medida**

- El horizonte vegetal deberá ser conservado acamellonado en el banco de tiro mezclado con el horizonte orgánico del suelo, ya que la extracción de ambos ocurre de forma simultánea, esto permitirá generar un acervo de semillas y brotes que faciliten la recuperación natural de la zona, así como el arroje de taludes y su revegetación eventual.
- En caso de resultar pertinente separar la capa superior de materia orgánica del área a ser trabajada. Mantenerla resguardada y ligeramente compactada con el fin de volver a reutilizarla en aquellas zonas que así lo requieran más adelante.
- Realizar la recolección y el traslado inmediato de los restos de vegetación y de suelo orgánico hacia un depósito temporal, esto con el objeto de evitar cualquier acumulación del producto del desmonte y despalme, mismo que pueda obstruir los escurrimientos naturales.
- El banco de tiro o lugar de almacenamiento se deberá ubicar fuera del área de construcción, mínimo a 100 m del cauce de un río o arroyo.
- Se debe contar con autorización de los dueños de los terrenos donde estará ubicado el banco de tiro.



El material producto del despalme se procurará destinar para la formación de los accesos, compensar sitios u oquedades afectadas por la erosión, para ello se simulará el relieve original, primero se colocarán las rocas mayores y después el material más fino, posteriormente se arropará con el material de despalme y se reforestará.

<b>Beneficios</b> Se contará con materiales de suelo y semillas para el programa de revegetación. Se evitará la pérdida de diversidad genética. Se revegetará con las mismas especies de la zona.	<b>Supuestos</b> Ejecución de los programas de revegetación. El material se utilizará en los trabajos de protección de taludes.
<b>Riesgos</b> Que no se almacene correctamente el material producto del desmonte y despalme. Que no se utilice el material en los trabajos de revegetación.	<b>Medidas complementarias</b> Se protegerá el material producto del despalme con plástico para evitar su arrastre por agua y viento. Implementar un programa de vigilancia para el cumplimiento de las medidas.

<b>Ficha técnica No. 10</b>	<b>Componente ambiental</b>	<b>Medio físico y biológico</b>
<b>Medida de mitigación propuesta</b>	<b>Tipo de medida</b>	<b>Ubicación Espacial</b>

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

Reutilización y Manejo del material producto del despalme como arropo de taludes, y revegetaciones.		Consideraciones de tipo ambiental.		Área donde que se encuentre considerada a revegetación y taludes de la obra.	
<b>Naturaleza del Impacto</b>	<b>Generalidades del impacto generado</b>	<b>Donde ocurrirá el impacto</b>	<b>Elemento Ambiental bajo estudio.</b>		
Prevención y mitigación.	<b>NEGATIVO</b> Con el despalme se elimina la vegetación y la capa fértil de suelo, con lo que se inicia la activación de los procesos erosivos y pérdidas de infiltración.	En todas las áreas donde se despalmará para la construcción del puente y taludes propensos a erosión.	Vegetación, suelo y agua.		
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto</b>	<b>Interacción:</b>	<b>Inicio</b>	<b>Término</b>		
Despalme y Desmonte.	Despalmes- pérdida de capa fértil-revegetación.	Al finalizar la ejecución de las obras de la superestructura.	Al finalizar todos los trabajos de construcción del puente.		

**Descripción de la medida**

- El horizonte vegetal deberá ser conservado acamellonado en un sitio específico, mezclado con el horizonte orgánico del suelo, ya que la extracción de ambos ocurre de forma simultánea, esto permitirá generar un acervo de semillas y brotes que faciliten la recuperación natural de la zona, así como el arropo de taludes y su revegetación eventual, se podrá proteger con plásticos para evitar su arrastre por agua y viento.
- En caso de resultar pertinente separar la capa superior de materia orgánica del área a ser trabajada. Mantenerla resguardada y ligeramente compactada con el fin de volver a reutilizarla en aquellas zonas que así lo requieran más adelante.
- Realizar la recolección y el traslado inmediato de los restos de vegetación y del suelo orgánico hacia un depósito temporal, se realizará con el objeto de evitar cualquier acumulación del producto del despalme, mismo que pueda obstruir los escurrimientos naturales.
- El material producto del despalme se procurará destinar para compensar sitios u oquedades afectadas por la erosión y la formación de accesos, para ello se simulará el relieve original, primero se colocarán las rocas mayores y después el material más fino, posteriormente se arropará con el material de despalme y se reforestará.
- Su utilización como arropo en los taludes se realizará al acabar las obras estructurales de acceso del puente, ya no habiendo modificaciones, evitando con ello movilizaciones innecesarias de maquinaria y generación de emisiones de gases.
- Cuando se deba de colocar una capa de material vegetal en las reforestaciones estas se harán en conjunto según lo demande el calendario de las obras, y las áreas consideradas necesarias. Este material deberá ser acomodado en capas de no mayores de 0.10 m de espesor aprovechando en ella su contenido orgánico y de semillas del lugar así como su alta concentración de minerales nutritivos que se aprovecharan en el crecimiento de los especímenes a reforestar.



posteriormente se arropará con el material de despalme y se reforestará.

<b>Beneficios</b>	<b>Supuestos</b>
Se contará con materiales de suelo y semillas para el programa de revegetación. Se revegetará con las mismas especies de la zona. Se minimizará el efecto erosivo con la integración del material vegetal.	Una mayor rapidez en la revegetación del lugar. El material se utilizará en los trabajos de protección de taludes, contrarrestando los efectos erosivos. La cantidad de minerales nutritivos del suelo, ayudara en la adaptación de los especímenes a reforestar.
<b>Riesgos</b>	<b>Medidas complementarias</b>
Que no se almacene correctamente el material producto del desmonte y despalme. Que no se utilice el material en los trabajos de revegetación. Una mala aplicación al momento del arropo que cause efectos adversos.	Protección del material de desmonte, para la conservación del contenido orgánico en ella. Implementar un programa de vigilancia para el cumplimiento de las medidas.

<b>Ficha técnica No. 11</b>	<b>Componente ambiental</b>	<b>Medio físico y biológico</b>
<b>Medida de mitigación propuesta</b>	<b>Tipo de medida</b>	<b>Ubicación Espacial</b>
Implementar medidas de seguridad en las áreas de trabajo.	Consideraciones de tipo ambiental.	General.

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

<b>Naturaleza del impacto</b> Prevención y mitigación.	<b>Generalidades del impacto generado</b> NEGATIVO Daños al ambiente e incidencia en accidentes del personal obrero.	<b>Donde ocurrirá el impacto</b> En toda el área en general, pero mayor énfasis en áreas donde se ejecuten obras con alto nivel de riesgo.	<b>Elemento Ambiental bajo estudio.</b> Personal obrero – paisaje.
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto</b> Todas la etapas del proyecto	<b>Interacción:</b> Realización de trabajo-seguridad de los obreros	<b>Inicio</b> Al inicio de las actividades constructivas del puente	<b>Término</b> Al finalizar la construcción total de la obra.

**Descripción de la medida**

Con la finalidad de dar un buen uso a las diferentes áreas de trabajo y evitar cualquier tipo de accidentes se deberán tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Establecer límites de horarios de trabajo.
- Se colocarán letreros para la separación de basura orgánica e inorgánica.
- Se colocarán letreros para evitar la utilización del fuego.
- Las áreas de trabajo serán inaccesibles para personas ajenas a la obra para ello se colocarán letreros restrictivos.
- Se colocarán letreros para el buen uso de la herramienta y el material de construcción.
- Se recomendará tener un horario fijo de trabajo, con la finalidad de disminuir la contaminación por ruido.
- Durante los trabajos con maquinaria pesada, será preferente que existan horas establecidas y de haber dos o más trabajando que se turnen para laborar.
- En el caso del uso de ollas (revolvedora) y bombas de concreto, se deberán realizar por lapsos de tiempo y no en un horario corrido.



<b>Beneficios</b> Se reducirá el riesgo de accidentes del personal laborable. Se reducirá el riesgo de contaminación al ambiente. Se efectuara un mayor avance, estando en condiciones de seguridad óptimas para el trabajo.	<b>Supuestos</b> Se evitará el desorden en el área de trabajo. Se deberán de contemplar programas vigilancia para evitar el incumplimiento de las normativas
<b>Riesgos</b> Incumplimiento en la colocación de las señales y letreros. Incumplimiento del seguimiento y control de las actividades de supervisión.	<b>Medidas complementarias</b> Se procurará hacer revisiones todos los días para vigilar el cumplimiento de las medidas de seguridad. Se contemplará una plática adicional para los obreros que incumplan las medidas de seguridad. Realizar un reporte del programa de vigilancia ambiental.

<b>Ficha técnica No. 12</b>	<b>Componente ambiental</b>	<b>Medio físico y biológico</b>
<b>Medida de mitigación propuesta</b> Evitar que los residuos sólidos o líquidos de la construcción de estas	<b>Tipo de medida</b> Consideraciones de tipo ambiental.	<b>Ubicación Espacial</b> En el canal.

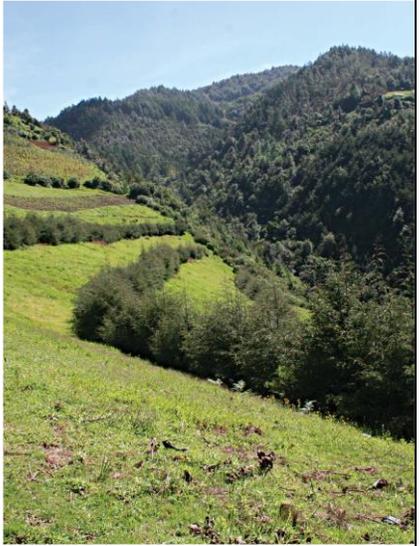
**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

obras caigan en los cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas, mallas u obras de protección.			
<b>Naturaleza del Impacto</b> Prevención y mitigación.	<b>Generalidades del impacto generado</b> NEGATIVO Contaminación del agua por sedimentos y sustancias deletéreas.	<b>Donde ocurrirá el impacto</b> En área de construcción.	<b>Elemento Ambiental bajo estudio.</b> Agua.
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto</b> Diversas actividades de la etapa construcción.	<b>Interacción:</b> Calidad de las agua - diversas actividades de construcción.	<b>Inicio</b> Durante la ejecución de los trabajos de construcción.	<b>Término</b> Al finalizar todas las actividades de construcción.
<p><b>Descripción de la medida.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se colocarán rejillas, mallas u obras de protección en los cuerpos de agua.</li> <li>• Se formará una brigada de personal que recorrerá las márgenes y el cauce de los cuerpos de agua, realizando operaciones de recuperación de materiales sólidos (agregados, aceros, cimbras, etc.).</li> <li>• Cuando las obras de explotación queden cerca del cauce de algún cuerpo de agua, se construirá un pequeño dique temporal para retener y decantar las partículas sólidas sedimentables, las grasas y aceites.</li> <li>• Las grasa y aceites se extraerán a través de filas de bolas absorbentes sobre la superficie de la presa, se colectará, se almacenará y se entregará a una empresa especializada en el manejo y disposición final de este tipo de sustancias.</li> </ul> <p>Una vez terminados todos los trabajos sobre el canal, extraídas todas las partículas, grasas y aceites se desarmará el dique y las piedras que se utilizaron serán de vueltas a las márgenes siendo distribuidas al azar en toda el área.</p>			
<p><b>Beneficios</b></p> <p>Se evitará la contaminación del agua por partículas sólidas suspendidas y sustancias deletéreas.                  Con la construcción del dique se decantarán los sedimentos.</p>		<p><b>Supuestos</b></p> <p>Recolección de los materiales sólidos para evitar la contaminación del agua.                  Existirán partículas sólidas suspendidas y sustancias deletéreas.</p>	
<p><b>Riesgos</b></p> <p>Que la generación de sedimentos sea superior a la que pueda albergar el dique, que las grasas y aceites no se retengan.                  Que no se realice la recuperación de materiales sólidos en el cauce.</p>		<p><b>Medidas complementarias</b></p> <p>Elaboración del proyecto de la represa o dique, si se considera necesario.                  Verificar el cumplimiento de las medidas.</p>	

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

Ficha técnica No. 13		Componente ambiental	Medio físico y biológico
<b>Medida de mitigación propuesta</b> Suavizar las pendientes de los cortes, y cubrir posteriormente con suelo fértil.		<b>Tipo de medida</b> Consideraciones de tipo ambiental.	<b>Ubicación Espacial</b> Cauce del canal.
<b>Naturaleza del Impacto</b> Prevención y mitigación.	<b>Generalidades del impacto generado</b> NEGATIVO Pérdida de suelo por efectos erosivos en cortes de mayor altura. Una revegetación natural lenta o nula.	<b>Donde ocurrirá el impacto</b> Cortes realizados en la construcción del puente.	<b>Elemento Ambiental bajo estudio.</b> Suelo.
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto</b> Diversas actividades de la etapa construcción.	<b>Interacción:</b> Personal encargado de realizar los cortes - diversas actividades de construcción.	<b>Inicio</b> Durante la ejecución de los trabajos de construcción.	<b>Término</b> Al finalizar todas las actividades de construcción.
<b>Descripción de la medida</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>No se deben dejar cortes con taludes verticales a menos que el corte sea en roca o en un suelo muy cementado.</li> <li>Idealmente, los taludes tanto de cortes como de terraplenes deben construirse de tal forma que se puedan reforestar.</li> <li>Durante la construcción de los cortes se llevará a cabo su acondicionamiento suavizando sus pendientes, mediante la construcción de pequeñas bermas a cada 2 m en altura vertical, con las siguientes dimensiones 0.5 de base x 2 m de altura con un talud de 0.5 x 2, únicamente para las bermas, el talud original se respetará para no aumentar la afectación hacia los costados. Estas bermas tendrán la finalidad de evitar la erosión hídrica y eólica del suelo.</li> </ul> <p>Esta práctica solo se llevará a cabo en los taludes con mayor problema de erosión, esto para contrarrestar la misma y propiciar la generación de suelo en la berma.</p>			
<b>Beneficios</b> Se pretende lograr una reforestación mayor, teniendo acumulación y generación de nuevo suelo en el área de las bermas. El suelo retenido, tendrá el espacio para poder lograr la revegetación del talud, condiciones espacio – pendiente.		<b>Supuestos</b> Generación pronto de suelo o acumulación de material vegetal en las bermas. Incremento en los procesos de revegetación del suelo, considerando mejores condiciones de desarrollo.	
<b>Riesgos</b> Mala realización de las bermas. Que los cortes no los hagan con forme al proyecto impidiendo realizar bermas con sus adecuadas dimensiones.		<b>Medidas complementarias</b> Vigilancia a la hora de la realización de los cortes y el correcto dimensionamiento de las bermas.	

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

Ficha técnica No. 14		Componente ambiental	Medio físico y biológico
<b>Medida de mitigación propuesta</b> Revegetación en las zonas laterales de los accesos y taludes de terraplenes en las zonas de terracerías para formar cercas vivas.		<b>Tipo de medida</b> Consideraciones de tipo ambiental.	<b>Ubicación Espacial</b> Local.
<b>Naturaleza del Impacto</b> Compensación y mitigación.	<b>Generalidades del impacto generado</b> NEGATIVO Pérdida de la cobertura vegetal.	<b>Donde ocurrirá el impacto</b> en las zonas laterales de los accesos y taludes de terraplenes en las zonas de terracerías	<b>Elemento Ambiental bajo estudio.</b> Vegetación.
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto</b> Desmante y despalme.	<b>Interacción:</b> Cambios y pérdida de la cobertura vegetal- desmante y despalme	<b>Inicio</b> Al término de las actividades de construcción.	<b>Término</b> Al haber sobrevivido las especies plantadas.
<b>Descripción de la medida</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Una vez terminado el proyecto, mediante recorridos de campo se identificarán las zonas perimetrales de colindancia del polígono de explotación y en el área de amortiguamiento para formar cercas vivas, sobre las zonas de cortes y taludes.</li> <li>Se realizará un análisis del lugar de la plantación, donde se tomarán en cuenta los factores climáticos, edafológicos, la orientación y topografía de bordos y taludes. Posteriormente se realizará el inventario de especies a plantar, se recomienda el uso de plantas nativas, para evitar la contaminación genética con especies exóticas. Es necesario hacer uso de las especies que se encuentran a disposición dentro del vivero para obtener plántulas con las características deseadas.</li> <li>Se establecerán cercas de plantación que consistirán en una combinación de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas. En la zona que abarca la franja de amortiguamiento la siembra de plántulas que tengan un sistema radical ya desarrollado como el establecimiento de arbustos.</li> <li>Las plántulas de especies arbóreas, se propone la reforestación con sabinos y sauces los cuales se sembrarán con anterioridad en un vivero para que una vez que las actividades de preparación del sitio se hayan culminado las plántulas tengan la talla adecuada para la siembra, la cual se llevará a cabo con la metodología expuesta en el Programa de rescate, protección y reubicación de la flora silvestre, se establecerán los cajetes del tamaño y altura adecuada a una distancia que permita su óptimo desarrollo.</li> </ul>			
<b>Beneficios</b> Mejora el comportamiento hidrológico del cauce, favoreciendo el almacenamiento de agua, la reducción de los daños por erosión de márgenes, el depósito de sedimentos y partículas orgánicas, la reducción de la sedimentación aguas abajo. Mejora de recarga acuíferas en las zonas perimetrales, ocasionadas por las cercas vivas.		<b>Supuestos</b> Las reforestaciones formarán bandas de vegetación continuas que funcionarán como corredores de fauna. El establecimiento de la vegetación beneficiará el microclima del sitio, y mitigará el impacto ocasionado al paisaje.	
<b>Riesgos</b> Que las zonas de reforestación y revegetación no sobrevivan a la época de estiaje más próxima a su establecimiento.		<b>Medidas complementarias</b> Establecimiento de zonas de reservas ecológicas continuas y contiguas a las áreas de reforestación y bandas de revegetación.	

Fuente: Protección, restauración y conservación de suelos forestales, Ramón Córdova V. et, al, CONAFOR, 2007.

Ficha técnica No. 15		Componente ambiental	Medio físico y biológico
<b>Medida de mitigación propuesta</b> Evitar el aporte de partículas de suelo o de azolves a las corrientes de aguas, estableciendo presas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales.		<b>Tipo de medida</b> Consideraciones de tipo ambiental.	<b>Ubicación Espacial</b> Puntual.
<b>Naturaleza del Impacto</b> Restauración y mitigación.	<b>Generalidades del impacto generado</b> NEGATIVO Se removerá volúmenes de suelo y obstruir los cuerpos de agua.	<b>Donde ocurrirá el impacto</b> En todo el trazo de la obra	<b>Elemento Ambiental bajo estudio.</b> Agua.
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto</b> En la construcción del puente.	<b>Interacción:</b> Conceptos de construcción-acumulación de sedimentos	<b>Inicio</b> Al inicio de los trabajos de la construcción del puente.	<b>Término</b> Al final de los trabajos de construcción
<p><b>Descripción de la medida.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Respetar siempre que sea posible el patrón de drenaje natural y el azolve de cauces y cuerpos de agua.</li> <li>Se deberá colocar una malla de retención de fragmentos grandes en primer plano, y un tapial para retención de sedimentos finos en segundo plano, entre la zona de obras y el cauce del cuerpo de agua.</li> <li>Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos en ellas antes de llegar a las corrientes cuyas cargas de sedimentos se incrementarán. Para determinar el número y la ubicación de ellas se debe hacer un análisis de la topografía y del patrón de drenaje para encontrar el sitio donde sean más efectivas.</li> <li>El dique se realizará con piedras de gran tamaño y peso específico alto, y apiladas una sobre otras hasta formar una estructura estable, sin ningún tipo de unión cementante o mortero.</li> <li>Puede utilizarse madera o material de la región.</li> <li>Una vez sedimentadas las partículas provenientes de las excavaciones o del movimiento de materiales y agregados pétreos se extraerán del fondo por medio de bombas y se trasladarán a los bancos de tiro correspondientes.</li> <li>Las grasas y aceites se extraerán a través de filas de bolas absorbentes sobre la superficie del dique, se colectará, se almacenará y se entregará a una empresa especializada en el manejo y disposición final de este tipo de sustancias.</li> <li>Una vez terminados todos los trabajos sobre el cauce del río en la zona de construcción, extraídas todas las partículas, grasas y aceites se desarmará el dique y las piedras que se utilizaron serán de vueltas a las márgenes siendo distribuidas al azar en toda el área. Evitar que partículas de suelo, rocas u otros materiales producto de los terraplenes se alojen o queden retenidos más allá de la línea de cerros que marca el proyecto, para lo cual se colocara cercas naturales o de materiales industriales</li> <li>Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos.</li> <li>Evitar a toda costa que se almacene o se tire material de despilme cerca de cuerpos de agua formados por manantiales.</li> <li>Los bancos de tiro no deben establecerse en cauces de corrientes superficiales (cañadas, barrancas, arroyos, etc.) ya que de ser así el aporte de sedimentos será muy alto por ser materiales sin cohesión y encontrarse en lugares donde los escurrimientos superficiales tienen más fuerza.</li> <li>Evitar las desviaciones de caudales superficiales, encauzándose las aguas de escorrentía a cursos fluviales ya existentes, puesto que esto evita erosiones hidráulicas no deseadas y permite mantener los caudales de los cauces preexistentes.</li> <li>Definir los lugares donde será depositado el material no empleado, cuidando la no-afectación de corrientes de agua superficiales y zonas de alta productividad agrícola.</li> <li>No colocar las instalaciones temporales dentro del área de drenaje natural.</li> </ul>			
<b>Beneficios</b> Mejoramiento del drenaje natural. Evitar la acumulación de sedimentos.		<b>Supuestos</b> Buen drenaje natural. Retención de sedimentos antes de ser arrastrados a los cuerpos de agua.	
<b>Riesgos</b> Falta de supervisión de los cuerpos de agua. Que no se coloquen las presas de decantación.		<b>Medidas complementarias</b> Vigilancia del mantenimiento de las obras. Verificar que el drenaje natural no se perjudique.	



Ficha técnica No. 16		Componente ambiental	Medio físico y biológico
<b>Medida de mitigación propuesta</b> Retirar todos y cada uno de los residuos generados en la construcción que se pudieran encontrarse en el ancho del cauce, así como la restitución del ancho natural del cauce del canal a lo largo de 50 m aguas arriba y 50 m aguas abajo.		<b>Tipo de medida</b> Consideraciones de tipo ambiental.	<b>Ubicación Espacial</b> Cauce de canal
<b>Naturaleza del Impacto</b> Mitigación.	<b>Generalidades del impacto generado</b> NEGATIVO Aportación de sedimentos, suelo y rocas así como materiales deletéreos	<b>Donde ocurrirá el impacto</b> Accesos del puente.	<b>Elemento Ambiental bajo estudio.</b> Agua – suelo.
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto</b> Construcción de la cimentación y loa accesos.	<b>Interacción:</b> Corrientes hídricas superficiales.	<b>Inicio</b> Al inicio y durante los trabajos de cimentación y accesos.	<b>Término</b> Al final de los trabajos de construcción
<b>Descripción de la medida.</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los residuos de suelo y rocas producto de la excavación que logren llegar a las orillas del cauce en el sitio de cruce y tanto aguas arriba como aguas abajo serán retirados por medios manuales y/o mecánicos de acuerdo a los siguientes pasos.</li> <li>• Durante la construcción serán retirados los residuos de rocas y suelo del cauce y sus orillas.</li> <li>• Una vez terminados los trabajos de construcción y después de analizar el estudio hidráulico se desazolvará el cauce del canal en el sitio de cruce hasta devolverle su ancho y profundidad original marcada en dicho estudio hidrológicos.</li> <li>• Se desazolvará igualmente el cauce del canal 50 m aguas arriba y 50 m aguas abajo del sitio de cruce hasta obtener el ancho y profundidad, así como la pendiente original del lecho del canal, de acuerdo a lo especificado en el estudio hidráulico.</li> <li>• Esto se realizará con maquinaria pesada de acuerdo a los volúmenes de rocas y suelo presente en el cauce.</li> <li>• Se deberá de cuidar estrictamente que la maquinaria no toque en ningún momento ni bajo cualquier circunstancia las aguas corrientes del cauce.</li> <li>• Los materiales de azolve retirados será traslados fuera del área de proyecto a bancos de tiro debidamente reglamentados.</li> </ul>			
<b>Beneficios</b> Evitar la contaminación del cauce del canal por sedimento y sustancias deletéreas.		<b>Supuestos</b> Se realizará el retiro y desazolvo de los materiales cuidando todas las especificaciones enumeradas anteriormente sin causar contaminación de las aguas del cauce.	
<b>Riesgos</b> Posible aportación de sustancias deletéreas a las aguas del canal durante la ejecución de la medida.		<b>Medidas complementarias</b> Vigilancia en la aplicación de la medida. Verificación de los anchos, profundidad y pendiente del cauce en toda la longitud.	

Ficha técnica No. 17		Componente ambiental	Medio físico y biológico
<b>Medida de mitigación propuesta</b> Establecer señales preventivas, informativas y restrictivas sobre la fauna, la vegetación, residuos sólidos y límites de velocidades.		<b>Tipo de medida</b> Consideraciones de tipo ambiental.	<b>Ubicación Espacial</b> General.
<b>Naturaleza del Impacto</b> Prevención y mitigación.	<b>Generalidades del impacto generado</b> NEGATIVO Daños al ambiente e incidencia en accidentes del personal obrero.	<b>Donde ocurrirá el impacto</b> En toda el área en general, pero mayor énfasis en áreas donde se ejecuten obras con alto nivel de riesgo y acceso a la obra.	<b>Elemento Ambiental bajo estudio.</b> Personal obrero – paisaje.
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto</b> Todas la etapas del proyecto	<b>Interacción:</b> Realización de trabajo-seguridad de los obreros	<b>Inicio</b> Al inicio de las actividades constructivas del puente	<b>Término</b> Al finalizar la construcción total de la obra.
<b>Descripción de la medida</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se colocarán señales preventivas, informativas y restrictivas distribuidas de forma uniforme a lo largo de toda el área de trabajo y rampas o caminos de acceso.</li> <li>Se colocarán señales para el respeto de la fauna silvestre que transite sobre el derecho de vía.</li> <li>Se colocarán señales para evitar la afectación de la flora existente en el lugar.</li> <li>Se establecerán los límites de velocidad para evitar accidentes y que se atropelle la fauna silvestre.</li> <li>Se colocarán señales para evitar la contaminación de residuos sólidos en el derecho de vía o sobre el camino.</li> <li>Se colocarán líneas logarítmicas en las rampas para reducir la velocidad de los vehículos, principalmente en las zonas donde es más frecuente el desplazamiento de la fauna.</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; text-align: center;"> <div style="margin: 10px;">  <p><b>Precaución</b> Zona de Fauna Silvestre</p> </div> <div style="margin: 10px;">  </div> </div>			
<b>Beneficios</b> Se prevendrá el riesgo de accidentes contra la fauna de la zona, así como accidentes vehiculares. Se reducirá el riesgo de contaminación del área por RS.		<b>Supuestos</b> Se evitara todo tipo de accidentes contra la fauna silvestre, la vegetación de la zona y accidentes automovilísticos por falta de información en el camino.	
<b>Riesgos</b> El incumplimiento, así como la adecuada y oportuna colocación de las señales y letreros en el camino. Que los usuarios de la vía de comunicación no respeten los señalamientos verticales, así como el acervo de flora y fauna.		<b>Medidas complementarias</b> Se procurará hacer revisiones todos los días para vigilar el cumplimiento de las diferentes señales de seguridad y verificar su correcto funcionamiento del usuario.	

Ficha técnica No. 18		Componente ambiental	Medio físico y biológico
<b>Medida de mitigación propuesta</b> Elaborar y aplicar un programa integral de separación de residuos sólidos.		<b>Tipo de medida</b> Consideraciones de tipo ambiental.	<b>Ubicación Espacial</b> General.
<b>Naturaleza del Impacto</b> Prevención, restauración y mitigación.	<b>Generalidades del impacto generado</b> NEGATIVO Se generarán residuos sólidos durante las diferentes actividades de construcción.	<b>Donde ocurrirá el impacto</b> En toda el área de construcción.	<b>Elemento Ambiental bajo estudio.</b> Personal obrero – paisaje.
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto</b> Todas la etapas del proyecto	<b>Interacción:</b> Conceptos de construcción-contaminación del suelo, aire, agua y paisaje.	<b>Inicio</b> Al inicio de las actividades constructivas del puente	<b>Término</b> Al finalizar la construcción total de la obra.
<p><b>Descripción de la medida.</b> Para prevenir la acumulación de residuos en las diferentes áreas de construcción y afectaciones del paisaje; se realizarán las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Al inicio de los trabajos se promoverán acciones de educación ambiental a fin de promover la separación, reciclaje y reutilización de residuos.</li> <li>Se colocarán contenedores o botes con tapa en áreas estratégicas de los diferentes frentes de trabajo, separando los desechos orgánicos e inorgánicos.</li> <li>Los desechos inorgánicos se reciclarán y serán seleccionados para su envío a los centros de acopio y para su reutilización.</li> <li>La recolección de los desechos sólidos se realizará en vehículos cerrados y empleados exclusivamente para tal fin.</li> <li>La recolección se realizará diariamente en todos los frentes de trabajo y para que no exista mezcla de residuos peligrosos y no peligrosos.</li> <li>Asimismo, los desechos industriales no peligrosos tales como escombros, madera, chatarra, etc., al igual que los residuos domésticos como envases, papel, cartón, metales, entre otros serán puestos a la disposición de empresas especiales para su adecuado tratamiento.</li> <li>Para el caso de los residuos orgánicos se utilizarán en la elaboración de compostas.</li> <li>Se asignará una persona que recorrerá toda el área de trabajo para verificar la limpieza del sitio y la correcta separación de los residuos.</li> <li>Se colocarán señalamientos prohibiendo tirar basura y de las sanciones a que se harán sujetos si lo hacen.</li> <li>En toda el área de construcción no se permitirá la quema de ningún tipo de materia de residuo, o como parte de algún proceso constructivo.</li> <li>Para la disposición final de los residuos se tomarán las medidas generales descritas posteriormente.</li> <li>Se formará una brigada de personal que recorrerá los accesos en ambos lados, el cauce del canal en el sitio de cruce, realizando operaciones de recuperación de materiales sólidos (Basura) arrojados por los vehículos y los peatones.</li> </ul>			
<b>Beneficios</b> Reciclaje y reutilización de algunos materiales. Aprovechamiento de la materia orgánica para la elaboración de compostas.		<b>Supuestos</b> Llevará a cabo el manejo adecuado de los residuos para evitar la contaminación del suelo, agua y el aire. Los trabajadores acatarán las medidas establecidas.	
<b>Riesgos</b> Que no se realice la separación de los residuos y que una vez que la vialidad este construido no se continúe con un programa de mantenimiento.		<b>Medidas complementarias</b> Supervisión de la recolección de desechos y la conservación de la limpieza en las diferentes zonas de la obra. Implementación de un programa de vigilancia ambiental.	

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

Ficha técnica No. 19		Componente ambiental	Medio físico y biológico
<b>Medida de mitigación propuesta</b> Humedecer las superficies de rodamiento y transportar el material cubierto.		<b>Tipo de medida</b> Consideraciones de tipo ambiental.	<b>Ubicación Espacial</b> General.
<b>Naturaleza del Impacto</b> Prevención y mitigación.	<b>Generalidades del impacto generado</b> NEGATIVO Con el movimiento de terracerías y el acarreo de estas, se dispersarán partículas sólidas que contaminarán las aguas superficiales y la atmósfera.	<b>Donde ocurrirá el impacto</b> En todas las áreas donde se realizarán trabajos de movimiento de terracerías.	<b>Elemento Ambiental bajo estudio.</b> Aire y agua
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto</b> Construcción de accesos y movimiento de terracerías.	<b>Interacción:</b> Movimientos de terracerías y acarreo-despalmes-calidad de aire.	<b>Inicio</b> Movimientos de terracerías y acarreo	<b>Término</b> Al finalizar los trabajos movimientos de terracerías y acarreo
<p><b>Descripción de la medida</b></p> <p>Durante las actividades de desmonte, movimiento de terracerías y circulación de vehículos automotores, se podrían generar un sin número de levantamiento de partículas de polvo al aire; por lo anterior será necesario que previo a cada una de las actividades antes mencionadas y periódicamente de acuerdo a las condiciones de lluvia y humedad se deberán de realizar las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberán realizar riegos superficiales de agua del banco ya establecido, sobre las superficies a remover, cortar, terraplenar o transportar, así como sobre las superficies de rodamientos, como caminos de terracerías; esto se deberá de realizar con pipas y a través de hidrobombas.</li> <li>• Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases y sub-bases.</li> <li>• El material del despalme y cortes se deberá transportar en vehículos automotores de reciente modelo, protegidos con mallas y barras de contención en la caja.</li> <li>• Se deberá tener en cuenta el cumplimiento en la disposición de los materiales en los sitios autorizados.</li> <li>• Se evitará la descarga de materiales (terracerías, escombros, residuos de construcción) en barrancas o lugares no autorizados.</li> <li>• También se deberán aplicar sanciones y medidas estrictas a la compañía constructora que deposite los materiales en barrancas; por lo que se debe dar seguimiento y control de la disposición de residuos a través de bitácoras y movimiento de vehículos automotores.</li> <li>• Así mismo durante el transporte de materiales térreos en camiones. Se deberá transportar el material de construcción en camiones cubierto con lonas de preferencia humedecida y fija al camión, con la finalidad de reducir con ello la dispersión de partículas de polvo a las aguas superficiales y a la atmósfera.</li> </ul>			
<b>Beneficios</b> Se evitará la contaminación del aire Se evitará la emisión de partículas de polvo a la atmósfera		<b>Supuestos</b> Existirá un control de las etapas de construcción y los acarreo de materiales.	
<b>Riesgos</b> Que no se apliquen las medidas en todas las etapas y actividades construcción necesaria. Que los camineros no acaten las disposiciones para el transporte.		<b>Medidas complementarias</b> Vigilar que no se obtenga el agua del cauce del río. Plan de vigilancia y seguimiento de la aplicación de las medidas de mitigación.	

Ficha técnica No. 20		Componente ambiental	Medio físico y biológico
<b>Medida de mitigación propuesta</b> Desmantelar los patios de maniobra y enriquecer el suelo.		<b>Tipo de medida</b> Consideraciones de tipo ambiental.	<b>Ubicación Espacial</b> Patio de maniobra.
<b>Naturaleza del impacto</b> Mitigación.	<b>Generalidades del impacto generado</b> NEGATIVO Con el establecimiento de los patios de maniobra se impide la infiltración del agua y el crecimiento de la cobertura vegetal.	<b>Donde ocurrirá el impacto</b> En las áreas de patios de maniobra.	<b>Elemento Ambiental bajo estudio.</b> Suelo y vegetación
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto</b> Conceptos de construcción	<b>Interacción:</b> Procesos de compactación-cambios en las características edáficas.	<b>Inicio</b>  Al finalizar los trabajos de construcción.	<b>Término</b>  Al término de la construcción del puente.
<b>Descripción de la medida</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retirar todo el material suelto de asfalto y gravilla con una retroexcavadora.</li> <li>• Todo el material recogido se trasladará en camiones de carga en los bancos de tiro.</li> <li>• Posteriormente se removerá el suelo con un tractor</li> <li>• Se recubrirá con materia vegetal o suelo orgánicos, que puede ser de diversas procedencias: de compostas elaboradas con anticipación por los habitantes de la zona, otra opción es utilizar los residuos (corteza de árboles, hojas, etc.) provenientes del despalme. Esto con la finalidad de que el suelo tenga la cantidad de nutrientes suficientes para el crecimiento de la cobertura vegetal.</li> <li>• Todo el material recogido se trasladará en camiones de carga en los bancos de tiro.</li> <li>• Recoger todos los residuos orgánicos e inorgánicos del sitio.</li> </ul>			
<b>Beneficios</b> Se reducirá la compactación del suelo y aumentará la infiltración del suelo. Se favorecerá la regeneración natural de la cobertura vegetal.		<b>Supuestos</b> El barbecho del suelo y el enriquecimiento con compostas y materia orgánica enriquecerá el suelo favoreciendo la regeneración natural. La limpieza total de los patios de maniobra mitigará el impacto al paisaje del sitio.	
<b>Riesgos</b> Que queden residuos de material de asfalto o gravillas que afecten al suelo. Que el encargado de la obra abandone el sitio sin haber desmantelado el patio de maniobras.		<b>Medidas complementarias</b> Se supervisará que se lleve de manera adecuada el recubrimiento del suelo y la materia orgánica. Vigilar que se lleve a cabo la remoción del suelo y su restauración.	

## VI.2. DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS GENERALES DE LA OBRA

Por los anteriores motivos la construcción de instalaciones provisionales de la obra requiere de la aplicación de varias medidas de mitigación, las que se deben observar para reducir el impacto de estas actividades.

### Instalaciones provisionales

#### Selección de sitios

La ubicación de instalaciones provisionales como oficinas, almacenes, patios de maquinaria, campamentos y/o comedores que requiera el proyecto obedece a las necesidades de proximidad y acceso que tiene la obra. No obstante, la empresa contratista debe cumplir además con ciertos criterios ambientales para seleccionar los sitios de ubicación de estas instalaciones:

- 1) Se deben elegir prioritariamente sitios ya perturbados, desmontados, compactados y/o cementados.
- 2) Los sitios deben localizarse por lo menos a 100 m del cuerpo de agua.
- 3) Seleccionar sitios donde deba desmontarse vegetación arbustiva, de forma preferente sobre la arbórea.
- 5) Seleccionar en lo posible sitios que cuenten con instalaciones de servicios de gas, luz, drenaje y agua potable.

### Instalaciones para almacenes generales

Medidas de mitigación para las instalaciones provisionales que pueda requerir la obra:

#### Almacenes de herramienta y equipo:

Los almacenes deben ser construidos en sitios previamente perturbados, con materiales provisionales como madera o lámina, con firme de concreto. Con señalamientos y disposición ordenada del equipo y material. Con accesos libres de obstrucción y ventilación apropiada. Los equipos deben colocarse de forma clasificada y con un administrador del almacén fijo.

#### Oficinas:

Las oficinas centrales se deberán ubicar en zonas urbanas y con instalaciones sanitarias, electrificación y agua potable adecuadas.

Las oficinas o casetas de campo deberán construirse con materiales temporales como panel aislante con pisos de concreto que posteriormente sea removido. De ser factible será preferente el uso de tráiler conectados a las redes de electrificación y servicio sanitario y de agua potable municipales, o cisternas y plantas generadoras.

#### Patios de maniobra:

Se deben seleccionar sitios perturbados con escasa vegetación en los que se pueda conformar el terreno para nivelarlo; en talleres y patios de servicio una vez estacionada la maquinaria y equipos mecánicos se colocaran lonas o charolas bajo los motores o cárteres que pudieran tener fugas, en las áreas de carga y descarga de combustible se colocará una plantilla de concreto que posteriormente sea removido para evitar que los derrames accidentales de combustibles y aceites se infiltren.

#### Restauración de sitios usados provisionalmente

Una vez concluido el uso provisional del sitio para emplazamiento de oficinas, almacenes, patios de maquinaria, entre otros que requiera la obra, deberán aplicarse medidas de restauración consistentes en la descompactación, arroje con material de despalme y revegetación del lugar. No obstante, la vegetación reforestada no será igual a la existente al inicio, lo que implica un impacto residual en paisaje y

vegetación; impacto que eventualmente se irá reduciendo al ocurrir la colonización y restauración de una comunidad secundaria que cada vez incluya un mayor número de especies de la comunidad existente a lo largo del tiempo (proceso sucesión al natural de especies en comunidades).

#### **Recolección, Manejo de residuos sólidos no peligrosos (domésticos y de obra)**

Las actividades de construcción implican la generación de residuos urbanos y de obra.

- Desde el inicio de los trabajos preliminares y hasta el término de la obra se realizarán programas mensuales de Recolección periódica y manejo adecuado de residuos sólidos en el cauce y riberas del río, así como en toda el área de construcción.
- Los residuos sólidos no peligrosos deberán disponerse en apego a lo establecido por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como las disposiciones y requerimientos para el permiso para el depósito de basura en el Reglamento Municipal para el Servicio Público de Limpieza, Manejo de los Residuos Sólidos No peligrosos y Sanidad de los Municipios.
- Se deberán colocar para su uso en diferentes sitios de la obra, contenedores adecuados y rotulados.
- A fin de reducir el volumen de residuos por manejar, se deben prever mecanismos de reaprovechamiento de los residuos de obra y urbanos, por lo que su clasificación y separación son importantes.
- Se debe definir anticipadamente el sitio hacia donde serán llevados estos, en estricto apego a la autorización que emita para el efecto la comunidad.
- Se deberá contar con una recolección periódica de los residuos de toda índole de los frentes de trabajo y su transporte por la contratista a un sitio determinado de acopio, de donde serán colectados para su disposición final.

#### **Manejo de residuos peligrosos**

- Los residuos clasificados como peligrosos son aquellos que se señalan en la NOM-052- SEMARNAT-2005.
- Para su manejo y disposición temporal y final se deberán tomar en consideración las medidas señaladas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Se deberá contar con la autorización correspondiente como generador de residuos peligrosos.
- Se deberá presentar ante la IEEO para su autorización, un Programa de Mantenimiento Periódico de Equipo y Maquinaria de Obra en el que se incluya el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de residuos peligrosos en los términos señalados por la legislación. Asimismo, deberá elaborarse para su autorización y ejecución un programa de manejo de residuos peligrosos y tóxicos.

#### **De obra:**

##### **Lavado de ollas y equipos con restos de concreto:**

- Se deberá realizar en sitios donde se ha colocado o colocará un firme de concreto como parte de las obras; como pueden ser los sitios que albergarán cunetas y lavaderos. Asimismo, también podrán considerarse sitios de corte o de depósito de material de corte para tal efecto. Previo a la realización del lavado, se deberá colocar una malla fina similar a la utilizada en mosquiteros, que retenga la mayor cantidad posible de residuos de concreto del agua vertida. Estos residuos retenidos deberán ser dispuestos junto con los residuos sólidos de construcción y en los términos que señalen la Ley y la autoridad para el efecto. La disposición de estas aguas deberá ser lejos de cuerpos de agua y de sus afluentes.
- No se permitirá el lavado de ollas y equipos en el río. El sitio seleccionado al final de la construcción; deberá ser restaurado y retirar en su totalidad el concreto que no forme parte de alguna estructura (residuo de lavado).

#### **Manejo de combustibles (Ver también: Manejo de residuos peligrosos)**

El manejo inadecuado de combustibles puede ocasionar problemas de contaminación de suelo y agua, así como riesgos de accidentes e incendios.

- Para la recarga de combustible de vehículos automotores, se deberá procurar el uso de estaciones de servicio franquicias PEMEX en los centros urbanos más próximos.
- En frentes e instalaciones localizadas alejadas de estaciones de servicio, se utilizarán vehículos proveedores de combustibles (orquesta) siempre que cumplan con las regulaciones para el almacenamiento y manejo de combustibles establecidas por la autoridad. Estos vehículos deberán además contar con señalamientos y aditamentos adecuados para el despacho de gasolina y atención a contingencias.
- El sitio de carga de combustible deberá ser fijado con antelación dentro del área considerada para la construcción de instalaciones provisionales, y deberá ser el mismo sitio a lo largo de la vida útil de dichas instalaciones.
- El manejo, transporte, control y disposición final de los residuos contaminantes se deberá realizar conforme al reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y normas oficiales mexicanas.
- Se deberán contemplar en un Plan de seguridad e higiene, las medidas a realizar ante un accidente.

#### **Seguridad y atención a emergencias del personal**

- En los frentes de trabajo e instalaciones deberá existir un botiquín de primeros auxilios con un manual y personal capacitado en la aplicación de éstos.
- Se deberá tener ubicado el hospital o centro de salud más cercano y forma de contacto o comunicación con algún vehículo disponible para transporte en caso de accidente.
- Todos los trabajadores deberán portar chalecos distintivos y mambretes de identificación, así como equipo de seguridad y ropa adecuada al tipo de trabajo. Si el trabajador no tiene los medios para proveerse de ésta, la contratista deberá suministrarla.

#### **Desmantelamiento de obras provisionales y limpieza**

- Una vez concluida la construcción del puente será necesario en cada frente de obra, el desmantelamiento de obras e infraestructura provisional y la remoción de cualquier tipo de material o residuo.
- El desmantelamiento de las obras provisionales genera residuos de construcción y domésticos.
- Los que deberán manejarse como se señala en las medidas de mitigación referentes al manejo de residuos de diferente índole.

### **VI.3. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES DEL SA**

Las medidas de mitigación que se exponen en la sección anterior se enfocan en la reducción, compensación y rehabilitación de los sitios o factores ambientales afectados por las actividades consideradas con una afectación agresiva.

Se evaluó el grado en que las medidas de mitigación logran reducir cada impacto ambiental adverso. La evaluación se realizó de manera cualitativa, el valor en puntos se obtuvo por los valores asignados de acuerdo a la metodología aplicada en el capítulo V, después de haber discutido la extensión, magnitud, duración y contexto de los impactos, así como el alcance de cada medida de mitigación por separado.

En cada ocasión, se tomó un valor bajo para la eficacia de cada medida, con el fin de evitar sobreestimar la eficacia conjunta. Cada medida se examinó y se considera factible desde el punto de vista técnico.

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
**Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez**  
**López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular**  
**sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140**

Se inició con la revalorización de la matriz depurada considerando la aplicación de las medidas de mitigación al 100%, Matriz VI.2

**Matriz VI.2** Revalorización del grado de afectación al componente ambiental con la aplicación de las medidas de mitigación

Sistema	Subsistema	Componente ambiental		MA: Naturaleza	IN: Intensidad	EX: Extensión	MO: Momento	PE: Persistencia	RV: Reversibilidad	SI: Sinergismo	AC: Acumulación	EF: Relación Causa-Efecto	PR: Periodicidad	MC: Recuperabilidad	I: Importancia	Tipo de Impacto			
Medio físico	Medio inerte	Aire	<b>Calidad del aire</b>																
			Despalme	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	-22			
			Excavación en estribos 1 y 2	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	-22			
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	1	1	2	1	4	1	1	1	-29	Moderado	1	
			Construcción de losas de acceso	-1	2	1	4	1	1	2	1	4	1	1	1	-23			
			<b>Nivel de polvo</b>																
		Despalme	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	-22				
		Excavación en estribos 1 y 2	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	-22				
		Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	1	1	2	1	4	1	1	1	-29	Moderado	2		
		<b>Nivel de Ruidos</b>																	
		Excavación en estribos 1 y 2	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	-22				
		Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	-22				
		<b>Clima</b>																	
				<b>Confort climático</b>															
				<b>Calidad del agua</b>															
				Despalme	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-25			
				Excavación en estribos 1 y 2	-1	1	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-27	Moderado	3	
				Construcción del estribo 1 y 2	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-26	Moderado	3	
				Construcción de losa.	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	Moderado	4	
				Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	1	2	4	2	2	2	1	4	1	2	-25			
				Construcción de losas de acceso	-1	1	2	4	2	2	2	1	4	1	2	-25			
				<b>Recursos Hídricos</b>															
				Excavación en estribos 1 y 2	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24			
				Construcción del estribo 1 y 2	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-26	Moderado	5	
				Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	1	2	2	2	2	2	1	4	1	4	-25			
				<b>Recarga de acuíferos</b>															
				Construcción de losas de acceso	-1	1	2	4	2	2	2	1	4	1	2	-25			
				<b>Calidad y capacidad ambiental</b>															
				Excavación en estribos 1 y 2	-1	1	1	2	2	2	2	1	4	1	4	-23			
				Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	2	2	2	2	1	4	1	4	-26	Moderado	6	
			<b>Geo-edafología</b>																
			Excavación en estribos 1 y 2	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24				
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	7		
			<b>Relieve y formas</b>																
			Excavación en estribos 1 y 2	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24				
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	1	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-27	Moderado	8		
			<b>Compactación</b>																
			Despalme	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24				
			Construcción del estribo 1 y 2	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	Moderado	9		
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	1	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-27	Moderado	10		
			Construcción de losas de acceso	-1	1	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-25				
			<b>Erosión del suelo</b>																
		Despalme	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	11			
		Excavación en estribos 1 y 2	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24					
		Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	12			
Medio físico	Medio biótico	<b>Flora</b>	<b>Interes</b>																
		<b>Fauna</b>	<b>Densidad</b>																
			<b>Calidad</b>																
			<b>Abundancia</b>																
	Medio perceptual	Paisaje	<b>Componentes paisajísticos</b>																
			Excavación en estribos 1 y 2	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24				
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	13		
			Construcción de losas de acceso	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	14		
			<b>Calidad Intrínseca</b>																
			Excavación en estribos 1 y 2	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23				
		Construcción del estribo 1 y 2	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	15			
		Construcción de losa.	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	Moderado	16			
		Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	17			
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestructura y servicio	<b>Vías de comunicación</b>																
			Circulación vehicular	1	1	2	4	4	4	1	1	4	4	2	31	Moderado	18		
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	<b>Calidad de vida</b>																
			Circulación vehicular	1	1	2	4	4	4	1	1	4	4	2	31	Moderado	19		
			<b>Demografía</b>																
			<b>Estructura ocupacional</b>																
	Medio Económico	Población	Excavación en estribos 1 y 2	1	2	1	4	2	2	4	1	4	1	2	28	Moderado	20		
			Construcción del estribo 1 y 2	1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	29	Moderado	21		
Construcción de losa.			1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	29	Moderado	22			
Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2			1	2	1	4	2	2	4	1	4	1	2	28	Moderado	23			
	Economía	<b>Actividades y relaciones económicas</b>																	
		Circulación vehicular	1	4	4	2	2	2	4	1	4	1	1	37	Moderado	24			

Es de notarse que, de acuerdo a la revalorización de los elementos afectados por las diversas actividades del proyecto, aplicando las medidas de mitigación, el número de impactos con una clasificación de moderados disminuyó de 53 actividades calificadas como moderadas en el capítulo V, matriz V.5; a un número de 24 actividades calificadas como moderadas en la matriz VI.2.

Continuando con la revalorización cualitativa de las acciones impactantes y de los factores ambientales impactados, se obtuvo una nueva matriz de resultados, la cual nos arrojó una nueva cuantificación absoluta y relativa de los elementos la cual se comparó con la matriz de resultados evaluada en el capítulo V, matriz V.6; y cuyos resultados se comparan en la tabla VI.4.

**Tabla VI.4 Comparativa de la cuantificación de la afectación sin y con la aplicación de las medidas de mitigación.**

Orden de afectación	Elemento	Acción	Actividades	Cuantificación del efecto		Cuantificación del efecto con medidas de mitigación		Identificación
				Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	
1	Tierra	Compactación	Despalme, Construcción de estribos 1 y 2, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2, construcción de losas de acceso.	-341	-13.64	-304	-13.64	Muy agresivo
		Erosión	Despalme, excavación de estribos 1 y 2, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2.					
		Calidad y capacidad ambiental	Excavación de estribos 1 y 2, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2.					
		Relieve y formas	Excavación en estribos 1 y 2, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2.					
		Geo-edafología	Excavación en estribos 1 y 2, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y revestimiento de accesos.					
2	Aire	Calidad del aire	Despalme, Excavación en estribos 1 y 2, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes) en accesos 1 y 2 y Construcción de losas de acceso.	-255	-8	-213	-6	Muy agresivo
		Nivel de Polvos	Despalme, Excavación en estribos 1 y 2, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes) en accesos 1 y 2.					
		Nivel de Ruidos	Excavación en estribos 1 y 2, construcción de losa nevadura en superestructura, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes).					
3	Paisaje	Calidad intrínseca	Excavación en estribos 1 y 2, Construcción de estribos 1 y 2, construcción de losa Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y Construcción de losas de acceso.	-208	-17	-181	-15	Muy agresivo
		Componentes paisajísticos	Excavación en estribos 1 y 2, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes).					
4	Agua	Calidad de agua	Despalme, Excavación en estribos 1 y 2, Construcción del estribo 1 y 2, construcción de losa Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y Construcción de losas de acceso	-175	-12.86	-150	-11.02	Muy agresivo
		Recursos hídricos	Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y Construcción de losas de acceso.					
		Recarga de acuíferos	Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y Construcción de losas de acceso.					
5	Aspectos humanos	Calidad de vida	Circulación vehicular	31	1.6	31.0	1.6	Beneficioso
6	Infraestructuras y servicios	Vías de comunicación	Circulación vehicular	31	1.6	31.0	1.6	Beneficioso
7	Economía	Actividades económicas	Circulación vehicular	37	1.11	37	1.11	Beneficioso
8	Población	Estructura ocupacional	Excavación en estribos 1 y 2, Construcción de estribos 1 y 2, Construcción del estribo 2, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2.	114	2	114	2	Beneficioso

Para realizar una correcta interpretación de la tabla VI.4 es necesario recalcar que, de acuerdo a su integración, el método del valor absoluto, nos indica el deterioro intrínseco de un factor, y el método del valor relativo, la participación del deterioro intrínseco de ese factor en el deterioro total del medio.

De la tabla anterior podemos deducir que el elemento que sufre un mayor impacto residual es el componente ambiental de tierra y suelo, seguido del componente paisaje y el componente agua, sobre los cuales habrá que realizar una mayor vigilancia de la aplicación de las medidas de mitigación para disminuir y en su caso eliminar dichos impactos.

# **CAPÍTULO VII**

## **ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL**

## CAPÍTULO VII

### PRONOSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y, EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS

#### VII.1. ESCENARIO AMBIENTAL TENDENCIAL SIN CONSIDERAR EL PROYECTO

El sistema Ambiental estudiado está compuesto por una sola unidad ambiental, la cual muestra un bajo estado de conservación, con características perturbadas en cuanto a sus recursos naturales como suelo, vegetación, fauna y paisaje debido de las diferentes actividades antropogénicas que se ejecutan como: el cultivo, presencia de ganado, obras de infraestructura de comunicación; estas acciones han ocasionado cambios en la cobertura vegetal y erosión del suelo.

De acuerdo a los datos estadísticos analizados en el capítulo IV, el tamaño de la población, se incrementará en los próximos años en los municipios implicados en el proyecto, en el área de influencia que abarca el proyecto la tasa de crecimiento anual es de 1.85 igual a la tasa de crecimiento nacional; de acuerdo a este crecimiento de población, se prevé en la zona en estudio demandará nuevas áreas para el desarrollo. Por tanto, la construcción del puente en estudio permitirá una mejor comunicación, favoreciendo la estructura poblacional y desarrollo económico de los habitantes de esta región.

Por su parte, la producción comercial para el mercado local enfrenta la competencia con el resto del país y el mundo por lo que su supervivencia y ulterior desarrollo dependerá principalmente de la capacidad de agregar un mayor valor a sus productos y de insertarse de manera eficiente en las cadenas productivas no sólo locales sino también regionales.

La mayor parte del SA corresponde a una zona agrícola y ganadera altamente modificada por las actividades antropogénicas (tala para leña, áreas de cultivo, viviendas ) y la apertura de una gran numero de caminos y brechas; se puede observar que ha habido un deterioro significativo en el incremento de la apertura de brechas y caminos en el área y en menor escala la afectación a la vegetación natural, predominantemente por la tala individual de arbolado para su utilización como leña y materia prima de construcción por los pobladores de la comunidades:

De acuerdo a lo anterior se puede pronosticar que esta tendencia de cambio en la vegetación en la mayor parte del SA y en específico en la zona de la ejecución del proyecto se mantendrán ligeras modificaciones a la alza en los próximos años.

Bajo este contexto, se presenta en la tabla VII.1, el estado actual y tendencial de los principales factores ambientales dentro del sistema resumido por elemento y afectación.

**Tabla VII.1.** Tendencias de cambio del SA y escenario sin proyecto.

Elemento	Afectación	Tendencia	Escenario tendencial a 10 años
Aire	Deterioro de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas de suelo.	Hay una mínima generación de emisiones de contaminantes ya que es una zona urbana donde existen varios caminos de terracería, donde circulan pocos vehículos.	Habrà un aumento en concentración de partículas de suelo.
Clima	Cambio climático	Variaciones cada vez mayores por la tala de árboles acuerdo a las tendencias globales.	Variaciones cada vez mayores de acuerdo a las tendencias globales.

**Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

<b>Agua</b>	Contaminación de los escurrimientos superficiales y de los acuíferos subterráneos existentes en la zona.	Una mayor contaminación de los cuerpos de agua por la descarga de aguas residuales por aumento de población.	Una mayor contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.
<b>Tierra y Suelo</b>	Pérdida de capa fértil, alteración de las características edáficas.	Pérdida de capa fértil, alteración de las características edáficas por el cambio de uso de suelo, por la alteración en la zona de vegetación.	Pérdida de la capa fértil y alteración de las características edáficas por causas antropogénicas.
<b>Geoforma</b>	Cambio de geomorfología.	Se prevé un cambio significativo en la morfología del relieve por la erosión del suelo.	Modificación del relieve de la zona.
<b>Flora</b>	Cambios en la cobertura vegetal	Disminución de la cobertura vegetal por ampliación de las áreas agrícolas y pastoreo, así como por la utilización de esta como material de combustible (leña).	Estabilización del área de cobertura vegetal por la aplicación de políticas ambientales regionales y pago por servicios ambientales.
<b>Fauna</b>	Poblaciones de fauna.	Desplazamiento total de fauna tolerante a cambios en su hábitat.	Un desplazamiento de la fauna existente en toda el área del proyecto.
<b>Paisaje</b>	Calidad Visual.	Uniformidad de la calidad visual.	Uniformización de la calidad visual un deterioro de la zona.
<b>Culturales</b>	Cambio Progresivo de costumbres y hábitos culturales	Cambio progresivo en los hábitos, costumbres y estilos de vida de la población.	Una disminución de los elementos culturales rurales de la población.
<b>Población</b>	Cambio demográfico	Cambio demográfico, dado fundamentalmente por la migración hacia las ciudades y el extranjero.	Disminución de la población de los municipios implicados en el proyecto.
<b>Economía Local</b>	Tasa de crecimiento poblacional.	Crecimiento en la población o decremento de la población debido a la emigración	Aumento o decremento en la población en toda la zona.

## VII.2. ESCENARIO AMBIENTAL CONSIDERANDO EL PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El Sistema Ambiental descrito en el capítulo IV, presenta ciertas tendencias de comportamiento en cuanto al deterioro ambiental, mismas que fueron descritas en el inciso VII.1. Considerando el desarrollo del proyecto que nos ocupa, se esperan ciertos efectos negativos provocados por las actividades de construcción y posteriormente por las obras que se mantendrán como permanentes dentro del SA.

Bajo este contexto, se presenta el escenario donde se considera la inclusión del proyecto (Tabla VII.2) dentro del Sistema Ambiental y los efectos que se podría generar sobre este sin la aplicación de las medidas de mitigación, considerando que estas afectaciones serán máximas solo durante la etapa de construcción de la obra.

**Tabla VII.2.** Escenario ambiental considerado el proyecto sin la aplicación de medidas de mitigación

Elemento	Afectación	Tendencia
<b>Aire</b>	Deterioro temporal de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas de suelo.	Se incrementará el nivel de ruido y contaminantes atmosféricos en la zona, provocado por la maquinaria utilizada en la construcción de la obra, esta tendencia será temporal, solo durante el tiempo que dure la construcción de la misma.
<b>Clima</b>	Ligero aumento de temperatura en la zona de circulación del camino	Con la colocación de la capa de revestimiento como superficie de rodamiento a lo largo de la longitud del puente y sus accesos se incrementará ligeramente la temperatura en la zona, ocasionando modificaciones en el microclima del área.
<b>Agua</b>	Afectación a los cuerpos de agua y principales escurrimientos aporte de partículas de suelo, sedimentos y sustancias deletéreas.	Durante las diferentes etapas del proyecto se generarán volúmenes de materiales sueltos productos del movimiento de terracerías, mismos que pueden ser arrastrados a los cuerpos de agua. El resultado será la alteración en la calidad del agua, de igual manera afectación por la construcción de instalaciones provisionales, contaminación del agua por arrojado de los residuos o bien alteraciones en la calidad del agua por arrastre de estos materiales.

**Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

<b>Suelo</b>	Una ligera pérdida de capa fértil, alteración de las características edáficas, compactación y contaminación.	Estas afectaciones se presentarán durante la etapa de construcción, principalmente cuando se lleve a cabo el desmonte, las excavaciones y la construcción de la subestructura y superestructura; las demás actividades de construcción afectarán en menor medida; en esta primera etapa se perderá la capa fértil y se modificarán los procesos de infiltración por compactación.
<b>Flora</b>	Cambios en la cobertura vegetal, pérdida de la cobertura vegetal.	Durante las actividades de desmonte y despalme se dará una afectación mínima a la vegetación siendo que las áreas a desmontar son mínimas presentes en el área de cruce (en acceso 1 y 2) en relación al área total del predio.
<b>Fauna</b>	Mínima fragmentación de hábitats, efecto barrera, afectación de áreas de anidación y madrigueras.	A nivel de Sistema Ambiental no se presentará una afectación a la fauna significativa, ya existe una marcada fragmentación de hábitats derivada de las actividades antropogénicas y del deterioro del área, a partir de los sitios de cruce y hacia aguas abajo, se prevé que con la implementación del proyecto los sitios aledaños al sitio de construcción, serán evitados por la fauna como corredores o pasos de fauna, se afectará en mínima proporción como áreas de anidación de aves y madrigueras de mamíferos pequeños.
<b>Paisaje</b>	Deterioro de la calidad paisajista	A nivel de Sistema Ambiental se verá afectada a la calidad paisajística debido a la introducción de una nueva estructura, ya que actualmente no existen imágenes urbanísticas en esta zona además de los impactos ocasionados a los recursos naturales del ecosistema en las diferentes etapas de construcción del puente.
<b>Cultura</b>	Cambio progresivo de costumbres y hábitos culturales	Cambio progresivo en los hábitos, costumbres y estilos de vida de la población.
<b>Población</b>	Cambio demográfico	Cambio demográfico, dado fundamentalmente por un ligero incremento en la tasa poblacional.
<b>Economía Local</b>	Aumento del tránsito vehicular; Generación de empleos; Aumento de la actividad comercial; Afectación a ejidatarios.	El escenario modificado por el proyecto se prevé una comunicación entre todas las localidades, con un incremento de intercambios comerciales, en el SA. También implica la generación de fuentes de empleos evitando así la emigración hacia otros lugares, así como un mayor desarrollo social y económico; lo que se podría considerar como beneficioso.

### VII.3. ANÁLISIS DEL ESCENARIO AMBIENTAL TENDENCIAL CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Como se ha señalado anteriormente, aunque el SA muestra una alteración en sus ecosistemas de medianas a altas, el proyecto en particular generará modificaciones significativas en los elementos bióticos y abióticos puntuales en el lugar de realización de los trabajos, si se toman en cuenta las medidas de mitigación propuestas, estas afectaciones reducirán sus efectos sobre dichos elementos, pudiendo llegar a generar procesos de restauración. Bajo este contexto, exponemos el escenario ambiental tendencial del sistema, en donde se considera el proyecto y las medidas de mitigación planteadas.

**Tabla VII.3.** Escenario ambiental tendencial con proyecto y medidas de mitigación

Elemento	Afectación	Tendencia
<b>Aire</b>	Incremento de ruidos y emisiones contaminantes	El deterioro de la calidad de aire fue identificado como agresivo, se agudizará con el movimiento de la maquinaria durante las diferentes actividades de construcción, al final, estas partículas habrán sido eliminadas por acción del viento, quedando solo las emitidas por los vehículos en circulación, las cuales serán esparcidas por los vientos predominantes, aplicando las medidas de mitigación se prevé, disminuir los impactos generados por la maquinaria.
<b>Clima</b>	Aumento de temperatura en la zona de circulación del camino	Se incrementará la temperatura a lo largo de todo el ancho y largo del camino en un menor grado, lo cual se regulará con las reforestaciones laterales planteadas y las llevadas a cabo por la comunidad.
<b>Agua</b>	Incremento de sedimentos y sustancias deletéreas.	La modificación de los sistemas hídricos se identificó como agresivo, en los escurrimientos superficiales por el aporte de sedimentos, será máxima durante la construcción debido al movimiento de las terracerías, excavaciones, construcción de la subestructura y superestructura y los arrastres provocados por la acción del agua; se considera que la disminución en la infiltración y captación de agua será poco significativa por el porcentaje del área de construcción con relación al SA. Se prevé que con la implementación de las medidas de mitigación propuestas se reduzcan hasta un mínimo, los impactos a este elemento.

**Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

<b>Tierra y Suelo</b>	Pérdida de capa fértil, alteración de las características edáficas.	El impacto al suelo se identificó como agresivo, estas afectaciones se llevarán a cabo durante la etapa de construcción, principalmente cuando se lleve a cabo el desmonte de la vegetación, las excavaciones, construcción de la sub y superestructura y la construcción de las terracerías, debido a la pérdida de la capa fértil, se modificarán los procesos de infiltración por compactación, se espera que una vez concluida la obra, las afectaciones al suelo sean permanentes solo en la zona de rodamiento. Se espera que las medidas de mitigación, así como la resiliencia del medio restablezcan las afectaciones a las características edáficas. Se prevé además que con la implementación de las medidas de mitigación propuestas se reduzcan los impactos a este elemento.
<b>Flora</b>	Cambios en la cobertura vegetal. Perdida de la cobertura vegetal.	Durante la construcción del puente vehicular se dará la máxima afectación a la vegetación, sobre todo en el área puntual de construcción de la subestructura donde existe vegetación de galería, lo que traerá como consecuencia que disminuyan los servicios ambientales que prestan, se espera que aplicación y seguimiento de las medidas entre las más importante la revegetación de zonas perimetrales al sitio de construcción, los impactos puedan mitigarse con lo cual la cobertura vegetal puede recuperarse y los equilibrios en estos ecosistemas puedan iniciar su restablecimiento.
<b>Fauna</b>	Mínima fragmentación de habitas, efecto barrera  , afectación de áreas de anidación y madrigueras.	A nivel de Sistema Ambiental no se presentará una afectación a la fauna significativa, ya que existe una marcada fragmentación de hábitats derivada de las actividades antropogénicas y del deterioro del área, se prevé que con la implementación del proyecto los sitios aledaños al sitio de construcción, serán evitados por la fauna como corredores o pasos de fauna, se afectara en mínima proporción como áreas de anidación de aves y madrigueras de mamíferos pequeños. Se prevé además que con la implementación de las medidas de mitigación propuestas se reduzcan los impactos a este elemento.
<b>Paisaje</b>	Deterioro de la calidad paisajista	A nivel de Sistema Ambiental se dará la afectación a la calidad paisajista con la construcción de una estructura nueva totalmente ajena al paisaje natural esto es debido a que actualmente no existen imágenes urbanísticas en la zona, se prevé que con la aplicación de las medidas de mitigación y su puesta en funcionamiento deje ser un elemento extraño. Se prevé que con la aplicación adecuada de las medidas de mitigación disminuyan las afectaciones a este elemento.
<b>Cultura</b>	Cambio Progresivo de costumbres y hábitos culturales	Cambio progresivo en los hábitos, costumbres y estilos de vida de la población, se considera que estos cambios serán positivos.
<b>Población</b>	Cambio demográfico	Cambio demográfico, se prevé, que con la construcción del puente se incremente la actividad comercial en la microrregión aumentando la población al disminuir la migración regional e internacional.
<b>Economía Local</b>	Incremento en el tránsito vehicular, en la actividad comercial y en la tasa de crecimiento poblacional	Con la construcción del puente se prevé que el traslado hacia las ciudades más cercanas se lleve a cabo en menor tiempo. De igual manera se espera un mayor intercambio comercial, la generación de fuentes de empleo para los pobladores en su región de origen evitando que estos emigren y así mantener las tasas de crecimiento poblacional y una mejor calidad de vida para los pobladores.

### VII. 3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), engloba el control y seguimiento de todas y cada una de aquellas indicaciones y medidas preventivas, protectoras, correctoras, compensatorias contenidas en el proyecto ***Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33- Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140*** De esta manera por un lado se garantiza la protección de las variables ambientales que pudieran verse afectadas por la ejecución de las obras y, por otro, se evalúa la eficacia de las medidas propuestas.

De acuerdo a Sadler y Davies (1988) la vigilancia se divide en:

- Vigilancia previa. -Medición de variables, durante un periodo representativo en la etapa previa al proyecto para determinar las condiciones existentes, intervalos de variación y procesos de cambio.
- Vigilancia de efectos. -Implica la medida de variables durante la ejecución y operación del proyecto para determinar los cambios ocurridos a consecuencia del mismo.

- Control de verificación. -Muestreo periódico y mediciones continuas de los aspectos ambientales, como los vertidos de residuos, ruidos o emisiones a la atmosfera, su finalidad es verificar que no se rebasen los niveles permitidos de acuerdo a los estándares.

De acuerdo a Canter (1999) la vigilancia ambiental puede dividirse en dos tipos:

- Vigilancia obligatoria. - Asegura que las medidas de mitigación son llevadas a cabo de acuerdo a los documentos ambientales (MIA, NOM's, Leyes, Reglamentos, Permisos). El programa de vigilancia obligatoria deberá de poner en práctica, alcanzar, revisar y mantener la política ambiental de la empresa en la preparación del sitio, construcción y operación, con el fin de considerar que el proyecto sea ambientalmente satisfactorio.
- Vigilancia de control de la eficacia o monitoreo. - Con las medidas de control durante la vigilancia, se verifica el éxito de las medidas de mitigación o correctivas. En este caso se considera que no es necesario medir todo aquello que pueda ser afectado, más bien obtener solo la información suficiente para juzgar y validar la eficacia de la medida aplicada.

Los objetivos establecidos en el Programa de Vigilancia Ambiental a seguir en la construcción del puente sobre "el Rio Atole" son los siguientes:

- Identificar cuantitativa y cualitativamente cada afectación para todas y cada una de las variables ambientales, seguir las operaciones de obra que provocan impacto, describir el tipo de impacto y ejecutar las medidas preventivas y correctoras propuestas para prevenirlo o minimizarlo.
- Comprobar la eficacia de las medidas propuestas, y en su defecto, determinar las causas de la desviación de los objetivos y establecer los mecanismos de diagnóstico y rectificación.
- Detectar posibles impactos no previstos y establecer las medidas adecuadas para reducirlos, compensarlos o eliminarlos.
- Comprobar que las acciones a desarrollar en el seguimiento ambiental, durante los procesos de ejecución de la obra, están vinculadas con el mayor grado de eficacia posible a aquellas actividades de prevención incluidas en el Plan de Manejo Ambiental y en cada uno de los programas que lo comprenden, para garantizar de este modo, el máximo nivel de protección a los trabajadores y al entorno ambiental.
- Advertir alteraciones por cambios repentinos en las tendencias de impacto.
- Realizar un seguimiento para determinar con especial detalle los efectos de la fase de construcción sobre los recursos, así como para conocer la evolución y eficacia de las medidas preventivas y correctoras implementadas.
- Adecuar e integrar las actuaciones y obras en el entorno ambiental.
- Seleccionar indicadores ambientales fácilmente mensurables y representativos.
- El Supervisor Ambiental deberá informar a la Dirección de Obra sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo posible, a fin de realizar la vigilancia ambiental de una forma eficaz.

Una vez definidos los objetivos, es necesario definir la planeación de las actividades que conlleva la ejecución de este programa de vigilancia ambiental. El cual lo dividiremos en tres etapas básicas, donde se realizarán las actividades de seguimiento ambiental, estas etapas al igual que en la construcción física de la obra serán:

**Antes del inicio de los trabajos** (Obras y actividades provisionales).

**Durante la ejecución de los trabajos** (Preparación del sitio y construcción).

**Al termino de los trabajos y durante la operación de la obra.** (Operación y mantenimiento del puente).

---

Las actividades básicas del Programa de Vigilancia Ambiental que se llevarán a cabo durante las etapas mencionadas anteriormente son:

- **Monitoreo:** Colección de datos y comparación con estándares, predicciones y expectativas.
- **Evaluación:** Valoración de la conformidad con estándares, predicción y expectativas, así como el rendimiento ambiental de las actividades.
- **Administración:** Toma de decisiones y acciones en respuesta a los hallazgos encontrados durante las actividades de monitoreo y evaluación.
- **Comunicación:** Información a los actores y sociedad civil sobre los resultados del seguimiento (Arts *et al.*, 2001). Morrison-Saunders *et al.* (2003) incorporan estos cuatro elementos para la definición de seguimiento ambiental.

El monitoreo y la estructura de supervisión ambiental, buscan la característica de ser lo más sencillo posible y, al mismo tiempo, lo suficientemente eficaz para asegurar que se cumplan los objetivos y funciones de cada medida.

Para la realización de las actividades descritas se tendrá que realizar una supervisión en campo durante las diferentes etapas de la construcción, donde se verifique la correcta implementación de las medidas de mitigación propuestas. Se recomienda contratar un supervisor coordinador con formación profesional en biología, ecología, licenciado en sistemas ambientales, u otra carrera o estudios de posgrado o especialización en estudio de ecosistemas o manejo de recursos naturales, con experiencia en las actividades que implica la construcción de caminos y un auxiliar profesional o pasante en el área de biología o ciencias afines. Es importante que estos profesionales realicen sus actividades en coordinación con las autoridades municipales para alcanzar un mayor porcentaje de éxito.

Las responsabilidades que tendrá el supervisor ambiental serán las siguientes:

- Supervisión, vigilancia, control y revisión de los trabajos especificados en el programa de vigilancia, las condicionantes del resolutivo, el listado de medidas preventivas y mitigación, así como de los programas propuestos y las medidas generales que se seguirán en la obra.
- La toma de decisiones técnicas correspondientes y necesarias para la correcta ejecución de los trabajos, debiendo resolver oportunamente las consultas, aclaraciones, dudas que presente el personal encargado de la obra civil.
- Vigilar que previo al inicio de los trabajos, se cumplan con las condiciones previstas en la ley.
- Dar apertura a la bitácora ambiental, la cual quedara bajo su resguardo, y por medio de ella dar las instrucciones pertinentes, y recibir las solicitudes que le formule el contratista.
- Vigilar y controlar el desarrollo de los trabajos, en sus aspectos de calidad, costo y tiempo.

**Antes del inicio de los trabajos, las actividades serán las siguientes:**

- ❖ Antes del inicio de cualquiera de los trabajos, se realizará una revisión de la existencia de todos los estudios y permisos necesarios que marca la legislación correspondiente para iniciar los trabajos de construcción del puente, así como los procesos constructivos que marca el proyecto ejecutivo.
- ❖ Se le informará y entregará al ingeniero residente encargado de la construcción del camino, una copia del plan de vigilancia, una copia del resolutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental, así como el listado y las fichas técnicas de todas y cada una de las medidas de mitigación y medidas generales que se tendrán que seguir durante los trabajos de construcción.
- ❖ Se programarán las reuniones periódicas que se realizarán para la evaluación y seguimiento de todas las actividades a realizar.

- ❖ Se realizará la apertura de la bitácora ambiental.

**Durante la etapa de preparación de sitio, las actividades a realizar serán las siguientes:**

- ❖ Al inicio de la obra, el supervisor ambiental supervisará y dará constancia de la implementación de reglamentos referentes a: labores permitidas en la zona de obra, límites de horarios de trabajo, restricción de áreas de frente de trabajo e implementación de programas de seguridad.
- ❖ Todos los días al inicio de las actividades, el supervisor ambiental y el ingeniero intendente de obra deberán verificar que la señalización diseñada sea colocada en los sitios indicados y verificar de forma periódica que permanezcan en el lugar que fueron destinados.
- ❖ Una vez comenzada la remoción de cubierta vegetal, verificar que no se quemé la vegetación removida, producto de las labores de despalle y limpieza de sitio.
- ❖ En caso de requerir el uso de maquinaria de combustión interna, monitorear que las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, así como los límites máximos permisibles de ruidos, no sobrepasen lo dictado por las normas correspondientes (NOM-045-SEMARNAT-1996, NOM-050-SEMARNAT-1993 y NOM-080-SEMARNAT-1994).

**Durante la etapa de construcción se llevarán a cabo diversos monitoreo, entre otros:**

- ❖ Supervisión de emisiones, así como del funcionamiento de maquinaria y equipo para evitar la generación y/o derrame de residuos no peligrosos, además de verificar que no se traspasen los límites máximos permitidos de la NOM-085-SEMARNAT-1994.
- ❖ Supervisar el establecimiento de botes colectores de desechos sólidos y su adecuada recolección, producto de las actividades propias del campamento y de los desperdicios de la construcción a fin de evitar la proliferación de fauna nociva, así como la contaminación del suelo y del cuerpo de agua.
- ❖ Manejo de residuos peligrosos, producto del mantenimiento de la maquinaria y equipo utilizados, a fin de evitar la contaminación del suelo, sin embargo, en el presente proyecto no se prevé la generación de este tipo de residuos, porque la maquinaria que se encuentre averiada se llevará a un taller correspondiente para su arreglo.

El supervisor llevará a cabo los trabajos de supervisión y vigilancia de la implementación de todas y cada una de las medidas prevención y mitigación de acuerdo al siguiente programa calendarizado.

**Tabla VII.4.** Programa calendarizado para el cumplimiento de las medidas de mitigación

**Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

ACTIVIDADES EN CADA ETAPA DEL PROCESO		PERIODO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN												
Etapa	Medida de mitigación	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	
Actividades provisionales	1. Todas las medidas establecidas deberán de ser consideradas dentro del presupuesto general de costos de explotación para asegurar los recursos económicos para su realización con en nombre de “Medidas de Prevención mitigación y Compensación”; de igual manera el plano general de aplicación de medidas de mitigación anexo en la MIA, deberá de incluirse en los planos que integran el proyecto ejecutivo de construcción.													
	2. Programar las obras en época de estiaje.													
	3. Lineamientos y restricciones que el personal, técnico y obrero encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en el puente.													
	4. Criterios a considerar para la instalación de las áreas de servicios.													
	5. Campaña de concientización ambiental al personal de construcción.													
	6. Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados en la obra.													
	7. Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona.													
Preparación del sitio	8. Tala adecuada de especies arbóreas y arbustivas.													
	9. Manejo adecuado del material producto del desmonte y evitar su quema.													
	10. Reutilización y Manejo del material producto del despilme como arroje de taludes, y revegetaciones.													
	11. Implementar medidas de seguridad en las áreas de trabajo.													
Actividades en la construcción	12. Evitar que los residuos sólidos o líquidos de la construcción de estas obras caigan en los cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas, mallas u obras de protección.													
	13. Suavizar las pendientes de los cortes, y cubrir posteriormente con suelo fértil.													
	14. Revegetación en las zonas perimetrales de colindancia de los accesos del puente y en el área de terracerías para formar cercas vivas.													
	15. Evitar el aporte de partículas de suelo o de azolves a las corrientes de aguas, estableciendo presas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales.													
	16. Construcción de contracunetas arriba de la línea de ceros en cortes.													
	17. Retirar todos y cada uno de los residuos generados en la construcción que se pudieran encontrarse en el ancho del cauce, así como la restitución del ancho natural del cauce del río a lo largo de 50 m aguas arriba y 50 m aguas abajo.													
Operación y mantenimiento	18. Construcción de cunetas en zonas laterales del ancho de calzada.													
	19. Establecer señales preventivas, informativas y restrictivas sobre la fauna, la vegetación, residuos sólidos y límites de velocidades.													
	20. Elaborar y aplicar un programa integral de separación de residuos sólidos.													

La eficacia de las medidas que se proponen será valorada a través de un indicador de eficacia el cual considera el grado de cumplimiento de la medida, es decir cuántos de los resultados esperados fueron alcanzados y se representa con el siguiente algoritmo:

$$IF = (RA/RE)*100$$

Dónde:

IF = Indicador de eficacia

RA = Resultado alcanzado

RE = Resultado esperado (el cual está indicado en las siguientes tablas).

Para el seguimiento de medidas se utilizarán las fichas técnicas y la hoja de indicadores que a continuación se describe un ejemplo:

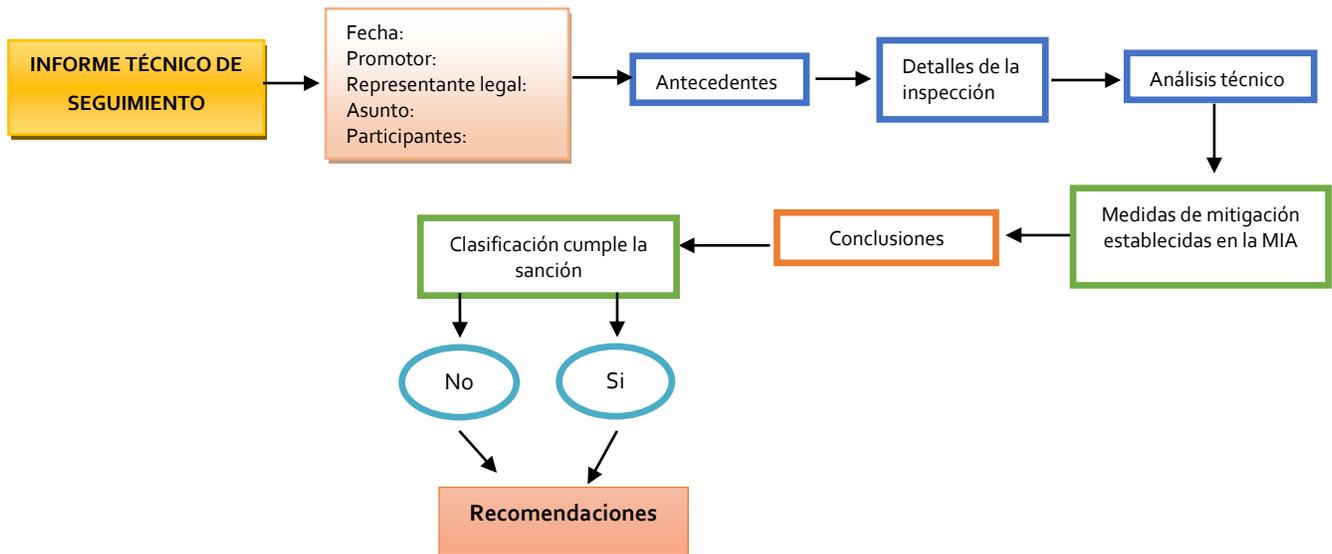
**Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular**  
 Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.		1				
<b>Tipo de obra y/o actividad</b>		<b>Etapas del proyecto</b>				
Lineamientos y restricciones que el personal, técnico y obrero encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en la obra.		Antes del inicio de la construcción, durante y al finalizar todos los trabajos.				
<b>Factor ambiental por proteger</b>	<b>Incidencia del impacto</b>	<b>Nivel de avance</b>				
Agua y suelo, vegetación y fauna.	Toda el área de construcción.	Elaboración	Evaluación de la autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo
<b>Descripción de la medida establecida</b>		<b>Cumplimiento ambiental</b>				
Una semana antes de iniciar las actividades de preparación del sitio, deberá convocarse a todo el personal de construcción y supervisión a una reunión donde se les dará a conocer y explicará los lineamientos y restricciones que el personal encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en la obra.		Indicador de eficacia IF = RA/RE				
<b>Programas de referencia</b>		Evidencia fotográfica				
Programa de manejo de residuos sólidos.						
<b>Actividades e indicadores a supervisar y/o verificar</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La colocación de baños portátiles</li> <li>• La colocación de botes o recipientes con tapa para depositar desechos orgánicos e inorgánicos.</li> <li>• Revisar la señalización de seguridad en las zonas de mayor tráfico</li> </ul>						
<b>Observaciones y/o conclusiones</b>						

**Tabla VII.5.** Hoja del indicador No. 1

<b>Hoja del indicador No. 1</b>	
Nombre del indicador	Capacitación a los empleados sobre educación ambiental, lineamientos y restricciones a observar durante su estadía en la obra.
Descripción	Busca medir el cumplimiento de las capacitaciones realizadas a empleados.
Objetivo del indicador	Evaluar el cumplimiento de las capacitaciones realizadas.
Fórmula de cálculo	(No. Capacitaciones ejecutadas/ No. Capacitaciones programadas) x 100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Programa de educación ambiental, Plan de vigilancia ambiental, visita técnica.
Limitaciones	Problemas en visita técnica.
Herramientas estadísticas de apoyo	
Responsable área	Área ambiental de la empresa constructora.

De esta actividad que será fundamental para el cumplimiento de las medidas ya establecidas, el supervisor elaborará un informe técnico de seguimiento que llevará la siguiente estructura:



Esquema VII.1. Informe técnico de seguimiento

#### Al término de los trabajos y durante la operación de la obra

Al término de los trabajos se realizará una reevaluación de todas y cada uno de las medidas de mitigación para determinar el éxito final obtenido; un elemento muy útil para tener un control sobre las diferentes actividades del proyecto lo constituye la tabla de cumplimiento ambiental, en la cual se especifican las actividades y los indicadores para cada uno de los impactos y sus medidas de mitigación, las acciones a realizar, la frecuencia de estas, y la evidencia que deberá de presentarse para su comprobación ante la autoridad ambiental.

#### VII.4. CONCLUSIONES

En este documento se presentaron las obras y actividades relacionadas con el proyecto *Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33- Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140*

En la cual dará servicio a todas las demás localidades circunvecinas y permitirá la disminución del tiempo de traslado a las poblaciones más cercanas.

Se señalaron y examinaron los planes y regulaciones aplicables (Capítulo III), detectando que el proyecto es compatible con el plan de desarrollo de la comunidad implicada (2014-2016), con los planes de desarrollo regionales de Oaxaca (2018- 2022), y con el Plan Nacional de desarrollo (2013-2018), donde se menciona la necesidad de construcción de infraestructura urbana y de comunicación.

Se delimitó, se caracterizó el sistema ambiental regional (SA) y se elaboró su diagnóstico ambiental. Se determinó de acuerdo a las características propias de la zona una unidad ambiental en el SA, la cual se evaluó mediante el análisis de su estado actual, encontrándose con una calidad ambiental baja debido a la presencia de actividades antropogénicas.

Los impactos del SA, fueron evaluados por medio del cálculo de la importancia como el sistema denominado CRISP (Capítulo V) mediante la aplicación de un algoritmo que considera los criterios de magnitud, duración, extensión, contexto y sinergia. Para este proyecto, se identificaron diecisiete (17) factores ambientales como aire, agua, microclima, tierra y suelo, paisaje, vegetación y fauna que serán afectados significativamente dentro del SA por las actividades que se llevarán a cabo dentro de cada una de las etapas de ejecución del proyecto.

Se determinaron 20 medidas de mitigación de impactos adversos del SA (Capítulo VII), que se consideran factibles desde el punto de vista técnico, social, ambiental y económico. Los impactos adversos, aunque no son significativos en comparación con el área total del SA, disminuyen aún más su importancia, después de aplicar las medidas de mitigación descritas en el capítulo VII.

Después de aplicar las MM del Capítulo VII, se hizo una comparación de escenarios: SA sin proyecto, SA con proyecto y SA con proyecto y medidas de mitigación; encontrándose una reducción en los impactos al momento de la aplicación de las MM, siendo los más beneficiados los elementos suelo y paisaje.

Después de un análisis del funcionamiento del SA, de las afectaciones del proyecto, y de la implementación de medidas de mitigación, podemos afirmar que el proyecto no ocasionará impactos que comprometan el funcionamiento del SA. Por otra parte, ocasionará impactos significativos benéficos que repercutirán al interior del SA y en el exterior por la implementación de nueva vía de comunicación y de transporte que permita el desarrollo económico y social de todas las comunidades de la zona. Por lo que factible desde el punto de vista económicos, social y ambiental.

# CAPÍTULO VIII

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

## VIII.1 Delimitación del área de estudio

### a) Método para delimitar el Sistema Ambiental

#### VIII.1 Metodologías utilizadas

A continuación, se describen las diferentes metodologías utilizadas en la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto denominado: *Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33- Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140*. De forma general para la formulación del presente documento se realizaron diversos estudios de campo y en gabinete a continuación se menciona la metodología aplicada para cada uno de los capítulos del estudio.

#### 1. Metodología para la descripción de las obras o actividades:

Para abordar este capítulo se consultó el proyecto ejecutivo que incluye cálculo, mecánica de suelos, estudio topohidráulico, planos ejecutivos, cantidades de obra, catálogo de conceptos y presupuestos.

#### 2. Metodología para la vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables

Para el desarrollo de este apartado se consultó el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, el Plan Estatal de Desarrollo del estado de Oaxaca 2018-2022, Plan de Desarrollo Sustentable del Municipio de Juchitán de Zaragoza; así como las leyes aplicables y las Normas Mexicanas que tengan relación con el proyecto.

#### 3. Metodología para la descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada

##### a) Método para delimitar el Sistema Ambiental

Para la delimitación de SA se utilizaron los Sistemas de Información Geográfica SIG (ArcView 3.2), (ArcGis 9.3) aunada a la evaluación, mediante la técnica de sobreposición de mapas temáticos y ortofotos digitales. Se consideraron las cartas INEGI en formato digital a escalas 1:50,000 y 1: 250,000.

En la definición del sistema ambiental, fue necesario utilizar de forma jerarquizada, criterios geomorfológicos, hidrológicos, florísticos, distribución de fauna, así como la delimitación sociopolítica de la zona, con la intención de identificar una unidad espacial homogénea, tanto en estructura como en función; en la delimitación definitiva del Sistema Ambiental (SA) se realizó; tomando en consideración la zona a afectar además de la uniformidad y continuidad de sus componentes ambientales (geoformas, agua, aire, suelo, flora, fauna, población, infraestructura y paisaje), tomando en cuenta la delimitación que actualmente tiene el predio designado al proyecto, apoyado en imágenes de satélite y en Sistemas de Información Geográfica.

Regionalización. - Consistió en la selección de una determinada área, conservando unidades espacialmente homogéneas en lo referente a parámetros del medio ambiente abiótico y biótico. En cada una de las unidades ambientales se analizó la estructura y funcionamiento, con el fin de caracterizar los efectos del proyecto.

#### Criterios establecidos para la delimitación

Primer Nivel macro: Provincias fisiográficas, Cuencas Hidrológicas y subcuencas.

Segundo Nivel. Unidades Geomorfológicas. -

Tercer Nivel Distribución de los principales tipos de vegetación y fauna.

#### **b) Metodología aplicada para la caracterización y análisis del Sistema Ambiental**

- **Medio físico**

Para la descripción del medio físico de la zona de estudio se consultaron bases de datos de mapas existentes editados por el INEGI: provincias fisiográficas, geología, edafología, de hidrología superficial y subterránea, uso de suelo y vegetación. Además, se consultaron publicaciones, y se recabo información de fuentes bibliográficas para establecer un marco de referencia sobre los diferentes componentes del medio físico en la zona.

Para la caracterización los aspectos abióticos de la zona se elaboraron diferentes cartas temáticas: topográfica, geológica, edafológica, de hidrología superficial, subterránea y uso del suelo y vegetación, de INEGI escala 1: 250,000.

- **Suelo**

Se analizó la carta temática edafológica editado por INEGI, y se decidieron los sitios para realizar el muestreo de perfiles de suelo en campo, tomando en cuenta los sitios que podrían ser los más representativos y donde fuera posible un cambio en las unidades edafológicas.

Se procedió a verificar las características del suelo a través de la realización de diferentes perfiles en el trazo del proyecto y se analizaron las siguientes características: profundidad y espesor de los horizontes, textura, color, pedregosidad, pH, presencia de carbonatos, estructura, estabilidad de agregados, densidad aparente, densidad de raíces y humedad, presencia de actividad biológica, y algunos procesos pedogenéticos que sean visibles.

#### **CLASIFICACIÓN DE LA VEGETACIÓN**

Trabajo de campo

Antes de realizar el estudio de vegetación fueron identificados los tipos de vegetación de acuerdo con la clasificación de Rzedowski (1978) potencialmente presentes en el Sistema Ambiental (SA) y en el área que abarcará la construcción del puente.

Durante la salida al campo la presencia de estos tipos de vegetación fue verificada y se definió una red de puntos de referencia necesarios para el mapeo de tipos de vegetación en el SA y en el sitio de construcción del puente. Fueron registrados puntos de referencia que representan los distintos tipos de vegetación en el SA, para cada uno se registraron coordenadas geográficas determinadas con el GPS, altitud, tipo de vegetación predominante y su estado de conservación.

Para realizar el análisis florístico del área de estudio y elaborar el listado de plantas vasculares en el SA fue desarrollada a base de los datos de campo, los registros de las plantas citadas en la literatura para el área de estudio. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. México. 28; 106 p. Rzedowski J. (2005). Vegetación de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 1°. Edición electrónica, México. De la misma manera se consulto la Norma Oficial Mexicana NOM -059-SEMARNAT -2010)

La identificación de las plantas se realizó hasta el nivel de especie, en caso aplicable hasta subespecie o variedad. Durante el trabajo de campo fueron identificadas una parte de las especies contabilizadas en los sitios de muestreo. Para las plantas que no fueron identificadas en el campo se tomó una serie de fotografías, fueron colectadas y colocadas en prensas botánicas para su posterior identificación en gabinete basados en dichas fotografías y observaciones apuntadas en el campo.

Con la finalidad de complementar la información de campo se realizaron encuestas a los habitantes de las dos comunidades implicadas en el proyecto para los cual se formularon las siguientes preguntas.

### **Encuesta de vegetación**

Nombre de la comunidad \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Tipo de vegetación \_\_\_\_\_ Tipo de suelo \_\_\_\_\_

1. ¿Qué tipo de vegetación predomina en su comunidad?

2. ¿Qué árboles existen en esta zona?

3. Nombres comunes de las especies que usted conozca

Árboles

Arbustos

Bejucos

Epífitas

Hiervas

Pastos

4. ¿Qué árboles son maderables?

5. ¿Qué especies son de uso comercial?

6. ¿Qué árboles usan como leña?

7. ¿Cuáles son los principales árboles que usan para el SA?

10 ¿Que especies usan para cercos vivos?

8. ¿Qué plantas son medicinales?

9 ¿Cuáles son sus principales cultivos?

10 ¿Qué árboles frutales siembran?

En caso de haber vegetación riparia

11. ¿Qué árboles existen en el río?

### **Fauna**

\_ Se recabó información de fuentes bibliográficas para establecer un marco de referencia sobre los diferentes componentes faunísticos en la zona.

\_ Mediante el uso de mapas topográfico y vegetación, escala 1: 50,000. Se delimitaron las unidades geomorfológicas y de vegetación, así como la red hidrológica y caminos, con la finalidad de conocer los distintos ecosistemas establecidos dentro de la zona.

\_ Con los ecosistemas o micrositios establecidos se determinó de forma preliminar el tipo de fauna que posiblemente existe en la zona.

\_ Se establecieron las zonas de desplazamientos e influencia de la fauna local y transitoria.

\_ Finalmente en las unidades ambientales definidas desde el punto de vista geomorfológico, vegetación e hidrología, se delimitó la zona de influencia de la obra con relación a la fauna local y transitoria.

-La Clasificación del hábitat; se realizó basado en las características fisonómicas de la vegetación, las cuales reflejan la condición actual del hábitat. Se recopiló información; sobre el estatus de las especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos presentes en la zona de estudio.

### **Trabajo de campo**

Se formó un equipo de especialistas, el cual organizó las diferentes actividades realizadas durante el estudio, coordinó y supervisó el trabajo de campo. El trabajo de campo consistió en la observación a lo largo de la trayectoria de la obra; estos métodos pueden ser directos (observación, captura y liberación de ejemplares) o indirectos (búsqueda de evidencias: huellas, heces, cadáveres o entrevistas informales con gente de la región).

Para complementar la información obtenida en campo se realizó una encuesta a los habitantes para tener un panorama más amplio de la fauna existente en el lugar.

1.- ¿Nos podría comentar si los siguientes animales están presentes en su comunidad? (Mostrar el catálogo de imágenes).

2.- ¿Cuáles considera abundantes?

3.- ¿Qué animales silvestres considera usted que eran abundantes y ahora ya casi no existen?

4.- ¿Conoce de algún animal o animales silvestres que existían en la comunidad y que ya desaparecieron totalmente? Si\_\_ No\_\_

5.- ¿Cuál(es)?

6.- ¿A qué cree que se deba ésta disminución?

7.- ¿Qué animales considera que han aumentado su abundancia?

8.- ¿En qué área de la población suele ver a los animales?

9.- ¿A qué hora del día suele verlos con mayor frecuencia?

10.- ¿Existen animales ya sean aves o mamíferos importantes para su cultura?

11.- ¿Qué significado poseen para su comunidad?

12.- En cuanto a la ejecución del proyecto para la **Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular sobre el camino Canal 33- Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140.** ¿Usted considera que con la ejecución del proyecto se afectarán especies importantes para su comunidad?

13.- ¿Cuáles?

14.- ¿Por qué?

#### **4. Metodología aplicada para la identificación y evaluación de impactos ambientales**

Una vez que se obtuvo el conocimiento detallado de las características ambientales del sitio y las particularidades del proyecto, se identificaron los impactos ambientales derivados de las diferentes actividades.

Existen diferentes metodologías y procedimientos para evaluar los impactos ambientales ya sea para evaluar el estado del Medio Ambiente en general o para evaluar específicamente alguno de sus factores.

Las características deseables en las metodologías que se adopten para la evaluación del impacto ambiental, comprenden los siguientes aspectos:

- Deben ser adecuados para las tareas de identificación de impactos y comparación de opciones.
- Ser lo suficientemente independiente de los puntos de vista del personal del equipo evaluador.
- Ser económicos en términos de costos, requerimientos de datos, tiempo de aplicación, etc.

Para el caso que nos acontece se utilizó una metodología en la cual Warner y Bromley (1974) establecen 5 criterios: Métodos "ad hoc"; Técnicas graficas mediante mapas y superposiciones; Listas de chequeo, Matrices y Diagramas, de los cuales solo se utilizaron las listas de chequeo y las matrices, dado las características del proyecto ejecutivo.

Para facilitar un análisis preliminar acerca de los posibles impactos generados por el proyecto sobre el SAR, se aplicó un listado de factores ambientales potencialmente afectados en cada una de las diferentes etapas de la ejecución del proyecto, En la lista de verificación solo se indica la posible ocurrencia de un impacto en forma nominal (si o no), pero sin que se prevea ninguna información acerca de su magnitud o de la forma como debe de interpretarse.

Para poder dilucidar una posible magnitud de los impactos generados se recurrió a la elaboración de una lista de verificación tipo Leopold, en donde ya se le asigna magnitudes que van desde una afectación nula, una afectación baja, media y finalmente una afectación alta, en cada una de las diferentes etapas.

Una vez identificadas las posibles afectaciones a los elementos del SA y de las acciones que las generaran se procedió a la valoración de los impactos ambientales; esto se realizó a través de una matriz tipo Leopold (Matriz 1); de acuerdo con la EPA (1998), "...las matrices son posiblemente las metodologías más usadas para la valoración de los impactos ambientales.

Para la utilización de la matriz de Leopold, el primer paso consistió en identificar las interacciones existentes, para lo cual, se tomaron en cuenta todas las actividades tienen lugar debido al proyecto; se construyó una matriz ajustada a las dimensiones del proyecto y a las acciones y elementos que se verán involucrados, excluyendo las filas y las columnas que no tienen relación con este. Posteriormente y para cada acción, se consideran todos los factores ambientales que pueden ser afectados significativamente, trazando una diagonal en las cuadrículas donde se interceptan con la acción.

Cada celda admite dos valores:

**Magnitud:** valoración del impacto o de la alteración potencial a ser provocada; grado, extensión o escala: Hace referencia a la intensidad, a la dimensión del impacto en sí mismo y se calificó de -10 a +10 de menor a mayor, anteponiendo un signo (+) para los efectos positivos y (-) para los negativos.

**Importancia:** Valor ponderado, que da el peso relativo del potencial impacto, Hace referencia a la relevancia del impacto sobre la calidad del medio, y a la extensión o zona territorial afectada, se califica también de 1 a 10 en orden creciente de importancia.

Cada uno de los eventos considerados son independientes y aislados y corresponden a un aspecto puntual de interacción específica; Posteriormente se obtiene un promedio aritmético (suma algebraica entre el número de celdas con interacción) este promedio expresa la intensidad del impacto sobre el elemento o la intensidad del impacto de la intensidad considerada. Este promedio nos indica que existe cierta factibilidad de la ejecución del proyecto.

Una vez identificada cierta factibilidad de la ejecución del proyecto se realizó a través de otro tipo de matriz para la identificación y revisión de los posibles efectos con la ayuda de una matriz de impactos, que no es sino una matriz de identificación de efectos.

El método matricial que implican técnicas bidimensionales que relacionan acciones con factores ambientales; y son básicamente de identificación. Los métodos matriciales, también denominados matrices interactivas causa-efecto. La modalidad más simple de estas matrices muestra las acciones del proyecto en un eje y los factores del medio a lo largo del otro.

Cuando se prevé que una actividad va incidir en un factor ambiental este se señala en la celda de cruce, describiéndose en términos de su magnitud e importancia.

La metodología general consta de dos grandes fases, la valoración cualitativa y la valoración cuantitativa.

**a) Valoración Cualitativa**

En la fase de valoración cualitativa se busca obtener una estimación de los posibles efectos que provocará en el entorno la realización del proyecto mediante una descripción lingüística de sus propiedades. Los distintos expertos clasifican ciertas variables con etiquetas tales como baja, media, etc. para obtener un conocimiento cualitativo del impacto ambiental.

La metodología puede resumirse en los siguientes pasos:

1. Describir el medio como un conjunto de factores ambientales afectados por el proyecto o actividad en estudio.
2. Describir el proyecto o actividad evaluada como un conjunto de acciones básicas, perfectamente caracterizadas.
3. Identificar los impactos que cada acción definida tiene sobre cada factor ambiental.
4. Caracterizar cada impacto mediante la estimación de su importancia.
5. Analizar la importancia global de la actividad sobre el medio, a partir de las importancias caracterizadas anteriormente.

**Identificación de los factores ambientales**

El entorno se conforma por un conjunto de elementos interrelacionados, su estudio como un todo resulta muy complejo, por lo que es necesaria una modelación simplificada. Por esta razón se divide en *Sistemas Ambientales*, estos a su vez en *Subsistemas Ambientales*, los cuales se dividen en *Componentes Ambientales*, que finalmente se dividen en *Factores Ambientales*. Según sea el proyecto, esta división puede simplificarse, reduciendo los niveles de división.

A cada factor medioambiental se asigna su medida de importancia relativa al entorno, medida en unidades de importancia (UIP), la cual se utiliza para efectuar ponderaciones en las estimaciones globales de los impactos. En la determinación de los factores ambientales, y de la importancia asignada a cada uno, deben tenerse en cuenta ciertos criterios básicos:

- Los factores deben ser representativos del entorno, relevantes, excluyentes entre sí, y exhaustivos.
- Los factores deben ser fácilmente identificables, y fácilmente cuantificables.

**Identificación de las acciones del proyecto**

El proyecto que se está evaluando se modela como un conjunto de acciones, que puedan agruparse en actividades, y estas a su vez en situaciones. Muchas veces se desea confrontar opciones del mismo proyecto con el fin de seleccionar aquella de menor impacto al medio.

**Identificación de los Efectos sobre el Medio Ambiente.**

Una vez determinados los factores y las acciones se procede a identificar los impactos que estas últimas tienen sobre los primeros.

Los expertos del equipo interdisciplinario deben determinar la importancia de cada efecto, proporción mediante la cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo. Quedará consignada en la Matriz de Importancia del proyecto. Las filas corresponden a los factores distribuidos jerárquicamente y las columnas corresponden a las acciones también ubicadas de forma jerárquica. En la celda ij de la Matriz se consigna la Importancia Iij del impacto que la acción Aj tiene sobre el factor Fi, y los totales se emplean para agregar la información correspondiente a una determinada acción o factor respectivamente.

**Determinación de la importancia de los impactos.**

La importancia de un impacto es una medida cualitativa del mismo que se obtiene a partir del grado de incidencia (Intensidad) de la alteración producida, y de una caracterización del efecto. En la metodología CRISP se propone calcular la importancia de los impactos siguiendo la expresión:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Las cuales pueden clasificarse de acuerdo a su importancia como:

Irrelevante o Compatible:  $13 \leq I < 25$

Moderado:  $25 \leq I < 50$

Severo:  $50 \leq I < 75$

Crítico:  $75 \leq I$

Aunque se pretende que la misma sea una medida cualitativa, en realidad se calcula cuantitativamente, asignando para ello números enteros a cada una de las etiquetas. La descripción cualitativa de la metodología CRISP en realidad es una descripción cuantitativa basada en números enteros.

**Tabla VIII.1** Valores que se le asignan a cada una de las variables de importancia.

<b>NA: NATURALEZA</b>		<b>INTENSIDAD</b>	
(+) Beneficioso	+1	(B) Baja	1
(-) Perjudicial	-1	(M) Media	2
		(A) Alta	4
		(MA) Muy Alta	8
		(T) Total	12
<b>EX: EXTENSION</b>		<b>MO: MOMENTO</b>	
(Pu)Puntual	1	(L) Largo Plazo	1
(Pa)Parcial	2	(M) Medio Plazo	2
(E) Extenso	4	(I) Inmediato	4
(T) Total	8	(C)Crítico <sup>(2)</sup>	+4
(C) Crítico <sup>(1)</sup>	+4		
<b>PE: PERSISTENCIA</b>		<b>RV: REVERSIBILIDAD</b>	
(F) Fugaz	1	(C)Corto Plazo	1
(T) Temporal	2	(M) Medio Plazo	2
(P)Permanente	4	(I) Irreversible	4
<b>SI: SINERGISMO</b>		<b>AC: ACUMULACIÓN</b>	
(SS) Sin Sinergismo	1	(S) Simple	1
(S) Sinérgico	2	(A) Acumulativo	4
(MS) Muy sinérgico	4		
<b>EF: RELACION CAUSA-EFECTO</b>		<b>PR: PERIODICIDAD</b>	
(I) Indirecto (secundario)	1	(I) Irregular o aperiódico y discontinuo	1
(D) Directo(primario)	4	(P) Periódico	2
		(C) Continuo	4
<b>MC: RECUPERABILIDAD</b>		<b>I: IMPORTANCIA</b>	
(In)De Manera Inmediata	1	Irrelevante	
(MP) A Medio Plazo	2	Moderado	

(M) Mitigable	4	Severo
(I) Irrecuperable	8	Critico

### **Análisis Cualitativo global**

Una vez calculada la importancia de cada uno de los impactos, y consignados estos valores en la Matriz de Importancia, se procede al análisis del proyecto en su conjunto; para ello se efectúa, como paso preliminar, una depuración de la matriz, en la que se eliminan aquellos impactos:

- Irrelevantes, es decir aquellos cuya importancia está por debajo de un cierto valor umbral
- Que se presentan sobre factores intangibles para los que no se dispone de un indicador adecuado. La metodología CRISP especifica que estos efectos deben contemplarse en forma separada, pero pese a ello no se aclara en qué forma debe hacerse; estos efectos no se incluyen en la matriz depurada porque la metodología CRISP no tiene herramientas adecuadas para su análisis.
- Extremadamente severos, y que merecen un tratamiento específico. Generalmente se adoptan alternativas de proyecto en donde no se presenten estos casos, por esta razón al eliminarlos no se está sesgando el análisis cualitativo global.

El paso siguiente es la valoración cualitativa del Impacto Ambiental Total, que se obtiene mediante un análisis numérico de la Matriz de Importancia depurada consistente de sumas, y sumas ponderadas por UIP de las importancias. Las sumas se realizan por filas y por columnas. Nuevamente se observa que la valoración cualitativa de la metodología CRISP consiste en un tratamiento cuantitativo basado en números enteros.

La suma ponderada por columnas permitirá identificar las acciones más agresivas (valores altos negativos), las poco agresivas (valores bajos negativos) y las beneficiosas (valores positivos). Las sumas ponderadas por filas permitirán identificar los factores más afectados por el proyecto. Al comparar los resultados que se obtienen en situaciones diferentes, podrá hacerse una valoración cualitativa de las distintas alternativas de proyecto.

### **5. Estrategias para la Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales**

Las medidas que son agrupadas dentro de la "Mitigación" de los impactos ambientales generados por un proyecto, buscan moderar, aplacar o disminuir su efecto negativo hacia el ambiente. Su función es maximizar la compatibilidad e integración del proyecto en su ambiente biótico, físico y socioeconómico.

Las medidas fueron clasificadas de la siguiente manera.

- 1) **PR.**- de Prevención. - aquéllas obras o acciones tendientes a evitar que el impacto se manifieste.
- 2) **MI.**- de Mitigación. - aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del proyecto.
- 3) **RE.**- de Restauración. - acciones o medidas que buscan recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.

**6. Para la construcción y análisis de escenarios y, en su caso, de alternativas del proyecto**

Una vez descritas las medidas de mitigación se realizó la comparación de escenarios del Sistema Ambiental sin proyecto con proyecto y Sistema Ambiental con proyecto y medidas de mitigación; encontrándose los 3 escenarios similares, porque la funcionabilidad y tendencias del Sistema Ambiental obedecen factores de cambio que llevan décadas dándose. No obstante, el escenario más favorable para el SA es el que contempla el proyecto y las MM.

**VIII.3 Formatos de presentación.**

**VIII.3.1. Figuras**

		<b>Cap.</b>
Figura I.1.	Croquis de Microlocalización, el proyecto se ubica al sureste de la República Mexicana, en el estado de Oaxaca, en la región del Istmo.	I
Figura I.2.	Croquis donde se señala el municipio donde pasa el trazo de la obra.	I
Figura I.3.	Croquis de microlocalización de la obra.	I
Figura II.1.	Áreas permanentes requeridas para la obra.	II
Figura II.2.	El proyecto se ubica en el sureste de la República Mexicana, en el Estado de Oaxaca, en la Región del Istmo.	II
Figura II.3.	Croquis de microlocalización donde se señala el municipio de Juchitán de Zaragoza.	II
Figura II.4.	Superficie total del predio.	II
Figura II.5.	Uso de suelo y vegetación en el área del proyecto.	II
Figura II.6.	Planta general del proyecto de construcción del puente <b>sobre el canal 33.</b>	II
Figura II.7.	Elevación general del proyecto de construcción del puente <b>sobre el canal 33.</b>	II
Figura II.8.	Planta del estribo 1 y 2	II
Figura II.9.	Elevación del estribo 1 y 2.	II
Figura II.10.	Sección de la superestructura.	II
Figura II.11.	Dimensiones del vehículo de diseño.	II
Figura II.12	Guarnición y Banqueta	II
Figura II.13.	Croquis de los caminos de acceso al sitio de proyecto.	II
Figura II.14.	Programa general de trabajo.	II
Figura IV.1.	Sobreposición de cartas temáticas.	IV
Figura IV.2.	Polígono del Sistema Ambiental, corresponde a la línea roja.	IV
Figura IV.3.	Polígono del Área de influencia	IV
Figura IV.4.	Clima obtenido para el S. A.	IV
Figura IV.5.	Datos del clima de la zona de estudio.	IV
Figura IV.6.	Reconocimiento fisiográfico y geomorfológico del estado (García Mendoza & Briones Salas, 2004).	IV
Figura IV.7.	Geología obtenida para el SA.	IV
Figura IV.8.	Edafología superficial obtenida para el SA	IV
Figura IV.9.	Hidrología superficial obtenida para el SA	IV
Figura IV.10.	Hidrología subterránea obtenida para el SA	IV
Figura IV.11.	Uso de suelo y vegetación en el área del proyecto	IV
Figura IV.12.	Ubicación del puente y de las localidades beneficiadas por el proyecto.	IV

**VIII.3.2. Imágenes.**

		<b>Cap.</b>
Imagen II.1.	Sitio de cruce del puente vehicular.	II
Imagen II.2.	Vista general de izq. a der el acceso No. 1 hacia Ciudad Ixtepec y del acceso No. 2 hacia la Colonia Carlos Sánchez.	II
Imagen II.3.	Se observa la vegetación en el sitio de cruce.	II
Imagen II.4.	Se observan las condiciones actuales del canal 33 aguas arriba y aguas abajo.	II
Imagen II.5.	Cauce del río visto en el sitio de cruce y hacia aguas abajo, donde se observa la acumulación de sedimentos heterogéneos (rocas, gravas y arenas).	II
Imagen II.6.	Vista de los procesos de excavación, colocación de plantilla de concreto y cimbrado en obras similares.	II
Imagen II.7.	Vista de los procesos de construcción de los estribos de concreto en obras similares.	II
Imagen II.8.	Proceso gráfico del armado y colado final de la corona en un estribo de concreto en obras similares.	II
Imagen II.9.	Proceso grafico de izaje de trabes en obras similares.	II
Imagen II.10.	Proceso de habilitado y colado de la losa en obras similares.	II
Imagen II.11.	Proceso de construcción de las guarniciones y los parapetos en obras similares.	II
Imagen II.12	Ubicación del área de servicios	II
Imagen IV.1.	Vista general del tipo de vegetación existente en el área de construcción del puente sobre el canal 33	IV

**VIII.3.3. Tablas.**

		<b>Cap</b>
Tabla I.1.	Coordenadas de ubicación del puente.	I
Tabla II.1.	Coordenadas de ubicación del puente.	II
Tabla II.2.	Resumen de partidas.	II
Tabla II.3	Inversión requerida para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación.	II
Tabla II.4	Especies existentes en al área.	II
Tabla II.5.	Cuadro general de datos hidráulicos.	II
Tabla II.6.	Descripción de las actividades en la etapa de obras y actividades preliminares.	II
Tabla II.7.	Obras y actividades preliminares.	II
Tabla II.8.	Descripción breve de las actividades en la preparación del sitio de construcción.	II
Tabla II.9.	Descripción de las actividades en la etapa de construcción.	II
Tabla II.10.	Actividades de mantenimiento	II
Tabla II.11.	Lista de insumos (no peligrosos).	II
Tabla II.12.	Lista de insumos (peligrosos)	II
Tabla III.1.	Red carretera del estado de Oaxaca.	III
Tabla III.2.	Leyes vinculadas al proyecto	III
Tabla III.3.	Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con la construcción y operación de la obra propuesta	III
Tabla III.4.	Usos del territorio para las Unidades de Gestión Ambiental (UGA).	III
Tabla III.5.	Estrategias de las Unidad de Gestión Ambiental 11	III
Tabla III.6.	Resultados de la UGA 11	III
Tabla IV.1.	Coordenadas del sistema ambiental	IV
Tabla IV.2.	Datos de precipitación y temperatura.	IV
Tabla IV.3.	Individuos de arbolado a afectar en el sitio de cruce.	IV

**Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular**  
**Estudio y proyecto para la ampliación y modernización del acceso a la colonia Carlos Sánchez**  
**López, Juchitán de Zaragoza, Oaxaca; a través de la construcción de un puente vehicular**  
**sobre el camino Canal 33-Juchitán de Zaragoza – Ixtepec; en el km. 0+015.140**

Tabla IV.4.	Fauna existente en el área de estudio.	IV
Tabla IV.5.	Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas del Servicio Forestal de los Estados Unidos, 1974. (Modificada)	IV
Tabla IV.6.	Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas en la zona del proyecto.	IV
Tabla IV.7.	Localización geográfica de las localidades beneficiadas con el proyecto.	IV
Tabla IV.8.	Población beneficiada con el proyecto	IV
Tabla IV.9.	Evolución histórica de la población por localidad.	IV
Tabla IV.10.	Tasa de crecimiento (TCMA) de la población por municipio, 1990-2010.	IV
Tabla IV.11.	Población total, natalidad y mortalidad del estado de Oaxaca y del municipio de Juchitán de Zaragoza, 2010.	IV
Tabla IV.12.	%Población total económicamente activa (PEA) e Inactiva del municipio de Juchitán de Zaragoza y del estado de Oaxaca.	IV
Tabla IV.13.	P.E.A total y tasa de desempleo abierto.	IV
Tabla IV.14.	% Viviendas particulares habitadas según disponibilidad de servicios básicos, 2010.	IV
Tabla IV.15.	% de la población de 6 a 11 años según condición de asistencia escolar, 2010	IV
Tabla IV.16.	% de la población de 15 años y más según condición de analfabetismo, 2010.	IV
Tabla IV.17.	% de la población total según situación de derechohabencia por localidad, 2010.	IV
Tabla IV.18.	Valoración de la calidad funcional del sistema	IV
Tabla IV.19.	Valoración de la calidad del cauce	IV
Tabla IV.20.	Valoración de la calidad de las riberas.	IV
Tabla IV.21.	Valoración de la hidrogeomorfología del río en el área del proyecto.	IV
Tabla IV.22.	% de calidad ambiental del área en estudio	IV
Tabla IV.23.	Escala de calificación de la calidad ambiental.	IV
Tabla V 1.	Descripción de las actividades en la etapa de obras y actividades preliminares.	V
Tabla V 2.	Identificación de las obras y actividades provisionales.	V
Tabla V 3.	Descripción de las actividades en la etapa de preparación del sitio.	V
Tabla V 4.	Descripción de las actividades en la etapa de construcción.	V
Tabla V 5.	Descripción de las actividades en la Etapa de operación y mantenimiento	V
Tabla V 6.	Elementos ambientales naturales con repercusiones dentro del SA	V
Tabla V 7.	Elementos ambientales antropogénicos con repercusiones dentro del SA	V
Tabla V 8.	Relación de elementos y acciones de las actividades de proyecto	V
Tabla V 9.	Factores ambientales potencialmente afectados en cada una de las etapas del proyecto	V
Tabla V 10.	Lista de verificación tipo Leopold.	V
Tabla V 11.	Componentes Ambientales con sus unidades de importancia	V
Tabla V 12.	Valores que se le asignan a cada una de las variables	V
Tabla V 13	Criterios de importancia	V
Tabla V 14	Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos	V
Tabla V 15	Cuantificación del efecto por el elemento	V
Tabla V 16	Clasificación de los impactos de acuerdo al grado de afectación por elemento	V
Tabla VI.1	Descripción estrategias y objetivos de las medidas consideradas	VI
Tabla VI.2	Descripción de medidas ambientales	VI
Tabla VI.3	Sistema de medidas de mitigación para los impactos acumulativos, sinérgicos y/o residuales del SA	VI
Tabla VI.4	Comparativa de la cuantificación de la afectación sin y con la aplicación de las medidas de mitigación.	VI
Tabla VII.1	Tendencias de cambio del SA y escenario sin proyecto	VII
Tabla VII.2	Escenario ambiental considerado el proyecto sin la aplicación de medidas de mitigación	VII
Tabla VII.3	Escenario ambiental tendencial con proyecto y medidas de mitigación	VII
Tabla VII.4	Programa calendarizado para el cumplimiento de las medidas de mitigación.	VII
Tabla VII.5	Hoja del indicador No. 1	VII
Tabla VIII.1	Valores que se le asignan a cada una de las variables de importancia.	VII

**VIII.3.4. Matrices utilizadas dentro del texto.**

	<b>Cap.</b>
Matriz de evaluación de calidad ambiental.	IV
Matriz de Leopold.	V
Matriz de identificación de interacciones entre actividades del proyecto y factores ambientales	V
Matriz de sustitución de información en las interacciones entre actividades del proyecto y factores ambientales	V
Matriz de importancia de los elementos y acciones (Ver detalle en Anexos)	V
Matriz depurada de impactos (Ver detalle en Anexos).	V
Matriz de Resultados	V
Matriz de valoración total del elemento y el factor ambiental afectado	V
Factores ambientales que serán afectados dentro del SA.	VI
Revalorización del grado de afectación al componente ambiental con la aplicación de las medidas de mitigación.	VI

**VIII.3.5. Fichas técnicas**

		<b>Cap.</b>
Fichas 1	Todas las medidas establecidas deberán de ser consideradas dentro del presupuesto general de costos de construcción para asegurar los recursos económicos para su realización.	VI
Fichas 2	Programar las obras en época de estiaje.	VI
Fichas 3	Lineamientos y restricciones que el personal, técnico y obrero encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en la obra.	VI
Fichas 4	Criterios a considerar para la instalación de las áreas de servicios.	VI
Fichas 5	Campaña de concientización ambiental al personal de construcción.	VI
Fichas 6	Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados en la obra.	VI
Fichas 7	Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona.	VI
Fichas 8	Tala adecuada de especies arbóreas y arbustivas.	VI
Fichas 9	Manejo adecuado del material producto del desmonte y evitar su quema.	VI
Fichas 10	Reutilización y Manejo del material producto del despalme como arroje de taludes, y revegetaciones.	VI
Fichas 11	Implementar medidas de seguridad en las áreas de trabajo.	VI
Fichas 12	Evitar que los residuos sólidos o líquidos de la construcción de estas obras caigan en los cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas, mallas u obras de protección.	VI
Fichas 13	Suavizar las pendientes de los cortes, y cubrir posteriormente con suelo fértil.	VI
Fichas 14	Revegetación en las zonas laterales de los accesos y taludes de terraplenes en las zonas de terracerías para formar cercas vivas.	VI
Fichas 15	Evitar el aporte de partículas de suelo o de azolves a las corrientes de aguas, estableciendo presas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales.	VI
Fichas 16	Construcción de contracunetas arriba de la línea de ceros en cortes.	VI
Fichas 17	Retirar todos y cada uno de los residuos generados en la construcción que se pudieran encontrarse en el ancho del cauce, así como la restitución del ancho natural del cauce del río a lo largo de 50 m aguas arriba y 50m aguas abajo.	VI
Fichas 18	Construcción de cunetas en zonas laterales del ancho de calzada.	VI
Fichas 19	Establecer señales preventivas, informativas y restrictivas sobre la fauna, la vegetación, residuos sólidos y límites de velocidades.	VI
Fichas 20	Elaborar y aplicar un programa integral de separación de residuos sólidos.	VI

**VIII.3.6. Esquemas.**

Esquema IV.1	Diagrama de funcionamiento del Sistema Ambiental.	IV
--------------	---	----

Esquema VII.1	Informe técnico de seguimiento	VII
---------------	--------------------------------	-----

### VIII.3.7. Reporte fotográfico.

Anexo en la manifestación.

### VIII.3.8. Glosario de términos.

**Cauce.** Es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias de un cauce natural de una corriente continua o discontinua.

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Comunidad:** Conjunto de poblaciones que viven en un área o un hábitat definido que puede ser muy grande o muy pequeño. Actúan recíprocamente de distintos modos.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

**Derecho de vía:** Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada lado del eje del camino.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**Ecología:** Estudio de las relaciones mutuas físicas y bióticas entre seres vivos y su ambiente.

**Ecosistema:** Unidad natural de partes vivas e inertes que interactúan para producir un sistema estable, en el cual el intercambio entre materias vivas y no vivas sigue una vía circular.

**Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

**Gavión.** Una estructura que se utiliza en la planicie de inundaciones de un río, paralela al canal del río, para proteger contra de las inundaciones y la erosión.

**Hábitat:** Residencia natural de una especie animal o vegetal; zona física en la cual se encuentra.

**Impacto ambiental:** Modificación del Ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el Ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el Ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**Márgenes.** Son los terrenos que lindan con los cauces. Las márgenes están sujetas, en toda su extensión longitudinal a una zona de servidumbre de 5 m de anchura para uso público que se regulará reglamentariamente y a una zona de policía de 100 m de anchura en la que se condicionará el uso del suelo y las actividades que se desarrollen.

**Matriz:** Es un conjunto de símbolos matemáticos, ordenados en filas y columnas, también llamadas entradas y salidas.

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del Ambiente.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes, antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el Ambiente

**Nicho Ecológico:** Estado de un organismo en el interior de una comunidad o ecosistema; depende de las adaptaciones estructurales del organismo, sus respuestas fisiológicas y su conducta.

**Paradores:** Instalaciones y construcciones adyacentes al derecho de vía de una carretera federal, en las que se presten servicios de alojamiento, alimentación, servicios sanitarios, servicios a vehículos y comunicaciones, a las que se tienen acceso desde la carretera.

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno, debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de auto-depuración del medio.

**Riberas.** Las riberas son un parte esencial de los ecosistemas fluviales. Representan una zona de ecotono o transición entre el medio acuático y el medio terrestre circundante.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales), de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Vegetación riparia:** Plantas que crecen a lo largo de un arroyo, especialmente aquéllas cuyas raíces alcanzan los suelos saturados de agua.

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0157/12/18.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 6 y 7.

Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

FIRMA DEL ENCARGADO DE DESPACHO

ING. DAVID DOMINGO RAFAEL PÉREZ

*Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma el presente el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.*

<sup>1</sup> En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 010/2019/SIPOT, de fecha 11 de enero de 2019.

**SEMARNAT**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

