

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
PARA LA OBRA: “CONSTRUCCIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN Y  
PUENTE PEATONAL” EN EL FRACCIONAMIENTO EL ROSARIO, SAN  
SEBASTIÁN TUTLA, OAXACA.**



## Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	5
I.1 PROYECTO .....	5
I.1.1 Nombre del Proyecto .....	5
I.1.2 Ubicación del Proyecto.....	5
I.1.3 Tiempo de vida útil de proyecto .....	5
I.1.4 Presentación de la documentación legal. ....	6
I.2 PROMOVENTE .....	6
I.2.1 Nombre o razón social .....	6
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.....	6
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal .....	6
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	6
I.3.1 Nombre o razón social .....	6
I.3.2 Registro Federal de contribuyentes o CURP .....	6
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio .....	6
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio .....	6
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	7
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	7
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	7
II.1.2 Selección del sitio. ....	8
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización .....	8
II.1.4 Inversión requerida .....	9
II.1.5 Dimensiones del Proyecto.....	9
II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias .....	10
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios .....	10
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO .....	11
II.2.1 Programa General de Trabajo .....	13
II.2.2 Preparación del Sitio .....	14

II.2.3 Descripción de obras y actividades del proyecto.....	19
II.2.4 Etapa de construcción .....	19
II.2.4. Etapa de Construcción .....	20
II.2.5 Etapa de Operación y mantenimiento .....	23
II.2.6 Otros insumos .....	24
II.2.7 Sustancias peligrosas.....	24
II.2.8 Descripción de las obras asociadas al proyecto.....	24
II.2.9 Etapa de Abandono de Sitio .....	24
II.2.10 Utilización de explosivos .....	24
II.2.11 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera .....	25
II.2.12 infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos .....	27
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.....	28
III.1 INFORMACIÓN SECTORIAL.....	28
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....	30
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	30
IV.2.1 Aspectos abióticos .....	33
IV.2.2 Aspectos abióticos .....	38
IV.2.3 Paisaje. ....	39
IV.2.4 Medio Socioeconómico.....	40
IV.2.5. Diagnóstico ambiental .....	55
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL. ....	58
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	59
V.1.1. Lista indicativa de indicadores de impacto.....	60
V.1.2 Criterios y metodologías de evaluación.....	61
V.1.3 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.....	63
Criterios de evaluación .....	67
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	69

---

VI. 1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL. ....	69
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.....	77
VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	78
VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO. ....	78
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	78
VII.3 CONCLUSIONES .....	82
VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	84
PLANOS DEFINITIVOS .....	85
FOTOGRAFÍAS.....	86
OTROS ANEXOS .....	91
Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escrituras, etcétera. ....	91
Cartografía consultada INEGI .....	92
Diagramas y Listas Indicativas de Impacto.....	98
<b>Estudios técnicos</b> .....	103
GLOSARIO DE TERMINOS .....	104
BIBLIOGRAFÍA .....	109

---

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

### I.1 PROYECTO

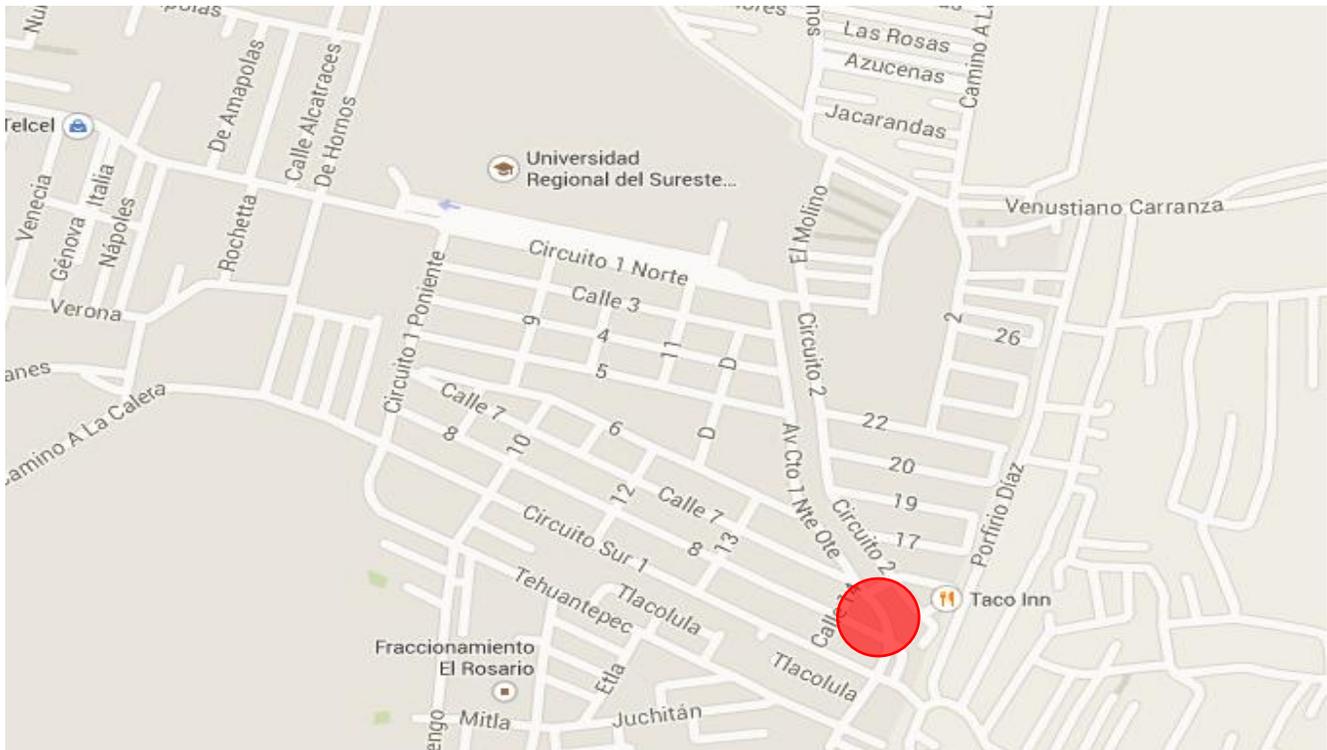


Figura 1: Ubicación del proyecto en el rosario, San Sebastián Tutla, Oaxaca.

#### I.1.1 Nombre del Proyecto

“CONSTRUCCIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN Y PUENTE PEATONAL” EN EL ROSARIO, SAN SEBASTIÁN TUTLA, OAXACA.

#### I.1.2 Ubicación del Proyecto

El presente proyecto se localiza en la región de Valles Centrales del Estado de Oaxaca específicamente en el municipio de San Sebastián Tutla, tiene una ubicación propuesta en las siguientes coordenadas UTM: 746056 m E, 1885708 m N, en la Zona 14 Q datum WGS84.

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

La presente obra está diseñada para cumplir con una vida útil de 30 años.

I.1.4 Presentación de la documentación legal.

No aplica este punto.

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social

ASOCIACION "SACHO O XA ÑUO TRABAJANDO POR NUESTRO PUEBLO" A.C.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promoviente

**SOX091003919**

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

C. MENDOZA NUBE GERMAN

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

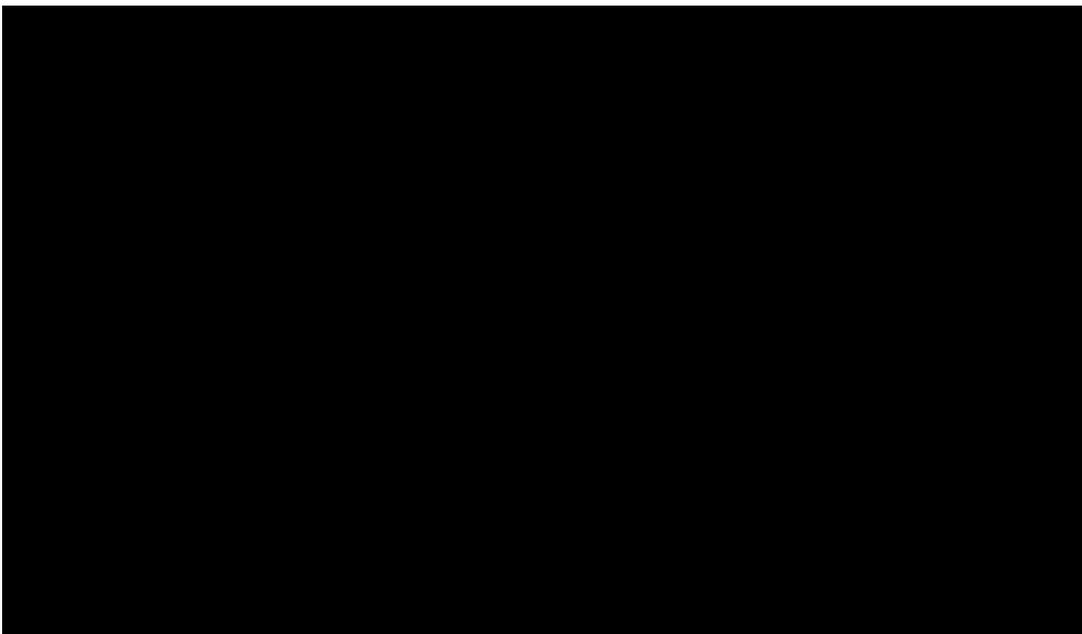
I.3.1 Nombre o razón social

Ing. Perla Koral Piñón Ramos



I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. Perla Koral Piñón Ramos



## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto propuesto contempla un puente peatonal de 14 m de longitud con un ancho uniforme de 1.20 m. Ubicado en El Rosario, perteneciente al municipio de San Sebastián Tutla, tiene una ubicación propuesta en las siguientes coordenadas UTM: 746056 m E, 1885708 m N, en la Zona 14 Q datum WGS84.

La problemática principal se encuentra entre las calles Circuito 2 y Avenida Cto 7 Nte Ote, en donde se localiza un drenaje pluvial y cuya función es drenar el agua que en esta época del año baja de la microcuenca que forman los cerros adyacentes. La importancia de este drenaje pluvial (arroyo intermitente) para los pobladores radica en que es el cruce principal que existe entre la calle Circuito 2 (donde se encuentra parte de la población del Rosario y la casa comunitaria en la margen derecha del arroyo intermitente) con la parada de camiones y servicios (médicos, tiendas de conveniencia, abarrotes, escuelas, iglesias, entre otros) ubicada en la calle Circuito 7 Norte; debido a esta situación y para facilidad del cruce del drenaje pluvial que por las características del suelo y el intemperismo, con el tiempo se ha hecho más profundo el cauce, hace algunos años se construyó un puente peatonal de madera e improvisado, que a la fecha sigue en funcionamiento, pero debido al desgaste de la madera es cada vez mayor y se ve la necesidad de garantizar la integridad física de los usuarios, por ello se propone construir un puente peatonal y para garantizar la estabilidad de la obra el estudio de mecánica de suelos sugiere la construcción de un muro de contención en cada extremo del puente.

Cabe mencionar que el proyecto propuesto se encuentra dentro de una zona urbana denominada El Rosario, perteneciente al municipio de San Sebastián Tutla, Oaxaca.



*Figura 2: Puente de madera*

### II.1.2 Selección del sitio.

La selección del sitio se basó en la ubicación de las vialidades en la zona y que pudieran garantizar un acceso a la población ubicada a la margen derecha del arroyo pluvial, para ello se tomaron criterios como la traza existente, los acuerdos con la población a ambos márgenes del arroyo.

Como se puede observar en la fig. 2 y ya comentado anteriormente la obra que se pretende realizar se encuentra dentro de zona urbana donde se construyó un puente de madera de madera provisional y es un punto estratégico entre los habitantes que se encuentran en cada uno de los lados que divide el arroyo intermitente, en esta zona por el movimiento antropogénico no existe vegetación alguna en el área a construir, si acaso en época de lluvias se reverdece la zona aledaña al cauce presentándose vegetación riparia. Por lo anteriormente expuesto, la obra que se pretende realizar se ubicará a un lado del existente.

El estudio hidrológico e hidráulico determinó la avenida de diseño, de conformidad con la entidad normativa en materia hidráulica, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

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

#### Macrolocalización

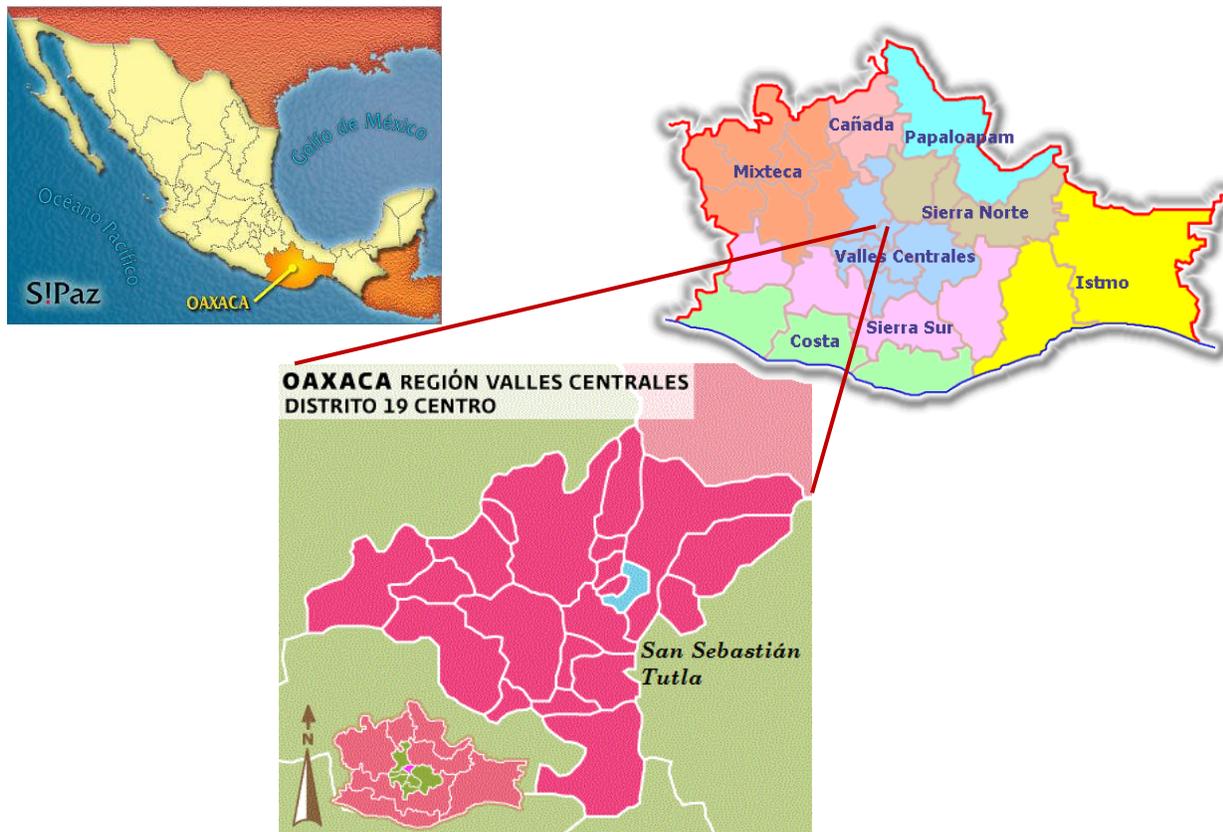


Figura 3: El puente peatonal se localiza en el Rosario, Municipio de San Sebastián Tutla, perteneciente al distrito Centro, Región Valles centrales.

### Microlocalización

El proyecto objeto de estudio tiene una ubicación propuesta en las siguientes coordenadas UTM: 746056 m E, 1885708 m N, en la Zona 14 Q, como se muestra en la figura 2.

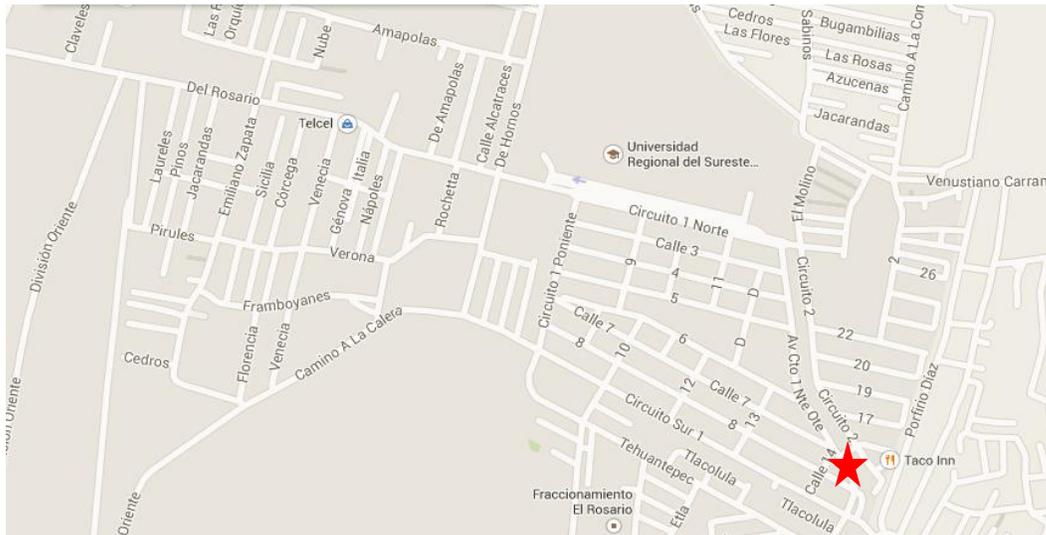


Figura 4. Microlocalización de la obra Construcción de Muro de Contención y Puente Peatonal

#### II.1.4 Inversión requerida

La obra de puente peatonal a base estructura metálica y muro de contención en la Agencia El Rosario, San Sebastián Tutla, Oaxaca será de una inversión de \$795,521.18 (Setecientos noventa y cinco mil quinientos veinte un mil 18/100 M.N.)

#### II.1.5 Dimensiones del Proyecto

- a) **Superficie total del predio:** para este proyecto no existe un área delimitada pues se trata de una obra de paso sobre un arroyo intermitente.
- b) **Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área de proyecto:** En este caso, la afectación a la cobertura vegetal de ejemplares arbóreos será nula, solo se removerá la maleza que existe en el sitio y que no representa ninguna afectación al equilibrio ambiental del ecosistema.
- c) **Superficie para obras permanentes:** el puente peatonal abarca 1.20 m de calzada y 14.0 m de longitud, dando un total de **16.8 m<sup>2</sup>**, sin embargo por recomendaciones de la mecánica de suelos se proyectó un muro de contención de concreto armado en la margen derecha que tendrá un largo de 54.84 metros con alturas variables que van de 2.70 m el más alto a 0.50 el más bajo dando un área de muro de **133.25m<sup>2</sup>** con un espesor de 20 cms; en la margen izquierda la estructura de soporte del puente que recibirá a la corona consta de un estribo de concreto

con aleros trapezoidales a una profundidad de 1.30 m con una longitud de la estructura de 3.59, dando un área de muro de **4.10 m<sup>2</sup>** y espesor de 20 cm.

**Dando un total de 154.15 m<sup>2</sup>.**

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

- **Usos del suelo:** En el punto exacto donde se pretende construir en puente peatonal, el suelo es de zona urbana según el INEGI, es empleado en una vía de comunicación, por lo que no existirá un cambio de uso de suelo, puesto que solo será construida una infraestructura que mejorará la calidad del camino de las personas.
- **Usos de los cuerpos de agua:** Aunque el puente atraviesa un pequeño arroyo intermitente, no se le da utilidad alguna y su cauce desemboca al río salado.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios

La localidad El Rosario, se considera una población con MUY BAJO grado de marginación, al 2010 contaba con 11,707 habitantes (5,392 del sexo masculino y 6,315 del sexo femenino) que habitan en 3250 viviendas particulares con las características que se muestran en la tabla 1, según el censo del INEGI.

*Tabla 1: Indicadores de carencia en vivienda del censo del 2010*

El Rosario	2010	
	Valor	%
Indicadores		
Viviendas particulares habitadas	3,250	
<b>Carencia de calidad y espacios de la vivienda</b>		
Viviendas con piso de tierra	30	0.93
<b>Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas</b>		
Viviendas sin drenaje	2	0.06
Viviendas sin luz eléctrica	1	0.03
Viviendas sin agua entubada	17	0.52
Viviendas sin sanitario	9	0.28

*Fuente: Estimaciones del CONEVAL con base en el Censo de Población y Vivienda 2010*

Como se aprecia, la agencia en su mayoría cuenta con los servicios básicos, pero es necesario proporcionarle la seguridad que requieren es su infraestructura.

## II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto propuesto contempla un puente peatonal de 14 m de longitud con un ancho uniforme de 1.20 m. Para la superficie peatonal se utilizará un sistema de entepiso a base de losa-acero galvadeck 15t/36 calibre 24 con concreto de  $f'c=250$  kg/cm<sup>2</sup> reforzado con malla electrosoldada 6x6-8/8 y estribos de PTR de 2.5"x0.125" a cada 1.75 m, que a su vez estarán conectados con las armaduras planas laterales que se describen a continuación.

Las armaduras laterales tendrán la función de evitar la caída de algún peatón hacia el arroyo y se propone construirlas a base de los siguientes materiales:

- Cuerda inferior: CE 3"x4.10 Lb/Pie
- Cuerda Superior: OC 3"x0.216"
- Montantes y diagonales: OC 2"x0.154"

La distancia entre montantes es de 1.75 m y las armaduras serán cubiertas con malla ciclón.

El puente peatonal estará sostenido por un estribo en cada margen del arroyo, sin embargo, para evitar el derrumbe de tierra a los lados del puente se plantea la construcción de un muro de contención en el margen derecho mientras que en el margen izquierdo se construirá un alero, la descripción, tanto de los muros como de los estribos, se realizan a continuación.

Considerando la topografía, en el margen derecho del arroyo se pretende dar estabilidad al talud existente a una longitud de 53.25 m y para ello se propone las siguientes secciones en la tabla 4:

*Tabla 2. Descripción de Muros para Margen derecha del arroyo*

No. DE SECCIÓN	ELEMENTOS
<b>MC-1</b>	Altura total: 50 cm Corona: 20 cm Base: 21 cm Longitud: 1.92 m
<b>MC-2</b>	Altura total: 1.50 m Corona: 20 cm Base: 23 cm Altura de zapata: 20 cm Base de zapata: 52 cm Base total: 75 cm Longitud: 3.08 m

<b>MC-3</b>	Altura total: 2.00 m Corona: 20 cm Base: 25 cm Altura de zapata: 20 cm Base de zapata: 75 cm Base total: 1.00 m Longitud: 4.76 m
<b>MC-4</b>	Altura total: 2.40 m Corona: 20 cm Base: 25 cm Altura de zapata: 20 cm Base de zapata: 95 cm Base total: 1.20 m Longitud 1: 10.46 m Longitud 2: 5.03 m
<b>MC-5</b>	Altura total: 2.70 m Corona: 20 cm Base: 26 cm Altura de zapata: 20 cm Base de zapata: 1.09 cm Base total: 1.35 m Longitud 1: 19.61 m Longitud 2: 8.40 m

El estribo 1 será el sostén directo en del puente en el margen derecho y posee una altura total de 2.94 m (incluye la corona) y una base de 26 cm, tendrá una zapata de 20 cm de alto y una base de 1.09 m (no incluye base del Estribo), mientras que la corona tiene una altura de 24 cm. Su longitud total es de 1.59 m

En lo que se refiere al margen izquierdo, se proyectó un alero con las características siguientes:

- Corona: 20 cm



## II.2.2 Preparación del Sitio

**Etapa de Pre-Construcción.** Antes de realizar cualquier actividad de campo es importante definir con precisión los trabajos a realizar, así que esta etapa abarca hasta la entrega del proyecto ejecutivo, fase en la que el presente proyecto se ubica, hasta este punto, se ha determinado que la realización de la obra es económica y socialmente factible.

La etapa de pre – construcción contiene exclusivamente dos actividades: Proyecto y afectaciones, para las cuales se definen los posibles impactos y se presentan una serie de medidas de mitigación factibles de llevarse a cabo, a fin de minimizar aquellos que resulten adversos.

Respecto a los proyectos específicos que conforman el proyecto ejecutivo, como son los muros de contención, estribos, aleros y armaduras laterales se considera que no tienen repercusiones en el medio ambiente, puesto que son trabajos de gabinete y que el posible impacto adverso se generará en la etapa de construcción.

Las actividades que se desarrollaron en esta etapa son las siguientes:

- Levantamiento topográfico. Se acudió al lugar para realizar el levantamiento topográfico y determinar la longitud total del claro del puente, sin embargo, se observó que por la altura que posee el arroyo era indispensable construir un muro de contención que garantizará la seguridad estructural del puente peatonal.
- Elaboración del estudio topo hidráulico. Este estudio se realizó en el sitio de cruce peatonal con el arroyo y/o drenaje pluvial, el cual sirve de apoyo para proyectar la estructura no interrumpiendo el drenaje, así como las obras auxiliares que aseguren el buen funcionamiento hidráulico de la obra.

Donde se determinó el Área de la Cuenca a servir: Es la superficie de terreno que contribuye al escurrimiento, dirigiéndolo hacia el cauce principal y sus tributarios, delimitada por el parte aguas o línea imaginaria que se ubica en los puntos de mayor elevación topográfica. Fig. 5.

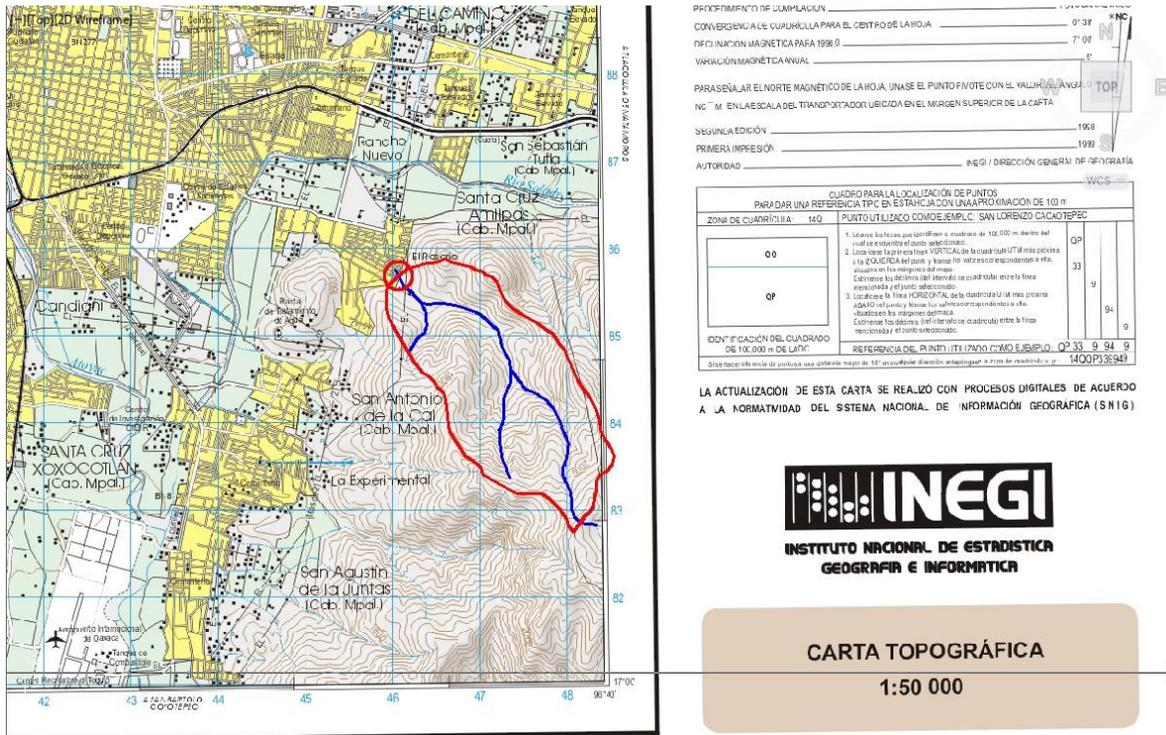


Figura No.5 "DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE LA CUENCA"

ÁREA TOTAL DE LA CUENCA 4.19 KM2

Llegando a la conclusión de: "Se decide ocupar como Gasto Teórico de Diseño el que nos proporciona el Método Formula Racional Americana de 17.47 m<sup>3</sup>/s", para un periodo de retorno de 1000 años, esto para proceder a realizar el estudio hidráulico por el método de sección y pendiente... La estructura de proyecto está formada por un claro simplemente apoyado de 14.00 m, con una longitud total de puente de 14.00 m. El ancho de calzada es de 1.20 m el cual dará servicio a un paso peatonal de 1.2032 m. Para obtener el nivel de aguas de diseño (NADI), se realizó el tránsito de la avenida, para un gasto de diseño de 17.47 m<sup>3</sup>/s, asociado a un periodo de retorno de 1000 años, mediante el programa Hec-Ras 4.1.0. Se puede observar que la estructura de proyecto es hidráulicamente suficiente para que el gasto de diseño pase por debajo de la estructura sin ningún problema, teniendo libre bordo de 2.5 m, por lo cual podemos concluir que el Puente con las dimensiones especificadas anteriormente es adecuado y suficiente."

- Elaboración de la mecánica de suelos. La investigación geotécnica consistió en la realización de un sondeo a cielo abierto en el punto indicado en el sitio del proyecto, de la manera en que se muestra más adelante.

Del sondeo se extrajo una muestra alterada por cada estrato encontrado en el mismo para su respectiva identificación acorde al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.), siempre y cuando con base a las características del material que conforma al estrato notadas en el momento de la realización de dicho sondeo lo permitan.

A las muestras obtenidas de la manera antes referida se le aplicaron pruebas índices tales como límites de consistencia, granulometrías, contenidos de humedad, entre otras.

Con estos resultados se determina de manera cualitativa el comportamiento mecánico del suelo y su estabilidad volumétrica en condiciones de saturación

Llegando a la siguiente conclusión: *“Acorde al sondeo superficial realizado, la estratigrafía del predio puede describirse de la siguiente forma:*

*Se cuenta con un primer estrato cuyo espesor va desde la superficie hasta una profundidad de 0.80 m., y el cuál está conformado por una capa de boleos. Enseguida de éste, se tiene un segundo estrato que va desde una profundidad de 0.80 m. a 0.90 m. (obviamente éstas profundidades son con respecto a la superficie del nivel del terreno existente y circundante al sondeo) constituido por una capa de grava –arena.*

*Subyaciendo al anterior se tiene un tercer y último estrato cuyo espesor abarca desde la profundidad de 0.90 m. hasta el alcance de la exploración efectuada, la cual fue de hasta 3.20 m., encontrándose constituido por una capa de tepetate constituido por una arena limosa no plástica de baja compresibilidad de color café medianamente amarillento con presencia de gravas.*

*Para los fines del desplante de las cimentaciones precisamente se consideró al material del tercer y último estrato detectado del sondeo. Esto se deriva a partir de los ensayos para la determinación de las características físicas y mecánicas, de las observaciones hechas durante la realización del mismo y los aspectos que atañen al tipo de obra que concierne al presente estudio”*

- Elaboración del proyecto técnico ejecutivo. En base a lo obtenido en los tres estudios previos, levantamiento topográfico, topohidráulico y mecánica de suelos, se determinó que en el margen derecho del río es necesario construir un muro de contención con al menos 5 secciones diferentes, mientras que el margen izquierdo requiere de un estribo con aleros de sección constante, el puente peatonal estará sostenido de un estribo en cada margen del río; se elaboraron los planos estructurales y la memoria de cálculo.
- Elaboración de la manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular. Donde se analiza las probables afectaciones al ambiente y socioeconómicos que

pudieran surgir durante las etapas de preparación del sitio, construcción de la obra, y operación y mantenimiento, para dar alternativas de minimizar estos impactos y en su caso evitarlos.

**Etapas de Preparación de Sitio.** Se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de la construcción del puente peatonal y el muro de contención. Si bien podría considerarse como parte de la construcción en sí, en la mayoría de los estudios de impacto ambiental es tomada como un rubro separado a la construcción, por lo que se tomó la decisión de hacerlo de la misma manera para facilitar las comparaciones entre los diversos estudios de impacto ambiental efectuados para carreteras con el presente documento.

La actividad principal de esta etapa es el desmonte, para preparar el terreno donde se pretende construir el muro de contención y el puente peatonal. Este proyecto no requiere la construcción de obras provisionales, debido a que el sitio de construcción cuenta con accesos en buenas condiciones por ser una zona conurbada.

La limpieza del terreno se realizará con herramienta menor, puesto que no existe una vegetación solidificada, aparece solo en época de lluvia.

Es importante mencionar que la zona aledaña al lugar de la obra se encuentra afectada por vías de comunicación y asentamientos humanos; por lo tanto no existen especies en peligro de extinción ni endémicas.

#### **PREPARACION DEL SITIO**

El desmonte es la actividad de retiro de la vegetación sobre la zona de afectación del proyecto. Para el caso que nos ocupa se retirará la vegetación que se ubica sobre suelo, y la vegetación flotante que se ubica sobre el arroyo pluvial que atraviesa, únicamente debe ser empujada de manera periódica para alejarla de las obras por realizar. El retiro de la vegetación se hace con la finalidad de que la materia orgánica no quede dentro de las zonas de trabajo y que en un futuro, al descomponerse no ocasione hundimientos diferenciales sobre las zonas a trabajar.

#### **TRAZO**

Se realiza el trazo del eje del proyecto sobre el terreno, como referencia para guiar los trabajos de terracerías en cuñas de acceso al puente.

La preparación del sitio también implica el desarrollo de las actividades de terracerías, cortes y terraplenes.

#### **TERRACERÍAS**

La implementación de terracerías consiste en colocar materiales seleccionados o no en cuñas y/o relleno entre el talud y muro de contención contiguos a estructuras. Se realizará una compactación uniforme para toda la cuña con la finalidad de que la subestructura quede asentada debidamente.

## **CORTES**

Los cortes son las excavaciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural, en ampliación de taludes o terraplenes existentes y en derrumbes, con el objeto de preparar y formar la sección de la obra. Para la realización de cortes, se tomará en cuenta lo siguiente:

Se ejecutarán de acuerdo con las líneas del proyecto y sin alterar las áreas fuera de los límites de la construcción, indicados por las líneas de ceros.

Se ejecutarán de manera que se permita el drenaje natural del corte.

Los cortes se ejecutarán con el talud con dimensiones proporcionales a estos, con una inclinación 1:5:1. En caso de que los materiales de los taludes resulten fragmentados o la superficie irregular o inestable, el material en estas condiciones será removido. Los materiales productos del corte se utilizarán para construir terraplenes o arroparlos reduciendo la inclinación de sus taludes, para evitar alteraciones al paisaje o al margen del arroyo pluvial en sí, favorecer el desarrollo de vegetación y no obstaculizar el drenaje natural.

## **TERRAPLENES**

Los terraplenes son estructuras que se construyen con materiales productos de cortes o procedentes de un banco de material, con el fin de obtener el nivel deseado, cimentar estructuras, formar bermas y bordos y tender taludes. Para la realización de terraplenes, se tomará en cuenta lo siguiente:

- Se formará el cuerpo del terraplén en capas uniformes, compactándolo al 90% de su PVS.
- En las secciones donde la pendiente transversal del terreno sea mayor a un 25% se deberá proyectar y construir escalones de liga en caso de ser necesario, con la finalidad de evitar que el terraplén falle por deslizamiento sobre la ladera.

Durante esta etapa se considera la limpieza del terreno aledaño al camino peatonal existente, el cual presenta cobertura vegetal de matorrales, arbustos por lo que solo aplica el desmonte y despalme con herramienta de mano, el área en el cual se aplicara el desmonte y despalme es de 154.15 m<sup>2</sup> (100% del área total del proyecto).

Cabe mencionar que el sitio donde se pretende realizar el proyecto se encuentra impactado por las actividades antropogénicas ya que en este punto se hace el paso de la población por medio del puente de madera elaborado de forma rústica, viéndose a orilla de terrenos zonas públicas como camellones, además se llevará a cabo la limpieza y desmonte solo en pequeñas partes donde el trazo del puente así lo requiera.

No existe en el área del puente fauna en peligro de extinción, la fauna silvestre que se encuentra es escasa principalmente de noche ya que gradualmente se ha ahuyentado hacia lugares más tranquilos, por el incremento tránsito en ésta área.

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

Durante la construcción de muro de contención y puente peatonal, no se requerirá de servicios adicionales, debido a que el lugar de la obra se localiza en una zona conurbada que cuenta con todos los servicios básicos (Sanitario, regadera y comedor).

La maquinaria a emplear será resguardada en el patio de servicio de la empresa que ejecute la obra, por lo que no será necesario habilitar patios de servicio para este fin; en cuanto al combustible, éste será suministrado a través de las gasolineras cercanas al sitio de la obra.

El mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria a emplear se realizará en talleres especializados.

En cuanto a la disposición de residuos sólidos, se colocarán dos contenedores (uno para residuos sólidos urbanos y el otro para peligrosos en caso de generarlos), la disposición final de estos se realizará donde la autoridad municipal autorice.

### II.2.4 Etapa de construcción

Durante la construcción del puente peatonal ubicado en el fraccionamiento el rosario, realizará en una sola etapa y es promovida por una organización social apoyándose con recursos económicos por parte de la autoridad estatal.

El proyecto no implica el establecimiento de campamentos, dado que los trabajadores tendrán todos los servicios en las instalaciones de la asociación que promueve el presente proyecto no habrá necesidad de habilitar dormitorios la localidad del rosario se encuentra en la zona conurbada de la Ciudad de Oaxaca de Juárez y terminada la jornada laboral los trabajadores podrán regresar a sus respectivos hogares.

No existirá apertura de caminos de manera provisional puesto que la obra se encuentra comunicada por el camino existente, no será necesario rehabilitar patios de servicios ya que a pesar de que se utilizará maquinaria pesada para la realización del trabajo ésta no será en cantidades grandes, debido a que es una obra relativamente pequeña y los resguardos de la misma se harán en las oficinas de la empresa constructora.

El almacenamiento de combustible se llevará a cabo en tambos de 200 litros para la maquinaria pesada, en caso de una reparación menor se tendrán tambos de 200 litros para el depósito de manera temporal de estopas con aceite, latas de lubricantes que posteriormente se enviarán a lugares adecuados para su destino final, una opción será la gasolinera más cercana, en caso de una reparación mayor se trasladará la maquinaria a un taller especialista para tal fin, sin embargo para evitar esto se solicitará, antes de iniciar los trabajos en el tramo, el mantenimiento correctivo de la maquinaria y los operadores de la misma deberán realizar de manera continua el mantenimiento preventivo.

## **SITIOS PARA LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS**

Cabe mencionar que el Municipio de San Sebastián Tutla, como la mayoría de los municipios conurbados a la Ciudad de Oaxaca cuenta con todos los servicios básicos de saneamiento y las por lo que en caso de generar residuos sólidos municipales en el sitio este se depositará en el carro recolector para tal fin, por otra parte si existe material de desecho o residuos de manejo especial, estos son fáciles de disponer en las casas recolectoras y/o recicladoras ubicadas en las zonas limítrofes del municipio.

Existe disposición de las aguas residuales de la población bien definida, cada casa-habitación cuenta sanitarios y estos van a descargar al colector de la Ciudad de Oaxaca de Juárez que abastece a la planta de tratamiento de aguas residuales.

### **II.2.4. Etapa de Construcción.**

Se definirá en el sitio la ubicación precisa de cada apoyo, marcando la traza de la cimentación para cada uno; a continuación se posicionará el equipo excavación para llegar al nivel correspondiente en el proyecto ejecutivo.

Al alcanzar la profundidad de desplante especificada en proyecto y previa autorización de la supervisión geotécnica, se realizará una limpieza del fondo de la excavación, removiendo la mayor cantidad posible de materiales sueltos, con herramienta de mano hasta dejar el lugar adecuado para el desplante de la cimentación.

La supervisión deberá verificar que los estribos se apoyen a la profundidad de desplante de proyecto o en el estrato de roca detectada en los sondeos de exploración geotécnica; así mismo, deberá notificar cualquier cambio en las propiedades estratigráficas no contempladas.

Inmediatamente después de la limpieza del fondo de la excavación, se bajará el armado, mismo que deberá contar con sus separadores correspondientes para un correcto centrado. Una vez terminada esta operación, se procederá al colado de los estribos.

Se deberá llevar un registro del volumen del concreto vaciado en la perforación, el que se cotejará con la cubicación de la misma. Se recomienda usar concreto con revenimiento de 15.0 cm.

Se deberá contar con un registro de la localización de los estribos, las dimensiones y verticalidad de las excavaciones.

### **Trabajos Preliminares:**

Deberá limpiarse toda el área del terreno de escombros y materia orgánica para posteriormente proseguir con el trazo, y nivelación conformando la sección de proyecto sobre el nivel del terreno natural, así como el retiro de construcciones existentes en su caso.

**Control Topográfico:**

Es indispensable contar con un equipo topográfico para referenciar los ejes y niveles de los apoyos de acuerdo al proyecto.

**Estribo y muro de contención:**

Se procederá a excavar las zanjas para alojar las cimentaciones hasta llegar al nivel de desplante de proyecto.

La excavación para alojar la cimentación, se podrá efectuar con taludes a 30° para evitar desmoronamientos o caídos en toda el área del predio estudiado.

Se deberá verificar durante la excavación que el suelo de apoyo no tenga alteraciones importantes, que en todo caso deberán ser tratadas para dar una superficie de apoyo continua y uniforme a la cimentación.

Para evitar que el suelo de apoyo no tenga alteraciones es recomendable que los últimos 30 cm. de la excavación se efectúen con herramienta manual.

Deberá cuidarse que durante la excavación no se tengan taludes abiertos por largos periodos de tiempo (más de dos semanas), para evitar que se reseque el material superficial y se fisura por grietas de tensión.

Es conveniente colocar en el fondo de la excavación una plantilla de concreto pobre  $f'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$  con un espesor de 10 cm, a fin de evitar el remoldeo del material de apoyo y no contaminar el acero de refuerzo.

Posteriormente se deberá colocar la obra falsa y moldes necesarios para colar con concreto los estribos y el apoyo central correspondientes de acuerdo a proyecto.

**Corona y Diafragma (Caballete y/o Estribo):**

Los estribos y muro de contención a construir se harán a base de concreto armado de  $f'c 250 \text{ Kg/cm}^2$ . El concreto en cabezal y diafragma deberán tener un  $f'c 250 \text{ Kg/cm}^2$ , en ambos casos se tendrá una relación agua – cemento máxima de 0.45, un contenido de cemento 434  $\text{Kg/cm}^2$  tamaño máximo de agregado de 1.9 cm. y un revenimiento nominal de  $8 \pm 10 \text{ cm.}$ , y que alcance un peso volumétrico de  $2200 \text{ Kg/cm}^3$ .

El colado de corona y diafragma deberá ser continuo sin juntas frías.

El sistema de piso del puente peatonal será del sistema galvadeck sección 15T/36 cal. 24 con una malla electrosoldada de refuerzo de 6X6 -8/8, el armazón del puente está proyectado con perfiles metálicos teniendo en la cuerda inferior un perfil CE 3" X 4.10 Lb/PIE, cuerda superior con un perfil OC 3"x0.216", diagonal y monten con perfil OC 2"X 0.154" nomenclatura de acuerdo a manual del IMCA son perfiles con calidad comercial  $F_y=2530 \text{ kg/cm}^2$ .

**Construcción de Terraplenes:**

Los terraplenes se ejecutarán con material adecuado producto de corte o de préstamo de acuerdo con lo fijado en el proyecto.

Se deberá transportar el material producto de cortes, excavaciones adicionales debajo de la subrasante ampliación y/o abatimiento de taludes, rebaja de corona de corte y/o terraplenes, escalones, despalme, préstamo, derrumbes, y canales para construir un terraplén o efectuar desperdicios, así como el transporte de agua empleada en la compactación de terracería; de acuerdo a proyecto.

**Nota:** El puente podrá abrirse al tránsito cuando la resistencia del último elemento colado sea la de proyecto (200 Kg/cm<sup>2</sup>), siempre y cuando las resistencias en las etapas anteriores hayan resultado satisfactoriamente.

### **Proceso constructivo**

- 1) Trazo de la estructura
- 2) Excavación siendo suelo en ambas márgenes.  
Deberá tenerse mucha atención que durante la excavación superficial para los enfoques no se tengan taludes abiertos por largos periodos de tiempo, para evitar que el material expuesto se intemperice por pérdida de contenido de agua.
- 3) Habilitado, armado y construcción de cimentación y corona y muro de contención. Se colocará la plantilla de concreto de  $f'c=100$  kg/cm<sup>2</sup>, se procederá a la construcción de las zapatas dejando anclado el refuerzo del cabezal antes de iniciar el colado. Después se construirá el cabezal.
- 4) Habilitado, armado y construcción de cabezal y topes sísmicos, longitudinales y transversales. El colado deberá realizarse en forma monolítica. Se construirá el cabezal, dejando anclado el refuerzo de los aleros y muros de contención.
- 5) Habilitado y armado y construcción del puente a base de acero estructural de acuerdo a proyecto, se impregnará por una pintura anticorrosiva de larga duración, que después del secado del primario anticorrosivo se terminará con un recubrimiento de esmalte 100 para proporcionar duración a la estructura metálica.
- 6) Una vez montada la armadura, se procede a terminar el habilitado y armado de los diafragmas, se procede a cimbrar los diafragmas para posteriormente inicial el colado de los mismos. Una vez colado el diafragma y ya que el concreto ha alcanzado una resistencia mínima del 90% se procederá al descimbrado y retiro de las calzas.
- 7) Limpieza de la obra se abrirá al tránsito peatonal en cuanto el concreto estructural de la corona y estribo adquirido el 80% de su  $f'c$  de proyecto.

### **Taludes**

La excavación para alojar la cimentación, se podrá efectuar con taludes a 30° para evitar desmoronamientos o caídos en toda el área del predio estudiado.

Esta erosión depende del gasto que teóricamente es interceptado por el estribo y muros de contención.

### **Otros servicios auxiliares para la operación.**

A parte de los servicios auxiliares que fueron mencionados anteriormente no habrá otro tipo de servicios auxiliares para la operación del proyecto.

## II.2.5 Etapa de Operación y mantenimiento

### a) **Descripción general del tipo de servicios que brindarán las instalaciones.**

El servicio que brindará el puente peatonal como parte indispensable de éste será el de vía de comunicación entre la población de la población de El Rosario, perteneciente al municipio de San Sebastian Tutla, Oaxaca.

### **Tecnologías que se utilizarán en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos sólidos y gaseosos.**

No se utilizarán ningún tipo de tecnología.

### b) **Tipo de reparaciones a sistemas.**

La buena conservación es esencial en los puentes. Una vez ejecutado un proyecto apropiado, el mantenimiento debe incluir los siguientes tipos para que la carretera funcione de acuerdo al diseño:

- Preventivo y/o rutinario, durante la operación del camino se llevará a cabo cada seis meses la limpieza y desazolve de los estribos y muros de contención, cada inicio de periodo de lluvias se deberá recolectar los desechos sólidos dentro del cauce del arroyo pluvial, lo anterior se hará cuantas veces sea necesario durante la época de lluvia para evitar el mal funcionamiento del puente además de verificar que la estructura metálica este en buenas condiciones, se mantendrá con pintura esmalte 100 cada que lo requiera.
- Correctivo y reconstrucción, las veces que sea necesario, este tipo de mantenimiento no se puede programar ya que dependerá de las condiciones medio ambientales y de los recursos económicos que se dispongan para tal fin.

En esta etapa se consideraron dos actividades fundamentales:

- Conservación
- Tránsito peatonal

Para la conservación se analizan los trabajos que llevan a cabo como son: Bacheo, limpieza y desazolve del paso peatonal, limpieza y reparación estructural en caso de ser necesario, pintura anticorrosiva al observar indicios de corrosión.

En la operación se estudiaron los impactos que produce la circulación peatonal, tales como contaminación por la basura que arrojan al arroyo pluvial.

Cabe mencionar que en las comunidades como en la que se está llevando el análisis del presente proyecto, el mantenimiento de este tipo de estructura, depende principalmente de los recursos que el municipio designe para tal fin.

### c) **Especificar se pretende llevar control de malezas o fauna nociva.**

Durante el presente proyecto en la etapa de mantenimiento del puente peatonal, no se tiene contemplado algún método para el control de malezas o fauna nociva. De ser así se seguiría el método convencional de desmonte, con herramientas manuales como machetes y azadores.

#### II.2.6 Otros insumos

De acuerdo a lo que requiere este punto, se indica que una de las sustancia que se utilizará y que no posee ninguna característica peligrosa que ponga en riesgo el ambiente circundante de donde se encuentra es el agua, que se utilizará para la construcción del puente y la fuente de suministro será abastecido a través de pipas contratadas por empresas privadas.

Otros materiales que se consideran inertes y que no poseen características peligrosas son el acero, tubos de cartón, parapeto metálico, cable drenes de plástico, malla electrosoldada, concreto hidráulico.

#### II.2.7 Sustancias peligrosas

No existen sustancias catalogadas como peligrosas ya que no cumplen con el volumen de almacenamiento para ello.

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

Como obra asociada se identifica a toda aquella obra que complementa a cualquiera de las obras principales. Para el caso construcción del puente peatonal no será necesaria la construcción de obras asociadas.

#### II.2.9 Etapa de Abandono de Sitio

Dentro del proyecto que se analiza no se contempla esta etapa, entonces, para la conservación de este tipo de obra se requiere que se lleve a cabo periódicamente los dos tipos de mantenimiento que se mencionan en el punto anterior, y éstos a su vez garantizaran el buen estado de la vía y la prolongada vida útil del mismo.

Sin embargo, al término de los trabajos de la construcción puente se tomará la precaución de desinstalar toda la maquinaria, para evitar asentamientos irregulares por parte de la población circundante, además que forma parte de la buena presentación que debe tener la obra al ser terminada e iniciar la etapa de operación de la misma.

#### II.2.10 Utilización de explosivos

No aplica en el presente proyecto.

---

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

### **ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO.**

**Manejo y disposición de residuos sólidos.-** En esta etapa los residuos sólidos (latas, envolturas y bolsas de plástico entre otros) que generarán los trabajadores se depositaran en tambos de 200 litros colocados en el área de trabajo, los cuales se depositarán en el camión recolector del Municipio para darle destino final.

En cuanto al material de corte del terreno éste se utilizará para la formación del terraplén y la capa vegetal que es de aprox. 15 cm se colocará a un costado del movimiento de tierra fuera del área que se tenga contemplada a trabajar y se utilizará posteriormente al costado del paso peatonal sobre la zona federal no del cauce, para promover el brote de vegetación baja de rápida regeneración.

Deberá la empresa que se encuentre a cargo de este proyecto, recolectar los recipientes, estopas, botes y demás materiales que estén empapados o manchados con aceite, esto se llevará a cabo en tambos de 200 litros para posteriormente depositarlos en un lugar que le pueda dar destino final, como en la gasolinera o talleres mecánicos autorizados.

**Manejo y disposición de residuos líquidos.-** En esta etapa se contempla la disposición de residuos líquidos, principalmente de aceites y diésel en poca cantidad, no serán necesarios ya que la obra es muy pequeña y en caso de requerir maquinaria pesada se programará de tal manera que todos los trabajos se realicen durante una jornada laboral, realizando los cambios de aceite y carga de combustibles en las gasolineras y las reparaciones necesarias en talleres especiales para tal fin.

Los servicios sanitarios los brindarán las instalaciones de la ASOCIACION "SACHO O XA ÑUO TRABAJANDO POR NUESTRO PUEBLO" A.C. que funge como casa comunal de la población.

**Emisiones a la atmósfera.-** En esta etapa hay emisiones a la atmósfera por partículas de polvo, principalmente PM(10), lo cual se evitará en la medida de lo posible haciendo riegos de agua sobre la superficie a trabajar.

Por otra parte, se tendrá la emisión de gases producto de la combustión de los motores diésel que trabajaran en el movimiento de tierras, mismos que disminuirán dándoles, antes de iniciar los trabajos, el mantenimiento correctivo que necesite (afinación de motor) y durante la construcción los mantenimientos preventivos que se requiera.

Un factor importante en este sentido será la generación de ruido que producirá la maquinaria trabajando, principalmente dentro de las áreas urbanas, lo cual se atenuará utilizando silenciadores y no trabajar en horario nocturno, principalmente en el área urbana, cabe mencionar que este impacto será de corto plazo.

### **ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.**

**Manejo y disposición de residuos sólidos.-** En esta etapa los residuos sólidos (latas, botes, envolturas y bolsas de plástico entre otros) que generarán los trabajadores se depositaran en tambos de 200 litros colocados en el área de trabajo para este fin, los cuales se depositarán en el camión recolector del municipio para darle destino final.

Los desechos de materiales de construcción a utilizarse principalmente en los muros de contención se recogerán de manera separada de los residuos sólidos para reciclar como es el cartón o papel y material de fierro, (limpio).

**Manejo y disposición de residuos líquidos.-** En esta etapa se contempla la disposición de residuos líquidos, principalmente de aceites y diésel en poca cantidad, solo en caso de un accidente o una reparación necesaria en el lugar de la maquinaria durante la jornada de trabajo, los cuales se van a contener en tambos de 200 lts., estibados sobre tarimas para evitar el derrame de los mismos sobre el suelo, alejado de corrientes superficiales y con el señalamiento adecuado; debido a la cercanía a la población los cambios de aceite y lubricantes de la maquinaria por servicio preventivo o correctivo se harán en un taller o en la gasolinera más cercana.

Para la disposición de los desechos sanitarios se utilizarán los sanitarios de la ASOCIACION "SACHO OXA ÑUO TRABAJANDO POR NUESTRO PUEBLO" A.C. que funge como casa comunal de la población.

**Emisiones a la atmósfera.-** En esta etapa hay emisiones a la atmósfera por partículas de polvo, principalmente PM(10), lo cual se evitará en la medida de lo posible haciendo riegos de agua sobre la superficie a trabajar.

Para el transporte de materiales se deberán cubrir los camiones con lonas y de ser posible transportar los materiales húmedos, colocación de telas plásticas anti-polvos alrededor de la planta.

Por otra parte, se tendrá la emisión de gases producto de la combustión de los motores diésel que trabajaran en el movimiento de tierras, mismos que disminuirán dándoles, antes de iniciar los trabajos, el mantenimiento correctivo que necesite y durante la construcción los mantenimientos preventivos que se requiera.

Un factor importante en este punto será la generación de ruido que producirá la maquinaria trabajando, principalmente dentro de las áreas urbanas, lo cual se atenuará utilizando silenciadores, se evitará realizar los trabajos nocturnos, cabe mencionar que este impacto será de corto plazo.

## **ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

**Manejo y disposición de residuos sólidos.-** Se deberá plantear al municipio, el establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro de la zona federal del arroyo.

Realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en la zona federal, y sobre el cauce del arroyo por lo menos 50 metros aguas arriba y aguas abajo a partir de la ubicación del puente.

**Manejo y disposición de residuos líquidos.-** Durante el mantenimiento del puente esta etapa no se contempla la disposición de residuos líquidos ya que por encontrarse dentro de la zona urbana del municipio de San Sebastián Tutla, el personal del municipio se encargará de la supervisión al puente.

No se dispondrán de aguas residuales en los cuerpos de agua, en las obras de drenaje y sub-drenaje a menos que cumpla con los límites máximos permisibles que maneja la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Nombre del residuo	Componentes del residuo	Proceso o etapa en el que se genera	Características CRETIB	Volumen generado por unidad de tiempo	Tipo de empaque	Sitio de almacenamiento temporal	Características del sistema de transporte al sitio de disposición final	Sitio de disposición final
Doméstico	Material orgánico, plásticos	Preparación Del sitio	N O	0.8 kg Trabajador/día		Tambos de 200 L t s	Camión recolec- Tor municipal.	Tiradero Municipal.
Material de Corte.	Material orgánico, S u e l o	Preparación Del sitio	N o	0.5 Ha/mes		Apilado a un costado Del camino	T r a c t o r	A un costado Del camino
Cartón	Bolsas de C a r t ó n	Construcción	N o	5 bolsas/día		A un costado del camino	Camión recolec- Tor municipal.	Pepenadores.
Desperdicio D e a c e r o	A c e r o	Construcción	N o	6 kg/día		A orilla de las obras h i d r á u l i c a s	C a m i o n e t a	Pepenadores.

Tabla 17. Generación de residuos sólidos

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

El proyecto de construcción del muro de contención y puente peatonal en el Rosario sobre el arroyo pluvial generará residuos sólidos no peligrosos, los cuales ya se mencionaron en el punto anterior, por lo que las personas encargadas de la obra y los trabajadores tendrán la obligación de manejar correctamente los residuos, así como clasificarlos para disponerlos adecuadamente y con ello contribuir al cuidado del medio ambiente.

Cabe mencionar que el Municipio de San Sebastián Tutla cuenta con todos los servicios básicos de saneamiento y puede darse buena disposición a los residuos sólidos municipales y residuos de manejo especial por ser parte conurbada de la Ciudad de Oaxaca de Juárez.

### Generación, manejo y descarga de residuos líquidos, lodos y aguas residuales

La localidad de el Rosario perteneciente al municipio de San Sebastian Tutla cuenta con drenaje y todos los servicios básicos, servicios que son suficientes para satisfacer las necesidades de los trabajadores del presente proyecto.

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

#### III.1 INFORMACIÓN SECTORIAL

Como en la mayoría de las comunidades de nuestro Estado, se establecen algunos rezagos en materia de Infraestructura. A fin de impulsar el crecimiento económico, la integración regional y el desarrollo social, se vuelve fundamental la conservación, modernización y ampliación de la infraestructura del transporte y las comunicaciones. Para ello, se plantea el fortalecer el proceso de planeación integral del proyecto, sustentado en una visión de mediano y largo plazo, otorgar prioridad en la asignación de recursos presupuestales a la terminación de proyectos en proceso y a la realización de nuevas obras que satisfagan criterios de rentabilidad social y económica, que comuniquen a los principales centros de producción y consumo de las comunidades.

La población que se va a ver directamente beneficiada es El rosario que se encuentra en la margen derecha del drenaje pluvial ya que puede acceder a los diferentes servicios tanto comerciales, escolares y de salud que se encuentran del otro lado del arroyo pluvial, además los usuarios de la casa comunal que se encuentra en la margen derecha de la cual, la organización propietaria del inmueble es el promovente del presente proyecto y se verán directamente beneficiados.

Esta localidad dependen económicamente del comercio, servicios de salud y escolares que se genera en la margen izquierda del drenaje pluvial que divide El Rosario, donde existe la mayor comercialización de los productos que cosechan, en tiempo de lluvias la creciente del drenaje pluvial no excede el área hidráulica de su cauce, sin embargo pone en riesgo el hecho de que el agua que drena se lleve el puente existente ya que el cauce se encuentra a 2.0 metros de profundidad aproximadamente, sin embargo la fabricación del mismo es de materiales que al encontrarse al intemperie se degradan con facilidad que este punto es el que pondría en riesgo la seguridad de los usuarios del mismo.

El desarrollo y sostenibilidad de estas comunidades depende en gran parte de la comunicación terrestre, el mejoramiento de su puente peatonal aportará mucho en el mejoramiento de la economía de la región y la calidad de vida de sus habitantes.

#### **Análisis de los instrumentos normativos**

##### **Ley de aguas nacionales.**

En esta ley se menciona: “cuando se pretenda construir una obra localizada en los bienes nacionales a que se refiere el artículo 113 de la Ley de Aguas Nacionales, cuya administración está a cargo de la Comisión Nacional del Agua. Lo anterior independientemente de la existencia de dotaciones, restituciones o accesiones de tierras y aguas a los núcleos de población, se requerirá el permiso correspondiente por esa entidad federativa.

**Artículo 86 Bis2.** Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos de receptores y zonas federales en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes de tratamiento de aguas residuales y demás desechos y

residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionarán en términos de Ley a quien incumpla esta disposición

La gestión ambiental del presente proyecto, en la esfera de la evaluación del impacto ambiental, su naturaleza y sus características, analizadas en el contexto del marco jurídico aplicable, determinan que el mismo conforma una obra competencia de la Federación, Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, LGEEPA fracción X que, específicamente el promovente debe someter a la consideración de la autoridad federal (SEMARNAT/DGIRA) la evaluación del impacto ambiental las obras y actividades en zonas federales que derivará de la ejecución del proyecto, por lo tanto, la EIA de la obra específica del Puente peatonal en El Rosario, San Sebastián Tutla, Oaxaca queda en la esfera de competencia de la autoridad ambiental federal en materia de impacto ambiental, todo ello fundamentado en las disposiciones que más adelante se analizan.

Por todo lo antes expuesto, en el análisis de las disposiciones jurídicas vinculantes al proyecto, el promovente, en estricto cumplimiento a lo dispuesto por el segundo párrafo del Artículo 9 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental se refiere única y exclusivamente a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto y, en tal sentido, centra el trabajo analítico en las disposiciones jurídicas relevantes.

- **Planes de Ordenamiento ecológico.** El estado de Oaxaca no cuenta con un Plan de Ordenamiento ecológico, misma situación para el municipio de San Sebastián Tutla.
- **Planes y Programas de desarrollo urbano estatales.**

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

**Artículo 97, inciso I.** Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

- I. Su uso debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas.
- II. El uso debe ser tal, que mantenga su integridad físico—biológico y su capacidad de producción

**El proyecto objeto de estudio NO prevé un cambio en el uso del suelo actual.**

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

### Inventario Ambiental

#### IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El puente peatonal a construir se encuentra en las coordenadas UTM 746056 m E, 1885708 m N, en la Zona 14 Q, elevación 1580 msnm. Y pertenece a la zona federal en jurisdicción del municipio de San Sebastián Tutla.

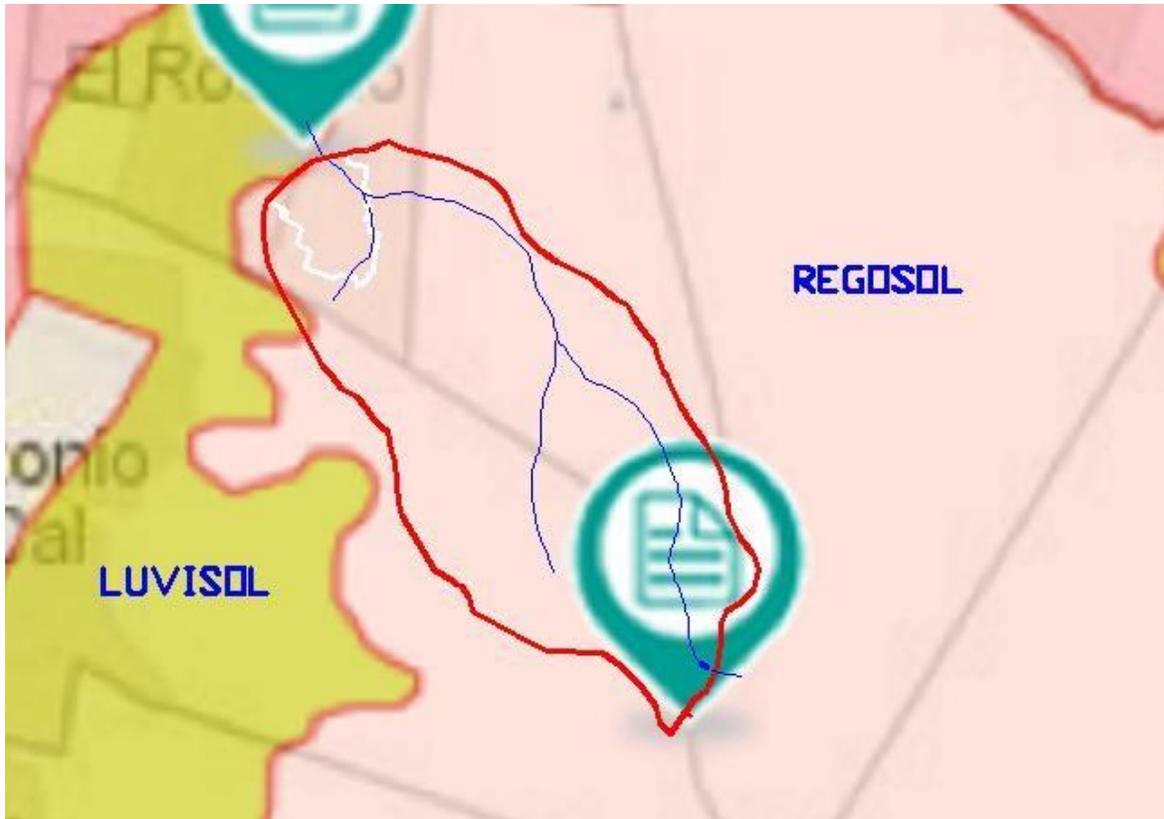


Figura 6. Ubicación del lugar donde se construirá el puente peatonal mediante imagen satelital tomada de Google Earth

El presente proyecto tiene las siguientes características:

- Longitud total: 14 m
- Ancho de puente peatonal: 1.20 m

Hacemos uso de las cartas topográficas del INEGI E14D47, E14D48 (topográfica) para la delimitación de la cuenca.



*Figura No.7 "DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE LA CUENCA"*

**ÁREA TOTAL DE LA CUENCA 4.19 KM2**

De acuerdo al estudio hidrológico realizado en el punto de proyecto con 200 metros aguas arriba y 200 metros aguas abajo del cruce, que se anexa al presente estudio, como resultado del análisis da la siguiente sección topohidráulica en el cruce.

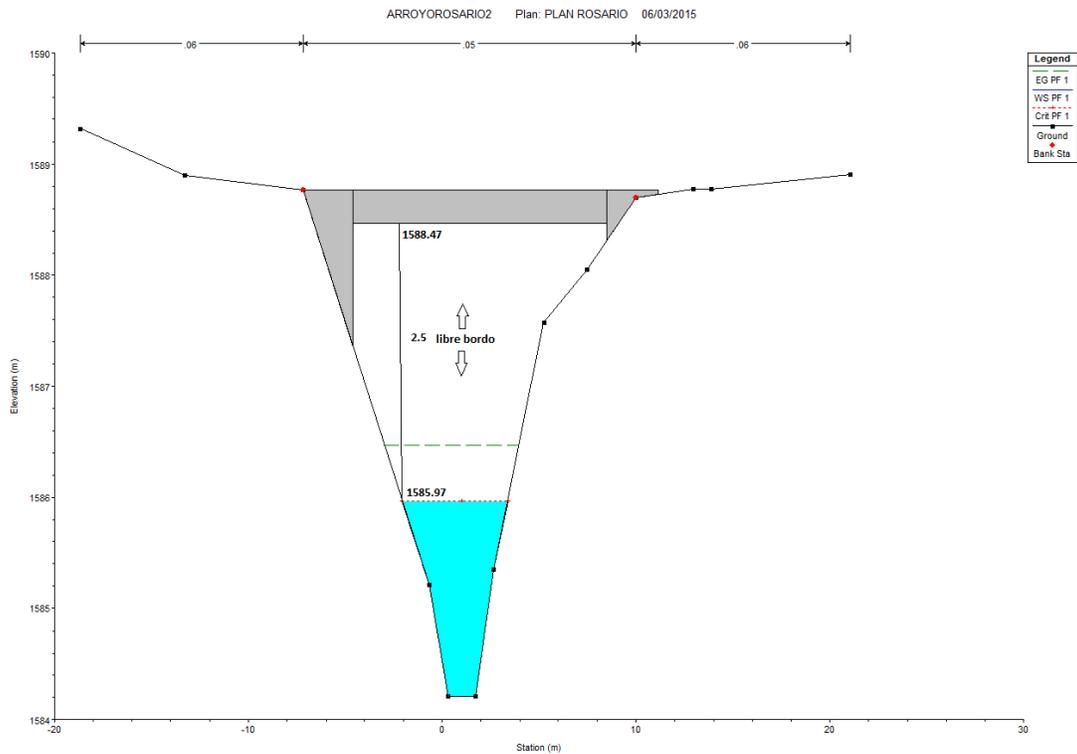


Figura 8. Resultado en la sección de cruce de la estructura aguas arriba.

Dando como resultado del estudio que estructura de proyecto es hidráulicamente suficiente para que el gasto de diseño pase por debajo de la estructura sin ningún problema, teniendo libre bordo de 2.5 m, por lo cual podemos concluir que el Puesto con las dimensiones especificadas anteriormente es adecuado y suficiente.

De acuerdo a los resultados emitidos por el estudio de mecánica de suelos, con respecto a las cimentaciones, de acuerdo a los materiales detectados se podrán realizar todas las excavaciones para éstas en forma vertical, utilizando retroexcavadora, o pico y pala. Para sus respectivos desplantes, se deberá de retirar todo el material suelto del fondo de las mismas. Asimismo, se aconseja realizar el colado de una plantilla de concreto pobre de  $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$ , sobre la cual se desplantará la cimentación.

Se debe de observar que se contará con un recubrimiento mínimo de la cimentación superficial de 5.00 cm. y en caso de no contar con plantillas de concreto (o contacto con el suelo) y de 3.00 cm. en caso de contar con la plantilla de concreto

Con los antecedentes de los estudios previos, el proyecto se refiere a la construcción de muro de contención y puesto peatonal ubicado en la localidad fraccionamiento el Rosario perteneciente al municipio de San Sebastián Tutla, Oaxaca. Ya que en dicha ubicación se cuenta con la presencia de un drenaje natural para épocas de lluvia y se ve en la necesidad de conectar de un punto a otro para facilitar

la comunicación entre los habitantes de la localidad, dicho proyecto es también para la comunicación hacia casa comunitaria que ahí se encuentra.

Con respecto al criterio general de funcionamiento, el criterio que se ha tomado para determinar el ancho del puente y el muro de protección es en base a que solo transitan de una a dos personas en ambos sentidos y la posibilidad de tener tránsito peatonal máximo, así como el muro de protección para evitar derrumbe de tierra soportando empujes o deslaves del suelo y evitar la afectación del puente peatonal, por eso es que se propone el ancho del puente de 1.20 m que contara con estribos de concreto reforzado con alerones, dos armaduras planas conectadas, sistemas de entrepiso a base de losacero, como superficie peatonal, haciendo que el acceso de un lado a otro sea más rápido, seguro y accesible. El criterio estructural fue en base a que la longitud del puente es de 14 mts, donde se considera un área peatonal uniforme de 1.20 m, se empleara sistema de entrepiso a base de losacero galvadeck 15t/36 cal. 24, como superficie peatonal con un concreto de  $f'c= 250\text{kg/cm}^2$ , estribos de concreto reforzado con alerones, dos armaduras planas conectadas con perfil Ptr 21/2"X21/2"X0.125".

## IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

### IV.2.1 Aspectos abióticos

#### Macrolocalización.

El municipio de San Sebastián Tutla se localiza en la parte central del estado de Oaxaca, en la Región de Valles Centrales. Pertenece al Distrito del Centro y se ubica entre los paralelos 17º 01' y 17º 05' de latitud norte; los meridianos 96º 39' y 96º 42' de longitud oeste; altitud entre 1500 y 2100m. para el estudio de este proyecto se tomó en cuenta la delimitación municipal.



*Figura 9. Fuente: Mapa Digital de México V5.0, Instituto Nacional de Estadística y Geografía 2011.*

Geográficamente, San Sebastián Tutla está dividido en dos áreas:

La cabecera municipal, colinda al norte con los municipios de San Agustín Yatareni y Santa Lucía del Camino; al este con el municipio de Tlaxiaco de Cabrera; al sur con el municipio de San Antonio de la Cal; al oeste con los municipios de San Antonio de la Cal, Santa Cruz Amilpas y Santa Lucía del Camino.

La fracción restante comprende la Agencia El Rosario y colinda al norte con los municipios de Santa Lucía del Camino y Santa Cruz Amilpas; al este con el municipio de Santa Cruz Amilpas; al sur con los municipios de Santa Cruz Amilpas y San Antonio de la Cal; al oeste con los municipios de San Antonio de la Cal y Santa Lucía del Camino.



*Figura 9. Fuente: Mapa Digital de México V5.0, Instituto Nacional de Estadística y Geografía 2011.*

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

El municipio presenta un clima semiseco – semicálido, cuyas temperaturas medias anuales van de 18 a 22 °C, con una precipitación total anual baja, en un rango que va de 600 a 800 mm.

Según el mapa de climas del Prontuario de información geográfica municipal de San Sebastián Tutla, la localidad de del Rosario posee un clima Semiseco semicalido.



Figura 8. Fuente: Mapoteca Digital, Instituto Nacional de Estadística y Geografía 2011.

### b) Suelos

La superficie municipal está compuesta por tres tipos de suelo dominante:

Regosol (48.15%). Es un tipo de suelo que se caracteriza por estar formado por materiales no consolidados y no presentan una horizontal definida. Por lo general, este tipo de suelos Vertisol (15.06%). Son suelos ricos en arcilla; generalmente en zonas subhúmedas a áridas, con hidratación y expansión en húmedo y agrietados cuando secos. Su uso agrícola es muy extenso, variado y altamente productivo, aunque su manejo es en ocasiones problemático, debido a su consistencia.

Luvisol (9.52%). es un tipo de suelo que se desarrolla dentro de las zonas con suaves pendientes o llanuras, en climas en los que existen notablemente definidas las estaciones secas y húmedas.

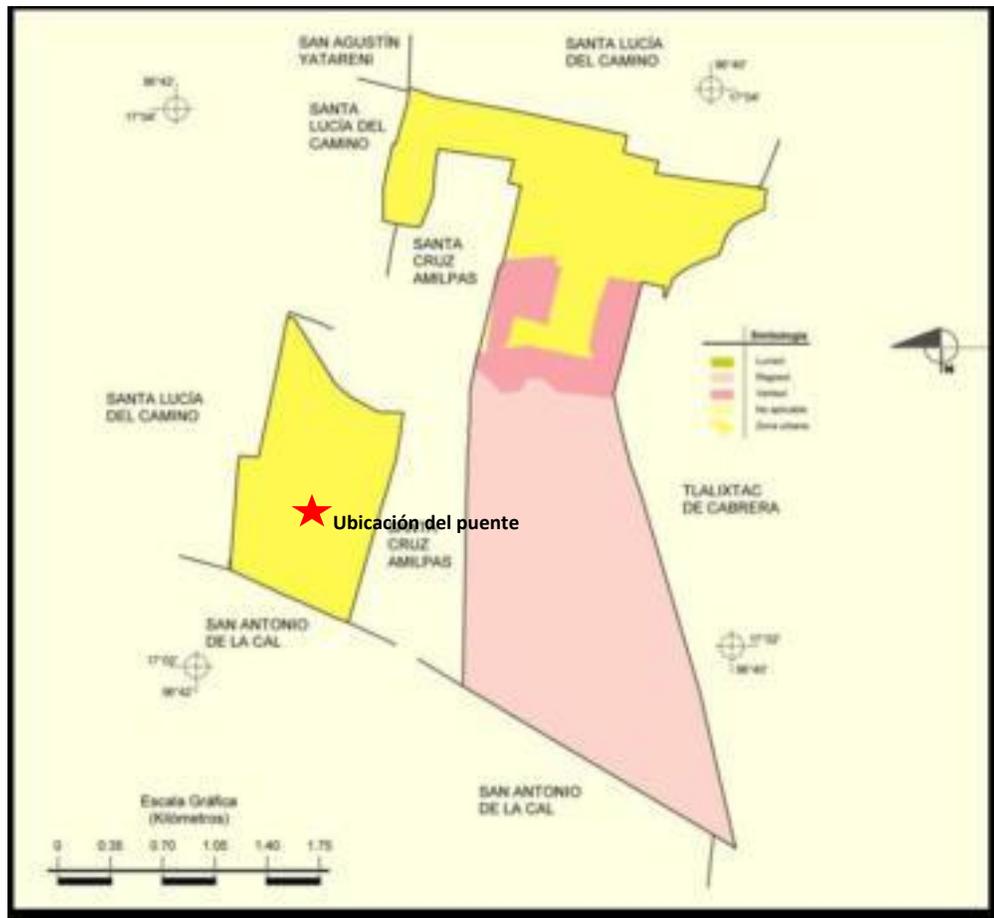
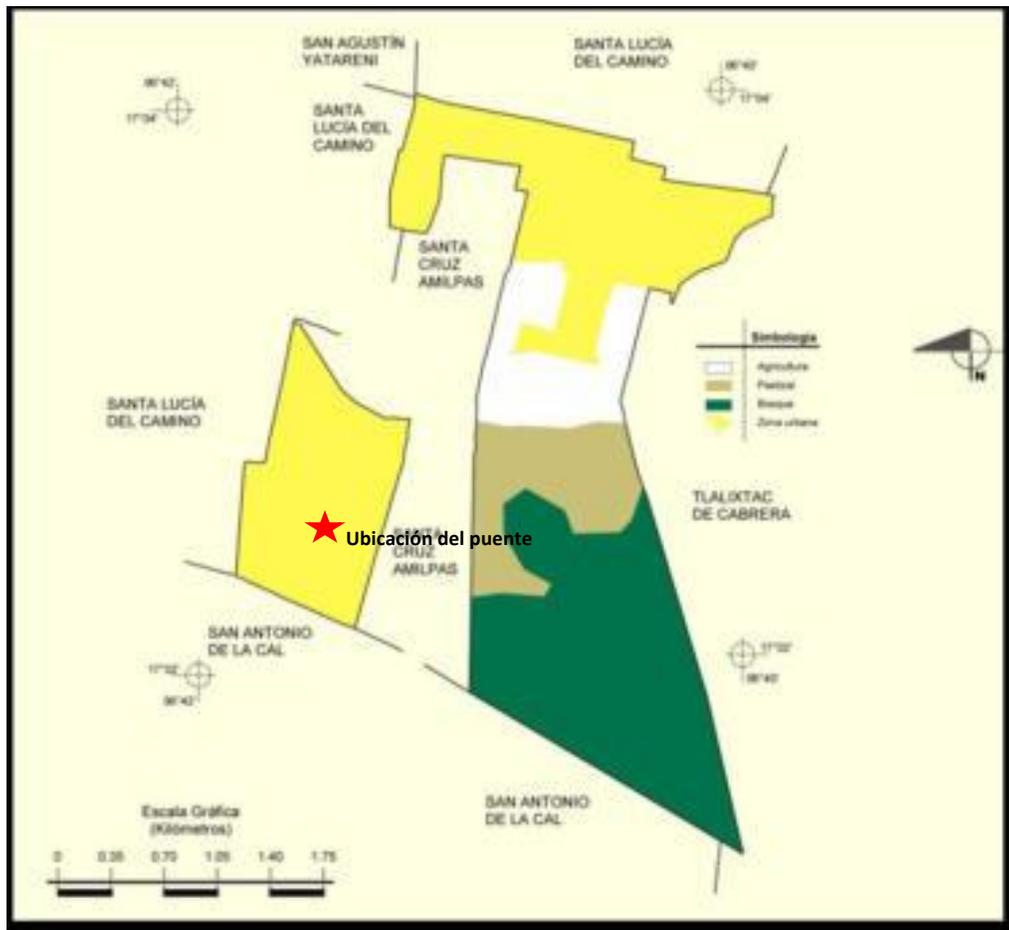


Figura 10. Fuente: Prontuario de información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Instituto Nacional de Estadística y Geografía 2011.

### c) **Uso de suelo y Vegetación**

Actualmente 10.80% del territorio municipal se utiliza para la agricultura, mientras que 45.31% es zona urbana.

La vegetación del municipio se compone básicamente de plantas semidesérticas y un chaparral bajo en el que predomina el mezquite, el guaje y el cazaguate. 11.36% de la superficie municipal corresponde a pastizal inducido y 32.53% está ocupada por bosque.



Fuente: *Prontuario de información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Instituto Nacional de Estadística y Geografía 2011.*

**d) Hidrología superficial**

Unidad de escurrimiento superficial con un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% de la precipitación media anual, en esta área destaca la alta permeabilidad de las rocas generalmente de tipo calcáreo, la cubierta vegetal está en el rango entre media y alta densidad, la precipitación media que tiene lugar en esta zona es entre 600 y 1300 mm anuales.

**e) Hidrología subterránea**

Unidad geohidrológica de material consolidado con posibilidades de mediana de funcionar como acuífero, las unidades se encuentran bien litificadas con fracturamiento escaso y plegamiento moderado, estos factores determinan la baja permeabilidad de la unidad, debido a la incapacidad de transmitir o

almacenar agua, se observan ciertos manantiales que nos manifiestan infiltración debido a la existencia de escasas estructuras transmisoras que para fines hidrológicos son despreciables.

#### IV.2.2 Aspectos abióticos

##### a) **Flora**

Oaxaca presenta una gran variedad de flora y fauna, ya sea autóctona como introducida. La vegetación predominante en los valles corresponden a árboles (perennes y caducifolios) como el ahuehuete (*Taxodium mucronatum*), casuarina (*Casuarina equisetifolia*), framboyán (*Delonix regia*), salvia (*Salvia officinalis*), hinojo (*Foeniculum vulgare*), palo mulato (*Bursera simaruba*), tomillo (*Thymus*), huamúchil (*Pithecellobium dulce*), cazahuate (*Ipomoea arborea*), laurel (*Ficus nitida*) y huaje (*Leucaena leucocephala*), del cual proviene el nombre de la ciudad.

El relieve es de tipo plano; la localidad donde se asienta la población es planicie y permitió el desarrollo de actividades productivas como: el cultivo del maíz, frijol, calabaza, alfalfa, etc. No obstante estas actividades han ido desapareciendo para dar paso a un crecimiento de la mancha urbana, abarcándolo en su totalidad

Es muy limitada el área utilizada para la producción agrícola (de temporal y de riego), debido a que el uso del suelo ha venido sufriendo modificaciones con el crecimiento de la mancha urbana, en la mayor parte del territorio existen asentamientos humanos y solo aproximadamente 15 hectáreas de tipo ejidal en la cabecera municipal, que son utilizados para la producción de maíz y alfalfa. Estos terrenos que quedaron en medio de la urbanidad, colindantes con colonias de nueva creación, Además es importante resaltar que en la localidad de San Francisco Tutla todavía existen terrenos de tipo comunal para la producción agrícola de temporal, es necesaria la asesoría técnica y la aplicación de nuevas tecnologías para incrementar el cultivo de productos básicos, no obstante algunos ejidatarios y comuneros están desistiendo de continuar debido al robo de la producción.

El clima, junto con el relieve y la latitud, favorece la existencia de un tipo de vegetación silvestre predominante de tipo Pastizal con plantas semidesérticas y chaparral bajo, mezquite, guaje, cazahuate, etc. La vegetación predominante es pastizal inducido, cuyas principales características son pastizales con plantas semidesérticas y chaparral bajo.

Según datos obtenidos en el entorno de la localidad existe el carrizo como planta silvestre que crece todo el año y se utiliza para cerco de casas y corrales. Los suelos con vegetación silvestre han sido desplazados paulatinamente por la mancha urbana y otros tipos de usos. Vegetación registrada en el municipio, planta, tipo periodo de siembra, Maíz, frijol, calabaza, Alimenticio (Mayo- agosto) Alfalfa Alimenticio Todo el año Quiote De Maguey Alimenticio Se cultiva después de 7-8 años

##### b) **Fauna**

Dentro de la fauna silvestre se encuentra el cenizote (*Mimus polyglottos*), el jilguero (*Carduelis carduelis*), el gorrión común (*Passer domesticus*), la calandria común (*Mimus saturninus*), palomas (*Columba livia domestica*), tórtolitas (*Columbina talpacoti*), tlacuaches (*Marmosa mexicana*), conejos,



utiliza esa área como paso, por medio de un puente de madera hecho de manera rústica. A lo lejos se encuentran líneas arboladas en regular estado de conservación y teniendo la función de cerca viva, o al costado del drenaje pluvial, donde encontramos principalmente jacarandas, pino y encino. El terreno es plano ya que es el inicio de la cuesta de un cerro.

- La calidad paisajista.-

Sobre el drenaje pluvial que pasa en inmediaciones del Rosario, el paisaje es totalmente de una zona urbanizada, no hay descargas de aguas residuales ni basura en el drenaje natural pluvial de la población.

- La Fragilidad.- Éste aspecto en el área de proyecto es bajo ya que por la vegetación circundante al área propuesta no evitará que sobresalga visualmente hablando.

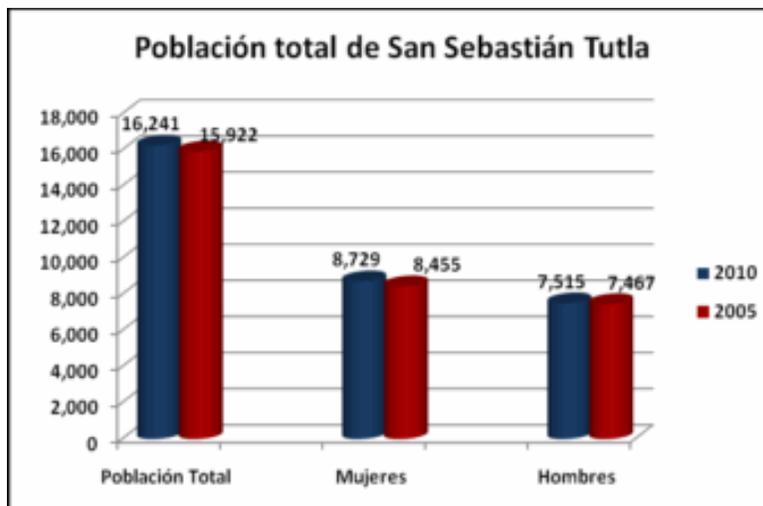
Por lo que respecta a la vegetación no se verá afectada puesto que no existe prácticamente nada en el área específica de construcción, al contrario se rehabilitará con plantas y arbustos propios de la región para darle una vista agradable.

#### IV.2.4 Medio Socioeconómico.

##### a) Demografía.

El censo realizado por Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) revela que el municipio de San Sebastián Tutla, Oaxaca, tuvo hasta el año 2010 una población total de 16,241 habitantes de los cuales 8,729 son mujeres, cifra que representa 53.7% de la población total mientras que 7,515 son hombres cifra que representa 46.2% de la población total. De esta forma, en el municipio existen 86.61 hombres por cada 100 mujeres.

Comparando estos datos con el II Censo de Población y Vivienda realizado en el año 2005 por el Instituto antes mencionado, se observa que el municipio referido registró del año 2005 al año 2010 un incremento de 319 personas.

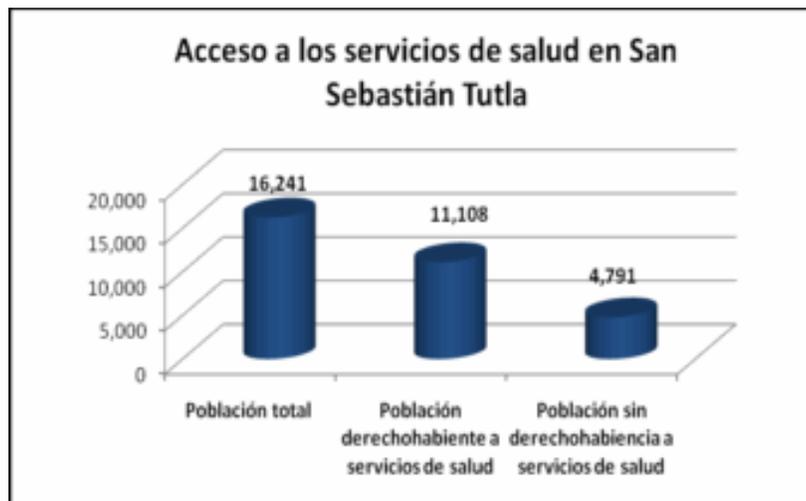


**Gráfica 1.** Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2005 y 2010.

Con relación a la natalidad en 2008, el INEGI informa que se registraron en el municipio 238 nacimientos, de los cuales 144 son mujeres y 139 son hombres.

## Salud

Las cifras señaladas por el INEGI en el año 2010 sobre salud reportan, como se muestra en la gráfica 2, que 11,108 personas que viven en el municipio de San Sebastián Tutla \_equivalente a 68.4% de la población total, tienen derecho a recibir servicios médicos en alguna institución de salud pública o privada. Por el contrario 4791 personas \_equivalente a 29.5%\_ no tienen derecho a recibir servicios médicos en ninguna institución pública o privada.



**Gráfica 2.** Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2010

Del total de la población derechohabiente a servicios de salud en San Sebastián Tutla, 6,156 personas reciben servicios médicos en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), 3,052 personas lo hacen en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y 1891 reciben servicios médicos en la Secretaría de Salud, mediante el Sistema de Protección en Salud (Seguro Popular).

Cabe resaltar que el censo referido señala que 1,581 familias son beneficiadas por el seguro popular.



**Gráfica 3.** Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2010

Se observa que la infraestructura con que cuenta el municipio para la atención de la salud se reduce a 2 unidades médicas distribuidas de la siguiente forma:

Lugar	Unidad Médica
Cabecera Municipal	1
Agencia "El Rosario"	1

El centro de salud de la cabecera municipal y del fraccionamiento El Rosario resultan insuficientes para dar atención a los habitantes del lugar, debido principalmente a las reducidas instalaciones, a la carencia de equipo y a la falta de medicamentos que resultan insuficiente para la atención médica. No se cuenta con el equipamiento necesario para atender enfermedades de cuidado intensivo o brindar servicios de hospitalización.

### Educación

En materia de educación se advierte que de la población compuesta por mujeres y hombres de 15 y más años \_totalizada en 12,379 personas\_, 957 han cursado la primaria completa y 1877 han cursado y aprobado los tres grados de secundaria, no así el caso de

207 personas que no aprobaron ningún grado de escolaridad o que sólo tienen nivel preescolar.

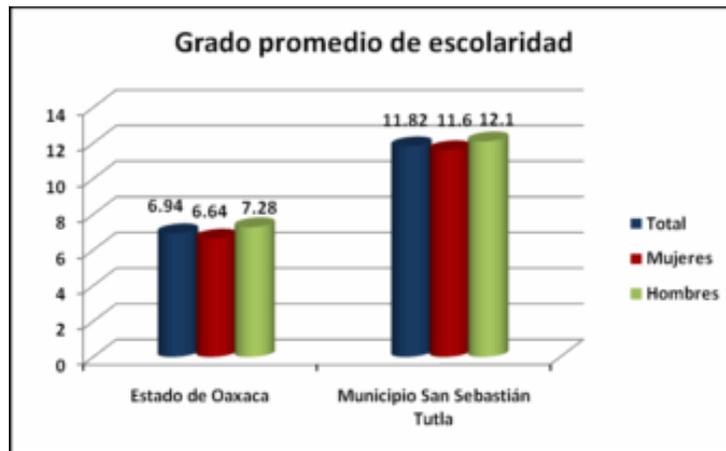
Con relación a la educación pos básica, de 11,391 personas agrupadas en mayores de 18 años para el censo, 7818 tienen como máxima escolaridad algún grado aprobado en: preparatoria ó bachillerato; normal básica, estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada; estudios técnicos o

comerciales con preparatoria terminada; normal de licenciatura; licenciatura o profesional; maestría o doctorado.



Gráfica 4. Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2010

Los datos demográficos proporcionados por el INEGI 2010, muestran que el grado promedio de escolaridad en el municipio es superior al grado promedio de escolaridad en el estado, teniendo el municipio 11.82 grados mientras que el estado tiene 6.94 grados, tal y como se muestra en la gráfica 5.



Gráfica 5. Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2010

La información sobre la situación de analfabetismo en el municipio de San Sebastián Tutla muestra que 162 personas de 8 y más años no saben leer ni escribir.

La infraestructura educativa con que cuenta la comunidad reportada por el INEGI en 2010 se describe a continuación:

Nivel Educativo	Número de escuelas
Preescolar	5

Primaria	6
Secundaria	3
Profesional Técnico	0
Bachillerato	1

Es importante destacar que aunque en el censo referido no se registran escuelas para la formación superior, en la agencia “El Rosario” se encuentra ubicada la Universidad Regional del Sureste (URSE) que es una institución educativa privada de nivel superior.

En los tres niveles de educación con los que cuenta el municipio presenta deficiencias de infraestructura, principalmente en falta de aulas e instalaciones educativas y deportivas adecuadas, e infraestructura de higiene, además se requiere de equipamiento en laboratorio y salas de cómputo.

### Deportes

La información existente relativa al tema del deporte, revela que en términos de infraestructura, la comunidad cuenta con una unidad deportiva y un gimnasio para ejercicios múltiples.

Existen en el municipio quipos deportivos en las siguientes categorías:

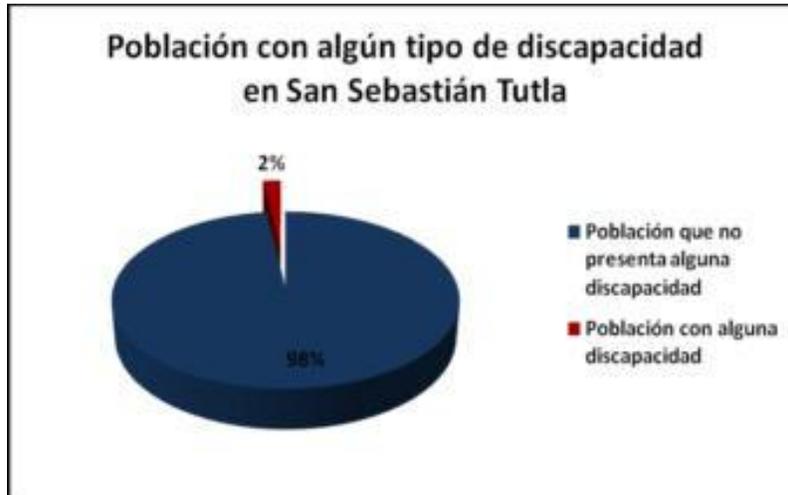
Equipos	Categoría	Ligas/torneos en que participan
18 equipos de futbol	Libre y veteranos	Liga Tlalixtac Liga Tlacoahuaya
2 equipos de básquetbol	Libre en rama femenil y varonil	Liga Sierra Juárez
1 equipo de futbol	Infantil varonil	Liga del Pachuca
2 equipos de futbol	Juvenil en rama femenil y varonil	Liga de Santa Lucía del Camino

En la actualidad se están entrenando equipos de basquetbol en las categorías mini, infantil, cadetes, juvenil y pasarela.

### Población en situación de vulnerabilidad

Del total de la población en San Sebastián Tutla, 326 personas tienen dificultad para el desempeño y/o realización de tareas en la vida cotidiana, esta cifra representa 2 % de la población, no así 15,540

personas que representa 98% de la población sin dificultad para el desempeño y/o realización de tareas en la vida cotidiana.



**Gráfica 6.** Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2010

De acuerdo a cifras del INEGI 2010, de las 326 personas con algún tipo de discapacidad, 157 tienen dificultad para caminar o moverse, subir o bajar, 72 presentan dificultad para ver, aun cuando usen lentes, 36 personas tienen dificultad para comunicarse con los demás o tienen limitaciones para la recepción y producción de mensajes, para hacerse entender a través del lenguaje, signos y símbolos, 34 personas tienen dificultad para escuchar, aun usando aparato auditivo, asimismo hay en la comunidad 7 personas con dificultad para bañarse, vestirse y/o comer, 10 personas con dificultad para mantener un nivel de atención en cosas sencillas y 54 personas con dificultad o con alguna limitación mental.



**Gráfica 7.** Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2010

La población adulta mayor y la población indígena son grupos que también se encuentran en situación de vulnerabilidad, en el caso de San Sebastián Tutla, el censo 2010 de INEGI reporta que el municipio tiene 998 personas de 60 y más años de edad que representan 6.1% de la población total, de las cuales 597 son mujeres y 403 son hombres.



**Gráfica 8.** Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2010.

El censo de ese mismo año señala que 465 mujeres y 357 hombres del grupo censal de 3 y más años hablan alguna lengua indígena, dando un total de 822 personas de habla indígena en la comunidad.

En el caso de las personas de 3 y más años que hablan alguna lengua indígena y no hablan español, se observa que el municipio tiene una población mínima representada por 3 mujeres y 1 hombre, no así el caso de 753 personas de 3 y más años que hablan alguna lengua indígena y además hablan español.



**Gráfica 9.** Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2010.

### Vivienda

El municipio de San Sebastián Tutla tiene 5259 viviendas particulares de las cuales 4389 \_que representan 83.45% del total de viviendas\_ se encuentran habitadas, 568 \_que representan 10.80%\_ están deshabitadas y 302 \_que representan 5.74%\_ son de uso temporal, así lo reporta el último censo realizado en el año 2010 por el Instituto Nacional de Estadística y Geográfica (INEGI).



**Gráfica 10.** Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2010.

Respecto a los servicios básicos con que cuentan las viviendas en el municipio, el mismo censo señala que del total de viviendas particulares habitadas, 97.1% tienen piso de materia diferente de tierra, es decir tienen piso de cemento o firme, madera, mosaico u otro material, 2.5% de las viviendas tienen piso de tierra, 99.8% disponen de luz eléctrica, no así 2 viviendas que carecen de dicho servicio.

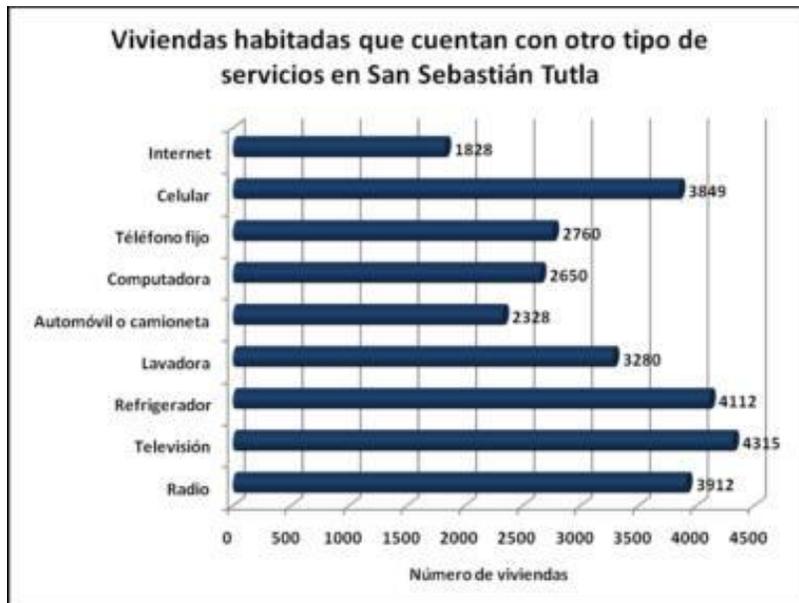
Con relación al agua potable, el censo 2010 muestra que 96.4% de las viviendas disponen de agua entubada y 145 viviendas no tienen acceso a este servicio, 99.5% disponen de excusado o sanitario, 99% están conectadas al drenaje, no así 15 viviendas particulares habitadas que necesitan disponer de este servicio.

En el caso de las viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje INEGI 2010 revela que el 95.7% de las éstas cuentan estos servicios.



**Gráfica 11.** Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2010.

Relativo a otro tipo de servicios con que cuentan las viviendas, se aprecia que 89.1% de las viviendas particulares habitadas disponen de radio, 98.3% cuentan con televisor, 93.6% disponen de refrigerador, 74.7% disponen de lavadora, 53% poseen automóvil o camioneta, 60% tienen por lo menos una computadora, 62.8% disponen de línea telefónica, 87.6% cuentan con teléfono celular y 41.6% tienen acceso a internet.



**Gráfica 12.** Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2010

### Comunicaciones y Transporte

San Sebastián Tutla, Oaxaca es un municipio que está comunicado con la capital del estado y con los municipios colindantes. Las carreteras y los caminos se encuentran en buen estado y en general son transitables todo el año así como las calles y caminos al interior del municipio.

Referente a la telefonía fija, 62.8% de las viviendas disponen de este servicio y existen teléfonos públicos ubicados en diversas calles de la comunidad.

El servicio de internet se presta a 41.6% de las viviendas particulares, además de los 16 locales que rentan este servicio.

La señal de televisión abierta y de paga así como la señal de radio A.M y F.M llega a toda la comunidad.

Los medios de comunicación impresos también llegan a la comunidad a través de establecimientos que los venden.

### Índice de Desarrollo Humano

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en el documento *Indicadores de Desarrollo Humano y Género en México 2000-2005* reporta que el municipio de San Sebastián Tutla tiene un índice de desarrollo humano de 0.9205, mismo que lo sitúa como el municipio con mayor índice de desarrollo en el estado, ocupando así la posición número uno por encima de la capital oaxaqueña que se encuentra en la posición tres.

Tomando en cuenta los datos ofrecidos en el documento de referencia, se observa que San Sebastián Tutla elevó su índice de desarrollo humano, pasando de 0.8543 en el año 2000 a 0.9205 en el año 2005.

### Índice de marginación

El Consejo Nacional de Población (CONAPO) advierte que el índice de marginación del municipio de San Sebastián Tutla es de -1.873063, ocupando el lugar 570 a nivel estatal.

El grado de marginación urbana en el municipio es catalogado por el mismo consejo como muy bajo.

Los medios de comunicación impresos también llegan a la comunidad a través de establecimientos que los venden.

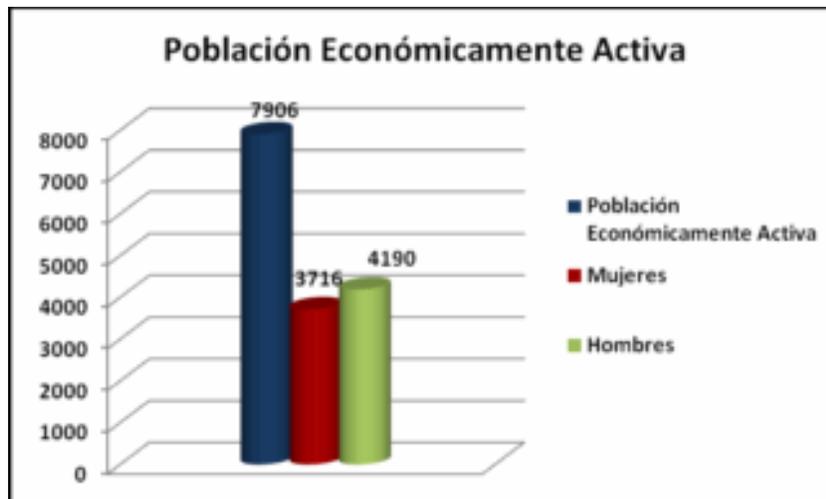
### Población Económicamente Activa

El INEGI define la Población Económicamente Activa (PEA) como el segmento poblacional integrado por personas de 12 y más años, ocupados o desocupados.

<b>Participación económica 2000 – 2010</b>				
	<b>2000</b>		<b>2010</b>	
	Total		Total	
PEA	6,444		7,906	
PEA ocupada	6,356		7,734	
PEA desocupada	88		172	
Población económicamente inactiva	4,937		5,233	
	Total	%	Total	%
Sector primario	150	2.36%	ND	ND
Sector secundario	992	15.60%	ND	ND
Sector terciario	5,039	79.27%	ND	ND

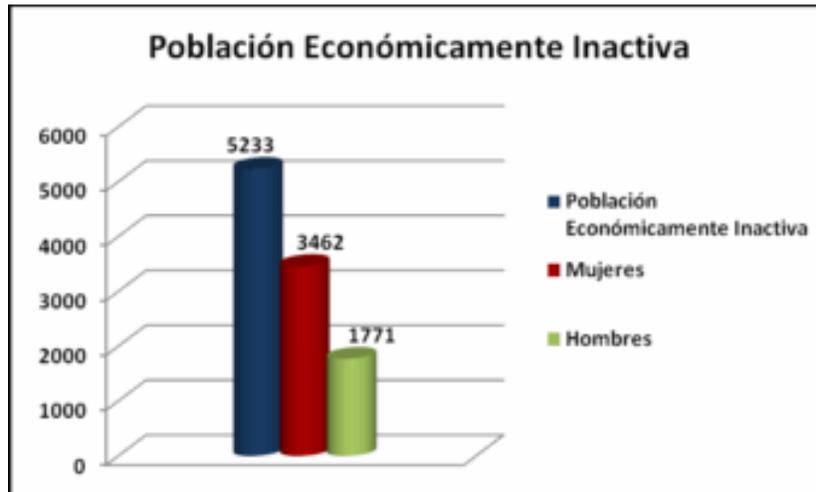
Fuente: Elaboración propia con datos de los XI y XII Censos de Población y Vivienda 2000 y 2010.

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, el Municipio de San Sebastián Tutla cuenta con una PEA de 7,906 personas, de las cuales 53% son hombres y 47% mujeres.



Gráfica 13. Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2010

La misma fuente señala que 5,233 personas constituyen la Población Económicamente Inactiva (PEI), es decir, personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tienen alguna limitación física o mental permanente que les impide trabajar. De este total, 34% son hombres y 66% son mujeres.



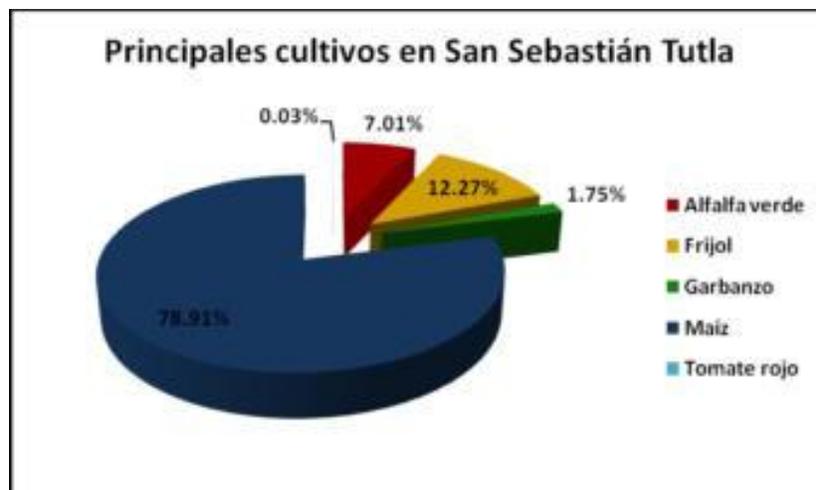
Gráfica 14. Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2010

### Agricultura

Del total de la superficie municipal, 18.58% tiene un uso potencial para el desarrollo de la agricultura mecanizada continua, el resto, 81.42% no es apto para el desarrollo de esta actividad. En la actualidad, solo 10.80% del territorio está destinado a la agricultura y

11.36% corresponde a pastizales.

Como se muestra en la siguiente gráfica, los principales cultivos que se producen en el municipio son: alfalfa verde, frijol, garbanzo y maíz.



**Gráfica 15.** Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2010

La siembra se realiza a manera de temporal y en algunos casos se auxilia con riegos rodados, método que consiste en depositar grandes cantidades de agua al suelo para humedecer y empapar todo el terreno que se desea regar, lo cual representa un desperdicio de hasta 90% de agua.

Los costos de producción son bajos debido a que la tecnificación es mínima; se utilizan fertilizantes y herbicidas que se adquieren en mercados de la ciudad de Oaxaca.

Desde la siembra hasta la cosecha, no se cuenta con asesoría técnica especializada que permita hacer un uso eficiente de los recursos para mejorar y aumentar la producción.

La mayor parte de la producción se comercializa de manera individual por los productores a tiendas locales o en la central de abastos de la Ciudad de Oaxaca, en ambos casos, los ingresos son mínimos y no se tiene un mercado asegurado.

De acuerdo al Anuario Estadístico de Producción Agrícola 2009, el valor de la producción agrícola presentó entre 2005 y 2008 una tendencia a la alza, sin embargo, entre 2008 y 2009 se registró un descenso de 39%, pasando de 754.66 a 498.19 miles de pesos.



**Gráfica 16.** Fuente: Anuario Estadístico de Producción Agrícola 2009

### Ganadería

La producción pecuaria se realiza a baja escala, en la mayoría de los casos como una actividad complementaria a la agrícola. Principalmente se crían toros, vacas, cabras y pollos. La crianza de estos animales se realiza dentro de la comunidad, en zonas o lugares no aptos para este fin.

La alimentación se realiza utilizando los residuos de cosecha o produciendo alfalfa por los mismos productores.

La comercialización se realiza a través del rastro municipal o con carniceros de la comunidad y en algunos casos se utilizan para autoconsumo y/o fiestas familiares.

### Manufactura

De acuerdo al Censo Económico 2009, existen en el Municipio 55 unidades económicas en el ámbito de la manufactura, las cuales emplean a 223 personas y representan remuneraciones totales por 9 millones de pesos.

### Comercio y Servicios

De acuerdo a datos del XII Censo General de Población y Vivienda, 2000 del INEGI, 79.27% de la población del municipio se emplea en el sector terciario, ya sea en la ciudad de Oaxaca o en negocios dentro de la comunidad.

Actualmente se cuenta con un padrón de 285 establecimientos comerciales ubicados en la cabecera municipal y 112 en el fraccionamiento El Rosario, sumando un total de 397.

Los principales giros comerciales establecidos en el municipio son los siguientes:



**Gráfica 17.** Fuente: Municipio de San Sebastián Tutla

### Infraestructura Productiva Básica

En este rubro, la inversión que hasta el momento se ha realizado en el municipio para el desarrollo de infraestructura productiva continúa siendo insuficiente.

En lo referente a los sistemas de riego, el municipio presenta rezagos en cuanto a la utilización de técnicas sustentables que cumplan con los requerimientos necesarios para ser competitivas de acuerdo a los requerimientos del mercado actual. Actualmente, la irrigación de los terrenos se realiza de manera rústica, a través de bombas de gasolina y manguera, retenes rústicos de agua, pozos noria con sistemas de bombeo o mediante la utilización de riegos rodados.

En el Municipio existe una planta de tratamiento de aguas residuales con el sistema WETLANDS de pantanos artificiales, de flujo subterráneo que se construyó en 1996 y en 1999 se construyeron los lechos de secado, esta planta se proyectó para una población de 2000 habitantes; con un gasto aproximado de 2.2 L.P.S. desechando las aguas residuales ya tratadas al río Salado.

#### Tenencia de la tierra

Los terrenos en San Sebastián Tutla son de uso ejidal y de uso comunal, sin embargo, en la actualidad también existen (aunque en un porcentaje menor) pequeños propietarios.

El Comisariado Ejidal y de Bienes Comunales se rige por un reglamento interno donde se estipula que los títulos de propiedad en terrenos de uso ejidal sólo pueden ser dados a gente nativa de la comunidad siempre que presten los servicios debidos a la comunidad.

El total de hectáreas de terreno ejidal en el municipio es de 354 mientras que 266 hectáreas son de uso comunal.

#### b) Factores socioculturales

##### Cultura

El municipio conserva una casa de la cultura llamada “Andrés Henestrosa” que ofrece a niñas, niños y jóvenes espacios de recreación y cultura. Esta casa cuenta con 61 instrumentos musicales y diversos vestuarios de bailes tradicionales de la comunidad y de otras entidades.

Actualmente la casa de la cultura ofrece los siguientes talleres:

Taller	Número de alumnado
Música de viento	47
Danza folklórica	17
Oratoria	3
Guitarra popular	20
Yoga	14
Taekwondo	27
Dibujo y pintura	9
Orquesta de cámara	11

La comunidad también cuenta con una biblioteca que tiene aproximadamente 501 libros de consulta.

### Fiestas y Tradiciones

Las principales fiestas que se realizan en el municipio están relacionadas con la fiesta patronal en honor a San Sebastián Mártir, que se celebra el 20 de enero. Nueve días antes de esta fecha, da inicio el novenario, en el que participan todos los sectores de la comunidad, realizando cultos religiosos en los que el santo patrono es acompañado por bandas de música de viento, grupos religiosos de los municipios vecinos y habitantes de la comunidad en su recorrido por todas las calles, hasta llegar a la iglesia, donde se realiza una verbena popular con platillos y dulces regionales, la tradicional regalada de dulces y la quema de juegos pirotécnicos.

El 18 de enero, se lleva a cabo por la tarde una calenda de flores donde distinguidas jóvenes y señoras portan una canasta decorada con flores en alusión a imágenes religiosas que veneran; una vez terminada esta calenda aproximadamente a las ocho de la noche, los jóvenes de la comunidad se preparan para arrancar lo que será una velada que desde tiempos inmemorables se le denomina "Calenda de Luces" en la cual los jóvenes hacen uso de su destreza en el manejo de las marmotas, hacen bailar a los monos de calenda, gritan los tradicionales "vivas" en honor al santo patrón y a los santos venerados por la comunidad, todo esto acompañado de las diferentes Bandas de música de viento.

El mayordomo lleva una comisión con la que visitarán casa por casa y los jefes de familia le dan una botella de mezcal, posteriormente van a la casa del mayordomo a "las embarradas" que son tortillas tlayudas con asiento, frijol, queso. Después prosigue la calenda que por lo regular termina a las 7:00 de la mañana, después las personas van a la casa del mayordomo al caldo de menudo.

El 20 de enero a las 5:00 de la mañana son las mañanitas y a las 10:00 de la mañana se realiza la misa de acción de gracias, al terminar, el mayordomo le manda a todos sus invitados una canasta que contiene mole, pan, espuma, chocolate y tamal de frijol.

Dentro de la semana hay jaripeo, los organizadores buscan a la reina del jaripeo, todos los días que hay jaripeo al terminar tiran dulces en el parque.

El 27 de enero es la octava, ese día a las 11:00 de la mañana sale la calenda de toros, asiste la reina de la festividad, sus princesas, la reina del jaripeo, las autoridades municipales y en cada esquina bailan y tiran dulces, después, a las 4:00 de la tarde se realiza el jaripeo, al terminar, empieza el baile que es organizado por el comité de padres de familia ya sea de la primaria o de la secundaria a beneficio de las escuelas.

### IV.2.5. Diagnóstico ambiental

A nivel local y regional, el estado actual que guarda cada uno de los elementos que conforman el sistema ambiental están en pleno deterioro. Desde la ubicación del presente proyecto se observan a la

distancia zonas urbanas, parches de vegetación muy reducida. Vegetación dominada por una especie huizache.

Para determinar la calidad de los sistemas ambientales, se toma como indicador la salud de las comunidades vegetales, por la relación intrínseca que se da entre los recursos bióticos y abióticos.

La cubierta vegetal desde una perspectiva regional, se presenta como un mosaico heterogéneo de comunidades vegetales en diferentes estados de sucesión, las cuales varían desde vegetación secundaria arbustiva hasta vegetación secundaria herbácea en las pocas áreas que le queda de terreno, estas características son consecuencia de actividades antropogénicas históricas; e inherente a este panorama, los elementos bióticos complementarios (flora y fauna) y abióticos (suelo, agua, aire, microclimas, entre otros) han sido modificadas por las mismas acciones. Como resultado de tales modificaciones se presenta en la zona un aumento considerable en los procesos de degradación de la comunidad vegetal, disminución en la capacidad de absorción de agua y con ello deficiencias en la recarga de mantos freáticos; aumento en las temperaturas microclimáticas como resultado de la disminución de la cubierta vegetal, que traen consigo alteraciones en los ciclos biogeoquímicos a nivel microregional (cada una de las inferencias debe ser analizadas con métodos más sofisticado y con mayor inversión. Cada una de las alteraciones inferidas son generalidades de estudios similares existentes en diversos ecosistemas y dadas las características del sitio de estudio, las suposiciones son casi inequívocas).

Este estudio se hace recopilando datos, estudios académicos, documentos del gobierno, cualquier otra fuente que fuera necesaria consultar, y a trabajo personal de campo.

Como información del estado actual del municipio de San Sebastián Tutla puntualmente la localidad de El Rosario se encuentra dentro de las localidades con un grado de marginación Muy bajo según la Unidad de Microregiones de la SEDESOL, el estado de las calles que circundan la ubicación del paso a través del puente peatonal de proyecto mantiene en regulares condiciones, el problema es directamente el paso en el drenaje pluvial que divide la localidad de El Rosario ya que está construido de madera, sin protección lateral, que además, por acciones del clima e intemperismo de la zona, las personas que hacen uso constante de éste ven comprometida su seguridad.

## **IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE CAMBIO EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.**

A fin de impulsar el crecimiento económico, la integración regional y el desarrollo social, se vuelve fundamental la modernización y ampliación de la infraestructura del transporte y comunicación. Para ello, se plantea el fortalecer el proceso de planeación integral del Sector, sustentado en una visión de mediano y largo plazo, otorgar prioridad en la asignación de recursos presupuestales a la terminación de proyectos en proceso y a la realización de nuevas obras que satisfagan criterios de rentabilidad social y económica, que comuniquen a los principales centros de población y finalmente, promover el uso de mecanismos financieros adecuados al desarrollo de proyectos de infraestructura.

Dentro de los impactos positivos que proporcionan los proyectos de comunicación y transporte se mencionan a título enunciativo, más no limitativo, los siguientes:

- Comunicación

- Generación de Empleo

- Desarrollo Social
- Incremento del Comercio
- Acceso a Educación
- Acceso a Tecnologías
- Acceso a Servicios Médicos
- Fortalecimiento de Economía Local
- Transitabilidad Permanente
- Menores Costos de Transporte
- Menores Tiempos de Recorrido
- Acceso a otros Mercados

Todos estos teniendo su beneficio en el bienestar social, de salud y económico de la población.

---

## V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

La actividad humana puede generar cambios en el medio ambiente positivos o negativos, así como en las condiciones de vida de los habitantes de un sitio determinado, por esta razón cualquier evaluación de impacto ambiental debe tomar en cuenta a los impactos ecológicos, socioeconómicos y culturales que las actividades provoquen, ya que la alteración de estos tres puntos podría llevar a un desequilibrio en las diferentes comunidades del ecosistema.

Las evaluaciones de impacto ambiental, son metodologías que permiten diagnosticar las alteraciones que puede generar la construcción de obras o el desarrollo de actividades humanas, tanto de manera favorable como adversa. Estas evaluaciones permiten que el desarrollo económico y social se integre de una manera óptima con los diversos proyectos y sin detrimento en el uso de los recursos naturales, requeridos para tales proyectos.

La evaluación de un impacto ambiental tiene la finalidad de determinar los impactos generados sobre el entorno natural y socioeconómico por obras o de procesos de producción de la economía o de otras actividades que genera la humanidad. Cuando estos impactos son adversos, se plantean y llevan a cabo medidas de mitigación o atenuación de los efectos negativos presentados.

Si los impactos son favorables, entonces el proyecto mismo es un detonador del desarrollo integral para la comunidad que se ve involucrada.

Para definir los tipos de ecosistemas que serán afectados en el área del proyecto, y establecer las condiciones en las que se encuentran, se identificaron los tipos de vegetación del lugar con base en la clasificación de Rzedowski, (1978), cartografía digital tipo raster y vectorial editadas por el INEGI, (1995), también se midieron algunos parámetros ecológicos como (cobertura vegetal, diversidad de especies, etc.) a través de salidas de campo, estableciendo el conocimiento, uso y manejo de la flora y fauna presente,. Esta información se comparó con la NOM-059-SEMARNAT-2001 para identificar si alguna especie tanto de flora como de fauna se encuentra bajo algún estatus de protección.

También se analizan aquellos factores socioeconómicos y culturales con el objeto de identificar aquellos que requieran de alguna medida correctiva y/o de mitigación ya que el proyecto puede tener repercusiones en la calidad de vida de la población, así como su desarrollo económico y cultural.

La fase de evaluación del impacto ambiental se considera cuatro fases:

**La primera fase** corresponde a la identificación de impactos ambientales (cualitativa) a través de un modelo de tipo matricial, con el propósito de determinar las actividades del proyecto que se intercalan con los factores ambientales en el sitio seleccionado.

**La segunda fase** determina el grado o evaluación de los impactos generados por las actividades propias de cada etapa del proyecto en cuestión, sobre los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos.

**La tercera fase** consiste en la descripción de los impactos identificados, donde se señala el grado de deterioro o productivo sobre los factores del ambiente.

**La cuarta fase** se enfoca al análisis cuantitativo en la evaluación de los impactos determinados, para valorar globalmente el impacto del proyecto.

Todo este proceso se desarrolla sobre la base de un equipo interdisciplinario, relacionado con las especialidades requeridas para este proyecto, tales como Ingeniería Civil (interpretación del proyecto), Biología, Geografía, Ingeniería Ambiental y otros profesionistas que en menor o mayor grado se involucran en este tipo de estudios, con el objetivo de definir el escenario ambiental del sitio antes y después del proyecto.

El presente proyecto es muy pequeño y se trata de un puente peatonal en la localidad de El Rosario, San Sebastián Tutla, Oaxaca, dentro de la Zona conurbada de la Ciudad de Oaxaca, consta de un puente elaborado de una estructura metálica para el cruce de un drenaje pluvial con una longitud de 14.0 metros y un ancho de 1.20 metros, con un muro de contención y/o protección de la misma obra, del cual se realizará la identificación de impactos por tratarse de una obra ubicada en zona federal.

#### **IDENTIFICACION DE IMPACTOS.**

Los impactos negativos que pueden producirse si no se cuidan los conceptos de adecuada planeación y buen proyecto son los siguientes:

- Contaminación del Aire: por el incremento la actividad de la maquinaria y/o vehículos a utilizar en la zona de proyecto.
- Modificación de Hidrología Natural: Este aspecto no será de repercusión grave ya que las calles que se encuentran en ambos márgenes del arroyo pluvial se encuentran actualmente encausando el agua superficial de manera adecuada, y que en el proyecto de construcción del puente peatonal se realizará en época de estiaje para evitar el cambio de cauce de éste (aproche).
- Erosión y Sedimentación: Al llevarse a cabo el proyecto de construcción del puente peatonal se tiene contemplado dentro de las medidas de mitigación evitar en la medida de lo posible esta situación.
- Degradación de Paisajes: Este aspecto no se verá seriamente afectado ya que el puente existente forma parte ya del paisaje, al contrario se verá beneficiado ya que se mejorará la calidad de la estructura del puente en comparación al existente y por ende la seguridad de los transeúntes
- Afectaciones a la Flora y Fauna. Debido a que el proyecto se encuentra en zona urbana, mismo que por el tránsito vehicular de muchos años y las actividades cotidianas, la flora y fauna de la región fue desplazada en gran manera hacia lugares más tranquilos.
- El drenaje pluvial que se encuentran en estudio no recibe descarga alguna de ninguna índole, como se mencionó desde un principio es un drenaje pluvial y el objetivo es que se siga manteniendo así, se tendrá especial atención para que no se depositen residuos sólidos municipales en el cruce y/o a sus alrededores.

#### **V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

Para la caracterización de los impactos se han empleado los criterios siguientes:

Carácter del impacto **(CI)**: se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.

Intensidad del impacto **(I)**: representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

Extensión del impacto **(EX)**: se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

Sinergia **(SI)**: este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.

Persistencia **(PE)**: refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.

Efecto **(EF)**: se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.

Momento del impacto **(MO)**: alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.

Acumulación **(AC)**: este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Recuperabilidad **(MC)**: se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.

Reversibilidad **(RV)**: hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.

Periodicidad **(PR)**: se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

La valoración cuantitativa del impacto, importancia del efecto **(IM)**, se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente y su expresión es la siguiente:

$$IM = \pm[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$$

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la importancia del efecto, se procede a la clasificación del impacto partiendo del análisis del rango de la variación de la mencionada importancia del efecto. Si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como COMPATIBLE (CO), si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como MODERADO (M), cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es SEVERO (S), y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de CRITICO (C).

#### V.1.1. Lista indicativa de indicadores de impacto

##### (a) Rasgos Físicos:

##### 1. Hidrología

- Agua superficial

- Agua subterránea
- 2. Geología
  - Erosión
  - Permeabilidad
  - Estratigrafía
- 3. Suelo
  - Contenido de materia orgánica
  - Grado de erosión
- 4. Calidad del aire
  - Tipos de emisión
  - Niveles sonoros

(b) Factores Biológicos:

1. Vegetación Terrestre
  - Tipo
  - Diversidad
2. Fauna Terrestre
  - Abundancia relativa

(c) Factores Socioeconómicos:

1. Empleo
2. Servicios
3. Economía de la Región

### V.1.2 Criterios y metodologías de evaluación

Para la valoración de los impactos se emplean los siguientes indicadores:

A. Carácter del impacto **(CI)**:

- (+)** Positivo.
- (-)** Negativo.
- (X)** Previsto, pero difícil de calificar sin estudios detallados.

B. Intensidad **(I)**:

- (1)** Baja.
- (2)** Media.
- (4)** Alta.
- (8)** Muy alta.
- (12)** Total

C. Extensión **(EX)**:

**(1)** Puntual.

**(2)** Parcial.

**(4)** Extenso.

**(8)** Total.

**(+4)** Crítico. (El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía)

D. Sinergia **(SI)**:

**(1)** No sinérgico

**(2)** Sinérgico

**(4)** Muy sinérgico

E. Persistencia **(PE)**:

**(1)** Fugaz. ( < 1 año).

**(2)** Temporal. ( de 1 a 10 años).

**(4)** Permanente. ( > 10 años).

F. Efecto **(EF)**:

**(D)** Directo o primario.

**(I)** Indirecto o secundario.

G. Momento del impacto **(MO)**:

**(1)** Largo plazo.

**(2)** Mediano Plazo.

**(4)** Corto Plazo.

**(+4)** Crítico, si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.

H. Acumulación **(AC)**:

**(1)** Simple.

**(4)** Acumulativo.

I. Recuperabilidad **(MC)**:

**(1)** Recuperable de inmediato.

**(2)** Recuperable a mediano plazo.

**(4)** Mitigable.

**(8)** Irrecuperable.

J. Reversibilidad **(RV)**:

**(1)** Corto plazo.

**(2)** Mediano plazo.

**(4)** Irreversible.

**K. Periodicidad (PR):**

**(1)** Irregular.

**(2)** Periódica.

**(4)** Continua.

V.1.3 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Existen diversos métodos para la evaluación de los impactos ambientales (matriz de Leopold, sistema de Batelle, etc.), los que tienen fundamentalmente características cualitativas. En la presente metodología se procede a cuantificar los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas o estimaciones. Para el desarrollo de la evaluación la metodología se subdivide en tres partes. La primera que se ejecuta es la identificación y descripción de los impactos, seguidamente se evaluarán y finalmente se emiten las conclusiones de las evaluaciones.

Uno de los aspectos importantes a desarrollar durante la elaboración de las Solicitudes de Licencias Ambientales es el relacionado con la identificación y descripción de los impactos ambientales, en el cual se identificarán, describirán y evaluarán los impactos ambientales tanto positivos como negativos que se ocasionarán en las distintas etapas del proyecto. La evaluación requiere demostrar que el proyecto cumple con la legislación y normativas ambientales vigentes, para ello en el presente trabajo se detalla una metodología simple y a la vez abarcadora de los principales aspectos ambientales de evaluación. Esta metodología, a diferencia de la matriz de Leopold, del sistema de Batelle y otras, cuantifica los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas y estimaciones. Ella propicia una identificación de las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles de provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada una de las componentes ambientales afectadas. Lázaro Lago Pérez, Especialista en Proyectos, Empresa de Ingeniería y Proyectos del Níquel. Cuba.

Acciones generales que se realizarán durante las distintas fases de ejecución de un proyecto de construcción dado, susceptibles de provocar impactos:

a) FASE DE PREPARACIÓN DEL SITIO (FPS)

1. Desmonte y despalme

b) FASE DE CONSTRUCCIÓN (FCC)

2. Excavación y nivelación

3. Construcción de cimentación

4. Armado, cimbrado y colado de estructuras

5. Montaje de trabes

6. Colocación de parapetos

7. Acabados

c) FASE DE CONSERVACION Y OPERACIÓN (FCO)

8. Tránsito peatonal
9. Mantenimiento y conservación

**Los impactos identificados que afectan son:**

(a) Rasgos Físicos:

- Hidrología
  - 1) Contaminación de las corrientes superficiales de agua por fecalismo en arroyos.
  - 2) Cambios desfavorables en la velocidad del escurrimiento por las cunetas del camino, por extracción o aumento de material y su superficie (desarrollo de escurrimiento superficial laminar y lineal).
  - 3) Aumento del acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua.
  - 4) Aumento de los sólidos en suspensión en las corrientes fluviales.
  - 5) Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de volúmenes de residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias.
  - 6) Modificación de los drenajes naturales por la explotación de los bancos de materiales y/o movimiento de tierras, afectando la recarga de aguas y drenajes subterráneos.
- Geología
  - 7) Posible cambio en la continuidad de la superficie del terreno y su inclinación.
  - 8) Aumento de las probabilidades de ocurrencia de procesos geomorfológicos degradantes (erosión, deslizamientos, derrumbes, y otros).
  - 9) Incorporación de estructuras y elementos ajenos al terreno natural.
- Suelo
  - 10) Aumento de la intensidad de erosión.
  - 11) Pérdida parcial de la humedad natural de los suelos en el área del camino.
  - 12) Cambios en las propiedades físicas y químicas de los suelos.
  - 13) Pérdida de la materia orgánica.
  - 14) Contaminación del suelo por residuos sólidos, material de construcción y/o mala disposición de residuos peligrosos proveniente de la maquinaria.
- Calidad del aire
  - 15) Aumento de los niveles de polvo sedimentable en el aire, debido al movimiento de tierras.
  - 16) Aumento de los niveles de contaminación por gases de escape de motores de combustión interna.
  - 17) Aumento de los niveles de ruido y de vibraciones por el transporte automotor.

(b) Factores Biológicos:

- Vegetación Terrestre

18) Deforestación parcial de ejemplares arbóreos y arbustivos aislados.

- Fauna.

19) Estimulación a la migración de especies y posible introducción de la fauna oportunista

(c) Factores Socioeconómicos:

- A la población.

20) Mejoramiento en la movilidad peatonal.

21) Facilidades para la satisfacción de servicios generales por mejor acceso.

- A La Economía.

22) Incremento y seguridad de la población.

23) Mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores.

24) Generación de empleos.

---

Factores Medio Ambientales	ACCIONES DEL PROYECTO								
	Desmonte y despilme	Excavación y nivelación	Construcción de cimentación.	Armado, cimbrado y colado de estructura	Montaje de trabes	Colocación de los parapetos	Acabados	Tránsito Peatonal	Mantenimiento y conservación
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
<b>HIDROLOGIA</b>	1, 3	2,3,4, 5,6	1,5	1,3,4,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1
<b>GEOLOGIA</b>	7, 8	7,8,	8, 9	8,9	9				7
<b>SUELO</b>	10, 11, 13,14	11, 12,13,	12,14	12, 14	10, 12		13	14	12, 13
<b>AIRE</b>	15, 16, 17	15,16, 17	15	15	16,17				
<b>VEGETACION</b>	18							19	
<b>FAUNA</b>	19								
<b>POBLACION</b>						20,21	22	21,22	20, 21
<b>ECONOMIA</b>	24	24	24	24	24	22,23, 24	24		22,23, 24

**TABLA 24. Matriz de identificación de impactos.**

Se identificaron un total de 24 impactos, la mayor parte de los cuales, ocurren durante el desmonte y despilme del terreno y de excavación y nivelación (14).

**MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS**

Impacto	Criterios de evaluación											Importancia del efecto (IM),	Clasificación del impacto
	Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad		
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR		
1	-	1	1	1	1	D	2	4	1	1	1	16	COMPATIBLE
2	-	1	1	1	1	D	4	1	1	1	1	15	COMPATIBLE
3	-	1	1	1	1	I	4	1	1	1	1	15	COMPATIBLE
4	-	1	1	1	1	I	4	1	1	1	1	15	COMPATIBLE
5	-	1	1	1	1	I	4	1	1	1	1	15	COMPATIBLE
6	-	1	1	1	1	D	4	1	1	1	1	15	COMPATIBLE
7	+	1	1	1	2	D	4	1	1	4	4	22	COMPATIBLE
8	+	2	1	1	1	I	4	1	4	1	4	24	COMPATIBLE
9	+	2	2	1	4	D	4	1	4	4	4	32	MODERADO
10	-	1	1	1	1	I	4	1	1	1	1	15	COMPATIBLE
11	-	1	1	1	1	I	4	1	1	1	1	15	COMPATIBLE
12	-	1	1	1	1	I	4	1	1	1	1	15	COMPATIBLE
13	-	1	1	1	1	I	4	1	1	1	1	15	COMPATIBLE
14	-	1	1	1	1	I	4	1	1	1	1	15	COMPATIBLE
15	-	1	1	1	1	D	4	1	1	1	1	15	COMPATIBLE
16	-	1	1	1	1	D	4	1	1	1	1	15	COMPATIBLE
17	-	1	1	1	1	D	4	1	1	1	1	15	COMPATIBLE
18	-	1	1	1	1	D	1	1	1	1	1	12	COMPATIBLE

19	-	1	1	1	1	I	1	1	1	1	1	12	COMPATIBLE
20	+	2	2	2	1	D	1	1	4	2	4	25	MODERADO
21	+	2	2	2	4	D	2	1	4	4	4	31	MODEADO
22	+	4	1	1	4	D	4	1	4	4	4	36	MODERADO
23	+	2	1	1	4	D	4	1	4	4	4	30	MODERADO
24	+	1	1	1	1	D	4	1	1	1	1	15	COMPATIBLE

TABLA 17. Matriz de valoración de impactos.

## VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

### VI. 1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

#### ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO

Son exclusivamente dos las tareas que se incluyen dentro de esta etapa, el desmonte y despalme para preparar el terreno donde se ha de construir el puente PEATONAL, cabe mencionar que se trata de la construcción del puente peatonal para darle movilidad y comunicación a los pobladores de El Rosario ya que el 30% de la población aproximadamente queda dividida por el un arroyo pluvial, por lo anterior los impactos que se generen no serán tan críticos ya que el puente peatonal se encuentra dentro de una zona urbana bien definida y en la mayoría de los casos existen medidas de mitigación de los impactos.

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION
Desmonte y despalme	Contaminación de las corrientes superficiales de agua por mala disposición de fecalismo en ríos o arroyos.	Se encuentra dentro de una zona urbana y la organización promovente dará el servicio de sanitarios durante el proceso de construcción del puente. Vigilar que no existan vertimientos de aguas residuales, deshechos de obra, ni fecalismo en ríos arroyos o canales. El agua de riego de lavado de los trabajadores se debe captar en tambos o bien en el sistema de drenaje municipal.
	Aumento del acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua.	Disposición del material lejano a las corrientes de agua.
	Posible cambio en la continuidad de la superficie del terreno y su inclinación.	No mitigable
	Erosión.	Inducir vegetación en las áreas aledañas a los desmontes y despalmes para detener la erosión. Reutilización de la capa orgánica sobre el derecho de vía, una vez terminada la construcción de la carretera Programar las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica.
	Pérdida de la materia orgánica	Reutilización del material para posteriores actividades como arroje de taludes, reforestación, etc.
	Contaminación del suelo	Se colocarán botes para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando su

		<p>transportación periódica al camión de la basura.</p> <p>Al término de la obra se deberá limpiar el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal producto del desmonte y despalme.</p>
Desmonte y despalme	<p>Aumento de los niveles de contaminación por gases de escape de motores de combustión interna</p>	<p>Evitar la quema de la vegetación.</p> <p>Acatamiento a la norma oficial mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006, para unidades que utilizan gasolina como combustible.</p> <p>Acatamiento a la norma oficial mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, para unidades que utilizan diésel como combustible.</p>
	<p>Aumento de los niveles de ruido y de vibraciones por el transporte automotor.</p>	<p>Acatamiento a la norma oficial mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. 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.</p>
	<p>Deforestación parcial de ejemplares arbóreos y arbustivos aislados.</p>	<p>Los efectos pueden minimizarse estableciendo vegetación, al concluir las obras, en ambos lados de los cuerpos del camino peatonal.</p>
	<p>Estimulación a la migración de especies y posible introducción de la fauna oportunista.</p>	<p>Realizar el desmonte de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna.</p>
	<p>Mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores.</p> <p>Generación de empleos.</p>	<p>Benéficos.</p>

*TABLA 26. Tabla de medidas de mitigación por actividad e impacto en la etapa de preparación del sitio.*

De las 2 actividades que se incluyen en esta etapa, se determinaron 11 impactos al medio ambiente, de los cuales 2 son benéficos y 1 no mitigable, presentando 18 posibles medidas de mitigación para los 11 impactos adversos.

### ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION
Obras provisionales	<p>Contaminación de las corrientes superficiales de agua por mala disposición de las aguas residuales o fecalismo en ríos o arroyos.</p> <p>Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de volúmenes de residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias.</p>	<p>Instalación de sanitarios portátiles.</p> <p>En caso de estar cerca de una población conectarse al drenaje municipal.</p> <p>Vigilar que no existan vertimientos de aguas residuales, desechos de obra, ni fecalismo en ríos arroyos o canales de riego.</p> <p>El agua de riego de lavado de los trabajadores se debe captar en tambos o bien en el sistema de drenaje municipal.</p>
	<p>Contaminación del suelo por residuos sólidos, material de construcción.</p>	<p>Se colocarán botes para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando su transportación periódica al basurero municipal.</p> <p>Al término de la obra se deberá limpiar el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal producto del desmonte y despalme.</p>
Excavación y nivelación	<p>Aumento del acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua.</p> <p>Aumento de los sólidos en suspensión en las corrientes fluviales.</p>	<p>Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos.</p>
	<p>Afectación al suelo e hidrología</p>	<p>Definir los lugares donde será depositado el material no empleado, cuidando la no-afectación de corrientes de agua superficiales.</p> <p>Reutilización del material.</p>
	<p>Incremento en la erosión de los suelos</p>	<p>Programar las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica.</p>
	<p>Aumento de los niveles de polvo sedimentable en el aire, debido al movimiento de tierras.</p>	<p>Humedecer la superficie a excavar para evitar partículas suspendidas.</p>
	<p>Aumento de los niveles de contaminación por gases de escape de motores de combustión interna.</p>	<p>Acatamiento a la norma oficial mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006, para unidades que utilizan gasolina como combustible.</p> <p>Acatamiento a la norma oficial mexicana</p>

		NOM-045-SEMARNAT-2006, para unidades que utilizan diésel como combustible.
	Generación de empleos	Benéfico.
Obras de drenaje y subdrenaje	Cambios desfavorables en la velocidad del escurrimiento por las cunetas del camino, por extracción o aumento de material y su superficie (desarrollo de escurrimiento superficial laminar y lineal).	No mitigable
	Incorporación de estructuras y elementos ajenos al terreno natural.	Benéfico ya que evitará la erosión colocando estructuras de contención tales como contrafuertes, muros de retención, gaviones y contrapesos de rocas, así como colocar a la salida de la alcantarilla zampeados o lavaderos.
	Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de volúmenes de residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias.	Evitar que los residuos en la construcción de estas obras caigan en cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas en la entrada de alcantarillas para retener la basura. No disponer las aguas residuales en cuerpos de agua o directamente al suelo a menos que cumpla con los límites máximos permisibles en la norma NOM-001-SEMARNAT-1996.
	Generación de empleos	Benéfico.
Cortes y terraplenes	Aumento del acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua.	No depositar a cielo abierto todo el material de desecho evitando el azolve de las corrientes superficiales. Evitar que la descarga sea directamente a las corrientes naturales.
	Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de volúmenes de residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias.	Evitar que los residuos en la construcción de estas obras caigan en cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas en la entrada de alcantarillas para retener la basura. No depositar a cielo abierto todo el material de desecho evitando la contaminación de las corrientes superficiales.
	Posible cambio en la	Suavizar pendientes de cortes y

	<p>continuidad de la superficie del terreno y su inclinación.</p>	<p>terraplenes.</p>
	<p>Aumento de las probabilidades de ocurrencia de procesos geomorfológicos degradantes (erosión, deslizamientos, derrumbes, y otros).</p>	<p>Realizar estudio específico en cada caso para definir la solución adecuada, entre las que se pueden considerar: Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil procurando aprovechar el que se removió durante el despalme. En cortes con problemas de estabilidad, donde no haya suelo capaz de sostener vegetación, proteger con malla y concreto lanzado para contener el material fragmentado. Colocar redes metálicas, drenes y cunetas en la cabeza del talud.</p>
	<p>Contaminación del suelo por residuos sólidos, material de construcción y/o mala disposición de residuos peligrosos proveniente de la maquinaria.</p>	<p>Evitar la disposición sobre el suelo de los residuos sólidos orgánicos producto de la ingesta y desechos de los trabajadores, colocando tambos para depósito de la basura. Recolectar los materiales de construcción. Recolectar los materiales con aceite en recipientes de acuerdo al reglamento de residuos peligrosos.</p>
<p>Cortes y terraplenes</p>	<p>Aumento de la intensidad de erosión.</p>	<p>Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil procurando aprovechar el que se removió durante el despalme. Impermeabilizar la parte alta de los taludes.</p>
<p>Acarreos de material</p>	<p>Aumento de los niveles de polvo sedimentable en el aire, debido al movimiento de tierras.</p>	<p>Transportar el material cubierto y manejar materiales húmedos.</p>
	<p>Aumento de los niveles de contaminación por gases de escape de motores de combustión interna.</p>	<p>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.  NOM-042-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno</p>

		<p>y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.                  NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>
	<p>Aumento de los niveles de ruido y de vibraciones por el transporte automotor.</p>	<p>Los vehículos deberán cumplir con las normas:                  NOM-080-SEMARNAT-1994. 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 y                  NOM-081-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>
<p>Operación de maquinaria y equipo</p>	<p>Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de volúmenes de residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias.</p>	<p>En el caso de que sea inevitable el paso de maquinaria sobre corrientes superficiales, se deberá indicar un solo sitio de cruce evitando que los camiones pasen constantemente por varias áreas.                  Se deberá prohibir terminantemente a los trabajadores lavar maquinaria sobre el lecho de las corrientes.</p>
	<p>Compactación de los suelos a niveles críticos en áreas de tráfico automotor.</p>	<p>No mitigable</p>
	<p>Contaminación del suelo por residuos sólidos, material de construcción y/o mala disposición de residuos peligrosos proveniente de la maquinaria.</p>	<p>Vigilar periódicamente que el sistema de combustible no tenga fugas.</p>
	<p>Aumento de los niveles de polvo sedimentable en el aire, debido al movimiento de</p>	<p>Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases y sub-bases.</p>

	tierras.	
	Aumento de los niveles de contaminación por gases de escape de motores de combustión interna.	Se deberá cumplir con las normas: NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-042-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006. Proporcionar mantenimiento al equipo desde el principio, el mantenimiento correctivo y antes de las jornadas laborales checar los niveles de combustible y aceite como mantenimiento preventivo.
	Aumento de los niveles de ruido y de vibraciones por el transporte automotor	Los vehículos deberán cumplir con las normas: NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-081-SEMARNAT-1994.
	Generación de empleos	Benéfico.
Habilitación de estructura del puente peatonal	Contaminación de las corrientes superficiales de agua por mala disposición de las aguas residuales o fecalismo en ríos o arroyos.	Situar la subrasante por lo menos a 1.5 metros por encima de la capa freática. Colocar parapetos para retener los sedimentos durante la construcción.
	Cambios desfavorables en la velocidad del escurrimiento por las cunetas del camino, por extracción o aumento de material y su superficie (desarrollo de escurrimiento superficial laminar y lineal).	Contar con un buen proyecto de drenaje y subdrenaje.
	Posible cambio en la continuidad de la superficie del terreno y su inclinación.	NO mitigable.
	Incorporación de estructuras y elementos ajenos al terreno natural.	NO mitigable. Pero son benéficos al estabilizar el cruce peatonal y brindar seguridad a la población.
	Cambios en las propiedades físicas y químicas de los suelos.	No mitigable.
	Contaminación del suelo por residuos sólidos, material de construcción y/o mala disposición de residuos peligrosos proveniente de la maquinaria.	La disposición de los sobrantes de la mezcla asfáltica deberá recogerse y, en camiones de volteo, retornarse a la planta de asfalto para su reciclado o disposición definitiva.
	Mejoramiento en la red peatonal y facilidades de	Benéfico.

	traslado.	
	Facilidades para la satisfacción de servicios generales por mejor acceso.	Benéfico.
	Incremento y seguridad.	Benéfico.
	Mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores.	Benéfico.
	Generación de empleos	Benéfico.

TABLA 27. Tabla de medidas de mitigación por actividad e impacto en la etapa de construcción.

#### ETAPA DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION
Tránsito peatonal	Contaminación de las corrientes superficiales de agua por mala disposición de las aguas residuales o fecalismo en ríos o arroyos. Contaminación del suelo por residuos sólidos.	Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del derecho de vía, así como las instalaciones de depósitos de basura al ingreso y salida del puente peatonal. Realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en el derecho de vía.
Mantenimiento y conservación.	Contaminación de las corrientes superficiales de agua por mala disposición de las aguas residuales o fecalismo en ríos o arroyos.	Establecer un programa de limpieza y desazolve de cunetas. Retirar escombros. Construir obras de drenaje necesarias para mantener el patrón hidrológico superficial. Inspeccionar las condiciones de la estructura metálica, cimientos, etc. del puente al menos cada dos años. Limpiar arbustos en el canal, inspeccionar pintura, y tapar grietas.
	Generación de empleos	Benéfico.

TABLA 28. Tabla de medidas de mitigación por actividad e impacto en la etapa de operación y mantenimiento.

## **VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.**

El presente proyecto no presenta impactos residuales debido a que los trabajos a realizar se encuentran dentro del eje del camino actual, por lo que la vegetación, la fauna y el movimiento de la población ya están adecuados al movimiento natural y tránsito peatonal en el lugar de cruce del mismo.

Sin embargo, se presentan impactos que podrían considerarse como residuales, pero que son compatibles a mediano plazo como son: el vertido de residuos peligrosos de manera accidental al suelo y la generación de ruido provocada por el movimiento de maquinaria.

El impacto más severo que se generara será principalmente el tránsito vehicular que aumentará, aunque no será de gran magnitud, de alguna manera modificará la tranquilidad del lugar.

---

---

## VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

### VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.

La construcción del PUENTE PEATONAL, en la agencia El Rosario, municipio de San Sebastián Tutla, Distrito del Centro, Oaxaca, forma parte de las necesidades básicas que se cubrirán en la comunidad, para el crecimiento continuo y dinámico de la población.

Este proyecto, como muchos de las necesidades básicas de las poblaciones tanto rurales como industriales afectan de manera importante el ecosistema lo que el ambiente por sí solo con sus procesos naturales no puede mitigar.

Por otra parte, la calidad de la construcción y sus impactos ambientales dependen en alto grado del tipo de terreno, la experiencia de los trabajadores o del contratista y la calidad de la supervisión durante la construcción. Por lo cual el control de calidad durante la construcción puede reducir significativamente las necesidades de mantenimiento, menor pérdida de suelos, fallas menores en los drenajes o alcantarillas del camino, y como consecuencia disminuirán los impactos ambientales.

Una vez que finalice la construcción de este proyecto, las actividades de los sectores económicos de la zona y los servicios con los que se cuenta en el Municipio de San Sebastián Tutla, no solo volverán a la normalidad, sino que éstas adquirirán un nuevo impulso con el cual se logrará un mejor desempeño y funcionamiento.

### VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Mediante la definición de un Plan de Vigilancia Ambiental se pretende garantizar el cumplimiento de todas las medidas protectoras y correctoras, así como detectar posibles impactos al entorno, no previstos inicialmente.

Una ayuda práctica en la planeación de proyectos de vías de comunicación, es hacer uso de los procedimientos recomendados para las evaluaciones ambientales, ya que éstos posibilitan tratar anticipadamente las consideraciones ambientales, reduciendo las necesidades subsecuentes de imponer limitaciones al proyecto y evitando los costos y demoras en la implantación que podrían surgir a raíz de los problemas no anticipados.

Para evitar posibles desviaciones de los impactos previstos y poder adoptar a tiempo las medidas correctoras necesarias, es importante llevar a cabo un programa de vigilancia ambiental, en este aspecto sería importante que el municipio como organismo regulador de este proyecto y directamente interesado de la ejecución del proyecto, contara con una unidad dedicada a la supervisión ambiental de obras.

---

---

## **PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

### **Introducción**

El alcance del Programa de Vigilancia Ambiental viene establecido en la Guía sector vías generales de comunicación a la que pertenece la presente Evaluación de Impacto Ambiental según la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), quien es la dependencia correspondiente en autorizar en materia ambiental el presente proyecto, en el cual se indica que el establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el estudio de impacto ambiental.

Para el seguimiento del programa de vigilancia ambiental quedará a cargo directamente de la Autoridad Municipal, a través del presidente municipal.

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental presentado establece los siguientes objetivos:

- Velar para que, en relación con el medio ambiente, la actividad se realice según el proyecto y según las condiciones en que se hubiere autorizado.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que se propongan.

### **Fase de construcción**

Durante la fase de construcción de la Ampliación y Modernización del camino en proyecto, el Programa de Vigilancia Ambiental se ha basado, para el correcto funcionamiento del mismo, sobre los siguientes indicadores de impactos ambientales:

- Seguimiento de las emisiones de polvo.
- Seguimiento de afecciones del suelo.
- Seguimiento de afecciones a la flora y la vegetación.
- Seguimiento de afecciones a posibles elementos del patrimonio histórico-artístico.

### **Seguimiento de las emisiones de polvo**

Para el seguimiento de las emisiones de polvo, producidas en su mayor parte por la maquinaria que trabajará en las obras del camino, se realizarán visitas periódicas a todas las zonas donde se localicen las fuentes emisoras. En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

- Regar las superficies donde potencialmente puede haber una cantidad superior de polvo.
  - Velocidad reducida de los camiones por el camino.
  - Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte del material.
  - Que los camiones cuenten con la cubierta necesaria para evitar la volatilidad del material.
-

La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el nivel de polvo existente en la atmósfera y la dirección predominante del viento estableciendo cuales son los lugares afectados.

Las inspecciones se realizarán una vez por semana, en las horas del día donde las emisiones de polvo se consideren altas. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores.

### **Seguimiento de afecciones sobre los suelos**

Las tareas que pueden afectar los suelos son, sobre todo, el desmonte y despalme de todas las superficies necesarias para la ejecución de las obras.

Se realizaran visitas periódicas para poder observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello.

Durante las visitas se observará:

La vigilancia en el **despalme inicial, desmontes** y cualquier otro movimiento de tierra para minimizar el fenómeno de la erosión y evitar la posible inestabilidad de los terrenos.

Vigilancia que la maquinaria no tenga fugas de combustible, además de que estén controlados los derrames del mismo en los lugares donde se acopien los residuos y donde se almacenen de manera temporal.

**Acomodamiento del escombro** para que una vez finalizadas las extracciones o vertidos, la unidad paisajística no se vea muy modificada.

**Acopio de la tierra vegetal** de forma que posteriormente se pueda utilizar para, la regeneración de los depósitos de escombros, caminos y arroyos o cualquier superficie que sea necesario acondicionar. Los acopios se deberán realizar en los lugares indicados y que corresponden a las zonas menos sensibles del territorio. Los montículos de tierra no superarán en ningún caso el metro y medio de altura, para evitar la pérdida de las características de la tierra.

Se realizarán observaciones en las a los costados del camino, con el fin de detectar cambios o alteraciones no tenidas en cuenta en el presente estudio.

Los posibles cambios detectados en el entorno del camino se registrarán y analizarán para adoptar en cada caso las medidas correctoras necesarias. Se realizará un estudio detallado de la zona/s afectadas, adoptando nuevos diseños los cuales se intentarán ejecutar con la mayor brevedad posible.

---

---

### **Seguimiento de las afecciones a la flora y la fauna**

Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a la flora y fauna del lugar afectado por las obras del proyecto.

Si se detectara alguna nueva afección a la vegetación o la fauna del entorno a lo largo del camino, se procedería al estudio de la misma y a la adopción de nuevas medidas correctoras para intentar paliar los problemas encontrados.

### **Seguimiento de afecciones a posibles restos del patrimonio histórico – artístico**

Durante la ampliación y adecuación del camino y, de forma especial, durante las excavaciones y movimientos de tierras, se procederá a realizar un seguimiento durante las obras de acuerdo con la normativa vigente en materia de patrimonio histórico y artístico en caso de encontrar evidencia alguna.

### **Fase de funcionamiento**

Durante la fase de funcionamiento los aspectos a tener en cuenta en el Programa de Vigilancia Ambiental de este proyecto son los siguientes:

Seguimiento de las actuaciones contempladas en el Programa de Restauración Ambiental.

Seguimiento de las afecciones a la fauna y, en particular, a la avifauna con un seguimiento especial de posibles mortandades por colisión.

Seguimiento de los **niveles sonoros** en el entorno del parque

Durante la fase de funcionamiento del camino se percibirá el nivel sonoro en los puntos de muestreo determinados con anterioridad. Si en algún momento se detectara afectación alguna se realizara una valoración para determinar la causa y se adoptarían medidas para afrontar el problema, bien para eliminar o bien para reducir o minimizar.

### **Seguimiento de las actuaciones contempladas en el Programa de Restauración Ambiental.**

Se realizará un control de las actuaciones que se realicen dentro del Programa de Restauración Ambiental. Las tareas a realizar en este seguimiento y control se destacan:

Seguimiento y vigilancia de las revegetaciones. Se analizarán todas las zonas donde se han realizado actuaciones indicando la situación en la que se encuentran las plantaciones. Se comprobará: estado fitosanitario de la plantación, porcentaje de plantas no logradas según las distintas especies utilizadas y las actuaciones realizadas.

El mantenimiento durante el periodo de garantía de todas las revegetaciones realizadas, de forma que se produzca una integración de las zonas afectadas con el paisaje circundante.

La correcta limpieza de los restos de las obras en el tramo del camino.

---

---

### **Presentación de Informes sobre el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental.**

Cada 6 meses, desde la fecha de la Declaración de Impacto Ambiental, se presentará un informe sobre el desarrollo del P.V.A. y sobre el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras adoptadas en este estudio. En estos informes concretarán los siguientes puntos:

- Seguimiento de las medidas para la protección de la atmósfera (polvo generado durante la construcción).
- Seguimiento de las medidas para la protección del suelo.
- Seguimiento de las medidas para la protección de la vegetación.
- Correlación de los datos existentes entre las distintas actividades de la obra y los efectos e impactos que se van produciendo.
- Eficacia real observada de las medidas correctoras adoptadas en el Proyecto de Restauración Ambiental.

### **VII.3 CONCLUSIONES**

Una vez que se ha planteado el proyecto, analizado los ordenamientos de planeación y legales que regulan las actividades productivas y de conservación; analizado su inserción en el medio natural el cual se ha descrito como un sistema ambiental; de los beneficios socioeconómicos que conlleva la ejecución del mismo; que se han descrito los impactos que éste generará y las medidas de mitigación y/o correctivas por aplicar se concluye con lo siguiente:

- El proyecto construcción del Puente Peatonal en El Rosario, cumple con las directrices normativas, técnicas y legales señaladas para el sitio propuesto.
  - El proyecto no se contrapone a los ordenamientos legales de índole ecológicos, las actividades, obras y trabajos son permisibles respetando y cumpliendo con lo señalado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento.
  - En la operación del proyecto se utilizará tecnología avanzada o de alternativa. La mayoría de los impactos negativos son adversos poco significativos, en contraparte los impactos socioeconómicos son benéficos.
  - La generación de empleo temporal representa una derrama directa a los trabajadores locales, ya que no se recurrirá a mano de obra foránea.
  - La adquisición de materiales e insumos representa una importante derrama económica a los comercios y proveedores locales lo que redundará en el mantenimiento e incremento de empleos directos e indirectos.
-

- En conclusión, se considera que la aplicación de este proyecto, si bien modifica el ambiente natural, no causa efectos severos o críticos al ambiente; en este sentido, proyectos con características como el presente fortalecen la actividad socioeconómica y movilidad de la población, en el marco de respeto a las normas y disposiciones relativas al desarrollo urbano y ambiental.
  - Finalmente cabe señalar que proyectos de esta naturaleza consolidan en el mediano plazo a la de la región siempre y cuando se mantenga una tendencia de usos de baja densidad y conservación del entorno natural.
  - Con relación a los impactos identificados, éstos son moderados poco significativos (temporales y permanentes), lo que permite mitigarlos o producirlos por periodos muy cortos de tiempo, por lo que se considera que el proyecto mantendrá un mayor beneficio socioeconómico a la región lo que permite considerar el Proyecto como FACTIBLE bajo una perspectiva ambiental.
-

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

# ANEXOS

---

# PLANOS DEFINITIVOS

---

# FOTOGRAFÍAS

---



*Figura 1. Estado actual del sitio de Obra. Enfrente las oficinas del FPR y/o casa comunal y arroyo en él se pretende la construcción de la Obra.*



*Figura 2. Actual puente peatonal a base de madera*



Figura 3. Actual puente peatonal a base de madera vista desde en circuito Norte Oriente, hacia el Circuito 2.



Figura 4. Puente propuesto.



*Figura 5. Muro de contención propuesto.*



*Figura 6. Vista de Sur a Norte del drenaje natural.*



*Figura 7. Vista de Norte a Sur del drenaje natural.*

## OTROS ANEXOS

Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escrituras, etcétera.

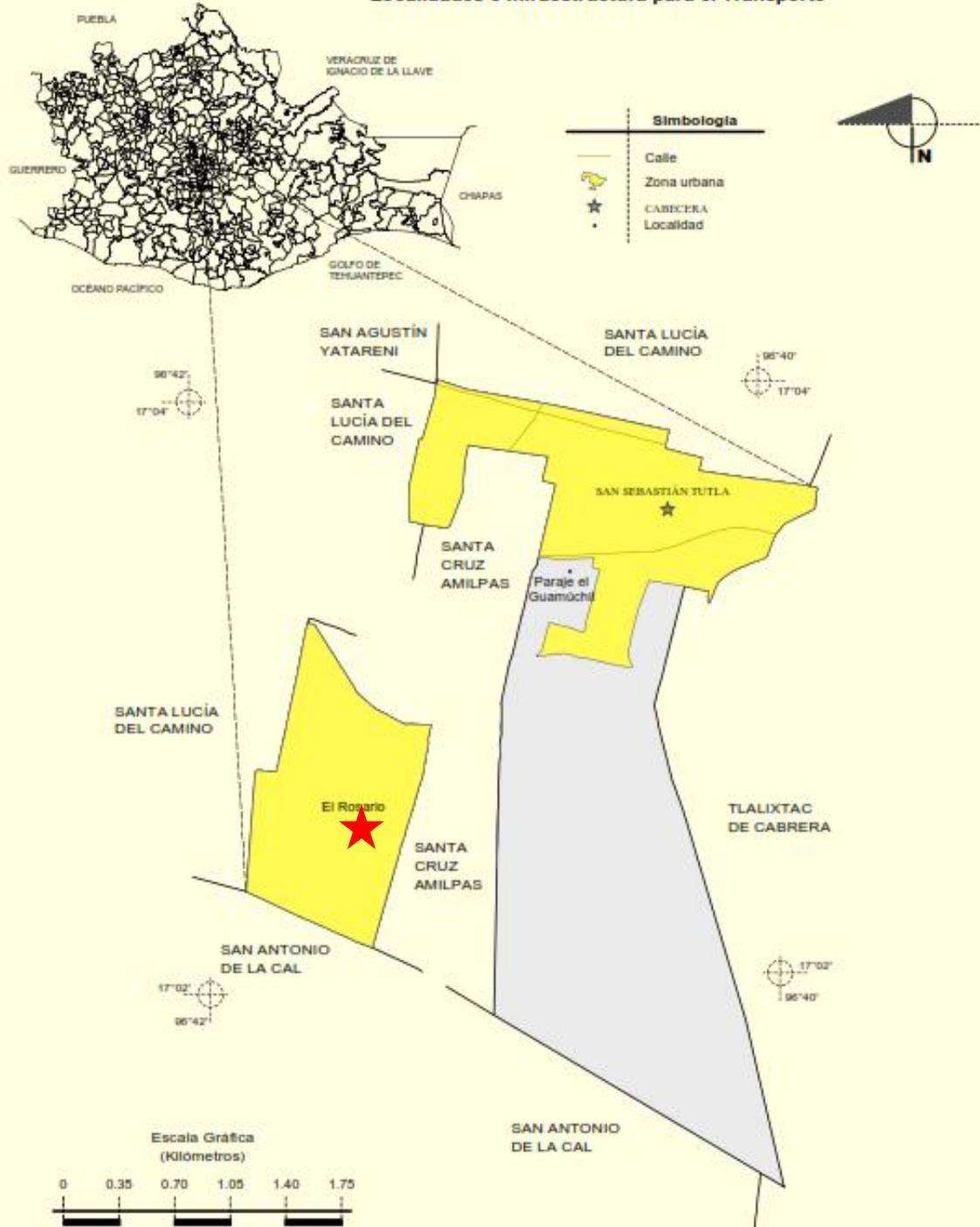
---

Cartografía consultada INEGI

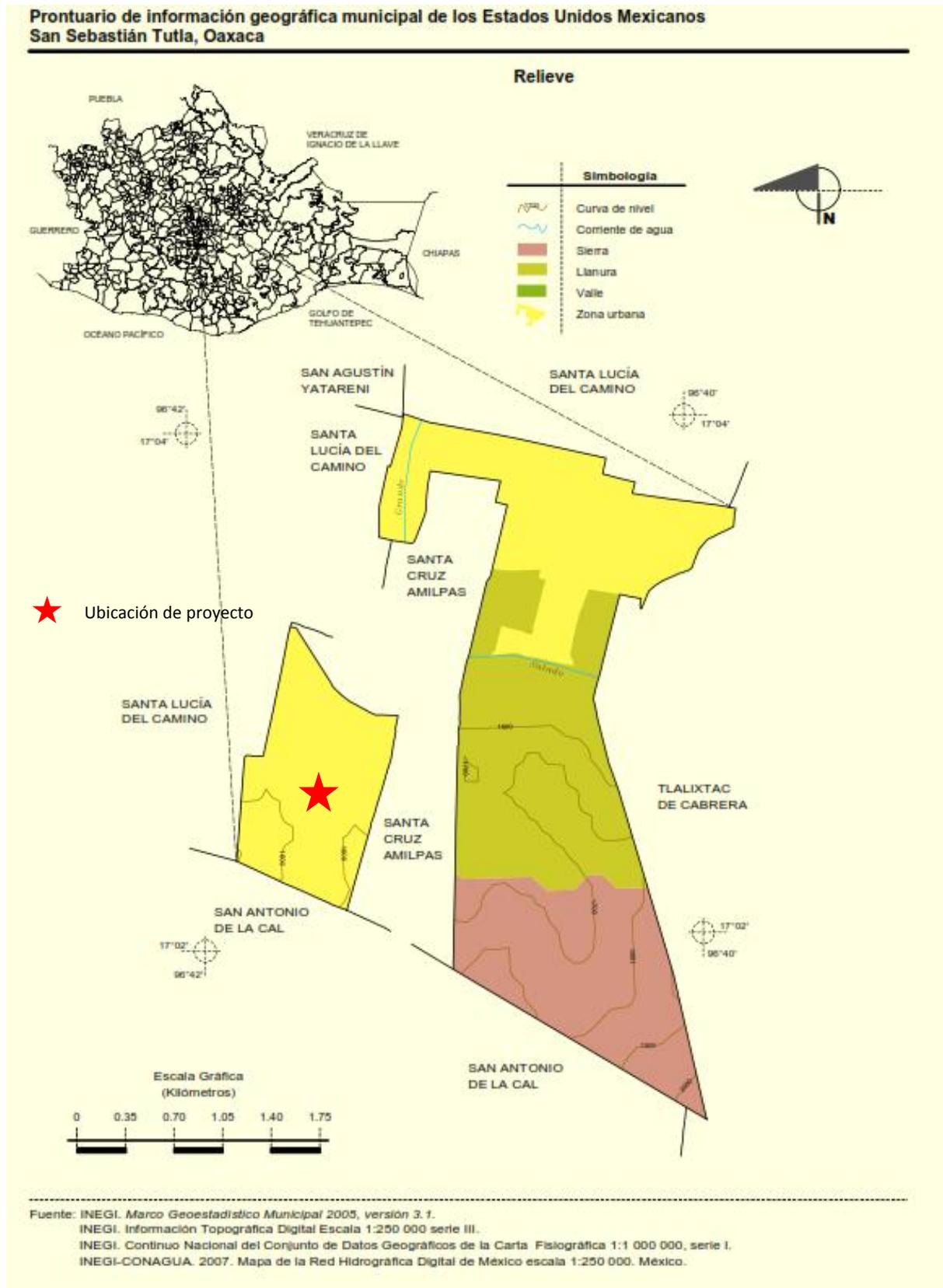
---

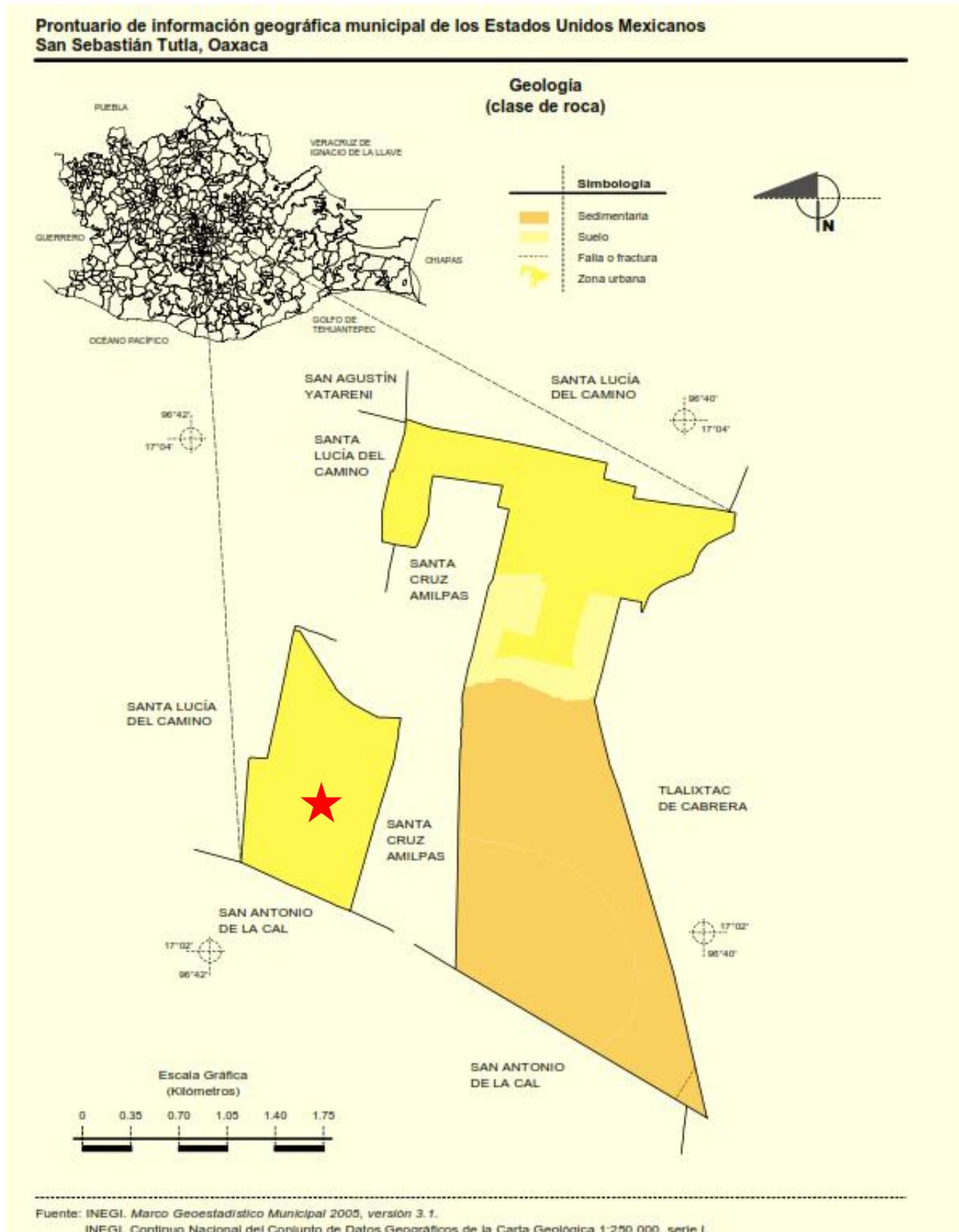
**Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos**  
**San Sebastián Tutla, Oaxaca**

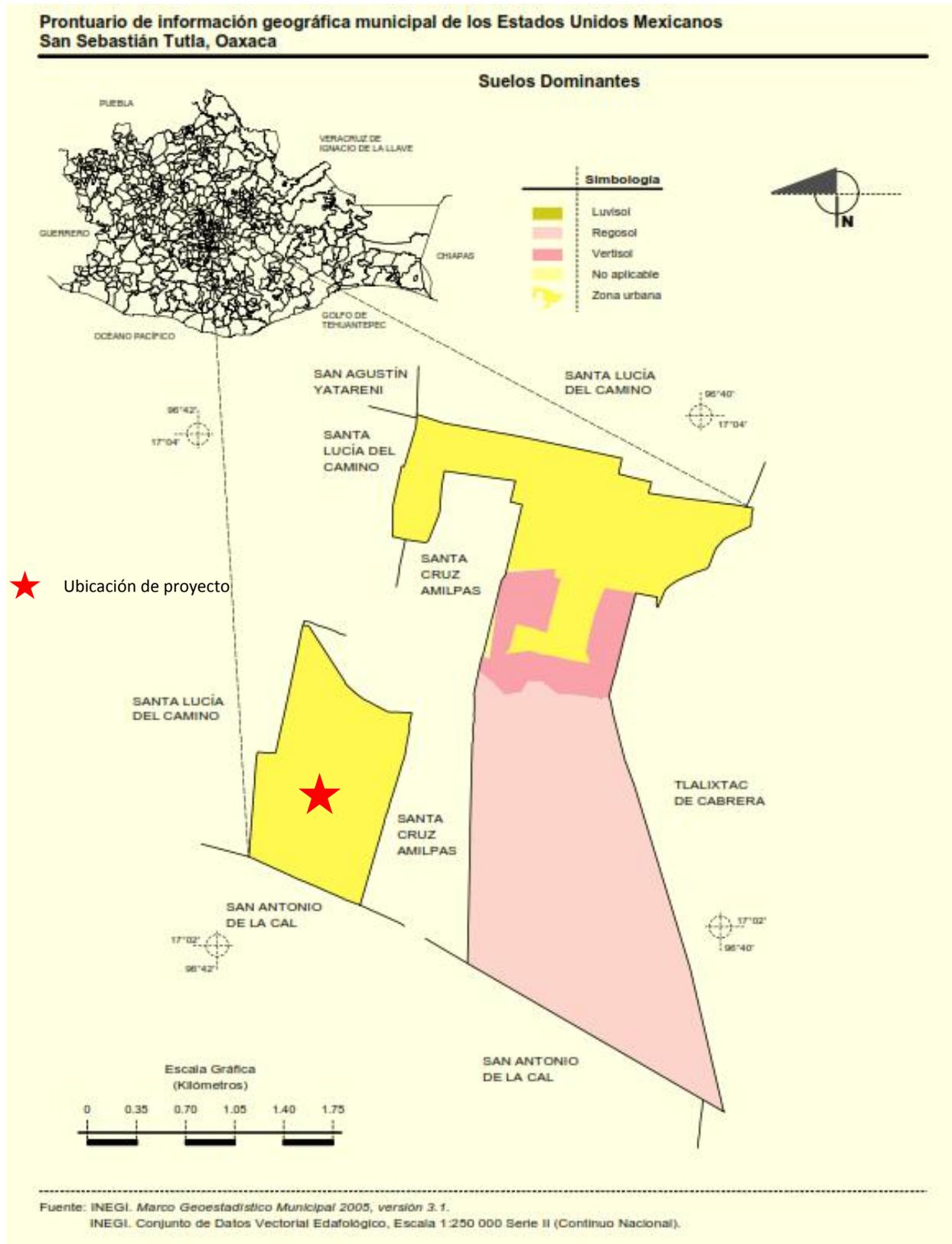
**Localidades e Infraestructura para el Transporte**



Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.  
 INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie III.

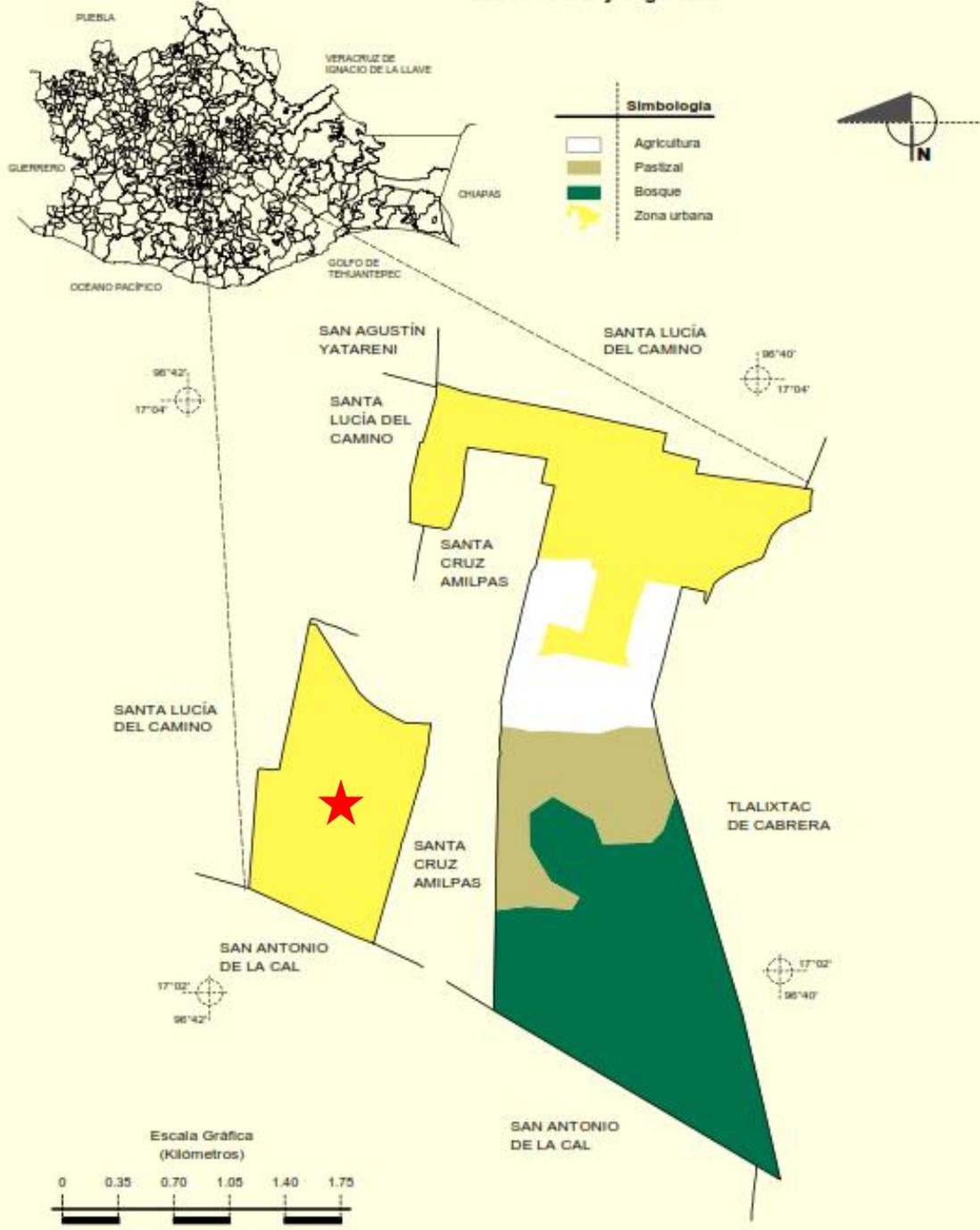






**Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos**  
**San Sebastián Tutla, Oaxaca**

**Uso del Suelo y Vegetación**



## Diagramas y Listas Indicativas de Impacto

---

**Anexo N° 3.- Criterios de evaluación de los impactos ambientales**

Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
<b>(CI) A. Carácter del impacto.</b>			
Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.	<b>(+)</b>	Positivo.	
	<b>(-)</b>	Negativo.	
	<b>(X)</b>	Previsto.	Pero difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
<b>(I) B. Intensidad del impacto.</b>			
(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	<b>(1)</b>	Baja.	Afectación mínima.
	<b>(2)</b>	Media.	
	<b>(4)</b>	Alta.	
	<b>(8)</b>	Muy alta.	
	<b>(12)</b>	Total	Destrucción casi total del factor.
<b>(EX) C. Extensión del impacto.</b>			
Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	<b>(1)</b>	Puntual.	Efecto muy localizado.
	<b>(2)</b>	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
	<b>(4)</b>	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.
	<b>(8)</b>	Total.	Generalizado en todo el entorno
	<b>(+4)</b>	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.
<b>(SI) D. Sinergia.</b>			

Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	(1)	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
	(2)	Sinérgico	Presenta sinérgismo moderado.
	(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
<b>(PE) E. Persistencia .</b>			
Refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	(1)	Fugaz.	(< 1 año).
	(2)	Temporal.	( de 1 a 10 años).
	(4)	Permanente.	(> 10 años).
<b>(EF) F. Efecto.</b>			
Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	(D)	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
	(I)	Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.
<b>(MO) G. Momento del impacto.</b>			
Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(1)	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
	(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
	(4)	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1año.
	(+4)	Crítico,	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
<b>(AC) H. Acumulación.</b>			

Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	(1)	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
	(4)	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
<b>(MC) I. Recuperabilidad.</b>			
Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras, protectoras o de recuperación).	(1)	Recuperable de inmediato.	
	(2)	Recuperable a mediano plazo.	
	(4)	Mitigable.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
	(8)	Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.
<b>(RV) J. Reversibilidad.</b>			
Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de	(1)	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
	(2)	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años.

Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.	(4)	Irreversible.	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
<b>(PR) K. Periodicidad.</b>			
Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	(1)	Irregular.	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
	(2)	Periódica.	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
	(4)	Continua.	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.

#### Valoración cuantitativa del impacto

##### (IM) Importancia del efecto.

Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente

$$IM = \pm[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$$

##### (CLI) Clasificación del impacto.

Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto (IM).

(CO)	<b>COMPATIBLE</b>	Si el valor es menor o igual que 25
(M)	<b>MODERADO</b>	si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
(S)	<b>SEVERO</b>	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
(C)	<b>CRITICO</b>	Si el valor es mayor que 75

## Estudios técnicos **(Mecánica de suelos y topohidráulico).**

---

# GLOSARIO DE TERMINOS

---

**Abiótico:** Elementos que ayudan a la existencia de la biota (aire, suelo y agua).

**Acarreo de Materiales:** Transporte de los materiales que serán utilizados en la construcción de una carretera, o bien el traslado de materiales producto de la excavación del terreno.

**Afectaciones:** Daño que se causa a los propietarios de la tierra a todo lo ancho del derecho de vía, así como las personas que sufran algún tipo de perjuicio por la construcción, mantenimiento u operación de una carretera.

**Almacenaje:** La guarda de mercancías en almacén, patios o cobertizos.

**Autoridades:** Los servidores públicos, cualesquiera que sea su denominación, debidamente facultados, de las unidades administrativas de las dependencias federales que lleven a cabo sus funciones en los puertos.

**Ambiente:** Conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

**Banco de Materiales:** Lugar de donde se extraen materiales que serán utilizados en la construcción y mantenimiento de una carretera.

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

**Biota:** Término utilizado para definir todos los organismos vivientes de una región. Normalmente se divide en flora y fauna.

**Calidad de Agua:** Parámetro que mide el grado de pureza del agua, así como la cuantificación de las diversas sustancias y organismos que contiene.

**Camino de Acceso:** Caminos temporales de pobres especificaciones, que sirven para que la maquinaria y los equipos lleguen a los diferentes frentes de trabajo en la construcción de una carretera y explotación de los bancos de materiales.

**Campamento:** Instalaciones provisionales para alojar al personal que labora en la construcción de una carretera, generalmente constan de dormitorios, comedor y sanitarios.

**Capitanía:** La capitanía de puerto.

**Carga:** La colocación de bienes o mercancías que se encuentren en cualquier lugar de la parte terrestre del recinto portuario, en cualquier medio de transporte marítimo o terrestre.

**Cauce:** Recorrido de las aguas superficiales a lo largo de una zona determinada.

**Caudal:** Cantidad de agua por unidad de tiempo que transporta una corriente superficial.

**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.

**Contaminante:** Toda materia o energía en cualquiera de sus estados físicos y formas que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

**Corte:** Toda excavación realizada a cielo abierto en terreno natural, en ampliaciones y/o abatimiento de taludes, en rebajes de camas y/o coronas, en escalones, en cunetas, contracunetas, en despalmes, etc., con el objeto de preparar y/o formar la sección de la terracería.

**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, dependiendo de la magnitud de la obra.

**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.

**Desmante:** Remoción de la capa de tierra vegetal (orgánica) ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.

**Despalme:** Acción de quitar la vegetación superficial ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.

**Diversidad Biológica:** Término utilizado para definir la variedad de especies en una comunidad determinada.

**Drenaje:** Colectores utilizados para encauzar las aguas superficiales hacia sistemas para su tratamiento o disposición final.

**Drenaje Natural:** Patrón de escurrimientos de las aguas superficiales, sin que haya intervenido la acción del hombre.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**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.

**Ecología:** Rama de la Biología que estudia las relaciones existentes entre los seres vivos y el ambiente que los rodea.

**Ecosistema:** Unidad funcional básica que incluye comunidades bióticas relacionadas con su ambiente abiótico en un área y tiempo determinados.

**Erosión:** Pérdida de la capa vegetal o suelo, debida a la acción del agua (erosión hídrica) o del aire (erosión eólica) en lugares puntuales.

**Estiba:** El acomodo de bienes o mercancías.

**Excavación y Nivelación:** Actividad que consiste en la remoción o incorporación de material a fin de llegar a la cota cero, como el punto desde el cual se construirá el pavimento.

**Fauna:** Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

**Flora:** Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

**Hábitat:** Ambiente natural de un organismo; lugar donde vive.

**Herbicidas:** Compuestos químicos tóxicos empleados para la erradicación de plantas indeseables.

**Impacto Ambiental:** Alteración favorable (benéfico) o desfavorable (adverso) que experimenta el conjunto de elementos naturales, artificiales o inducidos por el hombre, ya sean físicos, químicos o ecológicos; como resultado de efectos positivos o negativos de la actividad humana o de la naturaleza en sí.

**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.

**Mantenimiento de Carreteras:** Conjunto de acciones que se realizan a lo largo de la vida útil de una carretera, para mantenerla en buen estado de operación.

**Material Peligroso:** Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico – infecciosas.

**Medida 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.

**Medidas de Prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Microclima:** Es el conjunto de condiciones climáticas de un ambiente, es decir, es el clima de los alrededores inmediatos de un lugar o del hábitat y depende de la topografía local, de la vegetación y del suelo.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**Obras Complementarias:** Obras que se requieren construir para el buen funcionamiento de una carretera y no forman parte de su sección transversal, como es el caso de bordillos, contracunetas, lavaderos, etc.

**Oficinas de Campo:** Instalaciones provisionales donde se aloja la residencia de construcción y pueden constar de oficinas administrativas, talleres de reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo, patios de maniobras, estacionamiento y encierro de vehículos, sanitarios y cuarto de máquinas.

**Operadores:** Las personas físicas o morales que, en los términos de la Ley, son responsables de terminales o instalaciones portuarias.

**Paisaje:** Conjunto de elementos que conforman un entorno y está en función de la topografía, hidrología, geología y clima en una zona determinada.

**Paradores:** instalaciones y construcciones adyacentes al derecho de vía de una carretera federal en las que se presten servicios de alojamiento, alimentación, servicios sanitarios, servicio.

**Pavimento:** Conjunto de capas que soportarán la acción de las cargas producto del tránsito vehicular, consta de subrasante, subbase, base y carpeta.

**Proyecto:** Conjunto de actividades que inician desde la definición de rutas alternativas para la construcción de una carretera, hasta la elaboración del proyecto ejecutivo, incluyendo la evaluación económica y ambiental.

**Puente:** Estructura que da continuidad a una carretera, librando corrientes de agua superficiales y/o cañadas.

**Recurso Natural:** El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

**Residuo:** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

**Restauración:** Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

**Ruido:** Sonido que resulta molesto a una persona, el cual no necesariamente está relacionado con su intensidad o duración.

**Señalamiento:** Conjunto de dispositivos horizontales y verticales, que ayudan a los conductores a circular de manera segura y les proporciona información.

**Servicios Adicionales al Usuario:** Instalaciones que se construyen para ofrecer apoyo y auxilio a los conductores, como son: talleres, gasolineras, zonas de descanso y recreación, servicios de emergencia, etc.

**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.

**Socavación:** Erosión del suelo producto de una corriente superficial de agua (erosión hídrica).

**Tasa de Infiltración:** Relación entre la cantidad de agua de lluvia que recibe un área determinada, con la cantidad que es absorbida por el suelo.

**Terraplén:** Estructuras ejecutadas con material adecuado, producto de cortes o de préstamos, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría. Se consideran también como tales, las cuñas contiguas a los estribos de puentes y de pasos a desnivel, la ampliación de la corona, el tendido de los taludes y la elevación de la subrasante en terraplenes existentes; así como el relleno de excavaciones adicionales abajo de la subrasante en cortes.

**Tránsito Vehicular:** Conjunto de vehículos que circulan por una carretera.

**Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

**Vegetación:** Conjunto de hierbas, arbustos y

Despalmes: Cuando se tenga que remover la capa vegetal superficial. Tendrá un espesor de 20 centímetros.

## BIBLIOGRAFÍA

- Consejo Nacional de Población y Vivienda, La Población de los Municipios de México 1950 - 1990. Ed. UNO Servicios Gráficos, México, Nov., 1994. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Censo General de Población y Vivienda 2000. México 2001. Secretaría de Gobernación, Centro Nacional de Estudios Municipales, Gobierno del Estado de Oaxaca, Los Municipios de Oaxaca, Enciclopedia de los Municipios de México. Talleres Gráficos de la Nación, México, D.F. 1988.
- Secretaría de Gobernación, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Sistema Nacional de Información Municipal. México 2002.
- Enciclopedia de los municipios de México, © 2005. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Oaxaca
- Conabio.
- [www.monografias.com](http://www.monografias.com). Identificación, Descripción y Evaluación de Impacto Ambiental
- **Lázaro Lago Pérez**, Especialista en Proyectos, Empresa de Ingeniería y Proyectos del Níquel. Cuba. [llago@ceproni.moa.minbas.cu](mailto:llago@ceproni.moa.minbas.cu).
- Arita, H. T. y G. Rodríguez. 2004. Patrones geográficos de diversidad de los mamíferos terrestres de América del Norte. Instituto de Ecología, UNAM. Base de datos SNIB-Conabio proyecto Q068. México, D.F.
- **Publicación enviada por Dr. Luis Mujica y Prof. EEP Graciela Mesa** <mailto:luispedromujica@yahoo.com.ar>. Código ISPN de la Publicación.
- Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN Modalidad: particular. Primera edición, octubre de 2002, © Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Blvd. Adolfo Ruíz Cortines 4209, Col. Jardines en la Montaña 14210, Tlalpan D.F.
- Sbarato D, et al.; Estudio de Impacto Ambiental Sistematización Vial y Desagüe Pluvial de los Caminos: Sesenta Cuadras, San Carlos y San Antonio, Ciudad de Córdoba, Argentina. Maestría en Gestión para la Integración Regional y Centro de Información y Documentación Regional, Universidad Nacional de Córdoba.
- Consideraciones sobre el medio ambiente en la planeación de carreteras. Sergio Alberto Damián Hernández, Rodolfo Téllez Gutiérrez; Publicación Técnica No. 102, Sanfandila, Qro, 1998.
- Impacto ambiental de proyectos carreteros. efectos por la explotación de bancos de materiales y construcción de cortes y terraplenes. TÜV Rheinland de México, S.A. de C.V., Sergio Alberto Damián Hernández, América Martínez Soto y José Manuel Aguirre Pérez. Publicación Técnica No. 145. Sanfandila, Qro, 2000.
- Impacto ambiental generado por la infraestructura carretera. estudio piloto del ruido, caso Querétaro. Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Instituto Mexicano del Transporte. Publicación Técnica No. 154. Sanfandila, Qro. 2000.
- Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. [www.cdi.gob.mx](http://www.cdi.gob.mx)

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 	<p>El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.</p>
	<p>La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0236/04/16.</p>
	<p>Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Página 6.</p>
	<p>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.</p>
	<p>Firma del titular del Área:</p> 
	<p>Lic. José Ernesto Ruiz López.</p>
<p>Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 464/2017, con fecha 12 de octubre de 2017.</p>	