SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

SCT
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SCT OAXACA
DIRECCION GENERAL
SUBDIRECCION DE OBRAS
RESIDENCIA GRAL. DE CARRETERAS ALIMENTADORAS

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad partilular

Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, Km 8+000, en el estado de Oaxaca



COPIA PÚBLICA

REALIZA: PROYECTOS DE INGENIERÍA CIVIL Y CAPACITACIÓN
TEL.Y FAX.(951)5 14 00 61 Y 5 14 70 30

CAPÍTULO I

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

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO I

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

El proyecto consiste en el **Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, Km 8+000, en el estado de Oaxaca,** en el municipio de Loma Bonita perteneciente al distrito de Tuxtepec, en el estado de Oaxaca.

El proyecto consiste en la construcción de un pequeño puente vehicular ubicado en el km 8+000 sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, tendrá una longitud total de 18.60 m, con una estructura de concreto armado que estará compuesto por un claro de 18.0 m, con un ancho de calzada de 6.00 m y un ancho total de 8.0 m. Se construirán en los accesos un terraplén compactado al 90% de su peso volumétrico óptimo según prueba proctor.

El proyecto de reconstrucción del puente tiene por objeto librar el cauce que se encuentra entre las cabeceras municipales de Loma Bonita, Oaxaca a Tlacojalpan, Veracruz de Ignacio de la Llave, con la finalidad de que exista un paso libre del flujo en el tramo carretero y así disminuya el tiempo de recorrido y traslado de los habitantes y de mercancía (piñas) de esta localidad, a fin de tener una vialidad con mayores niveles de seguridad y comodidad y sacar su producción.

I.1.1. Nombre del proyecto

Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, Km 8+000, en el estado de Oaxaca

I.1.2. Ubicación del proyecto

I.1.2.1 Macrolocalización del proyecto

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

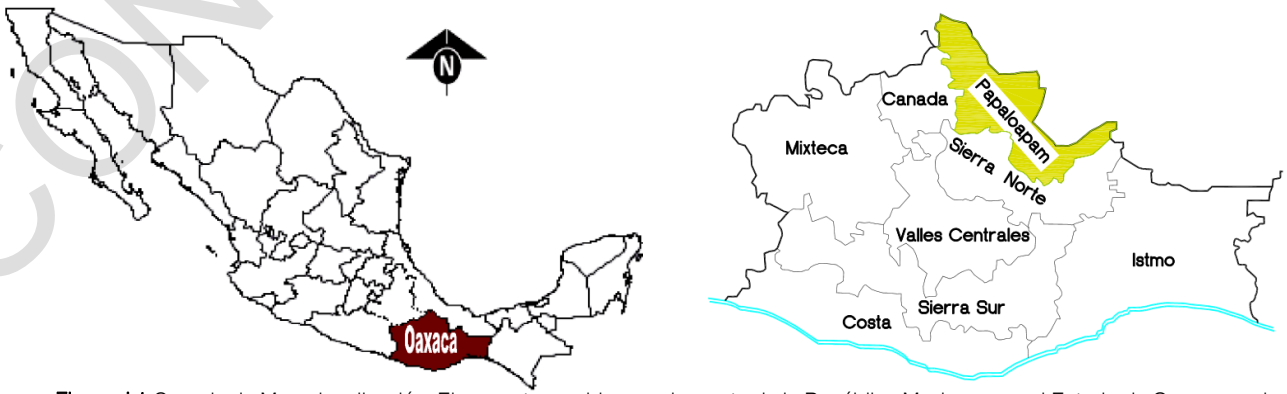


Figura. I.1 Croquis de Macrolocalización. El proyecto se ubica en el sureste de la República Mexicana, en el Estado de Oaxaca, en la Región del Papaloapam.

CONSULTA PUBLICA

El sitio del proyecto se localiza en el municipio de Loma Bonita, perteneciente al Distrito de Tuxtepec.

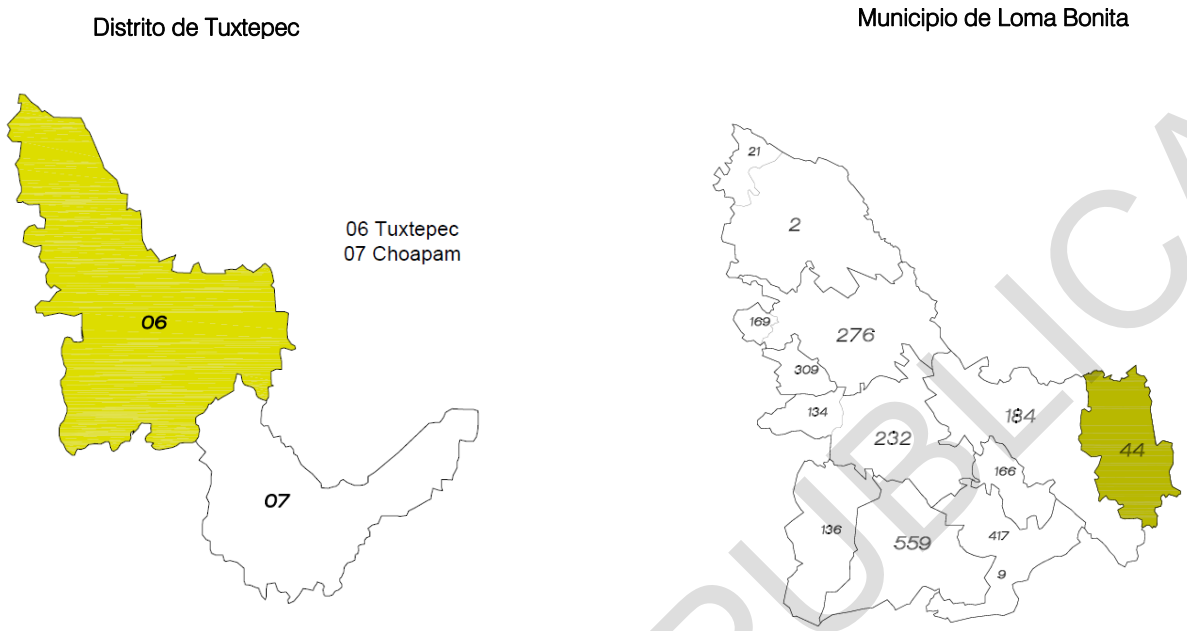


Figura. I.2. Croquis donde se señala el municipio donde pasa el trazo de la obra.

I.1.5. Microlocalización

El puente vehicular se ubica en el Km 8+000 en la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan), como se puede observar en la siguiente figura.

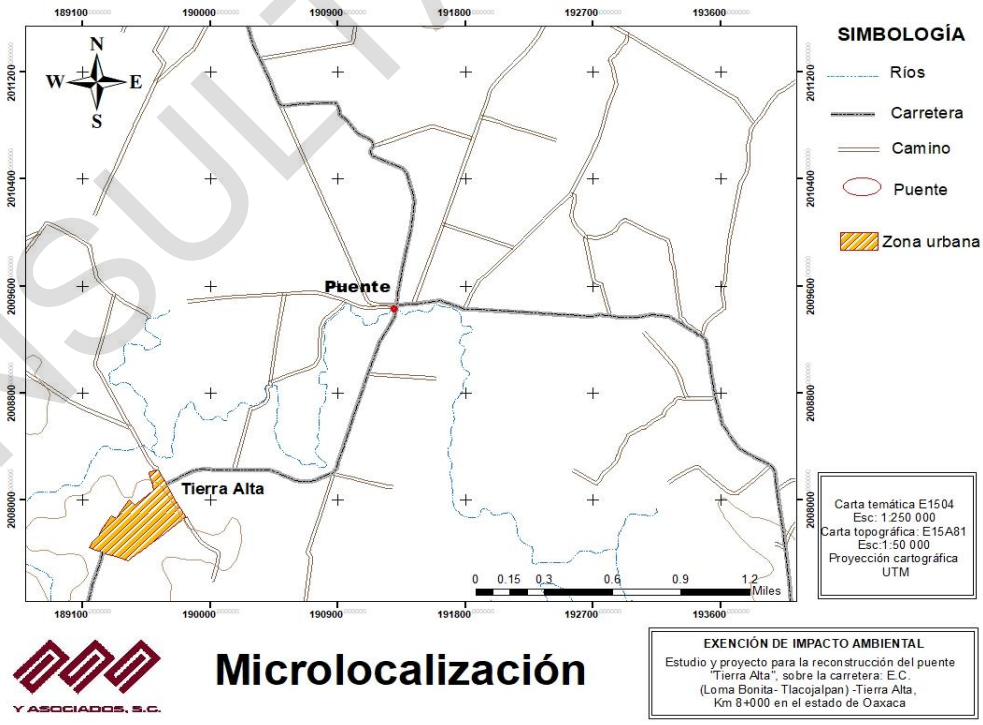


Figura. I.3. Croquis de microlocalización de la obra.

CONSULTA PÚBLICA

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

Estación	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
Ubicación del puente	X: 191297.9461	Y: 2009427.3264	X: 18º 9´ 6.38298"	Y: 95º 55´ 3.16690"

1.1.6 Tiempo de vida útil del proyecto

Se estima que la vida útil del proyecto dependerá del crecimiento del tránsito. De acuerdo a lo antes descrito la vida útil podría ser de 30 años esto dependerá de la calidad del concreto y representa el tiempo durante el cual, el puente prestará servicio antes de requerir alguna modificación, con periodos de mantenimiento y conservación.

I.2. DATOS DEL PROMOVENTE

I .2.1. Nombre o razón social: Secretaría de Comunicaciones y Transportes

I.2.2. RFC: SCT051121IB4

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal: José Luis Chida pardo. Director general

I.2.4. CURP del representante legal:

I.2.5. RFC del representante legal:

I.2.6. Dirección del promovente para recibir y oír notificaciones:

Carretera Cristóbal Colón, Km 6.5, tramo Oaxaca-Tehuantepec, colonia del Bosque, Oaxaca de Juárez, Oaxaca.

1.2.6.1. Calle y número o bien nombre lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal: km 6.5 de la Carretera Cristóbal Colón-Oaxaca.

1.2.6.2. Colonia, barrio: del Bosque, Oaxaca.

1.2.6.3. Código postal: 68000

1.2.6.4. Entidad federativa: Oaxaca

1.2.6.5. Municipio o delegación: Oaxaca de Juárez.

1.2.6.6. Teléfono: 01 (951) 51 5 95 15 o 51 5 05 96

1.2.6.7. Correo electrónico

I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1. Nombre o razón social: [redacted]

1.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio: [redacted]

1.3.4. RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio: [redacted]

1.3.5. CURP del responsable técnico de la elaboración: [redacted]

1.3.6. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio: [redacted]

1.3.7. Dirección del responsable del estudio: [redacted]

1.3.8.1. Colonia, barrio: Zona Centro

CONSULTA PUBLICA

1.3.8.2. [redacted]

[redacted].

CONSULTA PUBLICA

CAPÍTULO II

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

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO II
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

I.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en el **Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, Km 8+000, en el estado de Oaxaca,** en el municipio de Loma Bonita perteneciente al distrito de Tuxtepec, en el estado de Oaxaca.

El proyecto consiste en la construcción de un pequeño puente vehicular ubicado en el km 8+000 sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, tendrá una longitud total de 18.60 m, con una estructura de concreto armado que estará compuesto por un claro de 18.0 m, con un ancho de calzada de 6.00 m y un ancho total de 8.0 m. Se construirán en los accesos un terraplén compactado al 90% de su peso volumétrico óptimo según prueba proctor.



Fotografía 1. Ubicación actual del paso de cruce de puente " Tierra Alta"

El proyecto de reconstrucción del puente tiene por objeto librar el cauce que se encuentra entre las cabeceras municipales de Loma Bonita, Oaxaca a Tlacojalpan, Veracruz de Ignacio de la Llave, con la finalidad de que exista un paso libre del flujo en el tramo carretero y así disminuya el tiempo de recorrido y traslado de los habitantes y de mercancía (piñas) de esta localidad, a fin de tener una vialidad con mayores niveles de seguridad y comodidad y sacar su producción.

CONSULTA PÚBLICA

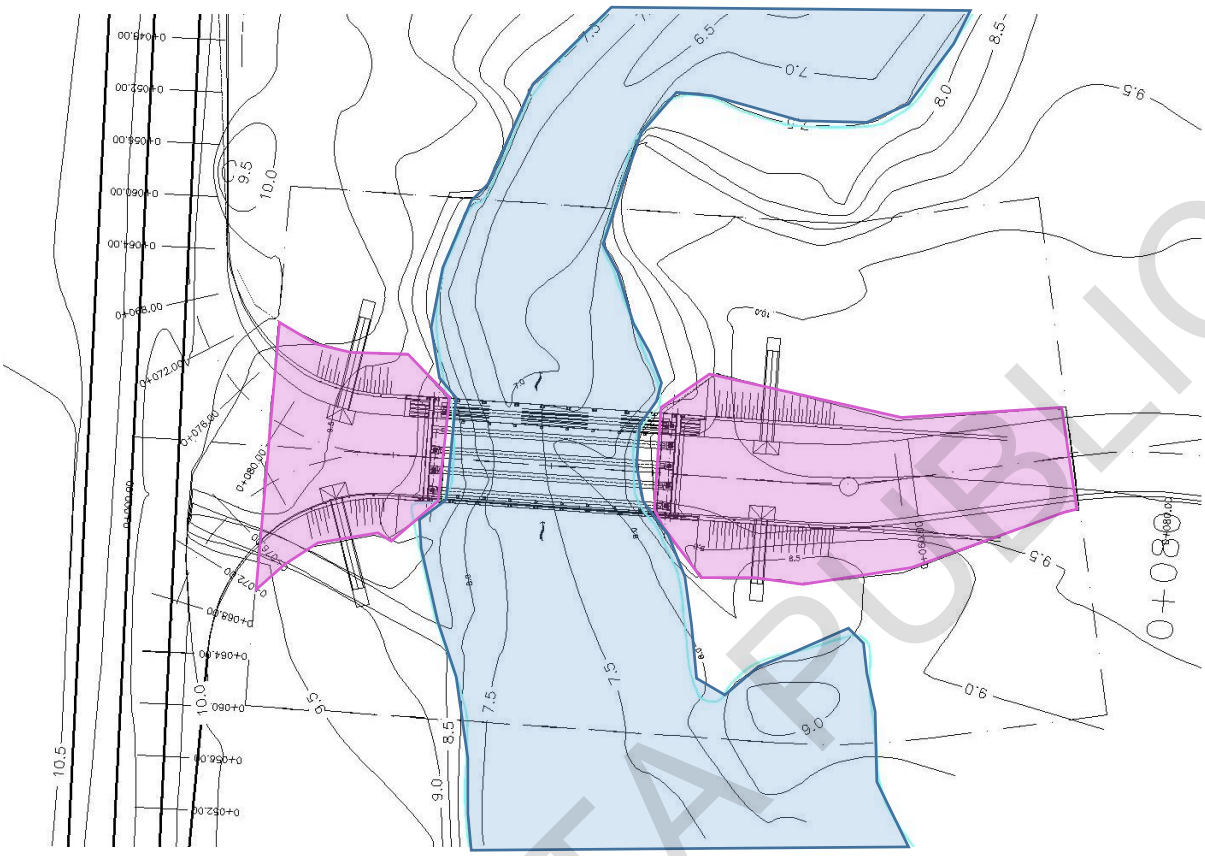


Figura II.1 Áreas permanentes requeridas para la obra.

El área en donde se construirá el puente vehicular, se considera puntual, con una superficie permanente total requerida para la obra es de 606.7 m^2, de los cuales 22.6 m^2 son de los pilotes-pilas, 30.61 m^2 de aleros y accesos permanentes es de 553.56 m^2; no existe arbolado en donde se construirá el puente, solo existen herbáceas y pastos en del acceso no. 1 y 2

II.1.2. Selección del sitio

Para la ubicación del sitio de cruce, las opciones estuvieron definidas por lo que existe actualmente y mejorando las condiciones de cruce sin afectar tanto terrenos aledaños y el medio ambiente:

a) Criterios ambientales:

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

- La menor afectación al medio físico:

En el caso del agua, se buscó que la obra no se cambiará de ubicación debido a que afectaria tanto el sistema hidríco e hidrológico prevalecientes en la zona; en el suelo, no afectar otras areas; en la geoforma se buscó que los accesos y la obra en si, no generarán un cambio significativo morfológico debido a cortes y terraplenes aun estando actualmente en el sitio del cruce.

CONSULTA PÚBLICA

Elementos abioticos, el tipo de relieve en la zona de cruce, es de zonas de pastizal y de cultivo de caña de azucar y piña.

Finalmente para asegurarse de no afectar el endemismo florístico y faunístico se indagó en las páginas de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), por otra parte se investigó en la página de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), ya que dicha institución cuenta con un proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias mismo que circunscribe el Programa de Regiones Prioritarias para la CONABIO, el cual se orienta a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. Así mismo la CONABIO ha impulsado la identificación de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP, ámbitos acuáticos continentales) y de las Regiones Prioritarias Marinas (RPM, ámbitos costeros y oceánicos). En este caso, el proyecto se encuentra en una Región Hidrológica Prioritaria **"Humedales del Papaloapan, San Vicente y San Juan".** Una regionalización complementaria, desarrollada por la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves, A.C. (Cipamex) corresponde a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). Una vez mencionado lo anterior, se buscaron e identificaron las áreas de conservación, encontrando que el sitio donde se desarrollará la obra solo se encuentra en Una RHP **"Humedales del Papaloapan, San Vicente y San Juan".** Posteriormente, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO) el lugar del proyecto se encuentra ubicado dentro de la Unidad de Gestión Ambiental, **UGA-001 con una política Aprovechamiento Sustentable.**

La vegetación existente en la zona de influencia del proyecto, según las cartas del INEGI corresponde a **Área agrícola-pecuaria y forestal**; de acuerdo a la verificación realizada en campo, se constató que en el área de influencia del SA se encuentran áreas de cultivo y en el sitio de cruce se encuentra en los límites de la zona urbana.

b) Criterios técnicos:

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

- La topografía del terreno
- Los accesos ya existentes
- Que la anchura sea la menor posible.
- Que los taludes de las márgenes sean lo más uniforme posible.
- Que las condiciones de cimentación sean adecuadas al tipo de terreno

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

c) Criterios socioeconómicos:

Actualmente existe un paso provisional, que comunica a esta agencia con las más cercanas, pero en épocas de lluvias, este paso se obstruye por el agua y en consecuencia los habitantes tienen que esperar para continuar su viaje, por lo que la construcción de este cruce mejorará en el ahorro de tiempo y energía en la trasportación de bienes, al mismo tiempo que mejorará el flujo del comercio que ya se lleva a cabo en el municipio y comunidades de este distrito. Además, que con la construcción de la obra se generarán fuentes de empleo temporales, para los habitantes de esta zona.

CONSULTA PÚBLICA

También se tomó en cuenta que la actual proyección mantiene una ubicación en donde no generará la afectación de ninguna comunidad de la zona, por lo que se prevé, no existiera ningún tipo de conflicto agrario o de tenencia de la tierra en el sitio de cruce actual por los trabajos generados durante su construcción.

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

I.1.2. Ubicación del proyecto

I.1.2.1 Macrolocalización del proyecto

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

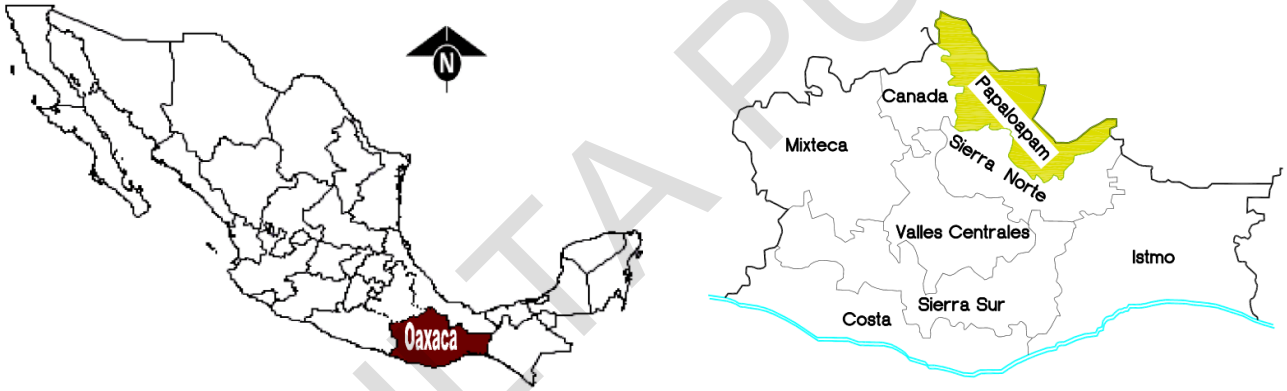


Figura. II.2 Croquis de Macrolocalización. El proyecto se ubica en el sureste de la República Mexicana, en el Estado de Oaxaca, en la Región del Papaloapam.

CONSULTA PÚBLICA

El sitio del proyecto se localiza en el municipio de Loma Bonita, perteneciente al Distrito de Tuxtepec.

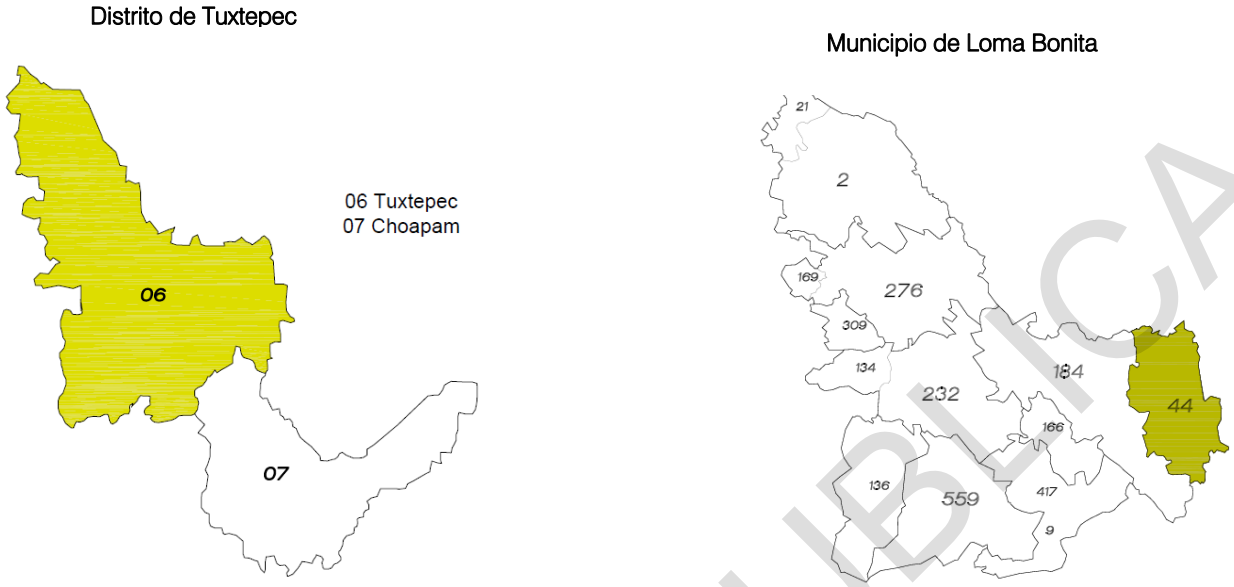


Figura. II.3. Croquis donde se señala el municipio donde pasa el trazo de la obra.

I.1.5. Microlocalización

El puente vehicular se ubica en el Km 8+000 en la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan), como se puede observar en la siguiente figura.

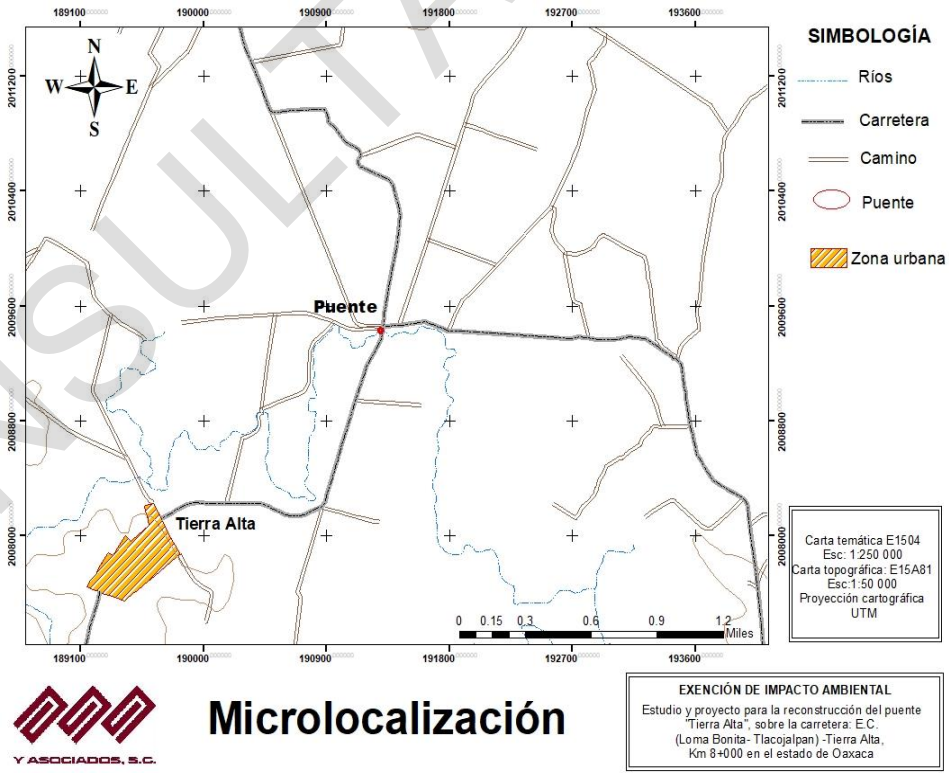


Figura. II.4. Croquis de microlocalización de la obra.

CONSULTA PÚBLICA

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

Estación	Coordenadas UTM ZONA 15), DATUM (WGS 84) Y BANDA (GPS UHF).		Coordenadas geográficas	
Ubicación del puente	X: 191313.54	Y: 2009434.14	X: 18° 9'6.61"N	Y: 95°55'2.64"O

II.1.4. Inversión requerida

a) **Inversion requerida.** El importe de la inversión requerida para la ***reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) – Tierra Alta, km 8+000*** con el 16 % de IVA es de **$ $7,670,033.28** (siete millones seiscientos setenta mil treinta y tres pesos 28/100 M.N.) El cual será aportado en una mezcla de recursos 100% federal en el ramo de la infraestructura carretera a cargo de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes.

Tabla II.2 Resumen de partidas.

PARTIDA	INVERSIÓN
Superestructura	$2,641,948.58
Subestructura	$1,252,580.96
Obras complementarias	$375,000.00
Acceso	$2,342,568.11
Importe de la inversión requerida S/IVA	$6,612,097.65
Importe de la inversión requerida con el 16 % de IVA	$7,670,033.28

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

b) **Inversión en medidas de prevención y mitigación.** El costo necesario para aplicar las medidas de prevención y mitigación de impacto ambiental se desglosan en el cuadro II.3 se establecen los costos estimados en la ejecución de los diferentes programas de mitigación que se pretenden implementar en el proyecto; el costo necesario para aplicar las medidas de prevención y mitigación de impacto ambiental es de $ 130,000.00 (Ciento treinta mil pesos 00/100 M.N).

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

PARTIDA	INVERSION
Ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación; así como también las actividades de vigilancia ambiental, para la inspección de cumplimiento de términos y condicionantes establecidas en el resolutivo ambiental en los frentes de trabajo del proyecto.	$ 90,000.00
Elaboración de informes anuales de cumplimiento de los términos y condicionantes establecidos por SEMARNAT para el proyecto	$ 25,000.00
Elaboración del informe final general de seguimiento y control ambiental del periodo contractual	$15,000.00
TOTAL=	$ 130,000.00

CONSULTA PÚBLICA

II.1.5 Dimensiones del proyecto

a) Superficie total del predio o del trazo

La superficie del predio se determinó en base al derecho de vía de 20 m a cada lado del eje, con una longitud total del puente de 16.2 m, considerando los accesos, que por el ancho de vía de 40 m nos arroja una superficie total del predio de 2480 m² (0.24 Ha) (Fig.II.5).

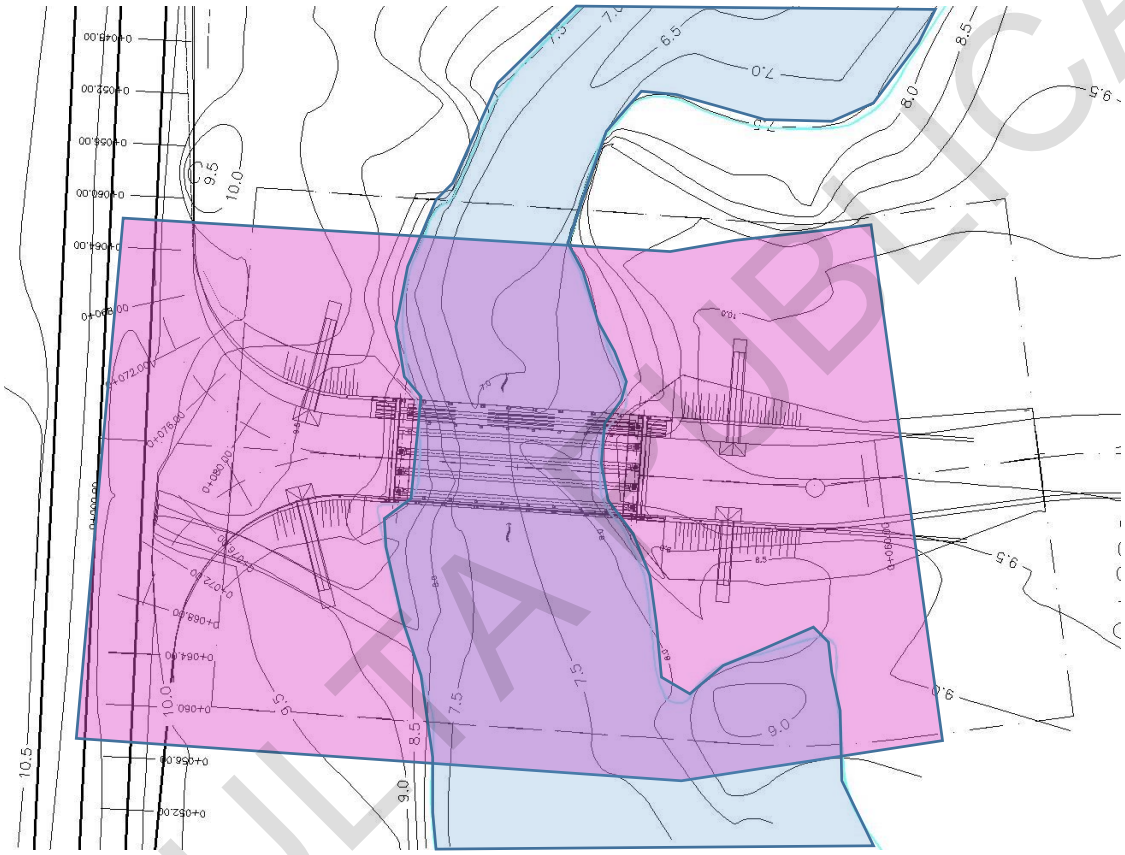


Figura. II.5. Superficie total del predio.

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

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

De la superficie total del predio de 2,480.1 m², el área que se utilizará para la construcción del puente la cual se ocupará con los elementos estructurales (apoyos, superestructura y accesos) y que quedará como permanente es de 606.7 m², no existe arbolado en donde se construirá el puente, solo existen herbáceas y pastos en del acceso no. 1 y 2.

c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total

Se considera como superficie para obras permanentes a las áreas donde se construirán los accesos y las pilas; así como también al área que utilizará la superestructura, aunque ésta no este directamente apoyada sobre el terreno natural; con las siguientes

CONSULTA PÚBLICA

superficies: Área de accesos 553.56 m^2, Área de aleros 1 y 2 es de 30.61 m^2 corresponden al área ocupada por los pilotes-pilas 1 y 2 de 22.61m^2, lo que nos suma superficie permanente total requerida para la obra de 606.78 m^2; considerando una superficie total del predio de 2,480.1 m^2, el porcentaje de las superficies para obras permanentes en relación a la superficie total del predio es del 23.5% .

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

Según la carta de suelo y vegetación de INEGI en la zona se presentan el siguiente uso de suelo y vegetación: **Área Agrícola-Pecuaria-Forestal** ver figura II.6.

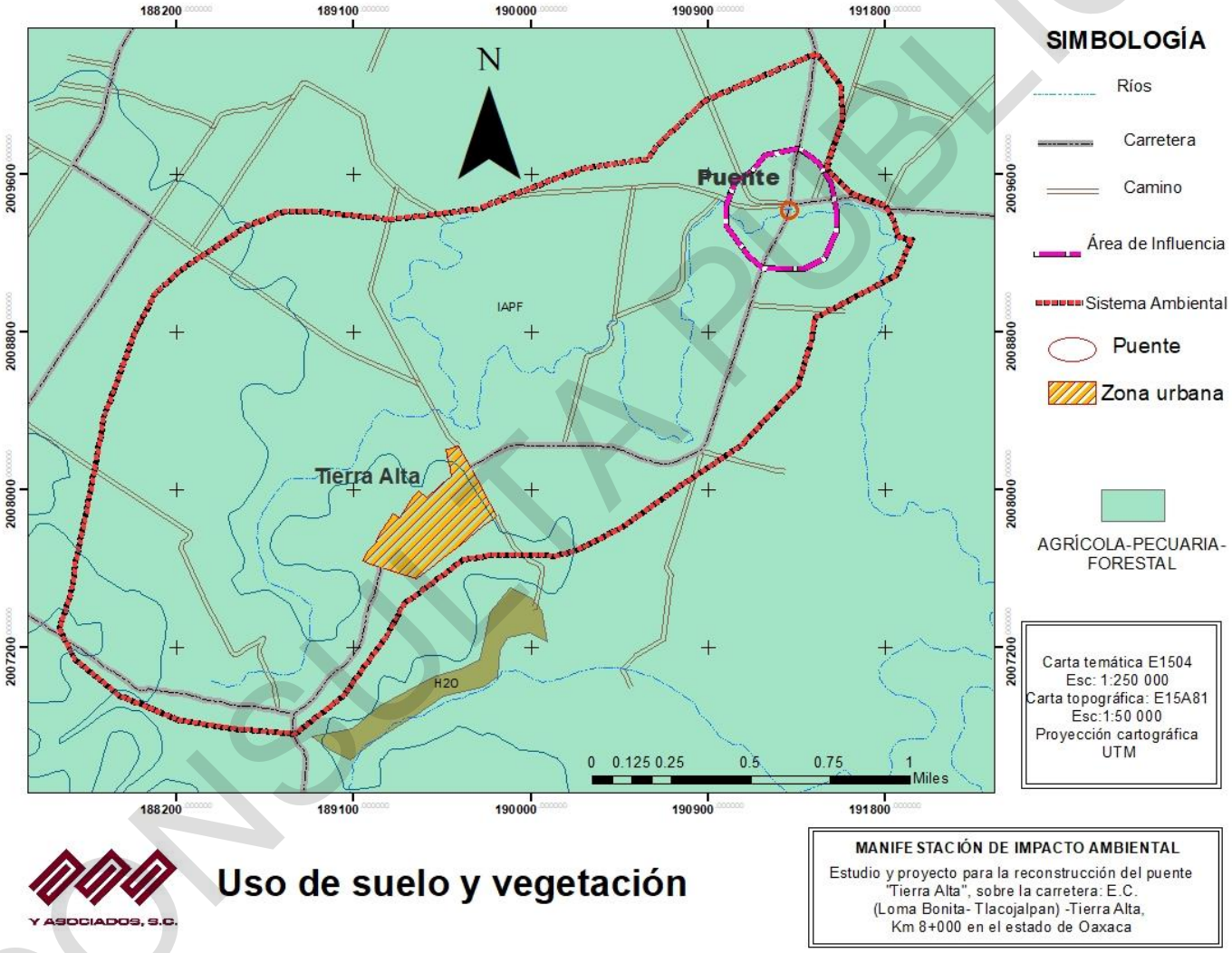


Figura II.6. Tipo de uso de suelo y vegetación

De acuerdo al recorrido de corroboración en campo se pudo observar que el uso de suelo y vegetación que existe en el área de influencia, corresponde a terrenos de cultivo, donde se observó que la vegetación presente no forma una cobertura forestal continúa encontrándose en el sitio de curce principalmente especies herbáceas y pastos.

CONSULTA PÚBLICA



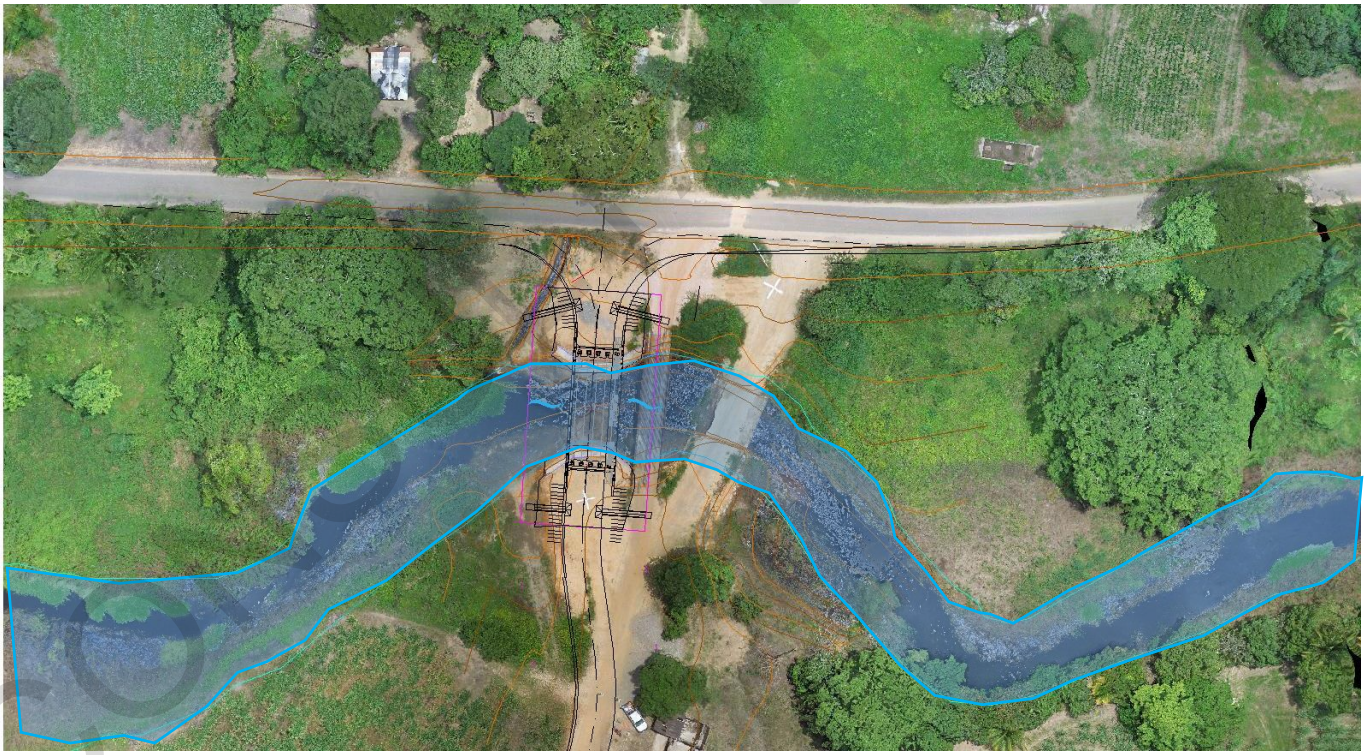


Fotografías II.2. Se observa la vegetación y elementos estructurales actuales en el sitio de cruce.

COPIA PÚBLICA

Uso de los cuerpos de agua:

El cuerpo de agua principal en la zona, lo constituye un pequeño afluente sobre el cual cruzará el puente a construir; durante el recorrido a campo se observó que el uso del agua esta destinado para el riego de terrenos de agricultura y de consumo.



Fotografía II.3. Se observan las condiciones actuales del sitio de cruce.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El puente **"Tierra Alta"** se encuentra de la localidad del mismo nombre, a 2.5 km., esta población cuenta con servicios básicos como energía electrica, agua potable y drenaje.

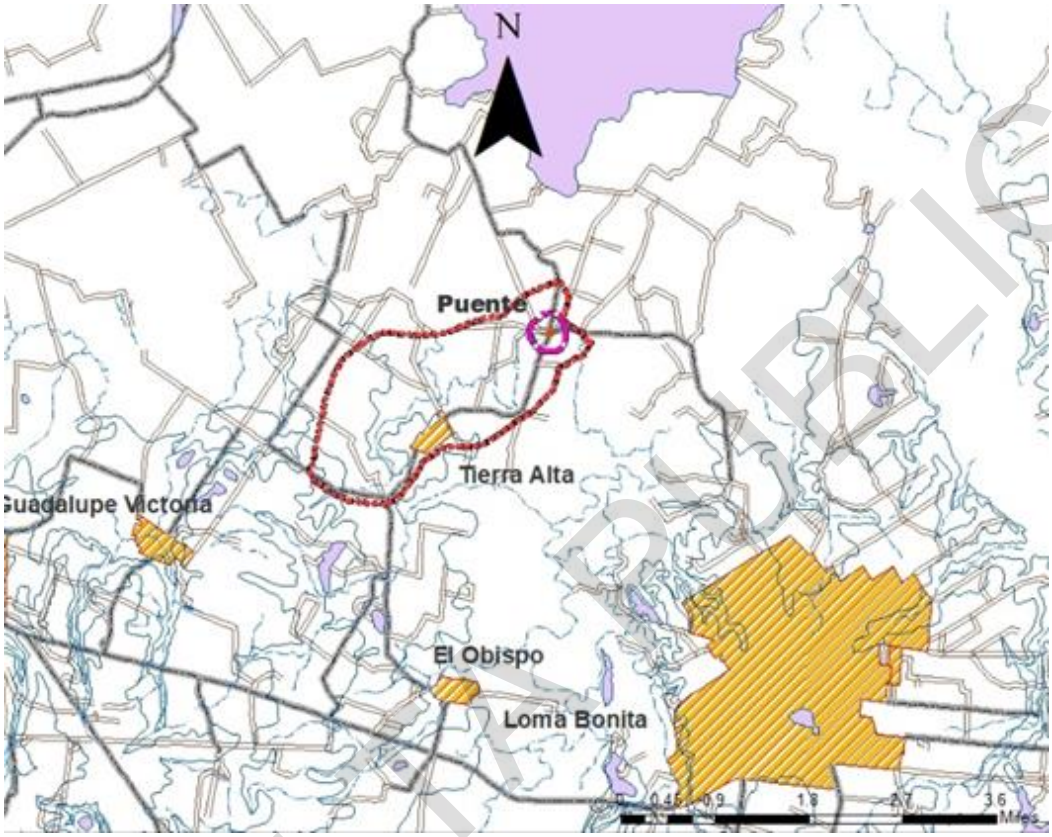


Figura II.7. Zonas urbanas cercanas al sitio de estudio.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

De acuerdo a los estudios de campo y de gabinete se consideró ejecutar el proyecto con las siguientes características:

La superestructura albergará dos carriles de circulación vehicular, 3.0 metros de ancho del lado izquierdo y 3.0 metros de ancho del lado derecho, un acotamiento izquierdo de 0.4 metros y un acotamiento derecho de 1.6 metros, con guarniciones en los extremos de los accesos, resultando un ancho total de 8 metros. En el hombro izquierdo se construirán parapetos vehiculares y en el hombro derecho parapetos peatonales de concreto reforzado de 250 kg/cm^2. La estructura es paralela con respecto al eje de la carretera. Se proponen un claro de 18.0 metros conformada por losa de concreto armado de f'c= 250 kg/cm^2 de 20 centímetros de espesor, colocada sobre cinco trabes pretensadas AASHTO tipo IV de f´c= 350 kg/cm^2, de 1.15 m de peralte y 0.40 metros de ancho en el patín superior. La subestructura Estará conformada por 2 caballetes a base de cabezal de concreto armado de f'c= 250.0 kg/cm^2 sobre tres pilotes-columna de 1.20 de diámetro de concreto armado de f'c= 250.0 kg/cm^2, desplantadas en terreno firme. Los accesos serán a nivel de revestimiento, con señalamiento vertical y horizoltal.

CONSULTA PÚBLICA

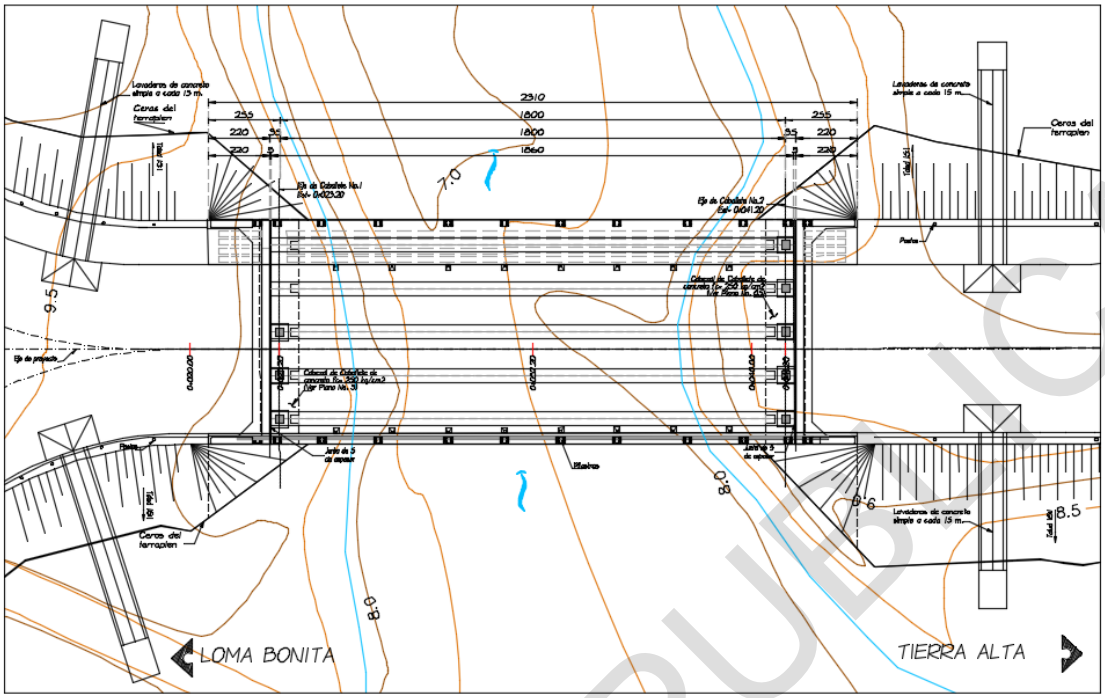


Figura II.8. Planta general de la estructura.

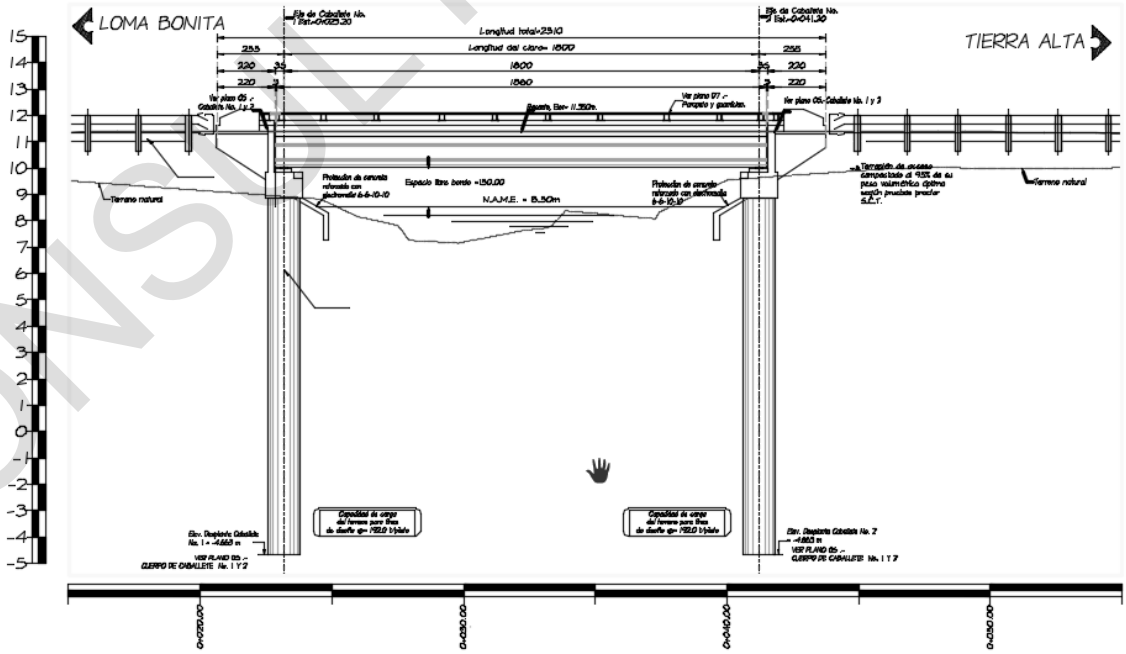


Figura II.9. Perfil general de la estructura.

CONSULTA PÚBLICA

Gasto hidráulico: El gasto hidráulico utilizado para el diseño de la longitud total del puente y su altura con respecto al nivel de cauce, es el obtenido en el estudio hidráulico e hidrológico, de acuerdo a las normas de la SCT, teniendo un gasto teórico de diseño (Tr=500 años) de 36 m^3/s, con una velocidad de entrada de 2.9 m^3/seg, y una velocidad de salida de 2.840 m^3/seg.

Tabla II.5 Cuadro general de datos hidráulicos.

Datos de la cuenca	
Área de la cuenca =	7.10 km^2
Longitud del cauce principal =	6.87 km
Pendiente media del cauce principal =	0.05%
Área hidráulica =	12.420 m^2
Perímetro mojado =	15.720 m
Radio hidráulico=	0.820 m
Velocidad de salida=	2.840 m / seg
Gasto Teórico de diseño (Tr=500 Años) =	36 m^3 / seg

Subestructura

Estará conformada por 2 caballetes a base de cabezal de concreto armado de f'c= 250.0 kg/cm^2 sobre tres pilotes-columna de 1.20 de diámetro de concreto armado de f'c= 250.0 kg/cm^2, desplantadas en terreno firme.

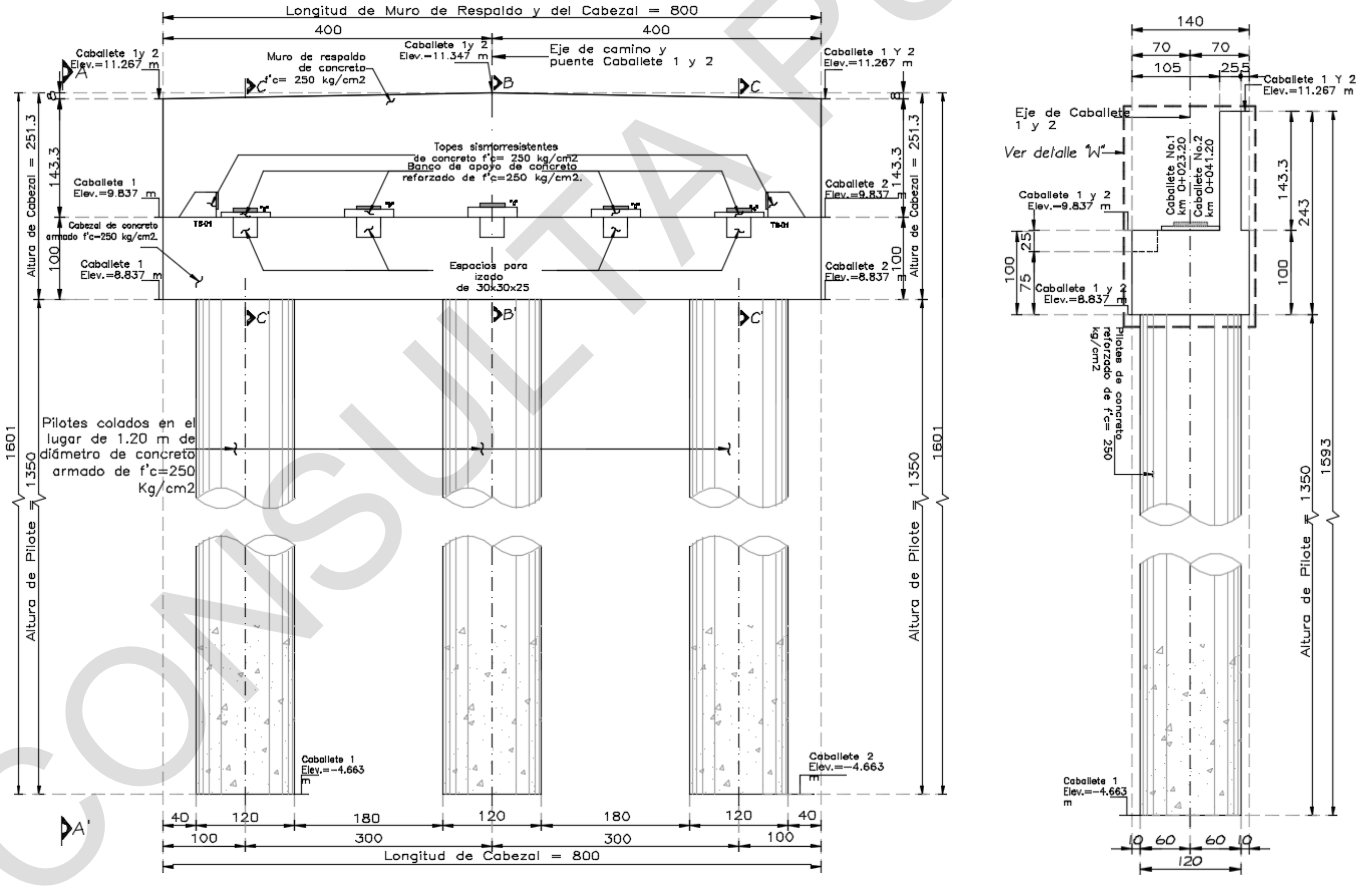


Figura II.10. Vistas de la Subestructura.

CONSULTA PÚBLICA

Sobre los pilotes-pilas, se construirán los caballetes, en donde se apoyarán las trabes prefabricadas. El caballete tiene una longitud de 8.0 metros con un altura de un metro. El cabezal es el elemento de forma rectangular con dimenciones de un metro de alto con un ancho de 1.40 m. y sobre el se localizan los topes sismoresistentes donde se apoyarán las trabes y se deja espacios para que en momento que requiera cambio de topes, se pueda izar la superestructura.

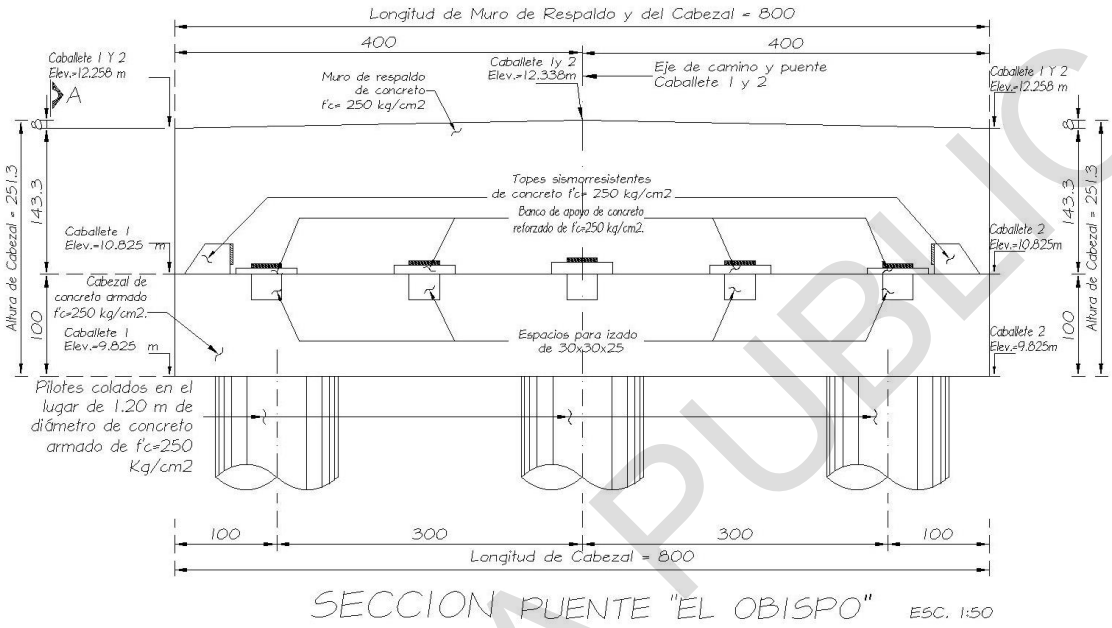


Figura II.11. Vistas del caballete

Sección transversal de superestructura

Se proponen un claro de 18.0 metros conformada por losa de concreto armado de f'c= 250 kg/cm2 de 20 centímetros de espesor, colocada sobre cinco trabes pretensadas AASHTO tipo IV de f´c= 350 kg/cm2, de 1.15 m de peralte y 0.40 metros de ancho en el patín superior. En los extremos de los tableros se colocarán juntas de poliestireno de alta densidad de 5 cm de espesor. La superestructura albergará dos carriles de circulación vehicular, 3.0 metros de ancho del lado izquierdo y 3.0 metros de ancho del lado derecho, un acotamiento izquierdo de 0.4 metros y un acotamiento derecho de 1.6 metros, con guarniciones en los extremos de los accesos

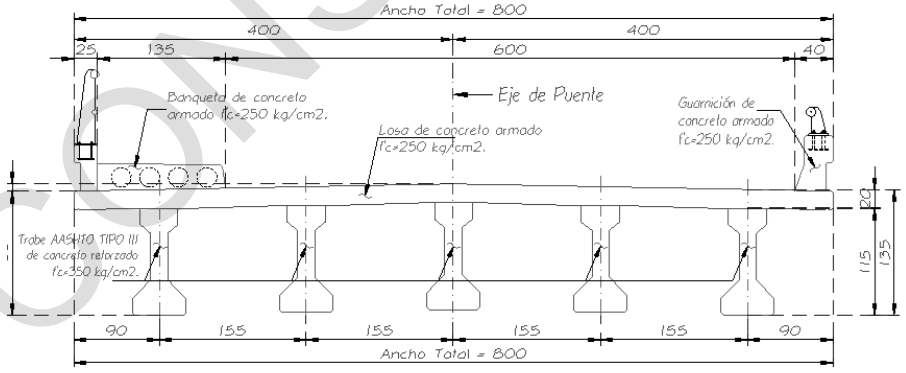


Figura. II.12. Secciones de superestructura.

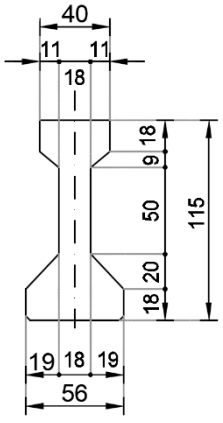


Figura. II.13. Sección de trabes AASHTO Tipo IV.

CONSULTA PÚBLICA

CARGA DE DISEÑO

Peso máximo de vehículos para diseño: la estructura del puente vehicular fue calculada para soportar una carga vehicular IMT 66.5.

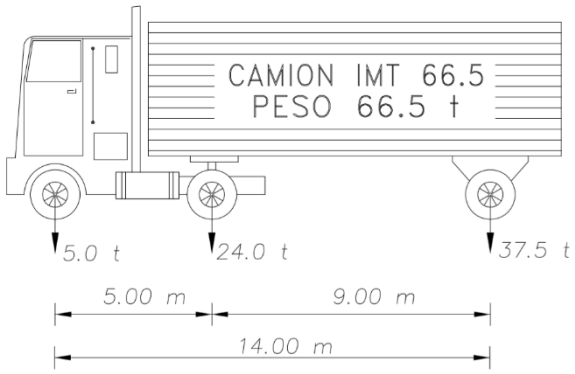


Figura II.14. Dimensiones del vehículo de diseño.

OBRAS COMPLEMENTARIAS

Se construirán banqueta sobre un lado de la carpeta de rodamiento 1.60 m, de acuerdo el detalle que se presenta a continuación.

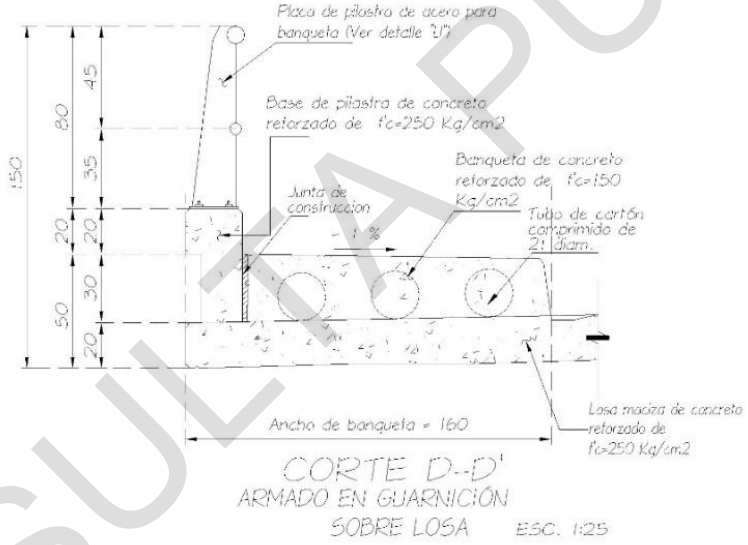


Figura II.15. Guarnición y Banqueta

CONSULTA PUBLICA

- Caminos de acceso al sitio del proyecto

Para llegar sitio del proyecto se puede acceder por la carretera federal 145 Cd. Alemán – Sayula, en su tramo Tuxtepec – Loma Bonita. El tiempo aproximado que se realiza a la ciudad de Oaxaca es de 5 a 7 horas, ya sea por la carretera Tuxtepec – T.C. (Oaxaca – Tehuantepec) y por la carretera 135D de Oaxaca-Tehuacán – Córdoba, de ahí tomar la carretera hacia Cosamaloapan y bajar hacia Loma Bonita, dependiendo del tipo de transporte y de las condiciones en que se encuentre el camino.

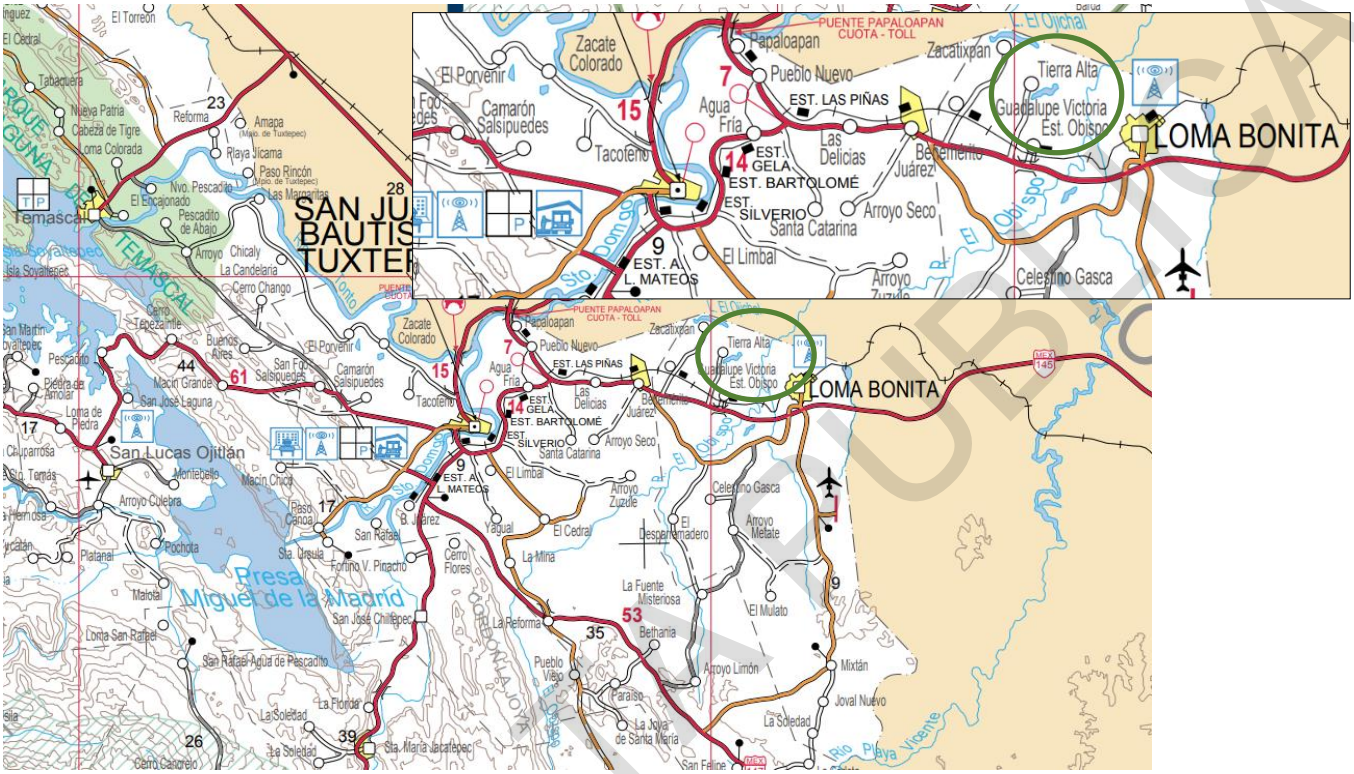


Figura II.16. Croquis del acceso al sitio del proyecto

- Bancos de materiales

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

- Bancos de Agua

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

- Bancos de desperdicio o bancos de tiro

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

CONSULTA PÚBLICA

Terracerías en los accesos

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

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

Cimentación:

De acuerdo a los resultados proporcionados por la mecánica de suelos, se recomendó utilizar un tipo de cimentación a base de 2 caballetes a base de cabezal de concreto armado de f'c= 250.0 kg/cm^2 sobre tres pilotes-columna de 1.20 de diámetro de concreto armado de f'c= 250.0 kg/cm2, desplantadas en terreno firme a un nivel de desplante de -4.66 m del nivel del terreno natural, marcada en el proyecto ejecutivo, lo anterior para los tres pilotes de 1.20 m. de diámetro.

Primero se realizarán los trabajos topográficos correspondientes al trazo y nivelación de los ejes de construcción de los caballetes 1 y 2, de acuerdo a lo especificado en el proyecto ejecutivo y después se construirá el caballete que es apoyado sobre los pilotes.

Construcción de los pilotes de 1.20 m. de diámetro en caballetes 1 y 2

1. Se realizará la excavación necesaria en la primera etapa en los sitios marcados, excavando con maquinaria pesada y perforadoras neumáticas hasta alcanzar la profundidad de desplante y con el ancho marcado en el proyecto ejecutivo.
2. Simultáneamente al realizado las perforaciones se realizarán los trabajos de tablestacado y de protección en las paredes laterales de las zonas en excavación. En las zonas donde exista material rocoso solido difícil de excavar, se realizará únicamente la excavación en cajas con las dimensiones del dentellón funcionando en terreno natural como cimbra. Dentro de las actividades a vigilar durante la realización de la excavación se encuentra:
    - Ubicación topográfica de los pilotes.
    - Realización del procedimiento de excavación como lo indican las especificaciones del proyecto.
    - Profundidad de empotramiento en el estrato de apoyo y cota del fondo de la perforación.
    - Actividades de limpieza y retiro de materiales producto de la excavación y sobrantes de los procesos constructivos.
3. Una vez realizada la excavación se procederá a la colocación del armado de los pilotes y cuando se encuentre ubicado, se continuará con el colado.



Fotografía II.4. Vista de los procesos de excavación, colocación del armado de los pilotes.

4. La cimbra que se utilizará estará compuesta por paneles formados por consolas de trepado en las cuales va la cimbra de contacto, yugos horizontales y verticales y accesorios para troquelamiento y alineamiento, la cimbra está diseñada para

CONSULTA PUBLICA

resistir el empuje del concreto fresco al momento de colocarlo, presión del viento y cargas de trabajo. En cada etapa se hacen los ajustes necesarios para conformar la geometría de proyecto.





Fotografía II.5. Vista de los procesos de construcción del caballete.

5. Una vez que se tiene colocada, alineada y troquelada la cimbra se revisarán las dimensiones geométricas de acuerdo a proyecto una vez aceptados estos trabajos, se procede a la colocación del concreto en cada etapa; previo a la colocación del concreto se debe de realizar una limpieza por medio de un compresor sopleteando la zona, y también como apoyo, el personal debe de revisar y retirar lo que el compresor no retiro o viceversa según sea el procedimiento, por otro lado se deben de tener instalados los equipos de vibrado, los equipos auxiliares que se requieran, equipo para proteger en caso de lluvia y equipo de alumbrado; la colocación del concreto se hará por medio de bombeo hasta el sitio, por lo que se tiene que colocar una tubería para bombeo de concreto necesaria desde la base del estribo hasta la altura de colado, el bombeo se hace con una bomba estacionaria.

6. La compactación del concreto se hace por medio de vibradores de inmersión de la capacidad necesaria que nos garantice un buen acomodo, compactación y acabado del concreto, después del fraguado del concreto se escarifica la superficie, se colocará un aditivo de unión entre concreto viejo y nuevo para el siguiente colado y se procede al descimbrado.

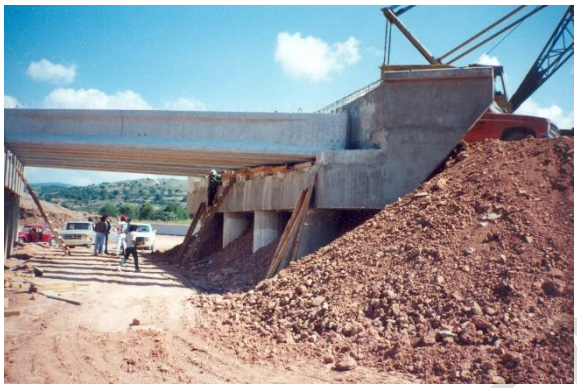
7. Para la construcción del caballete de concreto reforzado sobre las pilas, primero, se habilitará el acero de refuerzo, armado de acuerdo al diámetro y separación que indique el proyecto, cuidando de dejar los recubrimientos recomendados. Una vez terminado el armado se coloca la cimbra de los costados del caballete. Se realiza la limpieza de la zona y se procede a colocar el concreto con bomba de concreto, se utilizan vibradores de inmersión. Terminado el colado y una vez fraguado el concreto se pone la membrana de curado. Después de transcurridas por lo menos 12 horas se descimbran los costados y se aplica la membrana de curado.

CONSULTA PUBLICA





Imagen II.6 Proceso gráfico de izaje de trabes en obras similares.





Fotografía II.7 Proceso de montado de las trabes prefabricadas.

8. Después de que el caballete haya llegado a la resistencia solicitada en proyecto, se iniciará con la colocación de las 5 trabes previamente fabricadas. Con una grúa, se montarán las trabes de acuerdo al proyecto ejecutivo.

Construcción de la superestructura

Construcción de losas

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

CONSULTA PÚBLICA





Fotografía II.8 Proceso de habilitado y colado de la losa en obras similares.

Guarniciones y parapetos.

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

Pueden ser metálicos, de concreto reforzado o mixtos. En este puente los parapetos son de tipo T-34.6.1.

II.2.1 Programa general de trabajo

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

| Actividades en cada etapa del proyecto | | | Periodo de ejecución | | |

II.2.2 Actividades preliminares

Dentro de las actividades preliminares la primera es la de integrar todos los proyectos ejecutivos que conforman la obra (planos de todos y cada uno de los elementos estructurales del puente, todas las autorizaciones y permisos correspondientes ante las instancias tanto federales como estatales, sin que exista ningún tipo de impedimento legal, económico y social que pudiera afectar los trabajos de construcción; teniendo integrado el expediente técnico correspondiente se procederá a reafirmar ante la comunidad de la construcción del puente, así como donde se ubicarán los accesos, para después proceder a ubicar las áreas de servicios provisionales, donde se construirán las bodegas, almacenes y patios de maniobras que se considerarán como obras y actividades provisionales del proyecto y las cuales se describen a continuación.

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

Son obras preliminares las realizadas para tener liberados todos los permisos correspondientes para el inicio de los trabajos, incluyen: liberación de los terrenos en el sitio de construcción, trazo y nivelación, obras y actividades provisionales (Tabla II.4).

Las obras provisionales son obras temporales dentro del predio del proyecto, requeridas para el servicio del personal de la obra, y que al momento de su realización se deberá evitar cualquier impacto al ambiente, utilizando materiales no contaminantes y de fácil colocación y desmontaje; las obras provisionales contempladas como apoyo al proyecto, la superficie necesaria para actividades provisionales es de 200 m^2, distribución que dependerá de las necesidades del constructor, en la tabla II.5 se mencionan las áreas necesarias para llevar a cabo la obra.

Tabla II.4. Descripción de las actividades en la etapa de obras y actividades preliminares.

Actividad	Definición
Liberación del derecho de vía	En este rubro no existe inconveniente debido a que ya existe el camino.
Obras y actividades provisionales	**Actividades descritas en la tabla II.5.**
Trazo y Nivelación	Los preparativos previos a la construcción del puente inician con los trabajos de campo, trazo de eje, secciones nivelación y línea de ceros.

Tabla II.5. Obras y actividades preliminares.

Obra o actividad	Descripción
Área de Servicios (bodega, almacén, estacionamiento, patio de maniobras y sanitarios móviles).	El área de servicios contará con las instalaciones necesarias para la realización de esta obra, como son: bodega, almacén, estacionamiento, patio de maniobras y sanitarios móviles. Dicha área se contempla en terreno abandonado cercano a 100 m. del sitio de cruce, a un costado del camino, con un área requerida de: 200 m^2.
Construcción de bodega.	Dicha área servirá para almacenar materiales como cemento, alambre recocido, madera, materiales de uso inmediato y herramienta menor; al término de los trabajos, este almacén será desmantelado, una vez culminada la obra.
Instalaciones Sanitarias.	Se propone utilizar sanitarios móviles, para la utilización por parte de los trabajadores. Estos servicios pueden ser ubicados en el patio de maniobras.
Área de estacionamiento.	Área requerida para maniobras de carga y descarga de materiales y equipos menores a utilizarse, así como para el estacionamiento temporal.

CONSULTA PÚBLICA



Fotografía II.8 Ubicación del área de servicios

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

Previo a las actividades principales que son las de construcción, es necesaria la ejecución de los conceptos de limpieza, trazo y nivelación; despalme se describen en la tabla II.6

Tabla II.6 Descripción breve de las actividades en la preparación del sitio de construcción.

Actividad	Definición
Despalme	Esta actividad consiste en la remoción de la capa superficial, conocida como capa de horizonte orgánico (10 cm en promedio), el despalme se realizará por medios mecánicos, utilizando tractor, para la carga de material producto del despalme se utilizará cargador frontal y el traslado se realizará mediante camiones de volteo hacia el sitio que indique la empresa encargada del proyecto.

II.2.4 Etapa de construcción

De acuerdo con la naturaleza de la obra se realizarán diversas actividades de construcción, las cuales comprenden, excavaciones en material arena limosa y arcilla arenosa, para el desplante de las pilas y continuarán hasta llegar a nivel de caballete, donde se construirán de concreto armado f´c=250 kg/cm^2; se realizarán el movimiento de terracerías que comprenden la ejecución de cortes y terraplenes en los accesos del puente hasta alcanzar el nivel de desplante; una vez terminadas las excavaciones se procederá a los trabajos de la construcción de superestructura.

Tabla II.7. Descripción de las actividades en la etapa de construcción.

Actividad	Definición
Cimentaciones: excavaciones, armado y colado de los pilas	Considerando que las excavaciones son cortes ejecutados a cielo abierto en el terreno natural, estas se realizarán con una maquinaria excavadora, hasta alcanzar el nivel de desplante de las pilas especificada en el proyecto, con un diámetro de 1.20, utilizando un ademe metálico y después se iniciará el colado en sitio.
Subestructura: Construcción de caballetes 1 y 2 y aleros.	La construcción de los caballetes 1 y 2, se realizará básicamente a través de la construcción de los elementos que los integran; primero se armarán y cimbrará el caballete y los aleros para su posterior colado con concreto f'c=250 kg/cm^2.

CONSULTA PÚBLICA

Superestructura: colocación de trabes prefabricadas y armado y colado de losa	La superestructura estará formada por un solo claro el cual tendrá una longitud de 18.60 m, con un ancho total de 8.0 m.; a base de losa de concreto reforzado f´c=250 kg/cm² cuya compacidad no será menor de 0.80 con revenimiento de 5 a 10 y agregado grueso con tamaño máximo de 1.9 cm, apoyada sobre caballetes. Las trabes serán de concreto armado y serán prefabricadas y transportadas al sitio donde se ubica el puente.
Accesos: construcción de terraplenes de acceso y revestimiento	En la conformación de los accesos, se delimitaron de acuerdo a lo indicado en el proyecto y se rellenará con material de la región. Se construirán terraplenes compactados al 95% de su peso volumétrico en ambos accesos, necesarios para alcanzar los niveles de subrasante que marca el proyecto ejecutivo se realizarán con maquinaria pesada (tractores y retroexcavadoras). La formación de los terraplenes se iniciará en el momento en que se termine de construir la subestructura y se realizará tirando capas de máximo 20 cm de espesor, siendo nivelada por una motoconformadora para después ser compactada por una compactadora mecánica de rodillo, añadiendo el agua necesaria para lograr la compactación especificada en el proyecto, este procedimiento se continuará hasta alcanzar el nivel de proyecto.
Obras complementarias: parapetos, guarniciones, banquetas y lavaderos	La construcción de banqueta, se realizará una vez colada la losa de la superestructura. Posteriormente se construirán las guarniciones de concreto simple de f´c= 200 kg/cm². Se utilizarán parapetos y defensas metálicas en los accesos.
Señalamiento	En el caso de señalamiento se tiene en proyecto el letreo del nombre del puente.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

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

Programa de operación

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

Programa de mantenimiento

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

Tabla. II.8 Actividades de mantenimiento

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

El mantenimiento del puente será responsabilidad de la dependencia correspondiente y de la población en donde se ubica el puente, la que realizará las gestiones necesarias para el buen funcionamiento del puente. Para este proyecto, no se tendrán instalaciones

CONSULTA PUBLICA

adicionales para brindar servicios a los usuarios, solo será la vía de comunicación que tendrá el objetivo de comunicar de una forma más eficiente a las poblaciones involucradas de manera eficiente sin emitir ningún tipo de contaminante (líquido, sólido y gaseoso). Durante la etapa de operación, no se llevará a cabo un control de maleza o fauna, considerando que la conservación rutinaria involucra el concepto de deshierbe en los accesos para permitir una buena visibilidad.

II.2.6 Otros insumos (Sustancias no peligrosas)

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

Tabla. II.9. Lista de insumos (no peligrosos).

NOMBRE	ESTADO FÍSICO	TIPO DE ENVASE	ETAPA O PROCESO EN QUE SE EMPLEA	CANTIDAD ALMACENADA
Cemento	Agregado seco	Saco de papel	Superestructura	Conforme al avance
Acero de refuerzo	Metal sólido	Sin envase	Subestructura y Superestructura	Conforme al avance
Alambre recocido # 16 y 18	Metal sólido	Sin envase	Subestructura, Superestructura	Conforme al avance
Arena	Agregado seco	Sin envase	Subestructura, Superestructura	Se extraerá de bancos
Grava	Agregado seco	Sin envase	Subestructura superestructura	Se extraerá de bancos
Agua	Líquido	Sin envase	En toda la obra	Se suministrará del cauce
Lodo Bentonitico	Agregado seco	Saco de papel	En perforación de pilotes	Conforme al avance
Madera	Solido	Sin envase	Cimbra para colado	Conforme al avance

II.2.7. Sustancias peligrosas

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

Tabla. II.10 Lista de insumos (peligrosos)

NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE TÉCNICO	CAS 1	ESTADO FÍSICO	TIPO DE ENVASE	ETAPA O PROCESO EN QUE SE EMPLEA	CANTIDAD TOTAL	CARACTERÍSTICAS CRETIB[2]						IDL H3	TLV 4	DESTINO O USO FINAL	USO QUE SE DA AL MATERIAL SOBRANTE
							C	R	E	T	I	B				
Diésel automotriz de bajo azufre	Diésel altamente hidrosulfurado		Líquido	Tonel	Acarreos, Terracerías y revestimiento						si				Comb. para el equipo	Se adquirirá conforme se utilice
Aceite lubricante para motor	Lubricantes		Líquido	Cubetas	Terracerías y revestimiento					si	si				Lubricantes para el motor	Se adquirirá conforme se utilice
Gasolina Magna SIN	Gasolina		Líquido	Tonel	Durante la obra						si				Comb. para el equipo	Se adquirirá conforme se utilice

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

CONSULTA PÚBLICA

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

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

El aceite para motor es una mezcla de hidrocarburos, derivado del procesamiento del petróleo. Esta sustancia está compuesta por bases severamente refinadas del petróleo; mezcla de aditivos multifuncionales que contienen compuestos organometálicos, generalmente ditiofofátodialquilico de Zinc, sales de Calcio de sulfitos de fenol alquilados, aminas difenil alquiladas [CASRN NA, mezcla] y Poli metacrilato y/o etilen-propilencopolimero con un grupo funcional de nitrógeno. [CASRN NA, mezcla]. Los efectos de riesgo a la salud por exposición aguda, en el caso de ingestión: bajo orden de toxicidad, puede causar problemas gastrointestinales como diarrea; la ingestión de grandes cantidades puede causar dolor de cabeza, mareo, nausea y vomito. En la inhalación, no son probables las concentraciones peligrosas de neblinas o vapores durante el manejo o uso de este producto; el contacto y absorción en la piel, no causa irritación prolongada o significativa en la piel; al contacto con los ojos, no se espera que cause irritación prolongada o significativa.

II.2.8. Descripción de obras asociadas al proyecto

No se contemplan obras o actividades asociadas al proyecto.

II.2.9. Abandono del sitio

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

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

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

a) Retiro de maquinaria y equipo: se irá dando paulatinamente conforme concluyan su trabajo, retiro de la maquinaria pesada de excavación y retiro de grúas
b) Retiro e inhabilitación de obras provisionales (almacén y bodega). Después de concluidas las actividades, todas las instalaciones provisionales serán desmontadas e inhabilitadas, los materiales sobrantes y en condiciones de uso serán

CONSULTA PÚBLICA

vendidos, donados o trasladados a otro lugar de almacenamiento, los que ya no sirvan serán depositados en el lugar que la autoridad competente lo designe.

c) Nivelación de las zonas en donde se hayan realizado algún tipo de excavaciones: estas actividades se desarrollarán con el objeto de evitar la creación pozas que pueda resultar peligroso para la población en general y la colocación de una capa vegetal encima que permita regenerar vegetación.

d) Obras de restauración y compensación: durante las actividades de construcción del puente se realizarán conjuntamente las obras de restauración y compensación e incluye las siguientes actividades:

- Reforestación parte de esta actividad se realizará en el área que ocuparon las obras provisionales.
- Recolección de residuos sólidos domésticos y recuperación de suelos en el caso de que se haya presentado algún derrame accidental de combustibles y/o lubricantes, aunque esta recuperación se realizará inmediatamente después de que se haya presentado.

e) Evaluación final: Esta actividad consiste en un recorrido general por el área del proyecto para supervisar que todas las actividades de restauración, compensación y el correcto manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos se haya realizado.

f) Se prevé que al disminuir la actividad humana y el ruido que se produzca con la construcción del puente, la avifauna que se haya alejado pudiera volver a establecerse, de igual manera se presentará el restablecimiento de la vegetación.

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

II.2.10. Utilización de explosivos

No se requerirá el empleo de material explosivo.

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

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

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

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

CONSULTA PUBLICA

Residuos sólidos

Son aquellos que se generarán producto del despalme y desmonte, además de los generados por los trabajadores como son: papel, cartón, residuos orgánicos, latas y vidrio así como residuos sólidos industrializados, como son bolsas de papel, empaques de cartón, vidrio y plásticos, entre otros; considerados como resíduos sólidos industrializados, así como latas vacías o con algún contenido de pintura, solventes, aceites usados y estopa impregnada de grasas, éstos últimos considerados como residuos peligrosos de acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos, Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos y las ***Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.***

Residuos líquidos

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

Emisiones a la atmósfera

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

Una vez caracterizados los tipos de residuos, es importante facilitar el manejo y disposición de estos, por lo que en el presente documento se propone la clasificación de los mismos, considerando la clasificación en residuos orgánicos e inorgánicos. Por lo que será necesario la instalación de botes con la leyenda de orgánico e inorganico, en donde se depositarán los desperdicios, para lo cual es importante capacitar al personal, para así lograr la separación adecuada de los residuos generados, siendo el contratista el responsable de la supervisión de esta actividad.

A continuación se mencionan las alternativas de manejo de acuerdo al tipo de residuo:

Residuos orgánicos: Son aquellos productos del **desmonte y despalme, residuos de alimentos producidos en los comedores, asi como los desechos de los sanitarios; es decir será todo aquel material que sea biodegradable,** mismo que podra ser útil para la elaboración de composta y útil al momento de llevar acabo el arrope del talud de los terraplenes de acceso.
En el caso del manejo de los residuos de los sanitarios dependerá del uso del tipo de sanitarios a utilizar (Fosas sépticas prefabricadas – sanimóviles), en el caso de utilizar los sanimoviles el control de estos dependerá de la empresa que lo renta,misma que deberá inspeccionar el contratista o de lo contrario deberán de apegarse a las especificaciones indicadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-006-CNA-1997.**

CONSULTA PÚBLICA

Residuos inorgánicos:

Estos deberán depositarse en su respectivo bote, por lo que es importante que todo lo que se almacene esté limpio y seco para evitar que le quede algo que pueda pudrirse y producir malos olores, además deberán de colocarse en un lugar protegido de la lluvía.

La clasificación más común de estos desechos es la siguiente:

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

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

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

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

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

CONSULTA PUBLICA

CAPÍTULO III

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO III

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

III.1. INFORMACIÓN SECTORIAL.

El presente proyecto que se evalúa, es una obra que corresponde al sector de infraestructura económica ésta consiste en el **Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, Km 8+000, en el estado de Oaxaca,** y formará parte de la infraestructura de Comunicaciones y Transportes, la cual se localizará en territorio del Municipio de Loma Bonita, distrito de Tuxtepec, en la región del Papaloapan del Estado de Oaxaca.

El proyecto consiste en la construcción de un pequeño puente vehicular ubicado en el km 8+000 sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, tendrá una longitud total de 18.60 m, con una estructura de concreto armado que estará compuesto por un claro de 18.0 m, con un ancho de calzada de 6.00 m y un ancho total de 8.0 m. Se construirán en los accesos un terraplén compactado al 90% de su peso volumétrico óptimo según prueba proctor.

El proyecto de reconstrucción del puente tiene por objeto librar el cauce que se encuentra entre las cabeceras municipales de Loma Bonita, Oaxaca a Tlacojalpan, Veracruz de Ignacio de la Llave, con la finalidad de que exista un paso libre del flujo en el tramo carretero y así disminuya el tiempo de recorrido y traslado de los habitantes y de mercancía (piñas) de esta localidad, a fin de tener una vialidad con mayores niveles de seguridad y comodidad y sacar su producción.

Con el propósito de darle solución a la problemática anterior, el Gobierno del Estado, con el apoyo del Gobierno Federal, a través de Secretaría de Comunicaciones y Transportes, ha realizado las gestiones para la asignación de los recursos que se requieren para llevar a cabo la citada obra, la cual se construirá en territorio del Municipio de Loma Bonita, del distrito de Tuxtepec, en la región del Papaloapan del Estado de Oaxaca.

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

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

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

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

III.2.1.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018.

El *Plan Nacional de Desarrollo* considera que la tarea del desarrollo y del crecimiento corresponde a todos los actores, todos los sectores y todas las personas del país. El desarrollo no es deber de un solo actor, ni siquiera de uno tan central como lo es el Estado.

CONSULTA PUBLICA

El crecimiento y el desarrollo surgen de abajo hacia arriba, cuando cada persona, cada empresa y cada actor de nuestra sociedad son capaces de lograr su mayor contribución.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

CONSULTA PÚBLICA

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

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

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

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

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

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

Líneas de acción

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

Sector carretero

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

[1] Poder Ejecutivo Federal, ***Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018***. *México, 2013. P. 80*

CONSULTA PÚBLICA

• *Llevar a cabo la construcción de libramientos, incluyendo entronques, distribuidores y accesos.*

• *Ampliar y construir tramos carreteros mediante nuevos esquemas de financiamiento.*

• *Realizar obras de conexión y accesos a nodos logísticos que favorezcan el tránsito intermodal.*

• *Garantizar una mayor seguridad en las vías de comunicación, a través de mejores condiciones físicas de la red y sistemas inteligentes de transporte.*

III.2.1.2 Plan Estatal de Desarrollo de Oaxaca 2011-2016

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

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

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

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

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

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

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

CONSULTA PUBLICA

a) Autonomía: La Administración Pública Estatal y Municipal, los Poderes Legislativo y Judicial, así como los Órganos Autónomos, ejercerán sus funciones de planeación en apego a sus atribuciones constitucionales y legales y con arreglo a la presente Ley;

b) Coherencia: Los programas, subprogramas y proyectos del PED y los correspondientes a las demás dimensiones de planeación que establece la presente Ley, deberán tener una relación lógica y armónica con las estrategias y objetivos establecidos en el PED;

c) Complementariedad: Las autoridades e instancias del SIEP colaborarán entre sí, dentro de su ámbito funcional con el fin de contribuir al cumplimiento de los objetivos del mismo;

d) Concurrencia: Cuando dos o más autoridades de planeación deban desarrollar actividades en conjunto hacia un propósito común, teniendo facultades de distintos niveles, en cuyo caso sus actuaciones deberán ser oportunas, procurando la mayor eficiencia y respetando la competencia que les corresponda;

e) Consistencia: Con el fin de asegurar un balance presupuestario sostenible, los programas derivados del PED y los demás planes deberán ser consistentes con las proyecciones de ingresos y de financiamiento; así como del marco plurianual de gasto y las restricciones presupuestarias establecidas en el Presupuesto de Egresos;

f) Convergencia: Los planes promoverán la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios como factores básicos de desarrollo de las regiones;

g) Continuidad: Con el fin de asegurar la ejecución de las estrategias, programas y proyectos que se incluyan en el PED y en los demás planes, las respectivas autoridades e instancias de planeación impulsarán su cabal ejecución;

h) Coordinación: Las autoridades e instancias de planeación que integran el SIEP garantizarán la debida armonía y coherencia entre las actividades de carácter interno y externo que realicen tendientes a la formulación, ejecución y evaluación de los planes contenidos en esta Ley;

i) Eficacia: Las políticas y objetivos contenidos en los planes deberán procurar la satisfacción de las demandas de la sociedad y el logro de los impactos previstos sobre las necesidades requeridas por los habitantes del estado;

j) Eficiencia: En la formulación y ejecución de los planes se deberá optimizar el uso de los recursos económicos, humanos y técnicos necesarios, teniendo en cuenta que los beneficios sean superiores a los costos;

k) Ordenación de competencias: El contenido de los planes tendrá en cuenta, para el ejercicio de las respectivas competencias, los principios contenidos en el presente artículo;

l) Participación: Durante el proceso de formulación, elaboración, validación, discusión, aprobación de los planes, las autoridades e instancias del siep velarán por hacer efectivos los procedimientos de participación ciudadana y el aplicar un enfoque transversal;

m) Seguimiento y evaluación: Los planes y proyectos serán objeto de seguimiento y evaluación periódica con el fin de valorar objetivamente sus resultados y el impacto social alcanzado con los recursos asignados, mediante la verificación del grado de cumplimiento de las metas con base en indicadores estratégicos y de gestión que permitan conocer su desempeño;

n) Servicio al ciudadano: Los proyectos de los planes deberán promover la eficiencia y transparencia en la gestión y centrar todas sus acciones en responder y atender, bajo criterios de calidad y oportunidad, los requerimientos y las inquietudes de las y los ciudadanos en relación con los procesos de planeación y con los bienes y servicios que otorga el Estado;

o) Subsidiariedad: Las autoridades e instancias de planeación de mayor jerarquía deberán apoyar transitoriamente a aquellas que carezcan de capacidad técnica para la preparación oportuna de los planes, y

p) Viabilidad: Las políticas, programas y proyectos contenidos en los planes deberán ser factibles de realizar, teniendo en cuenta las metas propuestas, sus riegos, el tiempo disponible para alcanzarlas, los recursos económicos a los que es posible acceder y las capacidades de administración y ejecución.

CONSULTA PÚBLICA

EJE IV: Oaxaca productivo e innovador

4.4. COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Diagnóstico

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

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

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

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

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

Infraestructura carretera

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

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

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

CONSULTA PÚBLICA

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

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

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

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

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

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

Movilidad y transportes

Objetivo 1:

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

Estrategia 1.1:

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

Líneas de acción:

• Integrar y articular multimodalmente la región Sur del país, especialmente con los estados de Chiapas, Tabasco, Veracruz para la Zona Económica Especial.

• Fomentar la modernización de los medios de transporte en sus diversas modalidades: público de carga, de pasaje, turístico, entre otras.

CONSULTA PUBLICA

Estrategia 1.2:

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

Líneas de acción:

• Incrementar la red carretera del estado privilegiando la conectividad como factor de desarrollo, fortaleciendo la competitividad territorial.

• Generar la corresponsabilidad de las comunidades beneficiadas, a través del tequio, en la conservación y reconstrucción de la red carretera y caminera.

• Reestructurar el Programa de Módulos de Maquinaria Microrregionales para la atención de los caminos rurales y brechas.

• Conservar y reconstruir la infraestructura carretera estatal.

Objetivo 2:

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

Estrategia 2.1:

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

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

Con el propósito de atender las demandas de la ciudadanía, principalmente de la población que reside en los municipios localizados en la zona de aplicación de este proyecto, el Gobierno del Estado de Oaxaca, con el apoyo del Gobierno Federal, a través de la Caminos y Aeropistas de Oaxaca, ha gestionado los recursos financieros que se requieren para realizar la obra que consiste en la Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, Km 8+000, en el estado de Oaxaca

III.2.1.3. Plan Municipal de Desarrollo de Loma Bonita

A continuación, se presenta el Plan de Desarrollo 2017 - 2019 de Loma Bonita, Tuxtepec.

El Plan Municipal de Desarrollo es el instrumento rector y de gestión de las políticas públicas que el Ayuntamiento aplicará durante su mandato para alcanzar el desarrollo económico y social, abatir la pobreza, la marginación y el rezago social, impulsar el desarrollo humano, estimular las actividades productivas, incrementar la calidad de la administración pública municipal, fortalecer la equidad de género y la identidad étnica, garantizar la sustentabilidad ambiental y consolidar la gobernabilidad democrática.

Con la finalidad de alinear la planeación entre el Plan Nacional de Desarrollo 2013- 2018, el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 y el Plan Municipal de Desarrollo 2016- 2018, este último deberá contener al menos los siguientes ejes:

• Loma Bonita “Incluyente con Desarrollo Social”

• Loma Bonita “Moderno y Transparente”

CONSULTA PUBLICA

- Loma Bonita “Seguro”
- Loma Bonita “Productivo e Innovador”
- Loma Bonita “Sustentable”

La problemática y las acciones relacionadas con el proyecto son las siguientes:
Para el año 2015, el municipio de Loma Bonita contaba con un total de 166.8 kilómetros de red carretera, de las cuales 67.2 kilómetros son alimentadoras estatales pavimentadas, mientras que 99.5 kilómetros son caminos rurales con revestimiento.

Como vialidades dentro del municipio y a nivel regional, se encuentra la Carretera Federal Cd. Alemán-Sayula, esta carretera se conecta a otra vialidad primaria, Boulevard 16 de septiembre, que se comunica con la Av. Ferrocarril, estas vialidades son muy importantes ya que comunican a las diferentes colonias de la cabecera municipal. El estado de conservación de las carreteras no es óptimo, pero se encuentra en buenas condiciones. La mayoría de las comunidades se encuentran comunicadas a través de una red de caminos de terracería a la cabecera municipal, se cuentan con tramos pavimentados que se integran a la red de carreteras estatales y nacionales

Es importante mencionar que el estado que guarden la red de caminos y carreteras es condición necesaria para garantizar la adecuada movilidad de las personas y las mercancías, fortaleciendo el mercado local, así como la oportunidad para los productores locales de incrementar sus espacios de comercialización en los grandes mercados; por otra parte, su adecuado funcionamiento ha de contribuir en la movilidad de nuestros habitantes y su calidad de vida. La disponibilidad de líneas férreas y una estación en el municipio se ha de convertir en un elemento adicional como estrategia en la búsqueda de nuevos mercados a los que se pueda acceder para la producción local. El sistema ferroviario es una importante herramienta que puede contribuir al crecimiento económico ya se tiene conectividad con puertos y mercados importantes en todo el país.

Objetivo

- Ampliar y mejorar la infraestructura carretera del municipio de Loma Bonita, para elevar la calidad de vida de la población e impulsar su desarrollo económico y social.

Estrategia

- Favorecer la gestión de recursos para la ampliación y mejoramiento de los caminos en el municipio de Loma Bonita.

Líneas de acción

- Programa de mantenimiento y rehabilitación de caminos
- Inventario físico de caminos del municipio
- Gestionar ante las instancias estatales y federales recursos para los trabajos a realizar en materia de caminos

Proyectos identificados

Construcción de puente “Tierra Alta”

Para atender parte de esa problemática, el municipio de Loma Bonita ha incluido, tanto en el diagnóstico como en la problematización y en las líneas de planeación, las obras de infraestructuras básicas, necesarias para promover el desarrollo municipal, como es la

CONSULTA PUBLICA

8+000, en el estado de Oaxaca, del cual formará parte el puente que se evalúa en esta manifestación de impacto ambiental. Para ello en el Plan de Desarrollo se establecen las siguientes líneas estratégicas, con sus objetivos y metas:

Redes de Comunicación.

Objetivo estratégica

Incrementar la Infraestructura de redes de comunicación mediante la apertura y rehabilitación de caminos, así como incentivar a las empresas de comunicación para ampliar la cobertura municipal y regional que permitan estos servicios.

Líneas de Acción.

- Mejorar la comunicación terrestre entre los pueblos y ciudades circunvecinas con el mejoramiento de la red caminera rural en la apertura, construcción y rehabilitación de caminos y puentes vecinales.

- Impulsar el mejoramiento de las telecomunicaciones rurales, en la gestión ante empresas para la instalación de antenas satelitales, repetidora para estaciones de radio. Antenas satelitales para Internet, teléfonos locales y telefonía celular.

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

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

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

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

Caminos rurales y alimentadores.

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

Estrategia regional.

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

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

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

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

Acayucan – La Ventosa; y

[2] SCT, *Programa Nacional de Infraestructura.* Poder Ejecutivo Federal. México, 2007. *Pág. 3.*

CONSULTA PUBLICA

Arriaga – La Ventosa.

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

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

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

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

Coatzacoalcos – Salina Cruz.

El desarrollo de los siguientes corredores multimodales:

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

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

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

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

Oaxaca - Salina Cruz, tramo Mitla – Entronque Tehuantepec.

Oaxaca – Puerto Escondido, que comprende:

Oaxaca – Ejutla de Crespo.

Ejutla – Puerto Escondido.

Libramiento de Ocotlán de Morelos.

Coatzacoalcos – Salina Cruz.

Acayucan – Entronque La Ventosa.

Acceso al Puerto de Salina Cruz.

Acapulco – Huatulco.

Puerto Escondido – Huatulco.

Arriaga – La Ventosa.

Mitla – Sayula

Santa María Yacochi – Benito Juárez.

Benito Juárez – Villa Juanita.

CONSULTA PÚBLICA

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

III.3 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.

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

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

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

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

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

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

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

[3] SCT, *Programa Nacional de Infraestructura. Sector Comunicaciones y Transportes*. Presidencia de la República. México, 2007.

CONSULTA PUBLICA

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

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

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

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

B). VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN. Construcción de carreteras, autopistas, puentes…, con excepción de: …

Asimismo, para cumplir con las disposiciones contenidas en los artículos 9º. 10 y 12º. Del Reglamento de la Ley (LGEEPA), se procedió a elaborar y presentar la Manifestación de Impacto Ambiental – Modalidad Particular de la **Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, Km 8+000, en el estado de Oaxaca.** ante la Secretaría (SEMARNAT).

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

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

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

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

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

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

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

CONSULTA PÚBLICA

Cabe mencionar que, tanto el Promovente como la ejecutora de la obra, darán cumplimiento a las disposiciones legales aplicables, de las medidas preventivas, de mitigación y control indicadas tanto en el Proyecto Ejecutivo y en la presente Manifestación de Impacto Ambiental – Modalidad Particular, como en el resolutivo de la autorización de la obra que emita, en su caso, la Secretaría (SEMARNAT), lo cual permitirá evitar:

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

LEY DE AGUAS NACIONALES

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

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

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

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

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

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

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

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

CONSULTA PUBLICA

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

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

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

Capítulo II. Ejecutivo federal.

Artículo 6.- Compete al Ejecutivo Federal:

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

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

Artículo 7.- Se declara de utilidad pública:

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

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

Capítulo I. Aguas nacionales.

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

CONSULTA PUBLICA

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

El régimen de propiedad nacional de las aguas subsistirá aun cuando las aguas, mediante la construcción de obras, sean desviadas del cauce o vaso originales, se impida su afluencia a ellos o sean objeto de tratamiento.
Las aguas residuales provenientes del uso de las aguas nacionales, también tendrán el mismo carácter, cuando se descarguen en cuerpos receptores de propiedad nacional, aun cuando sean objeto de tratamiento.

SECCIÓN QUINTA. SERVIDUMBRES.

Artículo 29 Bis 6.- "La Autoridad del Agua" podrá imponer servidumbres sobre bienes de propiedad pública o privada observando al respecto el marco legal del Código Civil Federal y disposiciones legales administrativas, que se aplicarán en lo conducente sobre aquellas áreas indispensables para el uso, reúso, aprovechamiento, conservación, y preservación del agua, ecosistemas vitales, defensa, y protección de riberas, caminos y, en general, para las obras hidráulicas que las requieran.
Se consideran servidumbres naturales a los cauces de propiedad nacional en los cuales no existan obras de infraestructura. El propietario del fundo dominante no puede agravar la sujeción del fundo sirviente.

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

TITULO OCTAVO. INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA.

Capítulo I. disposiciones generales.

Artículo 96 Bis 2.- Se consideran como obras públicas necesarias que competen al Ejecutivo Federal a través de "la Comisión", las que:
III.- Controlen, y sirvan para la defensa y protección de las aguas nacionales, así como aquellas que sean necesarias para prevenir inundaciones, sequías y otras situaciones excepcionales que afecten a los bienes de dominio público hidráulico; sin perjuicio de las competencias de los Gobiernos Estatales o Municipales;
V.- Tengan importancia estratégica en una región hidrológica por sus dimensiones o costo de inversión;

LEY AGRARIA.

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

Con relación al proyecto que se evalúa, esta Ley dispone lo siguiente:
TITULO TERCERO. DE LOS EJIDOS Y COMUNIDADES.
Capítulo I. De los Ejidos.
Sección Primera.- Disposiciones generales.

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

CONSULTA PUBLICA

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

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

Artículo 23.- La asamblea se reunirá por lo menos una vez cada seis meses o con mayor frecuencia cuando así lo determine su reglamento o su costumbre. Serán de la competencia exclusiva de la asamblea los siguientes asuntos:
VII.- Señalamiento y delimitación de las áreas necesarias para el asentamiento humano, fundo legal y parcelas con destino específico, así como la localización y relocalización del área de urbanización.
X.- Delimitación, asignación y destino de las tierras de uso común así como su régimen de explotación.

CAPITULO II. De las tierras ejidales.
Sección Primera.- Disposiciones generales.
Artículo 43.- Son tierras ejidales y por tanto están sujetas a las disposiciones relativas de esta ley las que han sido dotadas al núcleo de población ejidal o incorporadas al régimen ejidal.
Artículo 44.- Para efectos de esta ley las tierras ejidales, por su destino, se dividen en:
I.- Tierras para el asentamiento humano;
II.- Tierras uso común, y
III.- Tierras parceladas.
Sección segunda. De las aguas del ejido.
Artículo 52.- El uso o aprovechamiento de las agua ejidales corresponde a los propios ejidos y a los ejidatarios, según se trate de tierras comunes o parceladas.
Artículo 53.- La distribución, servidumbres de uso y de paso, mantenimiento, contribuciones, tarifas, transmisiones de derechos y demás aspectos relativos al uso de volúmenes de agua de los ejidos estarán regidas por lo dispuesto en las leyes y normatividad de la materia.

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

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

Capítulo IV. De la expropiación de Bienes Ejidales y Comunales.

CONSULTA PUBLICA

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

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

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

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

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

LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL[5].

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

Capítulo I. Del ámbito de aplicación de la ley.

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

I.- Camino o carreteras:

Los que entronquen con algún camino de país extranjero;

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

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

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

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

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

TITULO SEGUNDO. DE LOS CAMINOS Y PUENTES.

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

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

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

CONSULTA PUBLICA

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

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

LEY DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE OAXACA.

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

Se revisó esta Ley en todos sus términos y se verificó que no existen restricciones en materia ecológica, para la obra que se propone en esta Manifestación de Impacto Ambiental; asimismo, se da cumplimiento a los requerimientos que ésta contiene como requisitos y obligaciones para la gestión y realización de obras de infraestructura económica, como es el caso de la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, Km 8+000, en el estado de Oaxaca, obra que se promueve para su ejecución en territorio del municipio de Loma Bonita, perteneciente al distrito de Ocotlán, en la región de Tuxtepec, del Estado de Oaxaca.

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

CONSULTA PUBLICA

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

Tabla III.2.Leyes vinculadas al proyecto.

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

CONSULTA PÚBLICA

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

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

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

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

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

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

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

CONSULTA PÚBLICA

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

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

III.4 BANDOS MUNICIPALES

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

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

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

CONSULTA PÚBLICA

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

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

DECRETOS, PROGRAMAS Y/O ACUERDOS DE VEDAS FORESTALES.

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

CALENDARIOS CINEGÉTICOS.

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

Por lo anteriormente expuesto se concluye que no existe impedimento alguno de carácter legal o normativo para llevar a cabo la Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, Km 8+000, en el estado de Oaxaca.

Para resolver esta problemática, en el proyecto evaluado se propone la Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, Km 8+000, en el estado de Oaxaca. Con lo cual se logrará comunicar a las localidades implicadas en el proyecto para aumentar intercambios comerciales y mejorar la calidad de vida de los pobladores de esta microrregión.

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

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

I.- *Asegurar que el aprovechamiento de los elementos naturales se realice de manera integral, Sustentable y en beneficio del mayor número de personas;*
II.- *Ordenar la ubicación de las actividades productivas y de servicios de acuerdo con las características de cada ecosistema o región, la ubicación y condición socioeconómica de la población;*
III.- *Establecer las políticas de protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; y*
IV.- *Favorecer los usos del suelo con menor impacto adverso ambiental y el mayor beneficio a la población, sobre cualquier otro uso que requiera la destrucción masiva de los elementos naturales del terreno.*

CONSULTA PÚBLICA

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

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

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

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

Para el proyecto denominado: **Estudio y proyecto para la construcción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Talcojalpan)-Tierra Alta, Km 8+000, en el estado de Oaxaca**; se evaluará los siguientes requerimientos:

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

III.5.1. Políticas ambientales

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

a) Política de Protección
b) Política de Restauración
c) Política de Conservación
d) Política de Aprovechamiento

a) Política de protección

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

CONSULTA PÚBLICA

Para la zona donde se construirá puente **no aplica** la política de protección ya que no poseen características ecológicas relevantes como son presencias de endemismos, presencia de especies de distribución restringida, presencia de especies de riesgo y riqueza de especies.

b) Política de Restauración

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

Para la zona donde se construirá puente **no aplica** la política de restauración ya que no hay presencia de erosión, sistemas ecológicos degradados y perdida de función de ecosistemas degradados.

c) Política de Conservación

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

Para la zona donde se construirá puente **no aplica** la política de conservación debido a que no se tiene la presencia de biodiversidad media a alta, sistemas ecológicos funcionales y vegetación en buen estado de conservación.

d) Política de Aprovechamiento

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

Para la zona donde se construirá puente **no aplica** la política de aprovechamiento bebido a que se tiene poca biodiversidad, y tiene medio valor endémico; en esta zona están permitidas todas las actividades permitidas, algunas de las actividades que se desarrollan en esta zona es de aprovechamiento industrial l y forestal principalmente.

III.5.2. *Lineamientos*

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

Uso recomendado: sectores con la mayor aptitud en una UGA y que no generan conflictos ambientales o éstos son mínimos.

Uso condicionado: sectores con aptitud en la UGA pero que generan conflictos ambientales importantes a otros sectores con un mayor valor de aptitud.

CONSULTA PÚBLICA

Uso no recomendado: sectores que pueden llegar a tener en el futuro aptitud, pero que actualmente no la tienen debido a que el área no cuenta con algún(os) atributo(s) de tipo socioeconómico, por lo que éstos se podrían llegar a generar.

Sin aptitud: sectores que no tienen aptitud en la UGA debido a que no cuentan con los atributos de tipo ambiental o físico-bióticos, por lo que implementar dicha actividad implicaría altos costos, baja productividad y principalmente graves deterioros al medio.

En relación a la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) y a los lineamientos, usos de suelo, criterios ecológicos y estrategias. Se identificó que la zona de proyecto se ubica dentro de la UGA-001, (Figura III.9) que corresponden a política de Aprovechamiento Sustentable y que por sus características todas las actividades productivas están permitidas siempre y cuando el lineamiento de uso recomendado no genere conflictos ambientales o que estos sean mínimos.

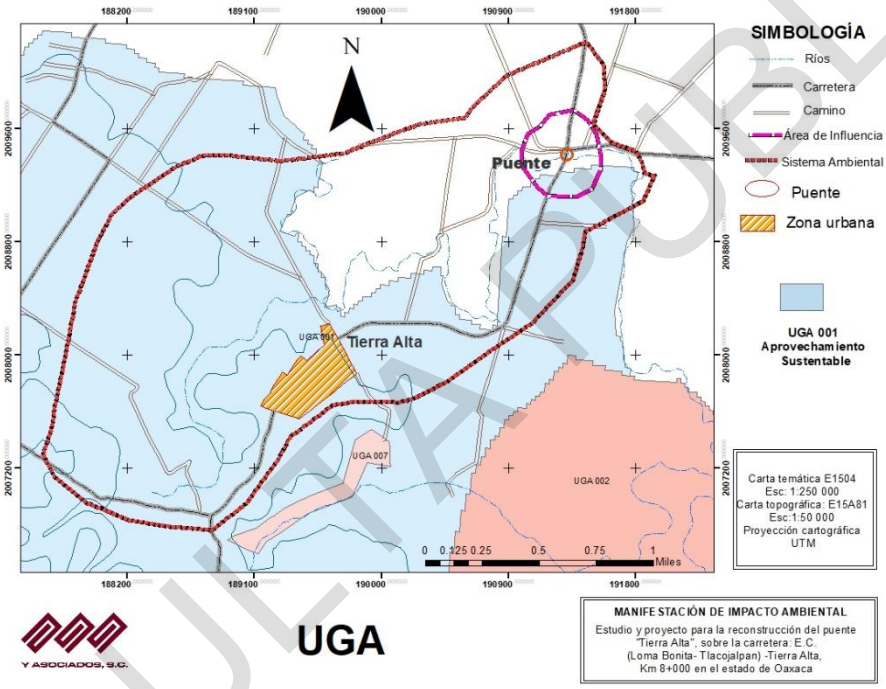


Figura III.9. UGA en el Sistema Ambiental de proyecto

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

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

1. Lineamientos Ecológicos

CONSULTA PÚBLICA

UGA 001 Aprovechamiento sustentable

UGAS	Política ambiental	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos no recomendados	Sin aptitud	Lineamiento a 2025	Vinculación
UGA 001	Aprovechamiento sustentable	Agrícola, acuícola, ganadería	Industria, minería, industria eólica, asentamientos humano	Apícola, ecoturismo, turismo	Forestal	Aprovechar las 473,694 ha con aptitud para el desarrollo de actividades productivas, con mejoras en los procesos y empleo de técnicas menos agresivas con el suelo en los sectores agropecuarios, así como conservar las 40,198 ha actuales de bosques, selvas y matorrales en condiciones óptimas, para detener la tendencia en el deterioro de sus recursos.	El proyecto no contempla el cambio de uso actual ni el recomendado, en cuanto al lineamiento a 2025 garantiza la dotación de infraestructura básica para mejorar la calidad de vida de la población.

Tipos de cobertura

UGAS	Política ambiental	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos no recomendados	Sin aptitud	Tipos de cobertura
UGA 001	Aprovechamiento sustentable	Agrícola, acuícola, ganadería	Industria, minería, industria eólica, asentamientos humano	Apícola, ecoturismo, turismo	Forestal	Agricultura 62.74%; Asentamientos Humanos 0.00%; Bosque de Coníferas 0.05%; Bosque de Coníferas y Latifoliadas 0.12%; Bosque de Encino 0.01%; Bosque Mesofilo de Montaña 0.06%; CA 0.67%; Matorral Xerófilo 0.10%; Pastizal 28.66%; Selva Caducifolia y Subcaducifolia 3.66%; Selva Perennifolia y Subperennifolia 3.00%; Sin vegetación aparente 0.16%; Vegetación Acuática 0.77%

III.5.3. Estrategias, programas y acciones

De acuerdo a la LGEEPA una estrategia ecológica es la integración de los objetivos específicos, acciones, proyectos y programas que coadyuven en el cumplimiento de los lineamientos ecológicos.

Una vez definida la política ambiental y los lineamientos para el proyecto situadas en las UGAS 001 de aprovechamiento sustentable; esta área se situó dentro de los 11 sectores que comprenden a las UGA´s de aprovechamiento sustentable, a continuación, en la tabla 5 se mencionan estos sectores involucrados en el área del proyecto.

Tabla III.5. Estrategias de las Unidad de Gestión Ambiental 001

UGA	Uso recomendado o condicionado	Programas	Actores estratégicos	Imagen objetivo a 2025
001	Agrícola acuícola, ganadería	Programa de Fortalecimiento de cadenas productivas. Programa de Activos Productivos Tradicionales Desarrollo de Ramas Productivas. Programa de Coordinación para el apoyo a la producción Indígena (PROCAPI). Programa de desarrollo de capacidades, innovación tecnológica y extensionismo rural. Programa de Investigación de biofertilizantes. Programa de fortalecimiento a la producción y certificación de la agricultura orgánica (Oaxaca Orgánico).	SAGARPA, SEDAFPA, CDI, SECRETARÍA DE ECONOMÍA, FIDEICOMISO INSTITUIDOS CON RELACIÓN A LA AGRICULTURA (FIRA), FINANCIERA RURAL, FIRCO, SEDATU,	objetivo a 2025 Oaxaca practica una actividad agrícola basada en el desarrollo de capacidades de los productores para el uso ordenado y adecuado de las vocaciones productivas de las microrregiones, es rentable y capaz de proveer de alimentos sanos a la población de la entidad.

CONSULTA PÚBLICA

		Programa de subsidio para rehabilitar, modernizar y equipar los distritos de riego. Programa de subsidio para la modernización y tecnificación de unidades de riego. Reconversión de zonas agrícolas de temporal a zonas de riego en áreas altamente productivas y con aptitud. Proyecto Estratégico de Tecnificación del Riego. Programa de Apoyo a la Inversión en Equipamiento e Infraestructura. Programa Componente Agricultura Protegida. Programa de Modernización de la Maquinaria Agropecuaria. Programa Estratégico de Apoyo a la Cadena Productiva de Productores de Maíz y Fríjol (PROMAF). Fomentar el cultivo de especies nativas en zonas indígenas tradicionales. Aplicar un programa óptimo de fertilización y nutrición de cultivos. Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (PROSSAPYS). Infraestructura para la protección a centros de población y áreas productivas.	SEDESOL, CONSEJOS MICRORREGIONALES, IMO, RAN, PROCURADURÍA AGRARIA, EJIDOS Y COMUNIDADES AGRARIAS.	

Para el proyecto denominado **Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, Km 8+000, en el estado de Oaxaca.**
De acuerdo a los criterios de las unidades de gestión ambiental se tiene que:

Tabla III.6. Resultados de la UGA 001.

Aspectos considerados de acuerdo al POERTEO	Resultado
Política ambiental	Aprovechamiento sustentable
Lineamientos	Usos recomendados para la zona del proyecto situados en las UGA 001 son: 1. Agrícola 2.-Acuícola 3. Ganadería
Estrategias, acciones y programas	Programa de Fortalecimiento de cadenas productivas. Programa de Coordinación para el apoyo a la producción Indígena (PROCAPI). Programa de desarrollo de capacidades, innovación tecnológica y extensionismo rural.

CONSULTA PUBLICA

	Programa de Investigación de biofertilizantes. Programa de fortalecimiento a la producción y certificación de la agricultura orgánica (Oaxaca Orgánico).
Criterios de Regulación Ecológica	C-013, C-014, C-015, C-016, C-017, C-019, C-020, C-023, C-024, C-025, C-026, C- C-028, C-029, C-031, C-032, C-033, C-043, C-044, C-045, C-046, C-047,

De acuerdo a los datos obtenidos se puede afirmar que la Construcción del puente no afectará a estos sectores productivos, por el contrario favorecerá su crecimiento y desarrollo debido a que esta infraestructura permitirá una conexión más rápida entre las poblaciones cercanas y así una rápida y mejor distribución de los productos.

CONSULTA PUBLICA

CAPÍTULO IV

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

CONSULTA PUBLICA

CAPÍTULO IV

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

INTRODUCCIÓN

En el siguiente capítulo se describen y analizan en forma integral las características físicas y biológicas del área donde se tiene contemplado la elaboración del proyecto: ***Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, Km 8+000, en el estado de Oaxaca*** Con lo cual se realizará una caracterización del medio ambiente, así como las principales tendencias de desarrollo y deterioro de las mismas, considerando la información de campo recabada, la existente en las diferentes dependencias de gobierno y utilizando los sistemas geográficos de información; sobre la base de una serie de criterios técnicos, normativos y de planeación.

IV.1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El proyecto denominado: ***Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, Km 8+000, en el estado de Oaxaca.*** Se ubica en la Región Hidrológica RH 28 Papaloapán; Cuenca Río Papaloapán, Subcuenca Rio Obispo.

Para poder delimitar el Sistema Ambiental, primero se define como la zona que posee un conjunto de elementos físicos y bióticos, lo cual hace que esta área geográfica se pueda identificar como una sola unidad, la que comparte características y componentes relevantes. Para identificar sus elementos físicos y bióticos, se estudiaron las propiedades ambientales del área, en donde se desarrolla el proyecto; asimismo, se aplicó la información geográfica disponible, sobreponiendo las cartas temáticas (E15-04) (geológica, edafológica, usos del suelo y vegetación e hidrológica[1]) y carta topográfica (E15A81) de la zona. Para desarrollar estos trabajos, se requirió de la participación de un grupo multidisciplinario (especialistas en estudios ambientales, ingenieros civiles, biólogos y economistas).

CONSULTA PÚBLICA

[1] INEGI, ***Cartas temáticas (geológica, edafológica, usos de suelo y vegetación, hidrológica)***. México.

Metodología para determinar el Sistema Ambiental

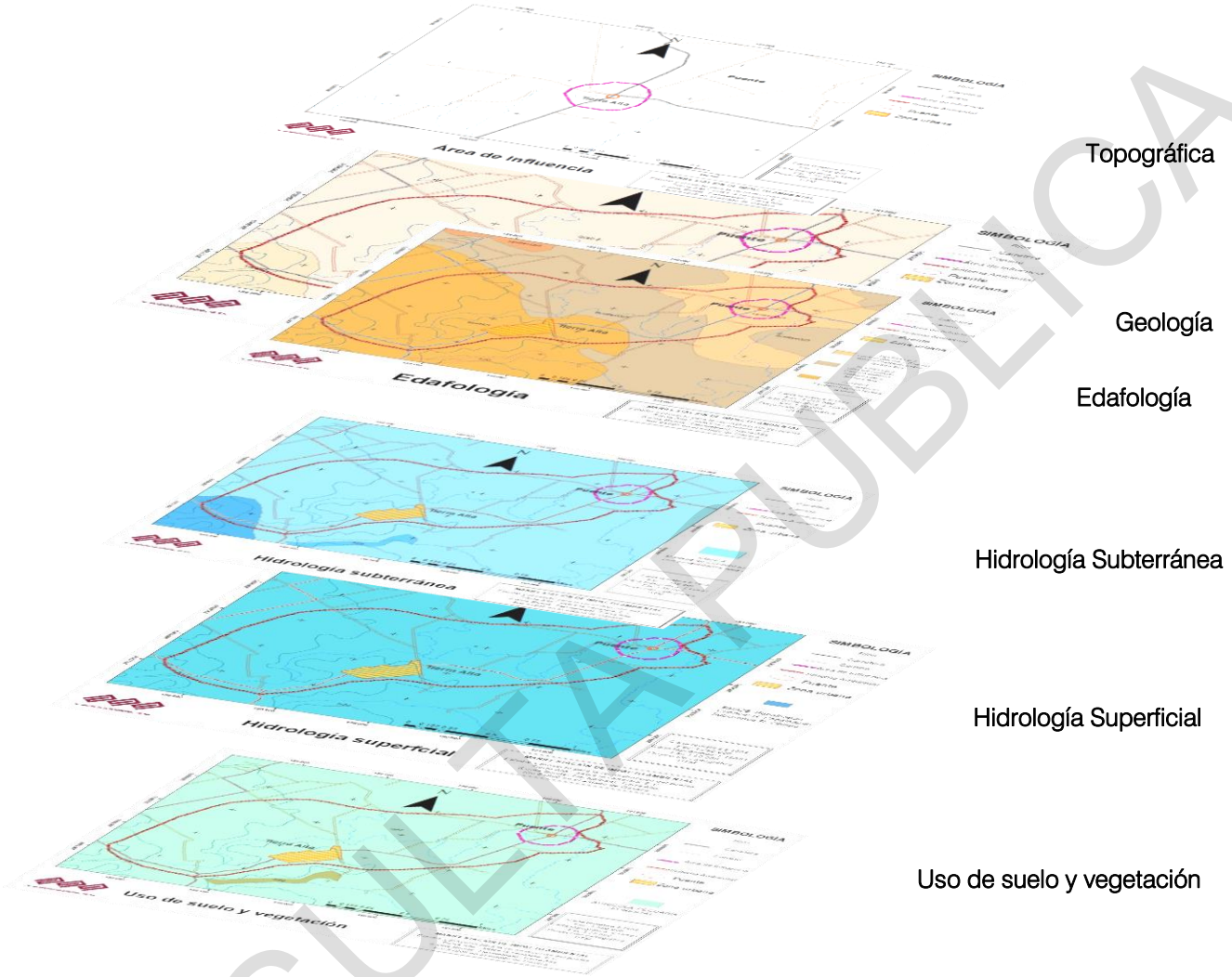


Figura IV.1. Sobreposición de cartas temáticas.

El Sistema Ambiental (S.A.) se delimitó considerando diferentes factores, tomando en cuenta la topoforma del terreno delimitando por las curvas de nivel; considerando las posibles afectaciones que se puedan dar a los diferentes elementos medioambientales del sitio; asociando las principales geoformas, distribución de los diferentes tipos de vegetación y área de distribución de especies de flora y fauna de particular importancia, considerando también las posibles afectaciones que se pueden dar a dichos componentes, además de considerarse la homogeneidad en cuanto a la geomorfología y al uso de suelo y vegetación, la geología y la edafología. Aunado a los factores antes mencionados, se tuvo que delimitar primero la subcuenca, como criterio principal para posteriormente poder delimitar el Sistema Ambiental, la delimitación de la subcuenca se realiza para la comparación del grado de las posibles afectaciones a los componentes ambientales que se ocasionarán en el sistema ambiental con respecto a la subcuenca delimitada, cabe mencionar que por las dimensiones pequeñas del proyecto, los impactos generados no afectarán al área que abarca la subcuenca.

CONSULTA PÚBLICA

Las coordenadas que delimitan el área de S.A. analizado, se pueden observar en la tabla IV.1 el cual tiene una superficie total de (774.79 ha).

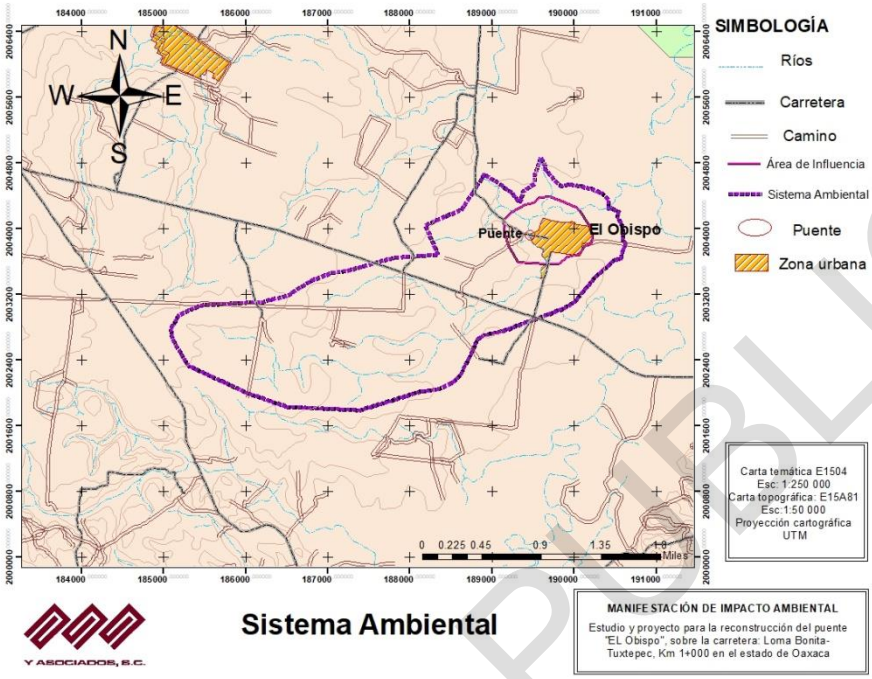


Figura IV.2 Polígono del Sistema Ambiental, corresponde a la línea morada.

A Continuación, se presentan las coordenadas del Sistema Ambiental.

Tabla.IV.1 Coordenadas del Sistema Ambiental

Coordenas UTM, Zona 15,Datum ITFR 92 GRS80															
1	X=	191447.413	Y=	2010216.58	**19**	X=	187684.148	Y=	2007635.48	**37**	X=	190223.075	Y=	2007689.59
2	X=	191121.741	Y=	2010077.08	**20**	X=	187665.952	Y=	2007503.25	**38**	X=	190443.12	Y=	2007802.85
3	X=	190883.762	Y=	2009975.15	**21**	X=	187604.747	Y=	2007303.26	**39**	X=	190752.021	Y=	2008017.41
4	X=	190637.701	Y=	2009745.8	**22**	X=	187753.26	Y=	2007963.17	**40**	X=	191075.042	Y=	2008234.49
5	X=	190586.782	Y=	2009674.94	**23**	X=	187684.148	Y=	2007635.48	**41**	X=	191356.594	Y=	2008534.1
6	X=	190267.757	Y=	2009631.97	**24**	X=	187665.952	Y=	2007503.25	**42**	X=	191427.82	Y=	2008761.84
7	X=	190007.455	Y=	2009535.47	**25**	X=	187604.747	Y=	2007303.26	**43**	X=	191444.955	Y=	2008877.58
8	X=	189733.268	Y=	2009423.16	**26**	X=	187684.306	Y=	2007138.02	**44**	X=	191659.586	Y=	2008990.95
9	X=	189456.945	Y=	2009388.04	**27**	X=	187905.615	Y=	2006953.05	**45**	X=	191853.188	Y=	2009093.21
10	X=	189307.037	Y=	2009375.75	**28**	X=	188213.862	Y=	2006824.93	**46**	X=	191937.831	Y=	2009272.74
11	X=	188930.17	Y=	2009412.77	**29**	X=	188515.941	Y=	2006783.76	**47**	X=	191864.09	Y=	2009289.93
12	X=	188734.334	Y=	2009410.06	**30**	X=	188796.17	Y=	2006760.53	**48**	X=	191839.199	Y=	2009372.76
13	X=	188550.836	Y=	2009334.49	**31**	X=	189054.444	Y=	2006958.63	**49**	X=	191795.326	Y=	2009445.21
14	X=	188220.464	Y=	2009117.15	**32**	X=	189265.197	Y=	2007250.97	**50**	X=	191632.674	Y=	2009507.26
15	X=	188084.989	Y=	2008988.31	**33**	X=	189359.895	Y=	2007430.69	**51**	X=	191499.653	Y=	2009633.03
16	X=	187989.52	Y=	2008806.27	**34**	X=	189653.741	Y=	2007645.84	**52**	X=	191583.467	Y=	2009869.37
17	X=	187824.982	Y=	2008367.86	**35**	X=	189776.303	Y=	2007671.02	**53**	X=	191567.888	Y=	2010052.64
18	X=	187753.26	Y=	2007963.17	**36**	X=	190104.806	Y=	2007661.12	**54**	X=	191447.413	Y=	2010216.58

CONSULTA PÚBLICA

Una vez delimitada el área que integra del Sistema Ambiental y considerando que esta área es del orden de (774.79 ha). Correspondiente a la totalidad de la microcuenca y considerando que el proyecto impacta sobre una superficie puntual de mucho menor área, es necesario definir el área de influencia directa, la cual se define como el medio circundante inmediato donde las actividades de construcción y operación del proyecto inciden directamente e indirectamente sobre los espacios físicos sobre los que se implantará toda la infraestructura del puente "Tierra Alta".

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

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

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

Geomorfología y paisaje: esta Área de Influencia se define por el radio de inferencia que tendrá el proyecto donde se realicen trabajos de remoción de estructuras y de los sitios donde se depositen los escombros producidos. Por lo que se determina que tendrá un área de influencia donde se provoquen cambios de uso de suelo por la remoción de la capa vegetal. Área de pilas de 22.6 m^2 dado que de acuerdo a la descripción técnica del proyecto será un tipo de afectación puntual.

Aire: Para determinar su área de influencia se consideraron dos elementos (ruido y emisiones). La definición de ruido, de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, son las emisiones de vibraciones de energía que rebasan los límites establecidos en las normas oficiales mexicanas, por lo que debido a la naturaleza del proyecto nuestra área de influencia la definimos hasta donde el ruido ambiente supere los 90 dB(A) como máximo en tiempos de exposición no mayores de 15 minutos. Respecto de las emisiones, para determinar el área de influencia se consideró lo siguiente: La NOM-045- SEMARNAT-1996 y la NOM-050- SEMARNAT-1993, la descripción del proyecto donde se describe que la maquinaria que requerirá combustible refinado-diésel o gasolina serán los camiones de carga, la maquinaria y los vehículos. Según Díaz (2005), el tamaño de las partículas es el

CONSULTA PÚBLICA

parámetro más importante en términos de su comportamiento y, por lo tanto, de su distribución en la atmósfera. Sin embargo, las partículas provenientes de la combustión y de diversos procesos industriales son menores en masa, pero en general, tienen efectos tóxicos más significativos Las partículas finas (ej. polvo) tienen de vida media en la atmósfera de días a semanas, viajan a distancias de 100 Km o más, a diferencia de las partículas gruesas (generadas por combustión de combustible y procesos industriales) que generalmente se depositan por efecto de la gravedad más rápidamente, con una vida media en la atmósfera de sólo minutos u horas y con una distancia de afectación de hasta 500 metros, por ende, presenta mayor variabilidad espacial dentro de una misma región. Para este componente físico se consideró un área de influencia de 300 metros ya que de acuerdo a la descripción técnica del proyecto la mayor parte de las emisiones a la atmósfera estará constituida por el particulado fino de los pétreos utilizados. No obstante, el proyecto contempla una operación húmeda en la mayor parte del proceso, lo que hace que el polvo no logre desplazarse a distancias que no vayan más allá de los 300 metros considerados a partir del eje central del proyecto.

Vegetación: El área de influencia directa sobre la vegetación- debido a las actividades del proyecto- se limita al área de remoción de la cobertura vegetal. Para este componente biótico se considera que no se afectará vegetación del sitio ya que se encuentra desprovista de vegetación.

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

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

De acuerdo a lo anterior, el área de influencia de definió sobre el cauce del río 200 m aguas abajo y 300 m aguas arriba, sobre los márgenes 250 m a cada margen, izquierdo y derecho, lo cual nos arroja un polígono irregular de 265044.77 m² como se muestra en la siguiente figura:

CONSULTA PUBLICA

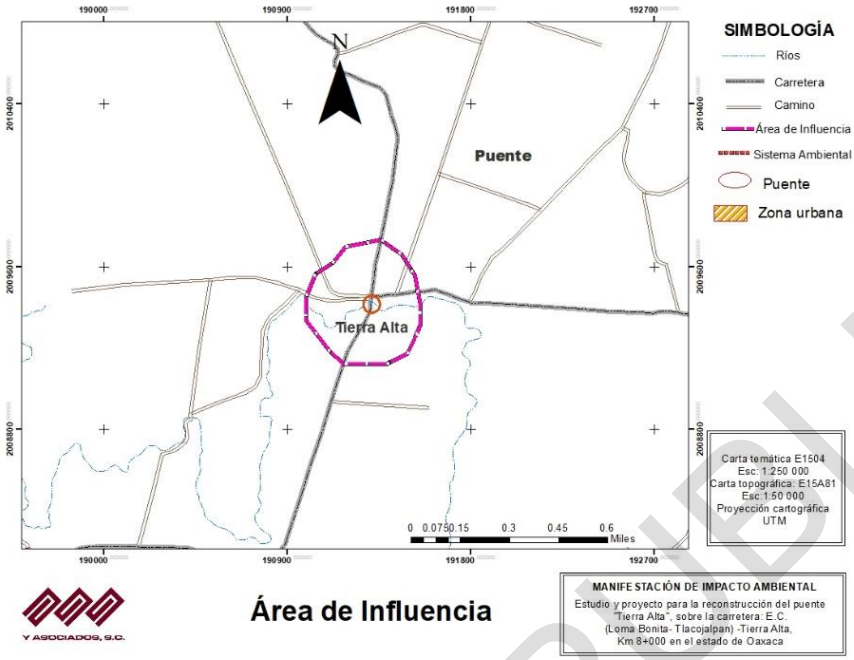


Figura IV.3 Polígono del Área de influencia

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

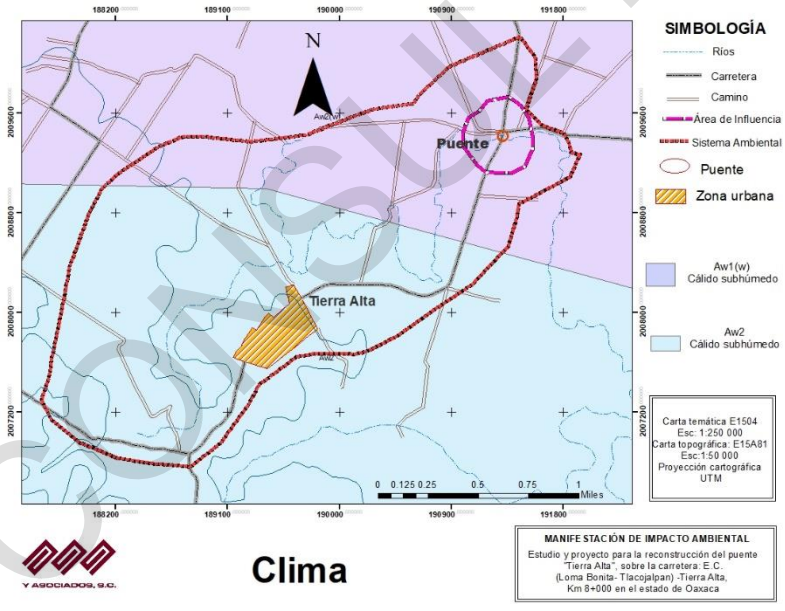


Figura IV.4. Clima obtenido para el S.A.

De acuerdo a la clasificación de Köppen, modificado por Enriqueta García, los climas que hay en el sistema ambiental son; Aw1(w) Cálido subhumedo y Aw2 Cálido subhúmedo; en los cuales la relación de lluvias en verano y las lluvias de invierno es menor de 5.00 mm en promedio (fig. IV. 4).

La temperatura media anual es de 26.4°C, mientras que la precipitación total anual es de 1601.83 mm. La temperatura más fría se presenta en el mes de enero con 24.49 °C y la temperatura más alta se presenta en el mes de mayo con 28 °C.

CONSULTA PÚBLICA

La estación con mayor periodo de registro es la localizada en Loma Bonita, con 47 años para los dos elementos del clima, esta estación arrojo los siguientes datos: temperatura media anual de 26.4 °C, La precipitación del mes más lluvioso se presenta en el mes de septiembre con 330.39 mm, el mes más seco es febrero con 3.91 mm, teniéndose en esta estación meteorológica un porcentaje de lluvia invernal de 0.95%.

La precipitación total anual es de 1601.83 mm, el mes de menor humedad es febrero, con 3.91 mm y el de mayor humedad, septiembre, con 330.39 mm de lluvia total (Figura IV.5).

La cantidad de precipitación y la magnitud de la temperatura han propiciado el desarrollo de bosque de pino-encino con vegetación secundaria arbustiva, aunque en parte de los terrenos hay pastizal inducido y en otros se realiza la agricultura de riego y de temporal, esta actividad sufre severas restricciones a causa de la baja humedad y solo permite obtener un ciclo agrícola, para asegurar la cosecha se debe aplicar riego.

Tabla IV. 2 Datos de precipitación y temperatura.

Mes	Precipitación	Temperatura
enero	4.32	24.49
febrero	3.91	25.15
marzo	6.99	26.54
abril	20.33	27.76
mayo	121.91	28.00
junio	323.63	26.75
julio	312.85	26.13
agosto	313.43	26.03
septiembre	330.39	25.78
octubre	139.68	26.03
noviembre	18.80	25.20
diciembre	5.59	24.65
Anual	**1601.83**	**26.04**

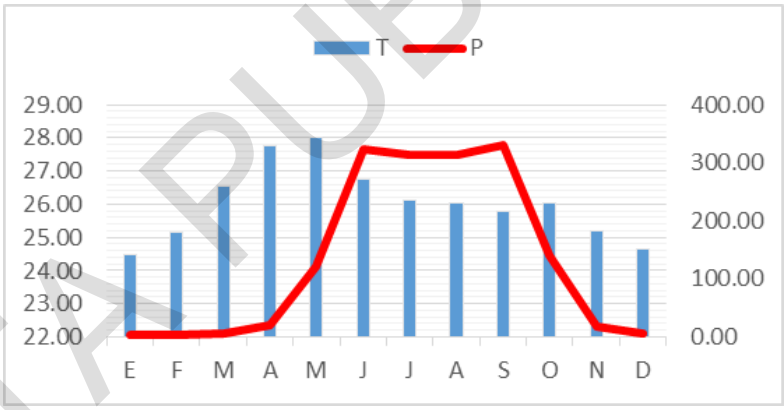


Figura IV.5. Datos del clima de la zona de estudio.

- Ciclones tropicales

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

CONSULTA PÚBLICA

- Vientos fuertes

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

Huracanes

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

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

b) Calidad del aire

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

Geomorfología y Geología

Según la carta de INEGI, a nivel nacional la zona de estudio se encuentra ubicada en la ***Provincia Fisiográfica: Sierra Madre del Sur,*** la cual comprende el 79% del territorio estatal, perteneciente también a la subprovincia ***Cordilleras costera del Sur***; que se extiende más o menos paralela a la costa del pacifico desde punta de Mita Nayarit hasta el Istmo de Tehuantepec, tiene un longitud aproximada de 1200 km y un ancho medio de 100 km; la Sierra Madre del sur limita con las provincias: eje volcánico al norte, llanura costera del golfo sur, Sierras de Chiapas y Guatemala y Cordillera Centroamericana al oriente, al sur y oeste con el océano Pacifico. Según García Mendoza y Briones Salas (2004), a nivel regional, el área de estudio se encuentra ubicada en la Sierra Madre del Sur (Figura IV.6).

CONSULTA PÚBLICA

Topografía-hidrografía

Su relieve está caracterizado por terrenos pedregosos, rocosos con ondulaciones y mucha pendiente. Entre los cerros más altos destaca el Cerro del Gavilán, con una altitud de 1, 800 metros.

Geología – geomorfología

Consiste en el afloramiento predominante roca ígneas intrusivas acidas del Terciario. La diferencia altitudinal en el relieve facilita la distribución de pisos de vegetación; en este sentido según García-Mendoza y Torres (1999) en esta región prevalecen los Bosques de *Quercus*, y de *Pinus*, el mesófilo y de montaña y en áreas muy restringidas matorrales y selvas bajas caducifolias.

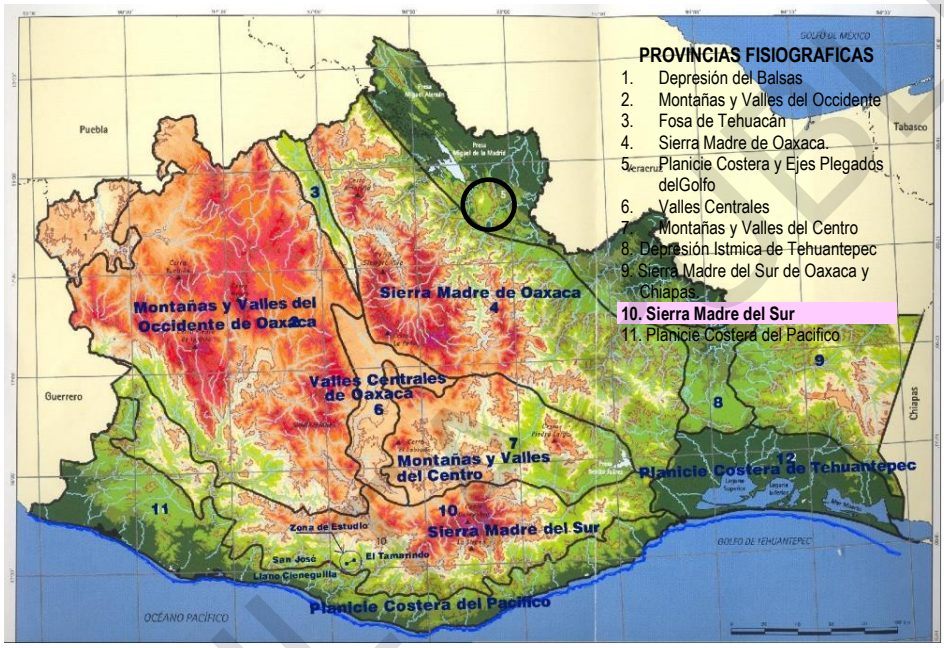


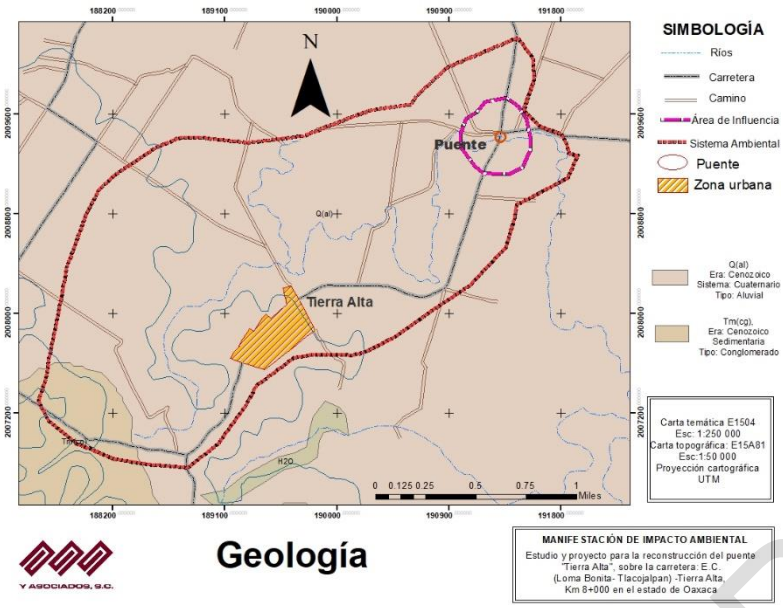
Figura IV.6 Reconocimiento fisiográfico y geomorfológico del estado (García Mendoza & Briones Salas; 2004).

Características geológicas

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

CONSULTA PÚBLICA

Tipo de roca en el SA: Tm (cg) Conglomerado sedimentaria y Q(Al) Aluvial.



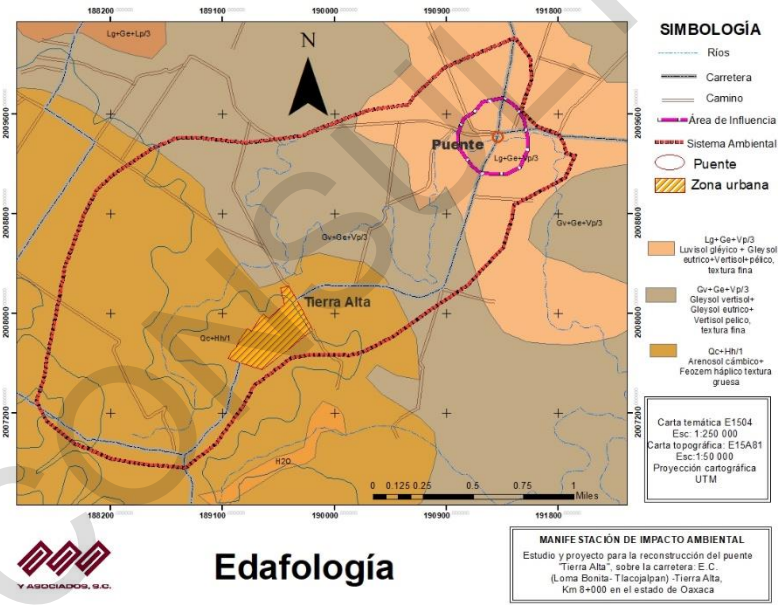
Tm (cg) Conglomerado: Conglomerado (cg): Roca de granos grueso mayores a los 2 mm a más de 250 mm (gravilla 2-4 mm, matatena 4-6 mm, guijarro 64 - 256 mm y peñasco> 256 mm); de formas esféricas a poco esféricas y de grado de redondez anguloso a bien redondeados. Por la presencia de arcillas (matriz y/o cementante) se diferencian los siguientes tipos de conglomerados: ortoconglomeradas (matriz <15 %) y paraconglomerados (matriz> 15%).

Q(Al) Aluvial. Este es un tipo de roca del cuaternario. s el término general dado a los depósitos dejados por el río; incluyen material fino como limo y arcilla y material grueso como arena y grava.

Figura IV.7 Geología obtenida para el SA.

c) Suelos

El tipo de suelo existente dentro del SA de acuerdo a la información estadística geográfica e informática es el siguiente: **Lg+Ge+Vp/3, Gv+Ge+Vp/3L y Qc+Hh/1,** que a continuación se describen (Figura IV.8).



Lg+Ge+Vp/3: Luvisol gléyico+ Gleysol eutrico +Vertisol pélico, textura fina:

Luvisol: suelos rojos o grises o pardos claros, suseptibles a la erosión especialmente aquellos con alto contenido de limo y los situados en pendientes fuertes. Los luvisoles son generalmente fértiles para la agricultura. Son el quinto grupo de suelos más extendido sobre nuestro país y su distribución abarca superficies de bosques de pino en la Sierra Madre Occidental, extensas áreas de profundidad limitada en la mesa del centro, así como importantes superficies de pastizal en la llanura costera del Golfo.

Figura IV.8 Edafología obtenida para el SA.

COPIA PÚBLICA

Gléyico: Suelos saturados de agua de agua o recientemente drenados que presentan manchas de diverso maíz y luminosidad, notables a la vista sobre las caras del suelo o entre poros abiertos por las raíces o lombrices, como consecuencia de una gran distribución de hidróxidos de hierro y manganeso

Gleysol: Suelos propios de humedales y que bajo condiciones naturales están afectados por agua subterránea en los primeros 50 cm de profundidad. Presentan manchas azul-verdosas o negruzcas que denotan presencia de sulfuro de hierro o metano. También presentan manchas rojas en el periodo seco cuando los agregados son expuestos al aire y el fierro es oxidado. El encalado y el drenaje combinados son prácticas que aumentan la disponibilidad de nutrientes y carbono orgánico, así como disminuyen la toxicidad por el aluminio en el suelo. El área más extensa de los gleysoles se encuentra en los pantanos tabasqueños.

Los Gleysoles son aprovechados en México como pastizales cultivados y por su extensión constituyen una fuente importante de carbono especialmente en la vegetación de tular, manglar y popal.

Eutrico: suelos saturados con abundantes moteados de color amarillo o rojo, generados bajo la alternancia de periodos secos y muy húmedos. En otros casos puede deberse a la saturación de agua en horizontes inferiores que no tienen un buen drenaje.

Vertisol: Suelos pesados formados bajo condiciones alternadas de saturación-sequía, que presentan grietas anchas, abundantes y profundas cuando están secos y con más de 30% de arcillas expansibles. Mediante un buen programa de labranza y drenaje son bastante fértiles para la agricultura por su alta capacidad de retención de humedad y sus propiedades de intercambio de mineral con las plantas. Las obras de construcción asentadas sobre estos suelos deben tener especificaciones especiales para evitar daños por movimiento o inundación. Son bastante estables frente a la erosión. Se encuentran frecuentemente en las zonas agrícolas de regadío del país.

Pélico: indica que un vertisol tiene un color superficial café oscuro.

Gv+Ge+Vp/3L: Gleysol vertisol+Gleysol eutrico+Vertisol pélico, textura fina:
Descritos anteriormente

Qc+Hh/1: Arenosol cámbico+ Feozem háplico, textura gruesa:
Arenosol: Suelos con más del 85%de arena. Incluyen arenas recién depositadas en dunas o playas y también de arenas residuales formadas por meteorización de sedimentos o rocas ricas en cuarzo. No tienen buenas propiedades de almacenamiento de agua y nutrientes, pero ofrecen facilidad de labranza y enraizamiento. Los arenosoles más susceptibles a la degradación por cambio de uso son los del clima húmedo. La superficie más importante de arenosoles se encuentra en los desiertos de Sonora, Baja California y Baja California Sur.

Feozem: Del griego *phaeo*: pardo; y del ruso *zemlja: Tierra.* Literalmente, tierra parda literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Los Feozem menos profundos, situados en laderas o pendientes presentan como mayor limitantes la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos bajos, y se erosionan con facilidad, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables.

CONSULTA PÚBLICA

Háplico: *Haplos*; Simple. Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo.

Textura Gruesa: suelos arenosos con más de 65% de arena, con menor capacidad de retención de agua y nutrientes para las plantas.

d) Hidrología superficial y subterránea

La zona de estudio se localiza en la Región Hidrológica No. 28 Papaloapán, Cuenca Río Papaloapán, subcuenca Río Obispo, que continuación se describe.

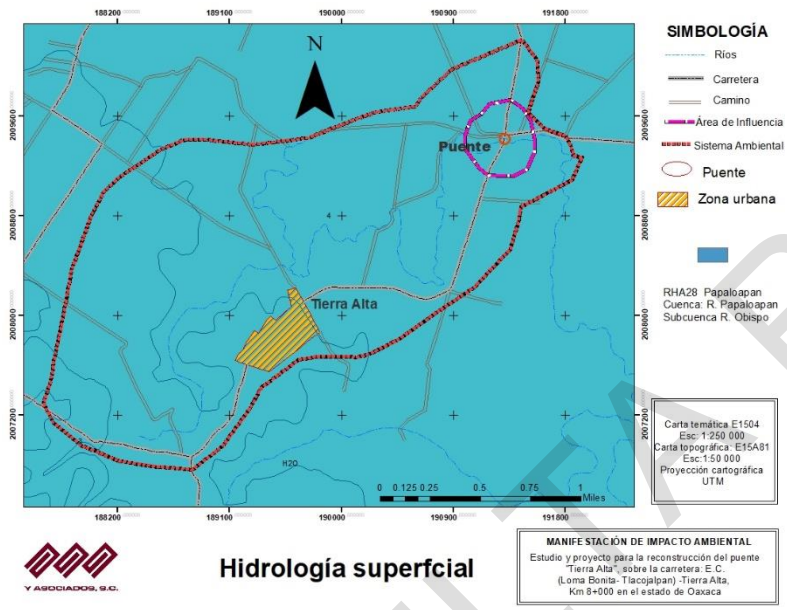


Figura IV.9 Hidrología superficial obtenida para el SA.

Región Hidrológica No. 28 Papaloapán. Esta región hidrológica pertenece a la vertiente del golfo de México, se localiza en la porción norte del estado, conteniendo el 24.37 % de la superficie del mismo; colinda al norte con la RH-27 Tuxpan-Nautla y con el Golfo de México; al este con la RH-29 Coatzacoalcos; al sur con la RH-22 Tehuantepec y con la RH-20 Costa Chica –Río Verde; por último, al oeste con la RH_18 Balsas. En territorio oaxaqueño corresponde a la parte alta de la cuenca del río del mismo nombre, esta área drena la vertiente oriental de las sierras Mazateca y Juárez, zonas donde se registran algunas de las láminas de lluvia más altas del país, es precisamente donde tienen origen los escurrimientos más caudalosos del estado, razón por la cual se encuentran dos obras de captación que destacan a nivel nacional: las presas de almacenamiento Presidente Miguel Alemán y Miguel de la Madrid Hurtado, siendo la primera donde se ubica la hidroeléctrica de Temascal. En el estado solo incluye a la cuenca Río Papaloapan (A).

Cuenca Río Papaloapan (A).

Es la cuenca de mayor superficie dentro del estado de Oaxaca (24.37 %), limita al sur con la cuenca Río Atoyac (A) de la RH-20 y con la cuenca Río Tehuantepec (B) de la RH-22; al este con la cuenca Río Coatzacoalcos (B) de la RH-29; al oeste con la cuenca Río Atoyac (A) de la H-18; mientras que al norte penetra a los estados de Puebla y Veracruz-Llave. Dentro de la entidad la cuenca incluye parte de las regiones Cañada, Sierra Norte, Papaloapan, Mixteca y Valles Centrales. En aproximadamente 90% del área predominan sierras con geoformas de más de 1000 m de altitud, las máximas elevaciones son del orden de 3250msnm, corresponden a las sierras Mazateca y Juárez, el resto de la cuenca corresponde a la subprovincia fisiográfica Llanura Costera Veracruzana, extensa planicie aluvial interrumpida sólo por lomeríos y pequeñas sierras calcáreas. En promedio la precipitación total anual alcanza 2062 mm^3, de los cuales escurren 12 242 mm^3, es decir 25%.

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo a la permeabilidad del terreno, densidad de la vegetación y precipitación, el porcentaje de agua de lluvia que escurre se presenta en los rangos siguientes (clasificación del INEGI presente en la cartografía 1:250 000 Aguas Superficiales): el porcentaje mayor que es de 30, se presenta en grandes extensiones de las sierras donde generalmente la permeabilidad del terreno es baja, la vegetación es densa y las lluvias además de ser frecuentes son las más intensas; el rango que integra los coeficientes de escurrimiento de 20 a 30% se localiza en áreas diseminadas por toda la cuenca, los índices de permeabilidad y densidad de la vegetación son altos así como los registros de lluvia que varían entre 1 200 y 2 500 mm.

Las áreas con coeficientes de escurrimiento de 10 a 20% se encuentran distribuidas ampliamente en toda la cuenca, presentan varios rangos de permeabilidad y densidad de vegetación, la precipitación total anual varía entre 60 y 4 500mm. En la zona serrana existe una compleja red hidrográfica generalmente de tipo dendrítico o cárstico, en la llanura cambia radicalmente a tipo meándrico, las corrientes que sobresalen por su caudal son los ríos Tonto, Santo Domingo, Cajonos, Lalana y Puxmetacán.

Subcuenca Río Obispo: corrientes de agua perennes: Obispo, Mangle, Playa San Vicente, Tecomate Mixtan, Sesecapan, el Carrizo, El Limón, La Virgen e intermitentes; con cuerpos de agua perennes s (0.16%): Laguna Cujuliapan y Laguna Virginia. Dentro de la estructura hidrológica del municipio se pueden encontrar varios escurrimientos naturales, que tienen su origenen en la cabecera municipal y dirigen su cauce hacia las afueras; en direcciones diferentes, llegando a desembocar en el río Obispo, afluente del río Papaloapan, que se encuentra en la margen derecha de la cabecera municipal de Loma Bonita, y otros escurrimientos dirigen sus cause a Lagunas cercanas. Esta zona está enclavada en la subcuenca del Río Obispo principalmente, Región Hidrológica RH 28, Cuenca del Papaloapan. La cual está alimentada por los Arroyos Zacatixpan, Coapan, El Limón, Mangle, El Obispo, Agua Clarita, Las Varas, agua fría, el curita, el tular, entre otros. De los cuerpos lagunares se encuentra la laguna de Zacatixpan, Cujuliapan, La Virginia y Plan de Pájaros.

f) Hidrología subterránea

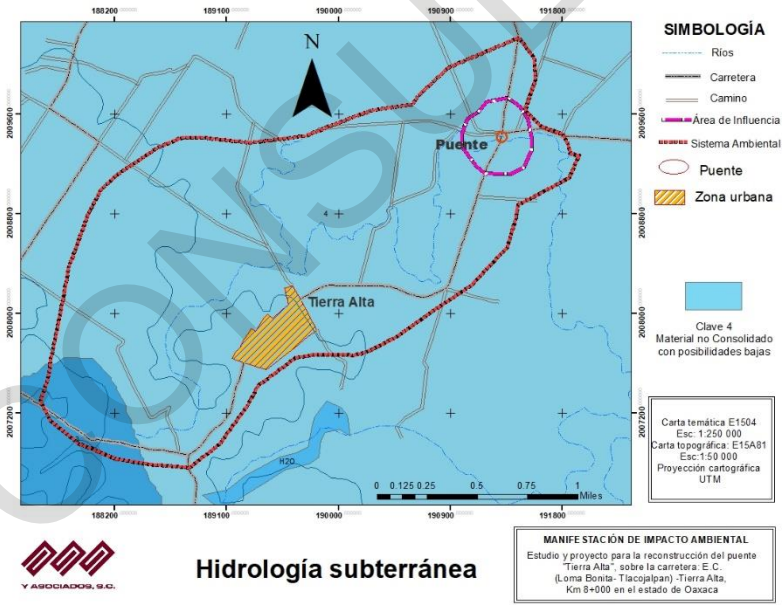


Figura IV.10. Hidrología subterranea obtenida para el SA

Según las cartas del INEGI, el área donde se ubica el proyecto se trata de una zona con un Material consolidado con posibilidades bajas:

Unidad constituida por uno o varios tipos de roca que funcionan como acuífero, deben su rendimiento principalmente a sus características como son: permeabilidad moderada, deficiente transmisividad, puede estar asociada a fracturamiento, porosidad, disolución, estructura o grado de cementación. Las obras de explotación en esta unidad tienen rendimiento menor a 10 litros por segundo.

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

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación

Según las cartas de INEGI el sistema ambiental abarca diferentes tipos de vegetación: **Agrícola-Pecuaria-Forestal, (IAPF)** como se puede observar en la figura IV.11, que a continuación se describe:

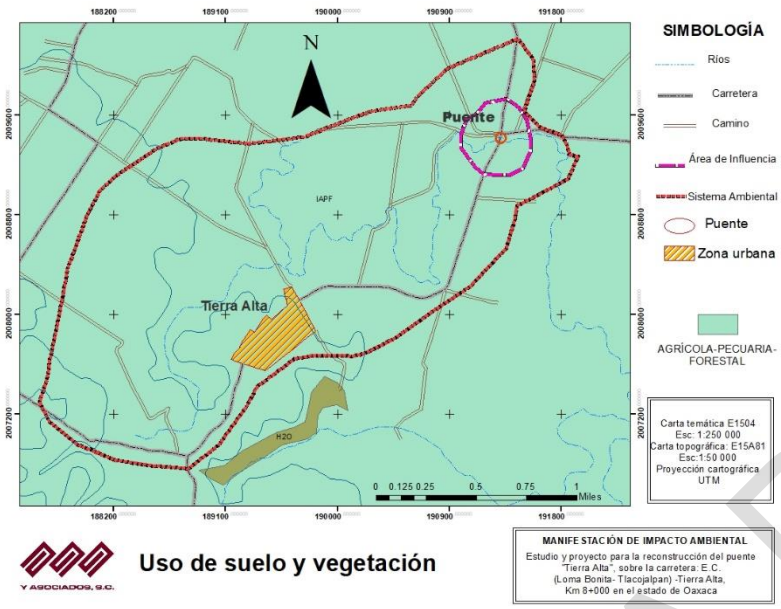


Figura IV.11. Uso de suelo y vegetación en el área del proyecto

Agrícola-Pecuaria-Forestal, (IAPF):

Agrícola: Son áreas de producción de cultivos que son obtenidos para su utilización por el ser humano ya sea como alimentos, forrajes, ornamental o industrial.

Pecuario: Lugares donde se realiza la explotación ganadera de manera intensiva o extensiva para la obtención de diferentes productos (carne, leche, huevo, etcétera).

Forestal: Se refiere a la utilización de especies forestales cultivadas ex profeso o bien manejadas para la obtención de diferentes productos (madera, aceites, celulosa, etcétera).

De acuerdo al recorrido realizado en campo se pudo corroborar, que en el área existe **Área Agrícola de cultivo y Zona urbana**; con dominancia de herbáceas y pastos, de acuerdo a las características del proyecto no se afectará ninguna especie de arbolado, las especies que se encuentran en el área de influencia se resumen en las siguientes tablas.

Tabla III.2 Especies arbóreas existentes en al área de influencia.

Especies	Nombre común	Familia	Clasificación dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
Enterolobium cyclocarpum	Huanacaxtle	Mimosaceae	Sin categoría
Ceiba pentandra	Pochota	Malvaceae	Sin categoría
Cecropia obtusifolia	Chancarro	Cecropiaceae	Sin categoría
Inga sinacea	Cuajinicuil	Leguminosae	Sin categoría
Gliricidia sepium	Cocuicle	Fabaceae	Sin categoría
Byrsonima crassifolia	Nanche	Malpighiaceae	Sin categoría
Cocos nucifera	Palma de coco	Arecaceae	Sin categoría
Mangifera indica	Mango	Anacardiaceae	Sin categoría
Prunus dulcis	Almendra	Rosacea	Sin categoría

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III.3 Especies arbustivas existentes en al área.

Especies	Nombre común	Familia	Clasificación dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
Alocasia sp	Reja de elefante	AraceaE	Sin categoría
Clethra mexicana	Cletra	Cletrhaceae	Sin categoría
Nectandra coriácea	Nectandra	Lauraceae	Sin categoría
Ricinus comunis	Higuerilla	Euphorbiacea	Sin categoría
Calliandra grandiflora	Cabello de Ángel	Fabaceae	Sin categoría
Barkleyanthus	Chamizo	salicifolius	Sin categoría

Tabla III.4 Especies herbáceas existentes en al área.

Especies	Nombre común	Familia	Clasificación dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
Tithonia tubiformis	*Acahual*	Asteracea	Sin categoría
Heliconia sp.	Platanillo	Heliconiaceae	Sin categoría
Pteridiu maquilinum	Helecho	Dennstaedtiaceae	Sin categoría
Tithonia tubiformis	Acahual	Asteracea	Sin categoría
Panicum maximum	Pastos guineo	Asteracea	Sin categoría
Cynodon plectostachyus	Estrella de África	Asteracea	Sin categoría
Digitaria decumben	Pangola	Asteracea	Sin categoría
Brachiaria decumbenscv. Basilisk	Pasto señal	Asteracea	Sin categoría

De acuerdo a los recorridos de campo se pudo observar que en el sitio del proyecto no existe vegetación de en el sitio de cruce como se puede observar en las siguientes imágenes.



Imagen IV.1. Se observa que en el sitio de cruce no existe vegetación.

COPIA PÚBLICA



Imagen IV.2. Se observa la dominancia de hierbas en el sitio de cruce.

b) Fauna

México ocupa un lugar destacado a nivel mundial por su biodiversidad, situándose entre los primeros doce países mega diversos, con más flora y fauna del mundo (Arita 1993, Flores 1993, Flores y Gerez 1994, Navarro y Benítez 1993, Toledo 1988). Esta gran diversidad biológica es resultado de la ubicación geográfica del territorio mexicano, al sobreponerse entre la interacción de las dos grandes regiones biogeografías del Continente Americano, la Neártica y Neotropical; aunado a ello, la variación topográfica, la compleja historia geológica, el clima y los tipos de suelo encontrados en su superficie, crean un mosaico de condiciones ambientales y microambientales que dotan al país de un doble conjunto de especies, el primero constituido por especies de origen o afinidad boreal (encontradas en las regiones montañosas, con climas templados y fríos) y el segundo conformado por especies de afinidad tropical (habitantes de las partes bajas o medias, con climas cálidos secos y húmedos; Flores y Gerez 1994, Roa 1992, Toledo 1988). Todas estas características han generado que en el territorio mexicano habiten cerca de 20,000 especies de plantas y cerca de 2,400 especies de vertebrados terrestres (México ocupa el primer lugar con 717 especies de reptiles, el segundo lugar en mamíferos, con 449 especies, el cuarto lugar con 282 especies de anfibios y el décimo lugar en aves, con 1,010 especies). Aunado a esta gran riqueza faunística, el territorio nacional también se caracteriza por su alto número de especies endémicas (Cervantes *et al.* 1995).

El Estado de Oaxaca por su parte, alberga 442 especies herpetofaunísticas, 149 especies de anfibios y 293 de reptiles (Mata-Silva, 2015), respecto a la avifauna se reportan para el Estado, aproximadamente 736 especies (Navarro *et a*l., 2004), en cuanto a mamíferos se tienen reportados 261 taxones (Briones-Salas y Sánchez- Cordero, 2004).

Para llevar a cabo la identificación de las especies de fauna silvestre localizadas en el área de estudio, durante el levantamiento de datos de campo, se emplearon tres métodos: el primero consistió en un estudio de campo a través del rastreo e identificación de huellas, excretas, pelaje, piel, nidos y observación directa o avistamiento. El segundo consintió en la entrevista semi- estructurada a

CONSULTA PÚBLICA

comuneros o guías y el tercero se hizo a través de la revisión de literatura en la distribución de mamíferos, aves, reptiles y anfibios para el Estado de Oaxaca.

Tabla IV.4. Fauna existente en el área de estudio.

Mamíferos		
Nombre científico	Nombre común	Clasificación en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Liebre	*Lepus sp.*	No enlistada
Zorrillo rayado	*Mephitis macroura*	No enlistada
Comadreja	*Mustela frenata*	No enlistada
Tlacuache	*Didelphys marsupialis*	No enlistada
Tejón	*Nasua narica*	No enlistada
Conejo	*Lepus sp*	No enlistada
Ratón de campo	*Peromyscus sp.*	No enlistada
Ardilla gris	*Sciurus aureogaster*	No enlistada
Mapache	*Procyon lotor*	No enlistada
Tuza	*Pappogeomys fumosus*	No enlistada
Temazate	*Mazama americana*	No enlistada
Coyote	*Canislatrans*	No enlistada
Zorra gris	*Urocyoncinereoargenteus*	No enlistada
Tepezcuintle	*Cuniculus paca*	No enlistada
Armadillo	*Dasypus novemcinctus*	No enlistada
Aves		
Tortolitas	*Columbina inca*	No enlistada
Zanate	*Quiscalus mexicanus*	No enlistada
Paloma	*Zenaida asiatica*	No enlistada
Zopilote	*Coragyps atratus*	No enlistada
Chachalaca	*Ortalis vetula*	No enlistada
Calandria	*Icterus galbula*	Sin categoría
calandria	*Icterus gularis*	Sin categoría
Luis bienteveo	*Pitangus sulphuratus*	Sin categoría
Zacatonero corona rayada	*Aimophila ruficauda*	Sin categoría
Primavera	*Turdus migratonus*	No enlistada
Colibrí	*Cynanthus latrostns*	No enlistada
Vencejo cuelliblanco	*Streptoproc nezonaris*	No enlistada
Tordo cantor	*Divesdives*	No enlistada
Golondrina	*Petrochelidon pyrrhonota*	No enlistada
Aguililla gris	*Buteonitidus*	No enlistada
Garza	*Ardea alba*	No enlistada
Reptiles		
Mano de metate	*Atropoidesolmec*	No enlistada
Culebra	*Leptophis mexicanus*	No enlistada
Lagartija	*Sceloporus variabilis*	No enlistada
Lagartija	*Sceloporus siniferus*	No enlistada
Sapo	*Bufo marinus*	No enlistada
Rana	*Litobhates spectabilis*	No enlistada

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

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

CONSULTA PÚBLICA

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

IV.2.3 Paisaje

Caracterización del paisaje

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

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

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

Descripción y definición de clases de la calidad visual.

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

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

Los rangos de valoración se establecieron de la siguiente manera:

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

[2] Ibídem. USDA 1974, citado en Canter 1998).

CONSULTA PUBLICA

Para fines del proyecto, se consideraron como atributos paisajísticos, los siguientes: morfología o topografía, vegetación, fauna, presencia de agua y grado de urbanización; éste último constituye un factor extrínseco, pero se consideró para determinar en qué grado el factor humano afecta a las características del paisaje (Tabla IV.5.).

Tabla IV.5. Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas del Servicio Forestal de los Estados Unidos, 1974. (Modificada)

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

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

Criterios de calificación:

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

CONSULTA PUBLICA

- **Urbanización.** Este es un valor extrínseco del paisaje, pero se consideró ya que la abundancia de estructuras artificiales disminuye la calidad del paisaje. Se asigna un mayor valor a las unidades con menor número de vías de comunicación de primer orden, infraestructura, actividades agrícolas y densidades de población bajas.

La asignación de los valores a los atributos paisajísticos, se hizo mediante juicios subjetivos del equipo de especialistas que elaboró el estudio de impacto ambiental, para lo cual se consideró la información que se recabó durante los recorridos de campo. Se enfatiza que la valoración de paisaje corresponde a la trayectoria del proyecto. Las principales amenazas a estas unidades de paisaje están dadas por la extracción de material vegetal. Los resultados de la evaluación se presentan en el Tabla IV.6.

Tabla IV.6. Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas en la zona del proyecto.

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

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

IV.2.4 Aspecto socioeconómico

La obra que consiste en la ***Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, Km 8+000, en el estado de Oaxaca,*** *que* se ejecutará en territorio del municipio de Loma Bonita.

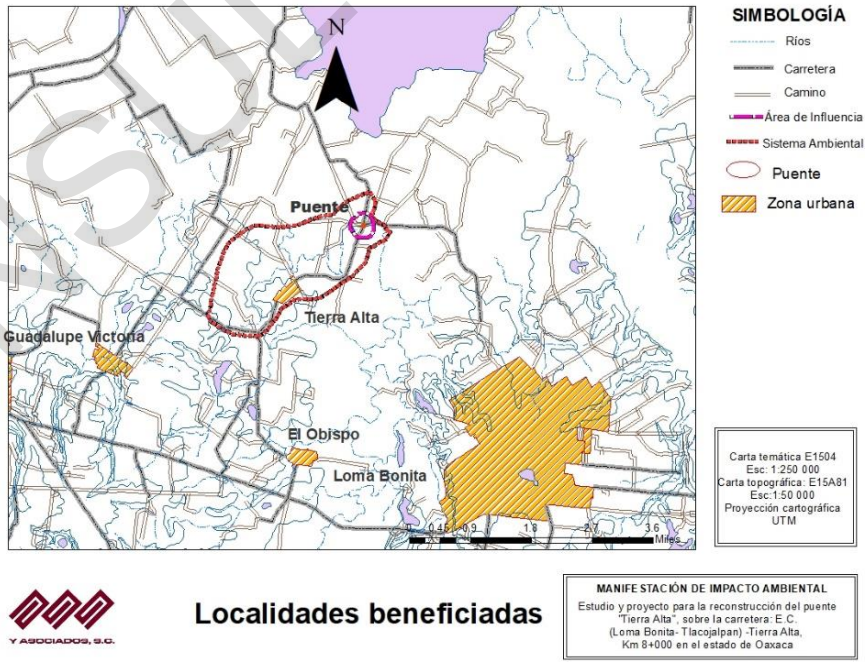


Figura IV.12. Ubicación del puente y de las localidades beneficiadas por el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla. IV.7 Localización geográfica de las localidades beneficiadas por el proyecto.

Municipio y localidades	Longitud Oeste	Latitud Norte	Altitud (msnm)	Observaciones
Loma Bonita	955250	180625	030	**Cabecera municipal**

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

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

a) Demografía

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

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

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

Municipio……..……...= Loma Bonita

Población total. El proyecto denominado reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, Km 8+000, en el estado de Oaxaca, distrito de Tuxtepec, estado de Oaxaca; beneficiará a un total de 41,535 habitantes del municipio de Loma Bonita (ver tabla siguiente).

Cabe mencionar que la obra propuesta, es una reconstrucción de una estructura que ya existe, la cual será una alternativa de comunicación. El puente responderá a las necesidades para el funcionamiento de la carretera Loma Bonita-Tuxtepec y de las calles principales dentro de la zona urbana de la población de Tierra Alta, el cual dará comunicación a las comunidades y mejorará la calidad de vida de sus habitantes.

Tabla IV.8 Población beneficiada con el proyecto.

Región	Estado y municipio	Población total, 2010	Hombres	Mujeres	Población beneficiada
Papalopam	Oaxaca	3,801,962	1,819,008	1,982,954	3,801,962
	Loma Bonita	41535	19779	21756	
POBLACIÓN TOTAL DEL ÁREA DE IMPACTO					41535

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

CONSULTA PUBLICA

- Dinámica de la población por municipio

Para realizar el análisis de la dinámica temporal y espacial de la población, se tomaron en cuenta las cifras censales de 1990 al 2010, correspondientes. El municipio de Loma Bonita, se observa que sus poblaciones están aumentando en las décadas analizadas; ver (tabla IV.9).

Tabla IV. 9 Evolución histórica de la población por localidad.

Estado, municipio y localidades	1980	1990	2000	2005	2010
Oaxaca	2369076	3019560	3,019,560	3,438,765	3,801,962
Loma Bonita	33244	41926	40877	39166	41535

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

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

Se calcularon las tasas de crecimiento demográfico, mismas que se presentan en la tabla estadística siguiente (IV.10). Los resultados obtenidos permiten observar que el municipio de Loma Bonita presentó un incremento importante de 1.04 durante el período 1990-2010.

Tabla IV.10 Tasas de crecimiento (TCMA) de la población 1990 - 2010.

Estado, municipio y localidades	1990/80	2000/90	2005/2000	2010/2005
Oaxaca	**2.52**	**0.00**	**2.32**	**1.79**
Loma Bonita	**2.41**	**-0.26**	**-0.75**	**1.04**

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

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

- Natalidad y mortalidad

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

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 11 Población total, natalidad y mortalidad del estado de Oaxaca y del municipio de Loma Bonita, 2010.

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

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

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

De acuerdo con cifras del Censo General de Población y Vivienda 2010 publicado por el INEGI, en el Municipio de Loma Bonita 40.78 % de la población es económicamente activa, (*Ver tabla IV.12*).

Tabla IV. 12 % Población total económicamente activa (PEA) e Inactiva del municipio de Loma Bonita y del estado de Oaxaca.

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

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

- Empleo por sector de actividad

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

Sector primario

La agricultura es una de las actividades más antiguas, esta actividad económica se realiza en zonas donde las tierras son fértiles y los cultivos son de acuerdo a las condiciones naturales, Loma bonita cuenta con una superficie sembrada aproximada de 20 mil hectáreas, de las cuales el 5.3% son de riego y el 96.9% de temporal. De acuerdo al Compendio de Información Geográfica Municipal 2010 el uso de suelo y vegetación está compuesto de las siguientes proporciones: 43.66% para la agricultura, 50.33% de pastizal cultivado, 2.27% de zona urbana y 3.58% de selva.

CONSULTA PÚBLICA

Aun cuando el municipio de Loma Bonita históricamente ha tenido una vocación agrícola, la actividad pecuaria ha empezado a desempeñar un papel importante dentro de las actividades económicas del sector primario ya que los valores de producción para 2016, han sido similares al valor de la producción de la piña (principal producto y con el valor de producción agrícola más alto).

Sector secundario

En el sector secundario podemos ubicar de acuerdo al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), del INEGI a aquellas actividades relacionadas con la minería, generación, transformación y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y gas por ductos al consumidor final, la construcción y las industrias manufactureras. Con base en esta clasificación el principal interés de la presente administración se encuentra en aquellas con potencial de crecimiento y posibilidades para ser incentivadas como lo es la industria. La industria entendida como aquella enfocada a la transformación de materias primas en productos elaborados para la comercialización ya sean en el mercado local o fuera de él.

Sector terciario

De acuerdo a la metodología del INEGI establecida en el SCIAN, el sector terciario está compuesto tanto de actividades comerciales como de servicios, para el municipio de Loma Bonita este sector ha representado el mayor número de empleos e ingresos, también de unidades económicas; sin embargo, su aprovechamiento potencial es menor o casi nulo en comparación con el sector primario y secundario.

Empleo y desempleo

El análisis de empleo y desempleo se realizó en base a los datos del XII Censo General de Población y Vivienda 2010, debido que no se cuenta con información más actualizada. La tasa de desempleo abierto para el municipio de Loma Bonita es de 8.12 % que es mayor a la tasa de desempleo abierto para el Estado (Tabla IV.13).

Tabla IV. 13 P.E.A. Total y % de tasa de desempleo abierto.

ESTADO Y MUNICIPIO.	P.E.A. TOTAL	P.E.A OCUPADA TOTAL	TASA DE DESEMPLEO ABIERTO, %
Oaxaca	1,343,189	1,298,316	3.34
Loma Bonita	2,881	2647	8.12

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

- Salario mínimo vigente

Tomando como base la zonificación económica del país, establecida por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos (y la Secretaría del Trabajo y Previsión Social), para esta Comisión, todo el Estado de Oaxaca está clasificado en la zona económica “B”, en la cual el salario mínimo general para el 2018 es de $ 88.36 (m.n.) por día.

- Viviendas particulares habitadas y cobertura de los servicios básicos.

En el municipio de Loma Bonita existían en el 2010, un total de 11507 viviendas particulares habitadas. La cobertura de los servicios básicos en las viviendas de este municipio es del 96.64% de energía eléctrica, 87.52% de agua potable y 93.14 % de drenaje, (*ver siguiente tabla estadística No. IV.14*). Estas cifras permiten concluir que aún se requiere canalizar recursos presupuestales para dotar de servicios de agua potable, drenaje y energía eléctrica para las viviendas que no la tienen.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 14 % Viviendas particulares habitadas según disponibilidad de servicios básicos, 2010.

Estado y localidades	Total de viviendas particulares habitadas	Disponen de agua, %	Tienen drenaje, %	Tienen energía eléctrica, %
Oaxaca	941,536	68.94	70.25	93.60
Loma Bonita	11,507	87.52	93.14	96.64

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

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

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

A continuación, se muestran los porcentajes de la población que asiste a la escuela en el municipio de Loma Bonita. Se puede observar que es bajo el porcentaje de inasistencia de niños de 6 a 11 años de edad.

Tabla IV.15 % de la población de 6 a 11 años según condición de asistencia escolar, 2010.

Estado y localidades.	Población total de 6-11 años	Asiste a la escuela %	No asiste a la escuela %	No especificado
Oaxaca	484,443	96.25	3.65	0.1
Loma Bonita	5,022	95.12	4.78	0.1

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

- Población de 15 años y más analfabeta

Se obtuvo que en la cabecera municipal del municipio de Loma Bonita el 14.23% de su población total de 15 años y más es analfabeta. De acuerdo a estos resultados se puede recalcar que la falta de infraestructura hace aún más carente la educación.

Tabla No. IV.16 % de la población de 15 años y más según su condición de analfabetismo, 2010.

Estado y localidades.	Población total de 15 años y más	Alfabeta %	Analfabeta %	No especificado
Oaxaca	2591966	16.27	5.62	78.1
Loma Bonita	290	85.67	14.23	0.09

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

- Población derechohabiente y no derechohabiente.

Por lo que respecta a la cobertura de los servicios de salud en la cabecera del municipio de Loma Bonita se tiene un porcentaje de 34.82 % de la población no es derechohabiente, este dato quiere decir que aún no se tiene cubierto a gran parte de la población con este servicio, que es un servicio básico.

CONSULTA PUBLICA

Tabla No. IV.17 % de la población total según situación de derechohabiencia por localidad, 2010.

Estado, municipio y localidades	Población total	Población derechohabiente %	Población no derechohabiente %	No especificado
Oaxaca	3,801,962	56.00	43.08	0.92
Loma Bonita	369	64.20	34.82	**0.98**

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

- Factores socioculturales

Cultura y valores

Loma Bonita cuenta con una Casa de la Cultura en donde se exhiben los trabajos y actividades propias de los Lomabonitenses. En este lugar de brindan cursos para aprender a tocar la Jarana, guitarra y la marimba, así mismo se enseñan las danzas típicas y bailes folclóricos.

El bailable tradicional de la región en las celebraciones es el denominado "Flor de Piña", aunque actualmente también se promueve el baile de "La Piñera". Por su cercanía con el estado de Veracruz, la cultura, tradiciones y folklor están arraigados a la costumbre jarocha sotaventino. En este sentido, uno referente importante de los grupos representativos dentro del municipio es “Rinconcito Oaxaqueño”, quienes interpretan el baile típico real del municipio, el cual es más apegado a la tradición de Veracruz, que por su cercanía lo ha influenciado en gran manera.

Fiestas

La fiesta popular por excelencia de Loma Bonita es conocida como la “Feria de la Piña”, la cual se ha consolidado y adquirido el rango de tradicional, siendo uno de los eventos más importantes del año. Esta es una de sus festividades más conocidas de manera local, estatal e incluso nacionalmente, se lleva a cabo de mediados a finales del mes de mayo. Esta celebración se inició en el año de 1962, en el cual la autoridad municipal en turno decidió realizar una festividad para que los campesinos de la época se divirtieran, ya que tras sus largas jornadas de trabajo era necesario brindarles un poco de sano entretenimiento.

Las comunidades del norte (“Tierra Alta”, “Zacatixpan”, “Guadalupe Victoria” y “El Obispo”), tienen una identidad muy distinta al resto de las comunidades que integran el municipio, ya que se encuentran al margen territorial del estado y su vestimenta, asentó, gastronomía y costumbres, son directamente relacionadas con el colindante estado de Veracruz, en Tierra Alta y zacatixpan, específicamente, los pobladores se dedican entre otras cosas a la pesca, y en sus arroyos y lagunas habitan centenares de aves exóticas, lagartos y nutrias que los mismos habitantes domestican como mascotas. En las cercanías de la cabera municipal existen aún restos de una ciudad maya descubierta en 1912, las cuales se cree son las bases de pirámides, templos y edificaciones diversas.

Turismo

El turismo a nivel internacional se ha vuelto palanca de desarrollo económico para algunos países y su aprovechamiento parte del reconocimiento y uso de los recursos con los que se cuenta, México es cataloga como un país con una gran riqueza no sólo natural sino por sus monumentos, su diversidad étnica, costumbres y tradiciones; sin embargo, la disponibilidad de recursos no

CONSULTA PUBLICA

coincide con su aprovechamiento, principalmente en lo que al ecoturismo respecta. El ecoturismo ha sido definido como la modalidad de turismo que consiste en viajar a áreas naturales vírgenes (si escasa o nula perturbación humana), con el objeto específico de admirar, disfrutar y estudiar su paisaje, flora y fauna silvestre, así como las manifestaciones culturales que allí puedan encontrarse. En el municipio de Loma Bonita, la riqueza natural no sólo es exclusiva para el aprovechamiento agropecuario ya que la disponibilidad de recursos naturales permite su utilización para proyectos ecoturísticos con potencial para ser fuentes alternas de empleos e ingresos. A continuación de presentan algunos de los lugares en el municipio que cuentan con los requisitos pare ser desarrollos ecoturísticos:

- La laguna de Cujuliapan es un cuerpo de agua de más de 350 hectáreas que comparte el estado de Oaxaca con Veracruz y que permite su aprovechamiento para actividades recreativas y de esparcimiento para los habitantes de los municipios y turistas de paso.
- La laguna de Plan de Pájaros, un lugar con vistosos paisajes y un lugar acogedor para los visitantes, también ha de ser un lugar importante para el aprovechamiento de actividades ecoturísticas con potencial, a partir de una adecuada planeación.
- La laguna de Zacatixpan ubicada en la localidad del mismo nombre ha de ser aprovechado su potencial turístico ya que ésta laguna permite la práctica de actividades como la pesca por su disponibilidad de especies comestibles, así como deportes como remo y natación.
- Las grutas y lago de Santa Sofía, donde no sólo el lago sino también el Río Playa, sus aguas termales con propiedades curativas, así como la presencia de cavernas con formaciones en su interior; sin duda los recursos naturales con los que se cuenta en esta comunidad son importantes atractivos.

IV.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

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

Por lo anterior, se diagnosticó la calidad del agua en el río que nace aproximadamente 6.87 kilómetros aguas arriba del origen del proyecto, con escurrimiento perenne y una calidad de agua que podemos considerar “buena”, en base a el índice hidrogeomorfológico (IHG), el cual, se fundamenta en el hecho de que todas las presiones e impactos humanos sobre el sistema fluvial, sean directos sobre el cauce o indirectos sobre cuencas y vertientes o diferidos en el tiempo, cuentan con una respuesta en el funcionamiento hidrológico y geomorfológico del sistema y en sus propias morfologías de cauce y riberas.

El índice IHG

Fundamentos metodológicos

CONSULTA PÚBLICA

La aplicación del índice hidrogeomorfológico (IHG) requiere la participación de expertos en dinámica fluvial que sean capaces de distinguir en campo y en fotografía aérea presiones e impactos sobre el sistema fluvial que puedan alejar la funcionalidad, continuidad, naturalidad, complejidad y dinámica del mismo respecto del estado de referencia. El uso de fotografías aéreas, con el apoyo de cartografía y documentación, permite aplicar el índice IHG a situaciones pretéritas, lo cual resulta de gran utilidad para evaluar procesos de cambio y comparar niveles de deterioro.

Antes de aplicar el índice es necesario dividir el sistema fluvial en tramos o sectores, de manera que el índice se obtendrá para cada uno de ellos, cuanto más pequeños sean los tramos o sectores, es decir, cuanto mayor sea el detalle en la escala de trabajo, más correcta será la evaluación. La escala de observación ideal para la aplicación del IHG son tramos inferiores al kilómetro de longitud, pero el índice es aplicable a sectores más largos.

El IHG evalúa tres agrupaciones: calidad funcional del sistema fluvial, calidad del cauce y calidad de las riberas de tres parámetros cada una de ellas. En cada uno de los nueve parámetros o variables evaluadas se asigna el valor 10, definido por el primer párrafo de cada tabla (Tablas 4, 5 y 6), si la situación es natural, sin impactos. Sin embargo, si se observan determinados tipos de impactos o presiones, se va restando puntos a ese valor 10, siguiendo las propuestas de cada tabla. En las tablas 1 a 3 se presenta este procedimiento.

Valoración de la calidad funcional del sistema fluvial

La calidad funcional del sistema fluvial se obtiene a partir de la suma de las valoraciones de tres parámetros:

La naturalidad del régimen de caudal.

La disponibilidad y movilidad de sedimentos.

La funcionalidad de la llanura de inundación.

Tabla IV.18 Valoración de la calidad funcional del sistema

Tanto la cantidad de caudal circulante por el sector como su distribución temporal y sus procesos extremos responden a la dinámica natural, por lo que el sistema pluvial cumple perfectamente su función de transporte hidrológico		10
Aguas arriba o en el propio sector funcional hay actuaciones humanas (embalses, derivaciones, vertidos, detracciones, re lomos, trasvases, urbanización de la cuenca, incendios, repoblaciones, etc.) que modifican la cantidad de caudal circulante y lo su distribución temporal	Si hay alteraciones muy importantes del caudal, de manera que se invierte el régimen estacional natural, o bien circula de forma permanente un caudal ambiental estable.	-10
	Si hay alteraciones marcadas en la cantidad de caudal circulante, al menos durante algunos periodos, lo cual conlleva inversiones en el régimen estacional de caudales.	-8
	si hay variaciones en la cantidad de caudal circulante pero las modificaciones del régimen estacional son poco marcadas	-6
	si hay algunas variaciones en la cantidad de caudal circulante pero se mantiene bien caracterizado el régimen estacional de caudal	-4
	si hay modificaciones leves de la cantidad de caudal circulante	-2
	Naturalidad del régimen de caudal	**8**

El caudal sólido llega al sector funcional sin retención alguna de origen antrópico y el sistema fluvial ejerce sin cortapisas la función de movilización y transporte de esos sedimentos.			10
Hay presas con capacidad de retener sedimentos en la cuenca vertiente y en los sectores superiores del sistema fluvial	si más de un 75 % de la cuenca hasta el sector cuenta con retención de sedimentos		-5
	si entre un 50 % y un 75 % de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos		-4
	si entre un 25 % y un 50 % de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos		-3
	si hay presas que retienen sedimentos, aunque afectan a menos de un 25 % de la cuenca vertiente hasta el sector		-2
En el sector hay síntomas o indicios de dificultades en la movilidad de los sedimentos (armouring. Embeddedness, alteraciones de la potencia específica, crecimiento de ciertas especies vegetales…) y pueden atribuirse a factores antrópicos		notables	-2
		leves	-1
Las vertientes del valle y los pequeños afluentes que desembocan en el	alteraciones y/o desconexiones muy		-3

CONSULTA PÚBLICA

sector cuentan con alteraciones antrópicas que afectan a la movilidad de sedimentos, o bien su conexión con el valle, la llanura de inundación o el propio lecho fluvial no es continua	importantes	
	alteraciones y/o desconexiones significativas	-2
	alteraciones y/o desconexiones leves	-1
	Disponibilidad y movilidad de sedimentos	8

La llanura de inundación puede ejercer sin restricción antrópica sus funciones de disipación de energía en crecida, laminación de caudales-punta por desbordamiento y decantación de sedimentos				10
La llanura de inundación cuenta con defensas longitudinales que restringen Las funciones naturales de laminación. decantación y disipación de energía		si son defensas continuas	si son discontinuas pero superan el 50 % de la longitud de la llanura de inundación	si alcanzan menos del 50 % de la longitud de la llanura de inundación
	si predominan defensas directamente adosadas al cauce menor	-5	-4	-3
	si están separadas del cauce pero restringen más del 50 % de la anchura de la llanura de inundación	-4	-3	-2
	si sólo hay defensas alejadas que restringen menos del 50 % de la anchura de la llanura de inundación	-3	-2	-1
La llanura de inundación tiene obstáculos (defensas, vías de comunicación, edificios. Acequias…), generalmente transversales, que alteran los procesos de desbordamiento e inundación y los flujos de crecida			si hay abundantes obstáculos	-2
			si hay obstáculos puntuales	-1
La llanura de inundación presenta usos del suelo que reducen su funcionalidad natural o bien ha quedado coleada por dragados o canalización del cauce	si los terrenos sobreelevados o impermeabilizados superan el 50 % de su superficie			-3
	si los terrenos sobreelevados o impermeabilizados constituyen entre el 15 % y el 50 % de su superficie			-2
	si hay terrenos sobreelevados o impermeabilizados, aunque no alcanzan el 15 % de su superficie			-1
			Funcionalidad de la llanura de inundación	10
			VALORACIÓN DE LA CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA	26

Valoración de la calidad del cauce

La calidad del cauce se obtiene a partir de la suma de las valoraciones de tres parámetros:

La naturalidad del trazado y de la morfología en planta

La continuidad y naturalidad del lecho y de los procesos longitudinales y verticales

La naturalidad de las márgenes y de la movilidad lateral.

Tabla IV.19 Valoración de la calidad del cauce

El trazado del cauce se mantiene natural, inalterado, y la morfología en planta presenta los caracteres y dimensiones acordes con las características de la cuenca y del valle, así como con el funcionamiento natural del sistema					**10**
Se han registrado cambios de trazado artificiales y modificaciones antrópicas directas de la morfología en planta del cauce		si afectan a más del 50 % de la longitud del sector	si afectan a una longitud entre el 25 % y el 50 %	si afectan a una longitud entre el 10% y el 25%	si afectan a menos del 10% de la longitud del sector
	Si hay cambios drásticos (desvíos, cortas. relleno de cauces abandonados. simplificación de brazos...)	**-8**	**-7**	**-6**	**-5**
	Si no habiendo cambios drásticos, si se registran cambios menores (retranqueo de márgenes, pequeñas	**-6**	**-5**	**-4**	**-3**

CONSULTA PÚBLICA

	rectificaciones...)					
	Si no habiendo cambios recientes drásticos o menores, si hay cambios antiguos que el sistema fluvial ha renaturalizado parcialmente	**-4**	**-3**	**-2**	**-1**	
En el sector se observan cambios retrospectivos y progresivos en la morfología en planta del cauce derivados de actividades humanas en la cuenca o del efecto de infraestructuras					notables	-2
					leves	-1
Naturalidad del trazado y de la morfología en planta						**8**

El cauce es natural y continuo y sus procesos hidrogeomorfológicos longitudinales y verticales; son funcionales, naturales y acordes con las características de la cuenca y del valle, del sustrato, de la pendiente y del funcionamiento hidrológico					**10**
En el sector funcional hay infraestructuras transversales al cauce que rompen la continuidad del mismo		si embalsan más del 50 % de la longitud del sector	si embalsan del 25 al 50 % de la longitud del sector	si embalsan menos del 25 % de la longitud del sector	
	si hay al menos una presa de más de 10 m de altura y sin bypass para sedimentos	**-5**	**-4**	**-3**	
	si hay varios azudes o al menos una presa de más de 10 m con bypass para sedimentos	**-4**	**-3**	**-2**	
	si hay un solo azud	**-3**	**-2**	**-1**	
Hay puentes, vados u otros obstáculos menores que alteran la continuidad longitudinal del cauce			más de 1 por cada km de cauce		**-2**
			menos de 1 por cada km de cauce		**-1**
La topografía del fondo del lecho, la sucesión de resaltes y remansos, la granulometría-morfometría de los materiales o la vegetación acuática o pionera del lecho muestran síntomas; de haber sido alterados por dragados, extracciones solados o limpiezas			en más del 25 % de la longitud del sector		**-3**
			en un ámbito de entre el 5 y el 25 % de la longitud del sector		**-2**
			de forma puntual		**-1**
Continuidad y naturalidad del lecho y de los procesos longitudinales y verticales					**8**

El cauce es natural y tiene capacidad de movilizarse lateralmente sin cortapisas, ya que sus márgenes naturales presentan una morfología acorde con los procesos hidromorfológicos de erosión y sedimentación			**10**
El cauce ha sufrido una canalización total o hay defensas de margen no continuas o infraestructuras (edificios, vías de comunicación, acequias,..) adosadas a las márgenes	en más del 75 % de la longitud del sector		**-6**
	entre un 50 % y un 75 % de la longitud del sector		**-5**
	entre un 25 % y un 50 % de la longitud del sector		**-4**
	entre un 10 y un 25 % de la longitud del sector		**-3**
	entre un 5 y un 10 % de la longitud del sector		**-2**
	en menos de un 5 % de la longitud del sector		**-1**
Las márgenes del cauce presentan elementos no naturales, escombros o intervenciones que modifican su morfología natural		notables	**-2**
		leves	**-1**
En el sector se observan síntomas de que la dinámica lateral está limitada o no hay un buen equilibrio entre márgenes de erosión y de sedimentación, pudiendo ser efecto de actuaciones en sectores funcionales aguas arriba		notables	**-2**
		leves	**-1**
Naturalidad de los márgenes y de la movilidad lateral			**9**
VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL CAUCE			**25**

Valoración de la calidad de las riberas

El corredor ribereño es el espacio en el que se ha movido el cauce menor en las últimas décadas, quedando conformado en muchas ocasiones por masas de vegetación sobre depósitos sedimentarios de granulometría variada y por "anexos fluviales" (canales de crecida, cauces abandonados, etc.). Así pues, el corredor es la banda central de la llanura de inundación, la franja que

CONSULTA PÚBLICA

integra el cauce, su cortejo de bosques ribereños y los paleocauces más recientes. Otros caracteres básicos son un nivel freático alto y su topografía llana pero irregular, labrada por las aguas de desbordamiento. El papel hidrogeomorfológico principal de la vegetación de ribera es el de filtro de los procesos fluviales, disminuyendo la velocidad de la corriente, favoreciendo la sedimentación diferencial y reforzando y estabilizando las orillas. En este índice se valora esta función hidrogeomorfológica del corredor ribereño no, siendo caracteres clave para definir la misma los siguientes: continuidad, anchura, estructura, naturalidad y conectividad.

Tabla IV.20. Valoración de la calidad de las riberas.

El corredor ribereño es continuo a lo largo de lodo el sector funcional y en ambas márgenes del cauce menor, siempre que el marco geomorfológico del valle lo permita		**10**
En el sector funcional hay tramos del corredor ribereño con usos del suelo no recuperables o permanentes (urbanización, naves, granjas, graveras, elementos estables ...) y/o infraestructuras lineales estables transversales al corredor(vías de comunicación, puentes, defensas, acequias,,.) que rompen la continuidad longitudinal de las riberas naturales	si afectan a más del 60 % de la longitud potencial del corredor	**-7**
	sí afectan a una longitud entre el 40 % y el 60 % del corredor	**-6**
	si afectan a una longitud entre el 20 % y el 40 % del corredor	**-5**
	si afectan a una longitud entre el 10 % y el 20 % del corredor	**-4**
	si afectan a menos del 10 % de la longitud potencial del corredor	**-3**
En el sector hay superficies con usos del suelo recuperables o no permanentes (choperas, cultivos, zonas taladas, etc.) y/o infraestructuras lineales blandas transversales al corredor (caminos) que suponen discontinuidades de las riberas naturales	si afectan a más del 30 % de la longitud potencial del corredor	**-3**
	si afectan a una longitud entre el 10 % y el 30 % del corredor	**-2**
	si afectan a menos del 10 % de la longitud potencial del corredor	**-1**
	Continuidad longitudinal	**9**

Las riberas supervivientes conservan toda su anchura potencial, su estructura natural (orlas, estratos de vegetación, complejidad de hábitats) y la naturalidad de la vegetación ribereña, de manera que cumplen su papel en el sistema hidrogeomorfológico				**10**
La anchura de la ribera superviviente ha sido reducida por ocupación antrópica	si la anchura media del corredor ribereño actual es inferior al 50 % de la potencial			**-3**
	si la anchura media del corredor ribereño actual se encuentra entre el 50 % y el 75 % de la anchura potencial			**-2**
	si la anchura media del corredor ribereño actual ha sido reducida pero se mantiene por encima del 75 % de la anchura potencial			**-1**
Hay presiones antrópicas en las riberas (pastoreo, desbroces, talas, incendios, sobreexplotación del acuífero, recogida de madera muerta, relleno de brazos abandonados, basuras, uso recreativo...) que alteran su estructura	si se extienden en más del 50 % de la ribera actual	si se extienden entre el 25 % y el 50 % de la ribera actual	si se extienden en menos del 25 % de la ribera actual	
si las alteraciones son muy importantes	**-5**	**-4**	**-3**	
si las alteraciones son significativas	**-4**	**-3**	**-2**	
si las alteraciones son leves	**-3**	**-2**	**-1**	
La naturalidad de la vegetación ribereña ha sido alterada por invasiones o repoblaciones	si las alteraciones son significativas			**-2**
	si las alteraciones son leves			**-1**
si la *Continuidad longitudinal* ha resultado 0 (ribera totalmente eliminada]	**-10**	si al aplicar estos puntos el resultado final es negativo, valorar 0		
si la *Continuidad longitudinal* ha resultado 1	**-2**			
si la *Continuidad longitudinal* ha resultado 2 ó 3	**-1**			
			Anchura, estructura y naturalidad	**9**

CONSULTA PÚBLICA

En las riberas naturales supervivientes se conserva toda la complejidad y diversidad transversal, no existiendo ningún obstáculo antrópico interno que separe o desconecte los distintos hábitats o ambientes que conforman el corredor		**10**
En el sector hay infraestructuras lineales, generalmente longitudinales o diagonales, duras o permanentes (carreteras, defensas, acequias…) que rompen la interconectividad transversal del corredor	si se distribuyen por todo el sector y la suma de sus longitudes supera la longitud de las riberas	**-6**
	si la suma de sus longitudes da un valor entre el 50 % y el 100 % de la longitud de las riberas	**-5**
	si la suma de sus longitudes da un valor entre el 25 % y el 50 % de la longitud de las riberas	**-4**
	si la suma de sus longitudes es inferior al 25 % de la longitud de las riberas	**-3**
En el sector hay infraestructuras lineales de carácter blando (Pistas, caminos) que alteran la interconectividad transversal del corredor	si se distribuyen por todo el sector y la Suma de sus longitudes Supera el 150 % de la longitud de las riberas	**-4**
	si la suma de sus longitudes da un valor entre el 100 % y el 150 % de la longitud de las riberas	**-3**
	si la suma de sus longitudes da un valor entre el 50 % y el 100 % de la longitud de las riberas	**-2**
	si la suma de sus longitudes es inferior al 50 % de la longitud de las riberas, o si, no habiendo pistas ni caminos, hay varios senderos	**-1**

si la *Continuidad longitudinal* ha resultado 0 (ribera totalmente eliminada)	**-10**	si al aplicar estos puntos el resultado final es negativo, valorar 0
si la *Continuidad longitudinal* ha resultado 1	**-2**	
SÍ la *Continuidad longitudinal* ha resultado 2 o 3	**-1**	
Interconectividad transversal…		9
VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS RIVERAS		27

El índice se presenta como una ficha única que reúne los nueve parámetros con sus procedimientos de evaluación, lo que permite valorar de forma integrada la hidrogeomorfología de cada sector del sistema fluvial, para lo cual se suman los 9 valores obtenidos, con un máximo de 90 puntos (Tabla IV.21).

Tabla IV. 21. Valoración de la hidrogeomorfología del río en el área de proyecto.

Valoración de la calidad funcional del sistema	
Naturalidad del régimen de caudal	8
Disponibilidad y movilidad de sedimentos	8
Funcionalidad de la llanura de inundación	10
Total de la valoración de la calidad funcional del sistema	26
Valoración de la calidad del cauce	
Naturalidad del trazado y de la morfología en planta	8
Continuidad y naturalidad del lecho y de los procesos longitudinales y verticales	8
Naturalidad de las márgenes y de la movilidad lateral	9
Total de la valoración de la calidad del cauce	25
Valoración de la calidad de las riberas	
Continuidad longitudinal	9
Anchura, estructura y naturalidad	9
Interconectividad transversal	9
Total de la valoración de la calidad de las riberas	27
Índice hidrogeomorfológico (IHG)	**78**

CONSULTA PÚBLICA

Según la propuesta de Ollero, *Et al* 2008, de:

De 75 a 90 puntos calidad hidrogeomorfológica muy buena

De 60 a 74 puntos calidad buena

De 42 a 59 puntos aceptable

De 21 a 41 puntos mala

De 0 a 20 puntos muy mala.

Por lo que se concluye que de acuerdo a la aplicación del índice hidrogeomorfológico IHG la calidad del rio en el área de proyecto es muy buena.

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

- Óptima
- Media
- Baja

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

Óptima

Vegetación Selva alta perennifolia; sin erosión apreciable en las zonas aguas arriba, sin cambio de uso de suelo, ni la presencia de caminos cercanos o evidencia de comunidades rurales y presencia perenne de agua con buena calidad.

Media

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

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

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

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

CONSULTA PUBLICA

Matriz IV.1. Matriz de evaluación de calidad ambiental

Factor Ambiental/social y antrópico	Nivel de calidad	Calificación en unidades	Diagnóstico ambiental para el proyecto	Nivel Mínimo de calidad ambiental	Nivel máximo de calidad ambiental
Geoformas	Original	5	4	2	5
	Escasamente modificado	4			
	Moderadamente modificado	3			
	Totalmente modificado	2			
Suelo	Sin erosión	5	4	1	5
	Escasa erosión	4			
	Moderadamente erosionado	2			
	Degradado	1			
Calidad de agua	Sin contaminación	5	3	1	5
	Moderada contaminación	3			
	Alta contaminación	1			
Estado sucesional	Vegetación original	5	2	1	5
	Vegetación secundaria reciente	4			
	Vegetación secundaria avanzada	2			
	Pérdida de cubierta vegetal	1			
Presencia de ganado	Nula	5	2	1	5
	Escasa	4			
	Moderada	2			
	Alta	1			
Presencia de cultivos	Nula	5	2	1	5
	Escasa	4			
	Moderada	2			
	Alta	1			
Hábitat	Potencial alto	5	1	1	5
	Potencial Medio	3			
	Potencial bajo	1			
Evidencia de penetración antrópica caminos, brechas y basura)	Nula	5	1	1	5
	Escasa	4			
	Moderada	2			
	Alta	1			
RESULTADOS			19	9	40

CONSULTA PÚBLICA

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

Factor ambiental	%
Geoformas	60
Suelo	40
Calidad de agua	100
Estado sucesional	40
Presencia de ganado	40
Presencia de cultivos	40
Hábitat	60
Evidencia de penetración antrópica (caminos, brechas y basura)	40

Tabla IV 23. Escala de calificación de la calidad ambiental

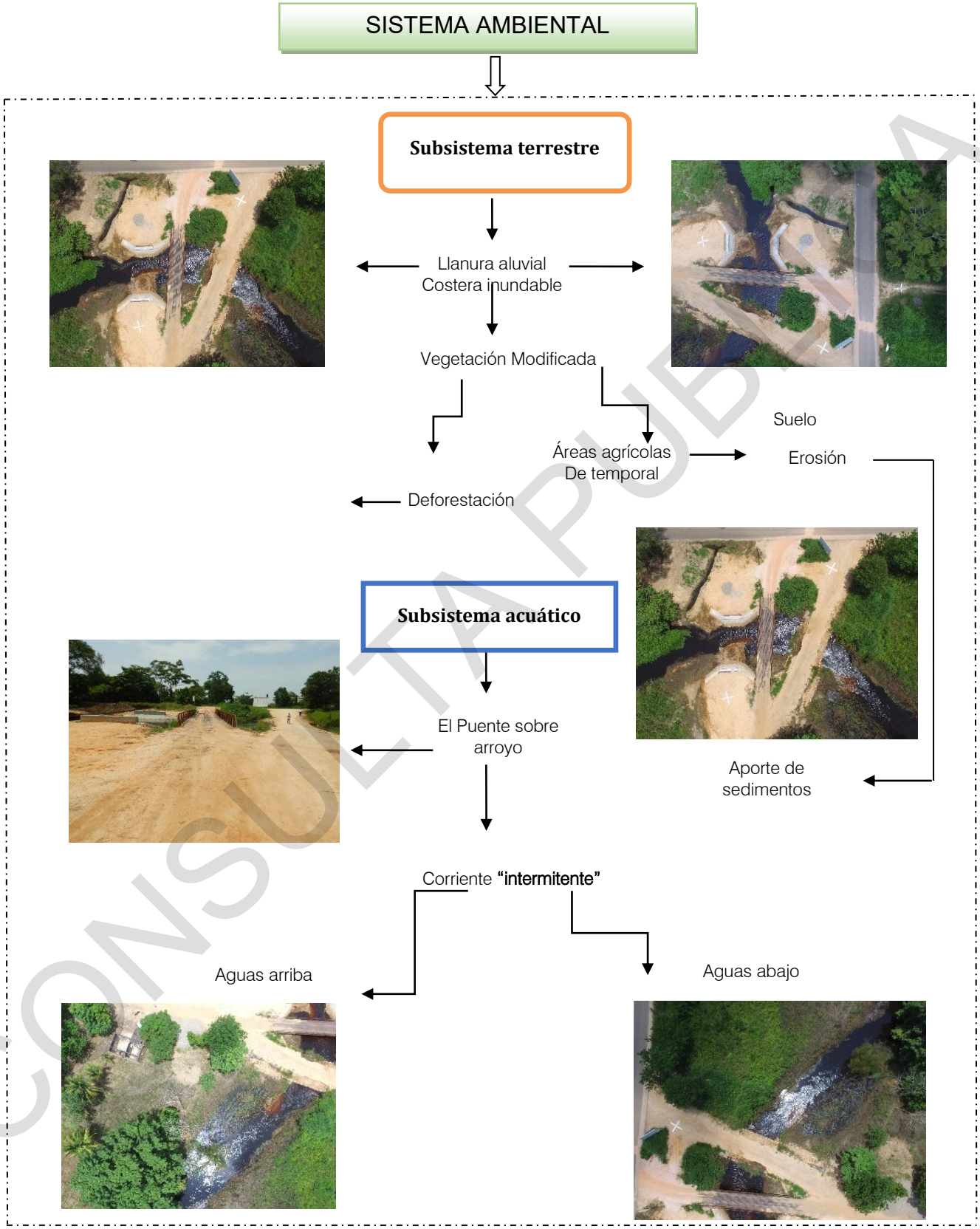
Escala de calificación	
29.7-40	Calidad ambiental óptima
19.4-29.6	Calidad ambiental media
9-19.3	Calidad ambiental Baja

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

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

Como consecuencia de las diferentes actividades antropogénicas que se han venido desarrollando han provocado impactos a la vegetación original, lo cual ha ocasionado que el suelo quede descubierto y de esta manera sea más susceptible a la erosión por factores como el viento y el agua. El subsistema acuático está constituido por un corriente de agua perenne, en épocas de lluvia el nivel del agua aumenta provocando que el nivel del río aumente.

CONSULTA PUBLICA



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

CONSULTA PÚBLICA

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

a) Suelo

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

b) Aire

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

c) Agua

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

d) Vegetación

De acuerdo a su fisionomía, hábitat y composición florística la vegetación predominante en el área de influencia del proyecto es área agrícola, mientras que para sus colindancias la vegetación corresponde a pastizal inducido, contando con áreas de pastoreo; aunque en su mayor parte, las áreas aledañas se encuentran deforestadas, con plantaciones de áreas dedicadas al cultivo de piña, y caña de azúcar se puede concluir que el área del proyecto se encuentra modificada por las actividades antropogénicas que se realizan en los márgenes del río, y en las zonas aledañas.

e) Fauna

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

Por lo anterior, se concluye que el Sistema Ambiental original (774.79 ha), en el área de estudio, se encuentra afectado por procesos antropogénicos y naturales, lo cual ha ocasionado cambios en los factores abióticos y bióticos del sistema y debido a que la obra del proyecto en estudio afecta un área específica muy pequeña en relación (26.5 m²) al Sistema Ambiental original en un 3.4%; por lo que se prevé que los impactos ambientales generados por la construcción de la obra no serán significativos ni contribuirán al deterioro general del sistema ambiental.

CONSULTA PUBLICA

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

CONSULTA PÚBLICA

CAPITULO V

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

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

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

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

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

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

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

Actividad	Definición
Liberación del derecho de vía	En este rubro no existe inconveniente debido a que ya existe el camino.
Obras y actividades provisionales	**Actividades descritas en la tabla II.7.**
Trazo y Nivelación	Los preparativos previos a la construcción del puente inician con los trabajos de campo, trazo de eje, ubicación de los elementos estructurales, secciones y nivelación de la subrasante.

CONSULTA PUBLICA

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

Actividad	Obras y actividades provisionales
Área de Servicios (bodega, almacén, estacionamiento, patio de maniobras y sanimóviles):	El área de servicios contará con las instalaciones necesarias para la realización de esta obra, como son: bodega, almacén, estacionamiento, patio de maniobras y sanimóviles. Dicha área se contempla en terreno abandonado cercano a 100 m. del sitio de cruce, a un costado del camino, con un área requerida de: 200 m^2.
Construcción de bodega:	Dicha área servirá para almacenar materiales como cemento, alambre recocido, madera, materiales de uso inmediato y herramienta menor; al término de los trabajos, este almacén será desmantelado, una vez culminada la obra.
Instalaciones Sanitarias:	Se propone utilizar sanimóviles, para la utilización por parte de los trabajadores. Estos servicios pueden ser ubicados en el patio de maniobras.
Área de estacionamiento:	Área requerida para maniobras de carga y descarga de materiales y equipos menores a utilizarse, así como para el estacionamiento temporal.

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

Actividad	Definición
Despalme	Esta actividad consiste en la remoción de la capa superficial, conocida como capa de horizonte orgánico (10 cm en promedio), el despalme se realizará por medios mecánicos, utilizando tractor, para la carga de material producto del despalme se utilizará cargador frontal y el traslado se realizará mediante camiones de volteo hacia el sitio que indique la empresa encargada del proyecto.

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

Actividad	Definición
Cimentaciones: excavaciones, armado y colado de los pilas	Considerando que las excavaciones son cortes ejecutados a cielo abierto en el terreno natural, estas se realizarán con una maquinaria excavadora, hasta alcanzar el nivel de desplante de las pilas especificada en el proyecto, con un diámetro de 1.20, utilizando un ademe metálico y después se iniciará el colado en sitio.
Subestructura: Construcción de caballetes 1 y 2 y aleros.	La construcción de los caballetes 1 y 2, se realizará básicamente a través de la construcción de los elementos que los integran; primero se armarán y cimbrará el caballete y los aleros para su posterior colado con concreto f'c=250 kg/cm^2.
Superestructura: colocación de trabes prefabricadas y armado y colado de losa	La superestructura estará formada por un solo claro el cual tendrá una longitud de 18.60 m, con un ancho total de 8.0 m.; a base de losa de concreto reforzado f´c=250 kg/cm^2 cuya compacidad no será menor de 0.80 con revenimiento de 5 a 10 y agregado grueso con tamaño máximo de 1.9 cm, apoyada sobre caballetes. Las trabes serán de concreto armado y serán prefabricadas y transportadas al sitio donde se ubica el puente.
Accesos: construcción de terraplenes de acceso y revestimiento	En la conformación de los accesos, se delimitaron de acuerdo a lo indicado en el proyecto y se rellenará con material de la región. Se construirán terraplenes compactados al 95% de su peso volumétrico en ambos accesos, necesarios para alcanzar los niveles de subrasante que marca el proyecto ejecutivo se realizarán con maquinaria pesada (tractores y retroexcavadoras). La formación de los terraplenes se iniciará en el momento en que se termine de construir la subestructura y se realizará tirando capas de máximo 20 cm de espesor, siendo nivelada por una motoconformadora para después ser compactada por una compactadora mecánica de rodillo, añadiendo el agua necesaria para lograr la compactación especificada en el proyecto, este procedimiento se continuará hasta alcanzar el nivel de proyecto.
Obras complementarias: parapetos, guarniciones, banquetas y lavaderos	La construcción de banqueta, se realizará una vez colada la losa de la superestructura. Posteriormente se construirán las guarniciones de concreto simple de f´c= 200 kg/cm^2. Se utilizarán parapetos y defensas metálicas en los accesos.
Señalamiento	En el caso de señalamiento se tiene en proyecto el letreo del nombre del puente.

CONSULTA PÚBLICA

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

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

V.1.2. Factores ambientales naturales y antropogénicos

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

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

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

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

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

V.1.3. Construcción del escenario modificado por el proyecto

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

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

Sistema	Elemento	Acciones	Escenario modificado por el proyecto
Medio Físico	Aire	Deterioro de la calidad del aire por la concentración de gases y partículas contaminantes.	El deterioro de la calidad de aire será máximo durante la construcción del puente, al final, estas partículas habrán sido eliminadas por acción del viento, quedando solo las emitidas por los vehículos en circulación, que por su volumen no significativo serán esparcidas inmediatamente, resultando la calidad de aire igual a la existente antes de la construcción del proyecto.
		Deterioro de la calidad del aire por la generación de polvo.	El deterioro de la calidad del aire por la generación de polvo, será mayor durante la construcción del puente, al final de la construcción se generarán mínimas cantidades de polvo por la circulación de los vehículos.
		Aumento en los niveles sonoros.	La contaminación acústica producida por los motores de combustión en funcionamiento de la maquinaria y vehículos de transporte será mayor cuando esté trabajando toda la maquinaria en el sitio de construcción.
	Agua	Calidad del agua.	La afectación a la calidad del agua se ocasionará durante las excavaciones y los trabajos de terracería, debido al movimiento de suelo y los arrastres provocados por la acción del agua, durante la construcción de la superestructura, se utilizarán cementos y sustancias que al caer al cauce del río afectarán la calidad de agua y con el trabajo de la maquinaria se ocasionará el aporte de sustancias deletéreas (partículas de neumáticos, grasas, aceites y combustibles) que se incrementará en la época de lluvias y afectarán la calidad del agua.

CONSULTA PÚBLICA

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

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

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

CONSULTA PÚBLICA

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

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

CONSULTA PÚBLICA

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

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

Tabla V.10. Lista de verificación tipo Leopold.

FACTOR CONSIDERADO / ETAPA	ALTO				MEDIO				BAJO				NULO			
	LPS	CON	OPER	MAN	LPS	CON	OPER	MAN	LPS	CON	OPER	MAN	LPS	CON	OPER	MAN
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS																
A.1 SUELO																
a) Recursos minerales													X	X	X	X
b) Suelos	X	X														
c) Geomorfología					X	X										
d) Factores físicos singulares					X	X										
A.2. AGUA																
a) Continentales													X	X	X	X
b) Marinas													X	X	X	X
c) Subterráneas									X	X						
d) Calidad	X	X														
e) Temperatura													X	X	X	X
f) Recarga									X	X						
A.3. ATMÓSFERA																
a) Calidad (gases y particulas)					X	X	X									
b) Clima (micro y macro)									X	X	X					
c) Temperatura													X	X	X	X
A.4. PROCESOS																
a) Inundaciones													X	X	X	X
b) Erosión	X	X	X													
c) Sedimentación y precipitación	X	X											X	X	X	X
d) Solución de sales													X	X	X	X
e) Absorción y adsorción (intercambio de iones complejos)									X	X	X					
f) Compactación y asientos					X	X										
g) Estabilidad													X	X	X	X
h) Sismología													X	X	X	X
i) Movimiento de aire													X	X	X	X
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS																
B.1.FLORA																
a) Árboles																
b) Arbustos					X											
c) Hierbas					X											
d) Cosechas													X	X	X	X
e) Microflora									X	X	X	X				
f) Plantas acuáticas													X	X	X	X
g) Especies raras o en peligro													X	X	X	X
h) Barreras, obstaculos, corredores													X	X	X	X
B.2 FAUNA																
a) Aves									X	X						
b) Animales Terrestres									X	X	X					
c) Peces e invertebrados marinos													X	X	X	X
d) Insectos y microfauna									X	X	X					
e) Especies raras o en peligro													X	X	X	X
f) Barreras, obstaculos corredores													X	X	X	X
C. FACTORES CULTURALES																
C.1 USOS DE SUELO																
a) Espacios abiertos					X	X	X									
b) Zonas humedas									X	X	X	X				
c) Silvicultura									X				X	X	X	X
d) Pastizales					X								X	X	X	X
e) Agricultura					X								X	X	X	X
f) Urbano Residencial													X	X	X	X
g) Comercial													X	X	X	X
h) Industrial													X	X	X	X
C.2. ACTIVIDADES RECREATIVAS																
a) Caza													X	X	X	X
b) Pesca													X	X	X	X
c) Navegación													X	X	X	X
d) Camping													X	X	X	X
e) Excursionismo													X	X	X	X
f) Zonas de Recreación													X	X	X	X
C.3. Estéticos y de Interes Humano																
a) Vistas Panorámicas					X	X	X	X								
b) Naturaleza									X	X	X	X				
c) Espacios Abiertos					X	X	X	X								
d) Paisajes					X	X	X	X								
e) Aspectos físicos singulares													X	X	X	X
f) Parques y reservas													X	X	X	X
g) Monumentos y arqueología													X	X	X	X
C.4 NIVEL CULTURAL																
a) Estilo de vida				X									X	X	X	X
b) Salud y seguridad				X									X	X	X	X
c) Empleo y densidad de población				X									X	X	X	X
C.5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA																
a) Infraestructura y transporte				X												
b) Servicios				X												
c) Manejo de residuos													X	X	X	X
d) Barreras corredores													X	X	X	X
D. RELACIONES ECOLÓGICAS																
a) Salinización de recursos acuáticos									X	X	X					
b) Eutrificación									X	X	X					
c) Plagas													X	X	X	X
d) Vectores de enfermedades													X	X	X	X
e) Cadenas alimenticias													X	X	X	X
f) Salinización de materiales superficiales									X	X	X					
g) Invasión de Malezas													X	X	X	X
h) Erosión	X	X														
i) Otros																

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

Para la utilización de la matriz de Leopold, el primer paso consistió en identificar las interacciones existentes, para lo cual, se tomaron en cuenta todas las actividades tienen lugar debido al proyecto; se construyó una matriz ajustada a las dimensiones del

CONSULTA PÚBLICA

proyecto y a las acciones y elementos que se verán involucrados, excluyendo las filas y las columnas que no tienen relación con este. Posteriormente y para cada acción, se consideran todos los factores ambientales que pueden ser afectados significativamente, trazando una diagonal en las cuadriculas donde se interceptan con la acción.

Matriz V.1. Matriz de Leopold.

MATRIZ TIPO LEOPOLD					ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO																					
					Obras provisionales y preliminares			Preparación del sitio		Construcción de la obra												Operación			
										Subestructura				Superestructura		Accesos				Obras complementarias					
ELEMENTOS DEL AMBIENTE					Obras y actividades provisionales (Área de Servicios, Bodega, Inst.Sanitarias)		Trazo y nivelación	Despalme		Excavación de pilas		Construcción de pilas		Montaje de trabes	Construcción de losa.	Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2		Revestimiento de accesos		Construcción de obras auxiliares (banquetas, parapetos).		Circulación vehicular		Mantenimiento	
ELEMENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS	Agua	Subterránea		Alteración del Flujo				-2	3							-2	3								
				Cambio de calidad				-3	3	-5	6					-4	6								
		Superficial		Alteracion de fondo o borde																					
				Volumen																					
				Variación del flujo				-3	4	-5	5	-3	4												
				Cambio de calidad				-3	4	-5	6	-5	5		-5	6	-5	5			-2	3				
	Tierra	Caracteristicas fisicas			-2	2		-4	3	-5	4	-4	4				-4	6	-4	4	-3	3				
		Uso adecuado del suelo						-3	3								-4	4	-3	4						
		Asentamientos y compactación			-2	2				-6	5	-4	5				-4	5	-3	4	-2	3				
		Estabilidad								-3	4															
		Derrumbes								-4	5															
		Movimientos telúricos																								
	Atmosfera	Microclima						-3	3														-3	3		
		Caracteristicas del aire						-3	3	-4	5	-4	3		-4	5	-4	6	-4	6	-3	2				
EFECTOS BIOLÓGICOS	Especies y poblaciones	Terrestres	Flora	Arbórea																						
				Inducida				-2	3																	
				Silvestre				-3	2																	
			Fauna	De producción																						
				Endémica o en peligro																						
				Exotica																						
				Microfauna																						
		Acuaticas	Flora	Vegetación																						
			Fauna	Bentónica																						
				Nectónica																						
				Hábitat																						
	Habitat y comunidad	Terrestre		Hábitat				-3	3																	
				Comunidades				-2	3																	
		Acuática		Hábitat																						
				Comunidades																						
EFECTOS ESTÉTICOS	Tierra	Cuenca Visual			-3	3		-4	4	-2	4	-5	5		-4	5	-5	4	-4	6	-3	4				
	Atmosfera	Olores																								
		Efectos visuales			-2	3		-4	4			-4	4		-5	6	-5	4	-5	6	-3	4				
		Sonido						-4	3	-4	5	-4	4				-4	4	-4	5	-2	3				
	Agua	Apariencia								-5	5	-4	4				-3	4	-4	3						
		Olor y sabor						-3	4	-3	3												-2	3		
		Interfase Tierra-Agua								-4	4															
	Biota	Animales																					3	2		
		Diversidad vegetal																								
	Obras y Actividades Humanas	Paisaje			-4	3		-4	5	-4	4	-4	5		-5	6	-3	4	-4	4	-3	4	2	3		
		Consonancia de la naturaleza																								
ASPECTOS SOCIECONÓMICOS		Transporte regional																					4	5		
		Infraestructura Habitacional																								
		Demografia																					4	6		
		Paisaje			-3	3		-4	4	-4	5	-4	5		-5	6	-4	6	-4	4	-4	5	-4	2		
		Economía y Mano de Obra			2	2	2	2	2	4	5	3	4		4	5	4	5	3	5	2	3	3	4	3	5
		Servicios																					4	3	2	3
		Calidad de agua						-2	3	-3	3	-3	4		-4	5	-5	3			-2	3				
		Agricultura																					-2	3		

160

CONSULTA PÚBLICA

Cada celda admite dos valores:

Magnitud: valoración del impacto o de la alteración potencial a ser provocada; grado, extensión o escala: hace referencia a la intensidad, a la dimensión del impacto en sí mismo y se calificó de -10 a +10 de menor a mayor, anteponiendo un signo (+) para los efectos positivos y (-) para los negativos.

Importancia: valor ponderado, que da el peso relativo del potencial impacto, hace referencia a la relevancia del impacto sobre la calidad del medio, y a la extensión o zona territorial afectada, se califica también de 1 a 10 en orden creciente de importancia.
Cada uno de los eventos considerados son independientes y aislados y corresponden a un aspecto puntual de interacción específica; posteriormente se obtiene un promedio aritmético (suma algebraica entre el número de celdas con interacción) este promedio expresa la intensidad del impacto sobre el elemento o la intensidad del impacto de la intensidad considerada. Este promedio nos indica que existe un grado de factibilidad ambiental positiva para la ejecución del proyecto.

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

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

CONSULTA PÚBLICA

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

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

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

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

CONSULTA PÚBLICA

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

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

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

CONSULTA PÚBLICA

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

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

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

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

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

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

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	UIP
Medio físico	Medio inerte	Aire	100
		Clima	30
		Agua	200
		Tierra y suelo	200
		Total Medio inerte	**530**
	Medio biótico	Flora	50
		Fauna	50
		Total Medio biótico	**100**
	Medio perceptual	Paisaje	200
		Total Medio perceptual	**200**
	Total del Medio físico		**830**
Medio Socioeconomico	Medio de núcleos habitados	Infraestructuras y servicios	50
		Total medio de núcleos habitados	**50**
	Medio sociocultural	Aspectos humanos	50
		Total M. socio cultural	**50**
	Medio económico	Población	40
		Economía	30
		Total M. económico	**70**
	Total Medio Socio-económico		**170**
Total Medio Ambiente			**1000**

CONSULTA PUBLICA

V.2. MATRICES DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN

Matriz de Importancia

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

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

Determinación de la importancia de los impactos

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

$$Iij = NAij\ (3INij + 2EXij + MOij + PEij + RVij + SIij + ACij + EFij + PRij + MCij)$$

Dónde:

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

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

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

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

CONSULTA PÚBLICA

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

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

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

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

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

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

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

CONSULTA PUBLICA

Reversibilidad (RV)

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

Sinergia (SI)

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

Acumulación (AC)

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

Relación Causa-Efecto (EF)

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

Periodicidad (PR)

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

Recuperabilidad (MC)

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

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

Tabla V. 13. Criterios de importancia

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

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

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

La Importancia del impacto o índice de incidencia, la definimos como el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que

CONSULTA PUBLICA

responde a la vez a la serie de atributos de tipo cualitativo como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

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

Sistema	Subsistema	Componente ambiental		NA: Naturaleza	IN: Intensidad	EX: Extensión	MO: Momento	PE: Persistencia	RV: Reversibilidad	SI: Sinergismo	AC: Acumulación	EF: Relación Causa-Efecto	PR: Periodicidad	MC: Recuperabilidad	I: Importancia	Tipo de Impacto
Medio físico	Medio inerte	Aire	**Calidad del aire**													
			Despalme	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante
			Excavación de pilas	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Construcción de pilas	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Montaje de trabes	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante
			Construcción de losa.	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Revestimiento de los accesos	-1	2	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-23	irrelevante
			Nivel de polvo													
			Excavación de pilas	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Construcción de pilas	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante
			Montaje de trabes	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante
			Construcción de losa.	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Revestimiento de los accesos	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	Irrelevante
			Nivel de Ruidos													
			Despalme	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	Irrelevante
			Excavación de pilas	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Construcción de pilas	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Montaje de trabes	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante
			Construcción de losa.	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Revestimiento de los accesos	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante
		Clima	**Confort climático**													
			Circulación vehicular	-1	1	2	1	2	2	2	1	4	1	4	-24	irrelevante
		Agua	**Calidad del agua**													
			Despalme	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-25	irrelevante
			Excavación de pilas	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-30	Moderado
			Construcción de pilas	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-35	Moderado
			Construcción de losa.	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	2	-28	Moderado
			Revestimiento de los accesos	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante
			Construcción de obras auxiliares (bordillos, parapetos).	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	-22	irrelevante
			Recursos Hídricos													
			Despalme	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante
			Excavación de pilas	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado
			Construcción de pilas	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	2	2	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado
			Revestimiento de los accesos	-1	1	2	2	2	2	2	1	4	1	4	-25	irrelevante
			Recarga de acuiferos													
			Despalme	-1	1	2	1	2	2	1	1	4	1	2	-21	irrelevante
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	2	1	2	2	2	1	4	1	4	-33	Moderado
			Revestimiento de los accesos	-1	2	2	2	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado
		Tierra	**Calidad y capacidad ambiental**													
			Excavación de pilas	-1	2	1	2	2	2	2	1	4	1	4	-26	Moderado
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	2	2	2	2	1	4	1	4	-26	Moderado
			Revestimiento de los accesos	2	1	1	2	2	2	2	1	4	1	4	46	Moderado
			Geo-edafología													
			Excavación de pilas	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado
			Revestimiento de los accesos	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante
			Relieve y formas													
			Excavación de pilas	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado
			Compactación													
			Obras y actividades provisionales (Área de Servicios, Bodega, Inst.Sanitarias)	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-22	irrelevante
			Despalme	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado
			Excavación de pilas	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante
			Construcción de pilas	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado
			Montaje de trabes	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	Moderado
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-30	Moderado
			Revestimiento de los accesos	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-30	Moderado
			Erosión del suelo													
			Despalme	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante
			Excavación de pilas	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado

CONSULTA PÚBLICA

Medio físico	Medio biótico	Flora	Interes												
			Despalme	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante
			Densidad													
			Despalme	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante
		Fauna	Calidad													
			Despalme	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante
			Abundancia													
			Despalme	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante
	Medio perceptual	Paisaje	Componentes paisajísticos													
			Despalme	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante
			Excavación de pilas	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado
			Construcción de pilas	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado
			Montaje de trabes	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado
			Revestimiento de los accesos	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado
			Calidad Intrinseca													
			Despalme	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23	Irrelevante
			Excavación de pilas	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-26	Moderado
			Construcción de pilas	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado
			Montaje de trabes	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	Moderado
			Construcción de losa.	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado
			Revestimiento de los accesos	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante
			Construcción de obras auxiliares (bordillos, parapetos).	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	Irrelevante
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestuctura y servicio	Vías de comunicación													
			Circulación vehicular	1	1	2	4	4	4	1	1	4	4	2	31	Moderado
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	Calidad de vida													
			Circulación vehicular	1	1	2	4	4	4	1	1	4	4	2	31	Moderado
	Medio Económico	Población	Demografía													
			Circulación vehicular	1	1	1	4	4	4	1	1	1	4	1	25	irrelevante
			Estructura ocupacional													
			Obras y actividades provisionales (Área de Servicios, Bodega, Inst.Sanitarias)	1	1	1	4	2	2	4	1	4	1	2	25	irrelevante
			Trazo y nivelación	1	1	1	4	2	2	4	1	4	1	2	25	irrelevante
			Despalme	1	1	1	4	2	2	4	1	4	1	2	25	irrelevante
			Excavación de pilas	1	2	1	4	2	2	4	1	4	1	2	28	Moderado
			Construcción de pilas	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	26	Moderado
			Montaje de trabes	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	26	Moderado
			Construcción de losa.	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	26	Moderado
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	1	2	1	4	2	2	4	1	4	1	2	28	Moderado
			Revestimiento de los accesos	1	1	1	4	2	2	4	1	4	1	2	25	irrelevante
			Construcción de obras auxiliares (bordillos, parapetos).	1	1	1	4	2	2	4	1	4	1	2	25	irrelevante
			Circulación vehicular	1	1	1	4	2	2	4	1	4	1	2	25	irrelevante
			Mantenimiento	1	1	1	4	2	2	4	1	4	1	2	25	irrelevante
		Economía	Actividades y relaciones economicas													
			Circulación vehicular	1	2	4	2	2	2	4	1	4	1	1	31	Moderado

V.2.1 Análisis cualitativo global

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

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

CONSULTA PÚBLICA

Matriz V.5 Matriz depurada de impactos (Ver detalle en Anexos).

Sistema	Subsistema	Componente ambiental		NA: Naturaleza	IN: Intensidad	EX: Extensión	MO: Momento	PE: Persistencia	RV: Reversibilidad	SI: Sinergismo	AC: Acumulación	EF: Relación Causa-Efecto	PR: Periodicidad	MC: Recuperabilidad	I: Importancia	Tipo de Impacto	
Medio físico	Medio inerte	Aire	**Calidad del aire**														
			Excavación de pilas	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	1
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	2
			Nivel de polvo														
			Excavación de pilas	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	3
			Construcción de pilas	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	4
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	5
			Nivel de Ruidos														
			Excavación de pilas	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	6
			Construcción de pilas	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	7
			Construcción de losa.	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	8
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	9
		Clima	**Confort climático**														
		Agua	**Calidad del agua**														
			Excavación de pilas	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-30	Moderado	10
			Construcción de pilas	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-35	Moderado	11
			Construcción de losa.	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	12
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	2	-28	Moderado	13
			Recursos Hídricos														
			Excavación de pilas	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	14
			Construcción de pilas	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	15
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	2	2	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	16
			Recarga de acuíferos														
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	2	1	2	2	2	1	4	1	4	-33	Moderado	17
			Revestimiento de los accesos	-1	2	2	2	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	18
		Tierra	**Calidad y capacidad ambiental**														
			Excavación de pilas	-1	2	1	2	2	2	2	1	4	1	4	-26	Moderado	19
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	2	2	2	2	1	4	1	4	-26	Moderado	20
			Geo-edafología														
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	21
			Relieve y formas														
			Excavación de pilas	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	22
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	23
			Compactación														
			Despalme	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	24
			Construcción de pilas	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	25
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-30	Moderado	26
			Revestimiento de los accesos	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-30	Moderado	27
			Erosión del suelo														
			Excavación de pilas	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	28
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado	29
Medio físico	Medio biótico	Flora	**Interes**														
			Densidad														
		Fauna	**Calidad**														
			Abundancia														
	Medio perceptual	Paisaje	**Componentes paisajísticos**														
			Excavación de pilas	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	30
			Construcción de pilas	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado	31
			Montaje de trabes	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	32
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	33
			Revestimiento de los accesos	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	34
			Calidad Intriseca														
			Excavación de pilas	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-26	Moderado	35
			Construcción de pilas	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado	36
			Construcción de losa.	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	37
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	38
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestuctura y servicio	**Vías de comunicación**														
			Circulación vehicular	1	1	2	4	4	4	1	1	4	4	2	31	Moderado	39
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	**Calidad de vida**														
			Circulación vehicular	1	1	2	4	4	4	1	1	4	4	2	31	Moderado	40
	Medio Económico	Población	**Demografía**														
			Estructura ocupacional														
			Excavación de pilas	1	2	1	4	2	2	4	1	4	1	2	28	Moderado	41
			Construcción de pilas	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	26	Moderado	42
			Montaje de trabes	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	26	Moderado	43
			Construcción de losa.	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	26	Moderado	44
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	1	2	1	4	2	2	4	1	4	1	2	28	Moderado	45
		Economía	**Actividades y relaciones economicas**														
			Circulación vehicular	1	2	4	2	2	2	4	1	4	1	1	31	Moderado	46

CONSULTA PÚBLICA

V.2.2. Valoración cualitativa de las acciones impactantes y de los factores ambientales impactados

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

Matriz V.6. Matriz de Resultados

Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, Km 8+000, en el estado de Oaxaca Matriz de importancia						ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO																
							Actividades preliminares		Preparación del sitio	Subestructura		Superestructura		Accesos		Obras complementarias	Operación		Total de la fase	
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS					UIP		Obras y actividades provisionales (Área de Servicios, Bodega, Inst.Sanitarias)	Trazo y nivelación	Despalme	Excavación de pilas	Construcción de pilas	Montaje de trabes	Construcción de losa.	Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Revestimiento de accesos	Construcción de obras auxiliares (banquetas, parapetos).	Circulación vehicular	Mantenimiento	Ab.	Rel.
Medio Físico	Medio inerte	Aire	Calidad del aire		35					-28				-28					-56	-1.96
			Nivel de polvo		35					-28	-28			-28					-84	-2.94
			Nivel de Ruidos		30					-28	-28		-28	-28					-112	-3.36
			Total Aire	Ab.	100		0	0	0	-84		0		-84		0	0	0	-252	
				Rel.	0.1		0	0	0	-28		0		-28		0	0	0		-5.6
		Clima	Confort climático		30														0	0
			Total de clima	Ab.	30		0	0	0	0		0		0		0	0	0	0	
				Rel.	0.03		0	0	0	0		0		0		0	0	0		0
		Agua	Calidad del agua		80					-30	-35		-29	-28					-122	-9.76
			Recursos hídricos		60					-29	-29			-28					-86	-5.16
			Recarga de acuíferos		60									-33	-27				-60	-3.6
			Total Agua	Ab.	200		0	0	0	-59		0		-89		0	0	0	-148	
				Rel.	0.2		0	0	0	-20.7		0		-29.5		0	0	0		-10.04
		Tierra	Calidad y capacidad ambiental		40					-26				-26					-52	-2.08
			Geo-edablogía		40									-27					-27	-1.08
			Relieve y formas		40					-27				-28					-55	-2.2
			Compactación		40				-27		-27			-30	-30				-114	-4.56
			Erosión del suelo		40					-27				-33					-60	-2.4
			Total de tierra	Ab.	200		0	0	-27	-80	-27	0		-144		0	0	0	-278	
				Rel.	0.2		0	0	-5.4	-16	-5.4	0		-28.8		0	0	0		-11.12
		Total del impacto medio inerte		Ab.	530		0	0	-27	-223	-27	0		-317		0	0	0	-678	
				Rel.	0.53		0	0	-2.037735849	-19.132	-14.03774	0		-27.283019		0	0	0		-26.76
	Medio biótico	Flora	Intéres		25														0	0
			Densidad		25														0	0
			Total Flora	Ab.	50		0	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0	
				Rel.	0.05		0	0	0	0	0	0		0		0	0	0		0
		Fauna	Calidad		25														0	0
			Abundancia		25														0	0
			Total de Fauna	Ab.	50	0	0	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0	
				Rel.	0.05	0	0	0	0	0	0	0		0		0	0	0		0
		Total del medio biótico		Ab.	100	0	0	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0	
				Rel.	0.1	0	0	0	0	0	0	0		0		0	0	0		0
	Medio perceptual	Paisaje	Componentes paisajísticos		100					-27	-33	-27		-34	-34				-155	
			Calidad intrínseca		100					-26	-33		-27	-27					-113	
			Total de paisaje	Ab.	200	0	0	0		-53	-66	-27		-61		0	0	0	-268	
				Rel.	0.2	0	0	0		-26.5	-33	-13.5		-30.5		0	0	0		-20.7
		Total de Paisajes		Ab.	200	0	0	0		-53	-66	-27		-61		0	0	0	-207	
				Rel.	0.2	0	0	0		-26.5	-33	-13.5		-30.5		0	0	0		-20.7
	Total del medio fisico			Ab.	830	0	0	-27		-276	-93	-27		-378		0	0	0	-801	
				Rel.	0.83	0	0	-1.301204819		-18.602	-16.91566	-3.25301205		-24.771084		0	0	0		-53.82
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestructuras y servicios	Vías de comunicación		50												31		31	1.55
			Total de infraestructura y servicio	Ab.	50	0	0	0	0	0	0			0		0	31	0	31	
				Rel.	0.05	0	0	0	0	0	0			0		0	31	0		1.55
		Total de medio de nucleos habitados		Ab.	50	0	0	0	0	0	0			0		0	31	0	31	
				Rel.	0.05	0	0	0	0	0	0			0		0	31	0		1.55
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	Calidad de vida		50												31		31	1.55
			Total Factores culturales	Ab.	50	0	0	0	0	0	0			0		0	31	0	31	
				Rel.	0.05	0	0	0	0	0	0			0		0	31	0		1.55
		Total Factores culturales		Ab.	50	0	0	0	0	0	0			0		0	31	0	31	
				Rel.	0.05	0	0	0	0	0	0			0		0	31	0		1.55
	Medio Económico	Población	Demografía		20														0	0
			Estructura ocupacional		20					28	26	26	26	28					134	2.68
			Total de población	Ab.	40	0	0	0	28	26	26			28		0	0	0	108	
				Rel.	0.04	0	0	0	14	13	13			14		0	0	0		2.16
		Economía	Actividades económicas		30												31		31	0.93
			Total de población	Ab.	30	0	0	0	0	0	0			0		0	31	0	31	
				Rel.	0.03	0	0	0	0	0	0			0		0	31	0		0.93
		Total Factores económicos		Ab.	70	0	0	0	28	26	26			28		0	31	0	139	
				Rel.	0.07	0.0	0.0	0.0	8.0	7.4	7.4			8.0		0.0	13.3	0.0		3.09
	Total del medio económico cultural			Ab.	170	0	0	0	28	26	26			28		0	93	0	201.0	
				Rel.	40.12	0.00	0.00	0.00	3.29	3.06	3.06			3.29		0.00	23.71	0.00		6.19
Impacto Ambiental Total				Ab.	1000	0	0	-27	-248	-67	-1			-350		0	93	0	-600.0	
				Rel.	40.95	0	0	-1.08	-14.88	-13.52	-2.18			-20		0	4.03	0		-47.63

CONSULTA PÚBLICA

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

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

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

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

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

CONSULTA PÚBLICA

Tierra- Excavación en pilas	Calidad y capacidad ambiental	Con la excavación de pilas se removerá suelo con lo cual se afectará la calidad y capacidad del material edáfico.
Tierra- Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Calidad y capacidad ambiental	En las actividades de cortes y terraplenes, se removerán grandes cantidades de suelo con la maquinaria, ocasionando afectación de los horizontes del suelo disminuyendo, su calidad ambiental y capacidad.
Tierra- Revestimiento de accesos	Calidad y capacidad ambiental	Durante el revestimiento de accesos del puente se colocará una capa de material lo cual afectará la calidad y capacidad ambiental del suelo.
Tierra- Excavación en pilas	Geo-edafología	Durante la excavación en pilas se removerá suelo con lo cual, se afectará la estratigrafía del suelo, que alterará sus características físicas.
Tierra-. Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Geo-edafología	Durante la construcción de terracerías se removerá suelo con lo cual se afectará la estructura estratigráfica del material edafológico.
Tierra- Excavación en estribos 1 y 2.	Relieve y formas	Con la excavación en pilas se extraerá y rellenará con suelo, dicha actividad modificará el relieve y la forma del sitio.
Tierra-Construcción terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Relieve y formas	Durante los trabajos de cortes y terraplenes, se removerá grandes volúmenes de suelo y la remoción de sus horizontes, por tanto, se modificará las formas y el tipo de relieve del sitio.
Tierra-despalme	Compactación	Durante el despalme de removerá la capa fértil del suelo con lo cual se afectará en la infiltración del suelo.
Tierra- Construcción terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Compactación	Con la construcción de los cortes y terraplenes se ocasionará la compactación del suelo, debido a la utilización de maquinaria y al movimiento de la maquinaria y personal en la zona, durante el proceso constructivo.
Tierra- Construcción de losas de acceso.	Compactación	Durante la colocación del material de revestimiento de los accesos. Se colocará una capa impermeable al suelo, compactándolo e impidiendo la infiltración del subsuelo.
Tierra- despalme	Erosión	Durante el despalme se removerá la capa fértil del suelo, se removerá suelo con lo cual el material edáfico quede expuesto a procesos erosivos.
Tierra- Construcción terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Erosión	Durante la construcción de terracerías en cortes y terraplenes se removerá suelo con lo cual se expondrá a procesos de erosión hídrico.
Vegetación- Despalme	Interés y densidad (Cambios en la cobertura vegetal)	Durante el despalme se removerán algunos arbustos y herbáceas ocasionando modificaciones en la cobertura vegetal.
Fauna- Abundancia	Abundancia(Fragmentación de Hábitats)	Durante la construcción de terracerías (cortes y terraplenes) en accesos 1 y 2, se utilizará maquinaria que ahuyentará a la fauna a otros sitios lejos del movimiento y ruido de la maquinaria.
Paisaje- Despalme	Componentes paisajísticos	Durante el despalme se retirará vegetación que se encuentra en el sitio, con lo cual se alterará las condiciones del sitio, afectando al paisaje.
Paisaje- Excavación para construcción de pilas	Componentes paisajísticos	Durante la excavación para la construcción de pilas, se removerán volúmenes de suelo, con lo cual se afectarán los componentes paisajísticos del sitio.
Paisaje- Construcción de losa de concreto en superestructura	Componentes paisajísticos	Con la construcción de la losa de concreto, se colocará un elemento al paisaje afectando la calidad visual del sitio.
Paisaje- Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Componentes paisajísticos	Durante la construcción de los cortes y terraplenes en accesos se removerá suelo con lo cual se afectarán los componentes paisajísticos.
Paisaje- Despalme	Calidad intrínseca	Durante el despalme se retirará vegetación que se encuentra en el sitio, con lo cual se afectará la calidad del paisaje del sitio.
Paisaje- Excavación en pilas	Calidad intrínseca	Durante la excavación en pilas se removerá suelo en el cauce del río, afectando la calidad intrínseca del lugar.
Paisaje- Construcción de losa de concreto en superestructura	Calidad intrínseca	Con la construcción de losa de concreto en superestructura, se colocarán elementos extraños al paisaje natural del sitio.
Paisaje- Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Calidad intrínseca	Con la construcción de cortes y terraplenes se modificará la geoforma de los accesos se modificará el horizonte orgánico ocasionando una afectación al componente del paisaje del sitio de construcción modificando la percepción actual del sitio.
Paisaje- revestimiento de accesos	Calidad intrínseca	Con la colocación de la capa de material de revestimiento en los accesos del puente se afectará la calidad del paisaje.
Infraestructura y servicio- Circulación vehicular	Vías de comunicación	Con la construcción de este puente vehicular se une totalmente un circuito de comunicación primaria en la zona, ocasionando una mayor comunicación entre las comunidades de la región, trayendo beneficios económicos y sociales a los habitantes.
Aspectos humanos- Circulación vehicular	Calidad de vida	Con la construcción de este puente vehicular se une totalmente un circuito de comunicación primaria en la zona, ocasionando una mayor comunicación entre las comunidades de la región, trayendo beneficios económicos y sociales a los habitantes; mejorando la calidad de vida de los habitantes al iniciarse un aumento en el flujo vehicular por la zona, debido a que se acortarán distancias y tiempos de recorrido.
Población- Excavación en pilas	Estructura ocupacional	Durante la excavación en pilas, se contratará personal preferentemente de la zona con la finalidad de crear fuentes de empleo temporales para el beneficio de la economía de las familias.
Población- Construcción de pilas	Estructura ocupacional	Durante la construcción de pilas, se contratará personal preferentemente de la zona con la finalidad de crear fuentes de empleo temporales para el beneficio de la economía de

CONSULTA PÚBLICA

		las familias.
Población- Construcción de pilas	Estructura ocupacional	Durante la construcción de las pilas, se contratará personal preferentemente de la zona con la finalidad de crear fuentes de empleo temporales para el beneficio de la economía de las familias.
Población- Construcción de losa de concreto en superestructura	Estructura ocupacional	Durante la construcción de losa de concreto en superestructura, se contratará personal preferentemente de la zona con la finalidad de crear fuentes de empleo temporales para el beneficio de la economía de las familias.
Población- Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Estructura ocupacional	Durante la Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2, se contratará personal preferentemente de la zona con la finalidad de crear fuentes de empleo temporales para el beneficio de la economía de las familias.
Población- Revestimiento de accesos	Estructura ocupacional	Durante el revestimiento de accesos como superficie de rodamiento se contratará personal preferentemente de la zona con la finalidad de crear fuentes de empleo temporales para el beneficio de la economía de las familias.
Economía-Circulación vehicular	Actividades y relaciones económicas	Al iniciarse la circulación vehicular, se prevé que esto genere un aumento en la actividad comercial al contar con una vía de comunicación que permita a los habitantes trasladarse a la cabecera municipal y a las comunidades circunvecinas en un menor tiempo, fomentando un mayor intercambio comercial y económico.

V.2.2.1 Valoración relativa

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

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

V.2.2.2 Valoración absoluta

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

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

Para cada columna, y en las filas correspondientes, por adición algebraica, vienen indicados los efectos totales causados en los distintos componentes subsistemas y sistemas presentes en la matriz de impactos. La utilidad de la valoración absoluta, radica principalmente en la detección de factores que, presentando poco peso específico en el medio estudiado (baja importancia

CONSULTA PÚBLICA

relativa), son altamente impactados (gran importancia absoluta). Si solo se estudiará la importancia relativa, quedaría enmascarado el hecho del gran impacto que se puede producir sobre un factor.

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

Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, Km 8+000, en el estado de Oaxaca			VALORACION TOTAL DEL ELEMENTO Y EL FACTOR AMBIENTAL AFECTADO																
				Actividades preliminares		Preparación del sitio	Subestructura		Superestructura		Accesos		Obras complementarias	Operación		Valoración Total de la fase	
MEDIO AFECTADO	ELEMENTO AFECTADO	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	UIP	Obras y actividades provisionales (Área de Servicios, Bodega, Inst.Sanitarias)	Trazo y nivelación	Despalme	Excavación de pilas	Construcción de pilas	Montaje de trabes	Construcción de losa.	Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Revestimiento de accesos	Construcción de obras auxiliares (banquetas, parapetos).	Circulación vehicular	Mantenimiento	Absoluta	Relativa
Medio inerte	I. Aire	1. Calidad del aire	35				-28				-28					-56	-2.55
		2. Nivel de polvo	35				-28	-28			-28					-84	-3.82
		3. Nivel de Ruidos	30				-28			-28	-28					-84	-3.27
	II. Agua	4. Calidad del agua	80				-30	-35		-29	-28					-122	-12.68
		5. Recursos hídricos	60				-29	-29			-28					-86	-6.70
		6. Recarga de acuíferos	60								-33	-27				-60	-4.68
	III. Tierra	7. Calidad y capacidad ambiental	30				-26				-26					-52	-2.03
		8. Geo-edafología	30								-27					-27	-1.05
		9. Relieve y formas	30				-27				-28					-55	-2.14
		10. Compactación	30			-27		-27			-30	-30				-114	-4.44
		11. Erosión del suelo	30				-27				-33					-60	-2.34
Medio perceptual	IV Paisaje	12. Componentes paisajísticos	100				-27	-33	-27		-34	-34				-155	-20.13
		13. Calidad intríseca	100				-26	-33		-27	-27					-113	-14.68
Medio de núcleos habitados	V Infraestructuras y servicios	14. Vías de comunicación	30											31		31	1.21
Medio Sociocultural	VI Aspectos humanos	15. Calidad de vida	30											31		31	1.21
	VII Poblacion	16. Estructura ocupacional	30				28	26		26	28					108	4.21
	VIII Economía	17. Actividades económicas	30											31		31	1.21

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

CONSULTA PUBLICA

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

Orden de afectación	Elemento	Acción	Actividades	Cuantificación del efecto		Identificación
				Absoluto	Relativo	
1	Tierra	Compactacion	Despalme, Construcción de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2, revestimiento de acceso.	-278	-11.12	Muy agresivo
		Erosión	Excavación de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2.			
		Calidad y capacidad ambiental	Excavación de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2, revestimiento de acceso.			
		Relieve y formas	Excavación de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2.			
		Geo-edafología	Excavación de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2.			
3	Paisaje	Calidad instrínseca	Excavación de pilas, Construcción de pilas, monajes de trabes, construcción de losa, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y revestimiento de acceso.	-268	-20.7	Muy agresivo
		Componentes paisajísticos	Excavación de pilas, montaje de trabes , Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), y revestimiento de acceso.			
2	Aire	Calidad del aire	Excavación de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes) en accesos 1 y 2 y revestimiento de acceso.	-252	-6	Muy agresivo
		Nivel de Polvos	Despalme, Excavación de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes) en accesos 1 y 2.			
		Nivel de Ruidos	Excavación de pilas, , Construcción de terracerías (cortes y terraplenes),			
4	Agua	Calidad de agua	Despalme, Excavación de pilas, Construcción de pilas,construcción de losa Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y revestimiento de acceso.	-148	-10.04	Muy agresivo
		Recursos hidrícos	Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y Construcción de losas de acceso.			
		Recarga de acuíferos	Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y Construcción de losas de acceso.			
5	Aspectos humanos	Calidad de vida	Circulación vehicular	31	1.2	Beneficioso
6	Infraestructuras y servicios	Vías de comunicación	Circulación vehicular	31	4.2	Beneficioso
7	Economía	Actividades económicas	Circulación vehicular	31	0.93	Beneficioso
8	Poblacion	Estructura ocupacional	Despalme, Excavación de pilas, Construcción de pilas,construcción de losa Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y revestimiento de acceso.	108	3	Beneficioso

V.2.3 Identificación de impactos

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

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

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

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

CONSULTA PÚBLICA

A continuación, se muestra en la tabla

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

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

CONSULTA PÚBLICA

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

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

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

Componente Afectado: TIERRA Y SUELO
Etapas del Proyecto: Preparación del sitio y Construcción de la obra
Actividad: Despalme, Excavación de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y revestimiento de accesos

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

Componente Afectado: AGUA
Etapa del proyecto: Construcción de la obra y operación
Actividad: Despalme, Excavación de pilas, Construcción de pilas, montaje de las trabes postensadas, Construcción de la losa de concreto, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2, revestimiento de accesos y obras complementarias.

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

Componente afectado: AIRE
Etapa del proyecto: Preparación y Construcción de la obra
Actividad: Despalme, Excavación en pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2, revestimiento de accesos y obras complementarias.

El impacto más fuerte a este componente se llevará a cabo con la operación de la maquinaria y equipos, se generarán emisiones de gases como CO_2, CO, NO e hidrocarburos producto de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina como combustible, además se generará un incremento en los niveles de ruido en el momento de la construcción. La maquinaria que

CONSULTA PUBLICA

realizará los trabajos de excavaciones, cortes y terraplenes removerá volúmenes de tierra lo cual generará emisiones de gases productos de la combustión y la dispersión de partículas de polvo, estas serán emitidas a la atmosfera deteriorando la calidad del aire, activando consigo la contaminación dentro del SA, lo cual afectará a largo plazo directamente a los componentes bióticos. Así mismo el equipo y maquinaria usada para las distintas acciones van a producir importantes niveles de ruido en general durante las diferentes etapas de construcción, ocasionando la contaminación por ruido.

Componente: PAISAJE
Etapas del Proyecto: Preparación del sitio, Construcción de la obra.
Actividad: Despalme, Excavación en pilas, Construcción de pilas, montaje de las trabes postensadas, Construcción de la losa de concreto, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2, revestimiento de accesos y obras complementarias.

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

Componente Medio Socioeconómico
Componente Afectado: SOCIOECONÓMICO
Etapas del Proyecto: Preparación del sitio, construcción de la obra y operación
Actividades. Excavación en pilas, Construcción de pilas, montaje de las trabes postensadas, Construcción de la losa de concreto, Construcción de, terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2, revestimiento de accesos y obras complementarias.

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

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PUBLICA

CAPÍTULO VI

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

CAPÍTULO VI

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

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

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

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

Tabla VI.1. Descripción estrategias y objetivos de las medidas consideradas

ESTRATEGIAS	OBJETIVOS
Prevención	Evitar actividades que puedan resultar en impactos negativos sobre los recursos naturales o a los elementos del sistema ambiental donde se realizará el proyecto
Mitigación	Minimizar el grado, la extensión, magnitud o duración del impacto negativo que pudiera haber hacia algún elemento del ecosistema
Compensación	Restituir o restaurar los impactos negativos a través de acciones enfocadas a la remediación de algún componente del ecosistema afectado por las actividades propias del proyecto para que vuelva a su estado original

Se plantea que para compensar los impactos que causará la construcción de la obra e infraestructura necesaria sobre los componentes bióticos, se lleven a cabo las medidas propuestas para mitigar los impactos dentro de esta zona.

Las medidas que son agrupadas dentro de la palabra "Mitigación" buscan moderar, aplacar o disminuir su efecto negativo hacia el ambiente. Sin embargo, estas medidas pueden considerarse de varios tipos de acuerdo a la tabla VI.2.

Tabla VI.2. Descripción de medidas ambientales

TIPO DE MEDIDA	ACCIONES
Preventiva	Aquéllas obras o acciones tendientes a evitar que el impacto se manifieste.
Mitigación	Aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del proyecto.
Restauración	Acciones o medidas que buscan recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.
Compensación	Acciones o medidas que compensen el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración. Estas medidas deberán ser proporcionales al impacto ocasionado.
Control	Su propósito es asegurar el cumplimiento de acciones correctivas sobre ciertos factores ambientales y/o acciones del proyecto.

Se identificaron **diecisiete (17) factores ambientales** que serán afectados significativamente dentro del SA por las actividades que se llevaran a cabo dentro de cada una de las etapas de ejecución del proyecto de acuerdo a las matrices que se presentaron en el

CONSULTA PÚBLICA

capítulo V y las cuales se resumen en la matriz VI.1; de los cuales solo **13 factores ambientales son afectados negativamente** y los **4 restantes son afectados positivamente**; **para los 17 factores ambientales afectados negativamente** se deberán proponer diversas medidas para reducir, compensar o evitar los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos sobre el Sistema Ambiental (SA) y garantizar la factibilidad ambiental de este proyecto.

Matriz VI. 1 Factores ambientales que serán afectados dentro del SA.

Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, Km 8+000, en el estado de Oaxaca			VALORACION TOTAL DEL ELEMENTO Y EL FACTOR AMBIENTAL AFECTADO																
				Actividades preliminares		Preparación del sitio	Subestructura		Superestructura		Accesos		Obras complementarias	Operación		Valoración Total de la fase	
MEDIO AFECTADO	ELEMENTO AFECTADO	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	UIP	Obras y actividades provisionales (Área de Servidos, Bodega, Inst.Sanitarias)	Trazo y nivelación	Despalme	Excavación de pilas	Construcción de pilas	Montaje de trabes	Construcción de losa.	Construcción de terracerias (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Revestimiento de accesos	Construcción de obras auxiliares (banquetas, parapetos).	Circulación vehicular	Mantenimiento	Absoluta	Relativa
Medio inerte	I. Aire	1. Calidad del aire	35				-28				-28					-56	-2.55
		2. Nivel de polvo	35				-28	-28			-28					-84	-3.82
		3. Nivel de Ruidos	30				-28			-28	-28					-84	-3.27
	II. Agua	4. Calidad del agua	80				-30	-35		-29	-28					-122	-12.68
		5. Recursos hídricos	60				-29	-29			-28					-86	-6.70
		6. Recarga de acuíferos	60								-33	-27				-60	-4.68
	III. Tierra	7. Calidad y capacidad ambiental	30				-26				-26					-52	-2.03
		8. Geo-edafología	30								-27					-27	-1.05
		9. Relieve y formas	30				-27				-28					-55	-2.14
		10. Compactación	30			-27		-27			-30	-30				-114	-4.44
		11. Erosión del suelo	30				-27				-33					-60	-2.34
Medio perceptual	IV Paisaje	12. Componentes paisajísticos	100				-27	-33	-27		-34	-34				-155	-20.13
		13. Calidad intríseca	100				-26	-33		-27	-27					-113	-14.68
Medio de núcleos habitados	V Infraestructuras y servicios	14. Vías de comunicación	30											31		31	1.21
Medio Sociocultural	VI Aspectos humanos	15. Calidad de vida	30											31		31	1.21
	VII Poblacion	16. Estructura ocupacional	30				28	26		26	28					108	4.21
	VIII Economía	17. Actividades económicas	30											31		31	1.21

Considerando que se debiera aplicar una medida para cada actividad que afecte negativamente a un elemento ambiental, teóricamente se tendrían que aplicar 38 medidas de mitigación para las afectaciones negativas, sin embargo hay actividades que afectan un mismo elemento ambiental para lo cual es necesario aplicar una misma medida de mitigación y esta es repetitiva en diferentes etapas de la ejecución del proyecto; por lo tanto para evitar la repetición de medidas de mitigación se propone un listado consecutivo de 22 medidas de mitigación por orden de etapa de construcción donde se describe dicha medida el elemento y el factor afectado (Tabla VI.3).

Las medidas preventivas son prioritarias porque su correcta ejecución evitará o reducirá los impactos adversos significativos del proyecto, evitando su adición con los del SA, como se describirá más adelante.

La definición de medidas de mitigación se orientó a los impactos adversos que se evaluaron como irrelevantes, moderados, severos de acuerdo a su importancia absoluta o relativa, presentada en la matriz 4 del Capítulo V. Las medidas de mitigación pueden haber mitigado un impacto bajo, pero eso no debe desviar la atención de la intención principal, que es mitigar los impactos relevantes del SA, en congruencia con la modalidad de esta manifestación. También se incluyeron medidas que, aunque no mitigan ningún impacto significativo, son de observancia obligatoria por considerarse en alguna ley, reglamento o norma oficial mexicana (Capítulo III), cuando eso es el caso, junto al impacto que mitiga se incluye la norma, ley o reglamento al cual da cumplimiento.

CONSULTA PUBLICA

Tabla VI.3. Sistema de medidas de mitigación para los impactos acumulativos, sinérgicos y/o residuales del SA

Etapa de aplicación	Medida de mitigación	Actividades del proyecto	Tipo de Medida	Impacto del SA que mitiga y/o normatividad que cumple
Obras y actividades provisionales	**1.** Todas las medidas establecidas deberán de ser consideradas dentro del presupuesto general de costos de explotación para asegurar los recursos económicos para su realización con en nombre de "**Medidas de Prevención mitigación y Compensación";** de igual manera el plano general de aplicación de medidas de mitigación anexo en la MIA, deberá de incluirse en los planos que integran el proyecto ejecutivo de construcción.	Proceso administrativo de Licitación de la obra.	Prevención.	Asegura la ejecución de las medidas de mitigación para asegura que: -Evitara comprometer la Biodiversidad -Previene la erosión del suelo. -Previene la pérdida de captación de agua. -No se compromete la calidad del agua.
	2. Programar las obras en época de estiaje.	Previo al inicio de los trabajos, en cada una de las etapas de construcción.	Prevención y mitigación	Previene y evita la erosión hídrica
	3. Lineamientos y restricciones que el personal, técnico y obrero encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en el puente.	Previo al inicio de los trabajos, en cada una de las etapas de reforzamiento.	Prevención Mitigación	Previene: afectación y contaminación a la flora, fauna y paisaje. Por actividades antropogénicas.
	4. Criterios a considerar para la instalación de las áreas de servicios.	Antes y durante el desarrollo de las actividades en cada etapa.	Prevención Mitigación.	Previene y mitiga: daños a los elementos ambientales del sitio.
	5. Campaña de concientización ambiental al personal de construcción.	Antes de la preparación del sitio, en la etapa preliminar.	Mitigación.	No se compromete la Biodiversidad.
	6. Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados en la obra.	Previo a las actividades de preparación del sitio, construcción y verificación durante la ejecución de los trabajos.	Prevención Mitigación.	Cumple: NOM-045- SEMARNAT -1996, NOM-085- SEMARNAT -1993, NOM-050-SEMARNAT -1993, NOM-041-SEMARNAT-1999, NOM-080-ECOL-994. NOM-CCAT-008-ECOL-1993 Previene: La contaminación del aire y suelo.
	7. Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona.	Antes y durante el desarrollo de las actividades en cada etapa.	Prevención Mitigación.	Previene y mitiga: El aporte de sedimentos, sustancias deletéreas y la compactación del suelo.
Preparación del sitio	**8.** Tala adecuada de especies arbóreas y arbustivas.	Durante el desmonte y despalme	Mitigación Prevención	Mitiga: Cambios y pérdida en la cobertura vegetal, Deterioro de la calidad Paisajista, previene el aporte de sedimentos al cauce del rio.
	9. Manejo adecuado del material producto del desmonte y evitar su quema.	Durante la preparación del sitio, en el desmonte y despalme.	Prevención Mitigación	Previene y mitiga la pérdida de suelo.
	10. Reutilización y Manejo del material producto del despalme como arrope de taludes, y revegetaciones.	Durante y al final del desmonte, despalme.	Prevención.	Previene la erosión del suelo.
	11. Implementar medidas de seguridad en las áreas de trabajo.	Antes y durante el desarrollo de las actividades en cada etapa del proyecto.	Prevención Mitigación	Previene y mitiga: El aporte de sedimentos, sustancias deletéreas y la compactación del suelo.
idades en la construcc	**12.** Evitar que los residuos sólidos o líquidos de la construcción de estas obras caigan en los cuerpos de aguas superficiales, colocando	Durante la construcción de las estructuras y obras de	Prevención y Mitigación	-Previene y mitiga la obstrucción de los cuerpos de agua en la zona.

CONSULTA PÚBLICA

	rejillas, mallas u obras de protección.	drenaje, así como cortes dentro de la obra.		-No se compromete la calidad del agua.
	13. Suavizar las pendientes de los cortes, y cubrir posteriormente con suelo fértil.	Durante y posterior a la construcción de los cortes y terraplenes.	Prevención.	-Previene la erosión en los cortes.
	14. Revegetación en las zonas perimetrales de colindancia de los accesos del puente y en el área de terracerías para formar cercas vivas.	Durante y al finalizar la realización los conceptos de construcción.	Mitigación, compensación	Mitiga y Compensa: Cambios y pérdida en la cobertura vegetal y deterioro de la calidad Paisajista.
	15. Evitar el aporte de partículas de suelo o de azolves a las corrientes de aguas, estableciendo presas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales.	Durante la ejecución de las actividades y cortes.	Prevención y Mitigación	Previene la pérdida de calidad del agua.
	16. Construcción de contracunetas arriba de la línea de ceros en cortes.	Al término de la construcción de los cortes en las zonas laterales del límite del predio.	Prevención y Mitigación	Previene la erosión en los cortes.
	17. Retirar todos y cada uno de los residuos generados en la construcción que se pudieran encontrarse en el ancho del cauce, así como la restitución del ancho natural del cauce del rio a lo largo de 50 m aguas arriba y 50 m aguas abajo.	Al término de la construcción de los cortes en las zonas laterales del límite del predio.	Prevención y Mitigación	Previene la erosión del suelo.
	18. Construcción de cunetas en zonas laterales del ancho de calzada.			
Operación y mantenimiento.	**19.** Establecer señales preventivas, informativas y restrictivas sobre la fauna, la vegetación, residuos sólidos y límites de velocidades.	Durante las actividades de señalización.	Prevención.	No se compromete la Biodiversidad.
	20. Elaborar y aplicar un programa integral de separación de residuos sólidos.	Durante la construcción de todos los conceptos de la obra.	Prevención	Previene y mitiga el deterioro de la calidad paisajística la contaminación de suelo.
Operación y mantenimiento.	**21.** Humedecer las superficies de rodamiento y transportar el material cubierto.	Durante las actividades de despalme excavaciones y movimiento de terracerías.	Prevención Mitigación	Previene y Mitiga el deterioro de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas de suelo y la contaminación de las corrientes de aguas superficiales.
	22. Desmantelar los patios de maniobra y enriquecer el suelo.	Al finalizar la realización los conceptos de construcción.	Mitigación	Mitiga la pérdida de capa fértil y restaura el suelo.

CONSULTA PUBLICA

VI.1. DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS POR ACTIVIDAD Y ELEMENTO AMBIENTAL

A continuación, se describen las medidas de prevención y mitigación de impactos que fueron enlistadas en la tabla anterior, ha sido elaborada para cada etapa del proyecto por separado para facilitar su observancia y aplicación. Asimismo, las medidas han sido organizadas a manera de fichas técnicas para facilitar la relación con el impacto al que responden e identificar el tipo de medida de que se trata para facilitar su cumplimiento.

Etapa de Obras y actividades previas

<table>
<tr><td>FICHA TÉCNICA No. 1</td><td colspan="2">Componente ambiental</td><td>Medio Socioeconómico</td></tr>
<tr><td>Medida de mitigación propuesta
Todas las medidas establecidas deberán de ser consideradas dentro del presupuesto general de costos de construcción (catálogo de conceptos) para asegurar los recursos económicos para su realización con en nombre de “Medidas de Prevención mitigación y Compensación”; de igual manera el plano general de aplicación de medidas de mitigación anexo en la MIA, deberá de incluirse en los planos que integran el proyecto ejecutivo de construcción.</td><td colspan="2">Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
General</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención, mitigación</td><td colspan="2">Donde ocurrirá el impacto
Bases de licitación.
Requisitos.
Propuesta económica.
Catálogo de conceptos y cantidades de trabajo para expresión de precios unitarios y monto total de la proposición</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio
Agua, suelo, vegetación y fauna.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto.
Bases de Licitación de obra pública. (Todas las medidas de mitigación aplicables en el proyecto).</td><td>Interacción:
La Agencia o dependencia inmediata y los encargados de llevar a cabo el proyecto</td><td>Inicio
Al inicio de los trabajos de construcción del puente.</td><td>Término
Al final de los trabajos de construcción.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida
Durante la integración de la documentación legal, técnica y económica, en la dependencia ejecutora del proyecto ejecutivo(dependencia federal o estatal), se anexará al Catálogo de conceptos y cantidades de trabajo para expresión de precios unitarios; propios del proyecto ejecutivo; el listado de las medidas de mitigación propuestas en este apartado, las cuales podrán estar integradas en un solo concepto con una unidad de medida general, pudiendo ser esta “Lote” o listadas individualmente, con unidades de medida específicas, “pieza, m^2, etc.

Una vez integradas en el catálogo de conceptos, este catálogo deberá aparecer integrado dentro de las bases de licitación para la ejecución de la obra independientemente del tipo de licitación que se adopte.
De acuerdo a la ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas y su reglamento, estas medidas de mitigación deberán de estar consideradas dentro del monto total de la proposición presentadas ante la dependencia ejecutora.

LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS
CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN
Secretaría General
Secretaría de Servicios Parlamentarios
Última Reforma DOF 09-04-2012
LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS
Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de enero de 2000
TEXTO VIGENTE
Última reforma publicada DOF 09-04-2012
Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.
ERNESTO ZEDILLO PONCE DE LEÓN, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes sabed:
Que el Honorable Congreso de la Unión, se ha servido dirigirme el siguiente
DECRETO
“EL CONGRESO GENERAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, D E C R E T A:
LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS
TÍTULO PRIMERO
DISPOSICIONES GENERALES
CAPÍTULO ÚNICO</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
No se ve comprometida la Biodiversidad, se previene la erosión del suelo, la pérdida de captación de agua y no se compromete la calidad del agua.</td><td colspan="2">Supuestos
Que aparezca el concepto de medidas de mitigación en el Catálogo de conceptos y cantidades de trabajo para expresión de precios unitarios y monto total de la proposición, dentro de las bases de licitación y la propuesta económica del participante ganador.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Que no contemplen el concepto de medidas de mitigación en el Catálogo de conceptos dentro de la propuesta económica.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Se deberá de verificar que se contemplen los conceptos de las medidas de mitigación, así como los precios unitarios y el monto total de la proposición.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

FICHA TÉCNICA No. 2		Componente ambiental	Medio Socioeconómico
Medida de mitigación propuesta Programar las obras en época de estiaje.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** General
Naturaleza del Impacto Prevención y mitigación.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Aumento de erosión hídrica en la zona donde se ejecutará el proyecto	**Donde ocurrirá el impacto** En el área de construcción, así como el cauce del rio y riberas del mismo.	**Elemento Ambiental bajo estudio** Agua y Suelo
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto Inicio de las actividades de ejecución de las obras y conceptos de construcción de puente, no programadas.	**Interacción:** La Agencia o dependencia inmediata y los encargados de llevar a cabo el proyecto	**Inicio** Inicio de la época de estiaje en la zona.	**Término** En el mejor de los casos, al finalizar la época de estiaje.

Descripción de la medida

Una vez que ya se tenga recabada la información necesaria para llevar a cabo el proyecto como son: el proyecto ejecutivo, los permisos ante CONAGUA, y todos los trámites relativos a la obra, la empresa encargada de ejecutarla y la Secretaría de Infraestructura, deberán tener una reunión, para determinar el momento o específico de inicio de la obra tomando en cuenta lo siguiente:

- Considerar los meses de estiaje cuando el nivel de aguas sea mínimo.
- Duración de la época de lluvias
- Programar la ejecución de la obra para evitar riesgos a desastres naturales.



Beneficios	**Supuestos**
Se reducirá la erosión hídrica. Se reducirá el arrastre de sedimentos. Se reducen los riesgos a desastres naturales.	Se evitará la erosión hídrica en la zona del proyecto. Los trabajos se desarrollarán en condiciones climáticas adecuadas.
Riesgos Debido a diversas causas, entre ellas que el presupuesto no esté disponible en dicha época, se posterguen las fechas para la ejecución del proyecto. Que la empresa constructora no realice las actividades en la fecha acordada.	**Medidas complementarias** Implementación de un Plan de Vigilancia Ambiental. Tomar las medidas pertinentes de acuerdo a la Ley en caso de no iniciarse las actividades de construcción en la fecha acordada.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha técnica No. 3		Componente ambiental	Medio físico y biológico
Medida de mitigación propuesta Lineamientos y restricciones que el personal, técnico y obrero encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en la obra.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** General.
Naturaleza del Impacto Prevención y mitigación.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Aporte de sustancias deletéreas, así como sedimentos de origen solido pudiendo contaminar el agua del rio y suelo.	**Donde ocurrirá el impacto** En el área de construcción, así como el cauce del rio y riberas del mismo.	**Elemento Ambiental bajo estudio.** Agua-suelo, Vegetación y fauna.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto Obras y actividades provisionales, así como ejecución de los conceptos de construcción del puente.	**Interacción:** Personal de construcción que este en contacto con los elementos ambientales en estudio.	**Inicio** Al inicio de los trabajos de construcción del puente.	**Término** Al final de los trabajos de construcción.

Descripción de la medida

Una semana antes de iniciar las actividades de preparación del sitio, deberá convocarse a todo el personal de construcción y supervisión a una reunión en un lugar apropiado. En esa reunión los trabajadores conocerán la siguiente información:

- Se prohíbe incursionar fuera del frente de trabajo y solo se podrá utilizar el área autorizada.
- Se deben utilizar los baños portátiles de tipo saniseco ubicados en los frentes de obra para defecar. Estos baños serán vaciados cada mes por la empresa que los rente fuera del SA.
- En cada frente de obra se colocarán botes de basura orgánica e inorgánica, con tapa donde tendrá que ponerse toda la basura (residuos domésticos). La bolsa interior que contenga la basura se entregará al sistema de colección de la obra.
- No se debe recolectar ninguna planta de los alrededores.
- No deberá ocasionarse daño innecesario de manera deliberada a la vegetación del SA.
- En caso de ver un animal venenoso o amenazante se le deberá da aviso inmediato al biólogo encargado de supervisar las acciones de protección, buen manejo y rescate de los individuos; que permanecerá en la obra durante las actividades de preparación del sitio, para que lo atrape con el bastón herpetológico y lo reubique.
- Toda la comida consumida en el frente de trabajo será en frío, quedará prohibido encender fuego para cocinar o para algún otro propósito. Toda la basura derivada de esta actividad tendrá que ser colocada en los botes de basura ubicados en los frentes de obra.

Se recomienda poner especial cuidado en evitar derrames de aceites y otros combustibles, así como recoger todos los desechos tóxicos o potencialmente tóxicos.

Beneficios	Supuestos
Se reducirá el riesgo de extracción y afectación a la flora y la fauna. Se reducirá el riesgo de contaminación del agua y el suelo por residuos sólidos y líquidos.	Se tendrá contemplado a la mayoría del personal que se utilizará durante la construcción del puente y sus accesos. El personal acatará cada una de las indicaciones señaladas.
Riesgos	**Medidas complementarias**
Inasistencia del personal de construcción a la reunión Incumplimiento de los lineamientos y restricciones.	Se deberán de contemplar programas vigilancia para evitar el incumplimiento de las normativas de comportamiento dentro de la obra.

CONSULTA BLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 4</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Criterios a considerar para la instalación de las áreas de servicios.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
General.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Afectación de los elementos hídricos, del suelo y el aire.</td><td>Donde ocurrirá el impacto
En el sitio destinado para las áreas de servicio.</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Agua-suelo, Vegetación y fauna.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Obras y actividades provisionales, así como ejecución de los conceptos de construcción del puente.</td><td>Interacción:
Área de servicios y elementos medioambientales.</td><td>Inicio
Al inicio de los trabajos de construcción del puente.</td><td>Término
Al final de los trabajos de construcción.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida.

La ubicación de instalaciones provisionales como oficinas, almacenes, patios de maquinaria, campamentos y/o comedores que requiera el proyecto obedece a la necesidades de proximidad y acceso que tiene la obra. No obstante, la contratista debe cumplir además con ciertos criterios ambientales para seleccionar los sitios de ubicación de estas instalaciones:

• Se deben elegir prioritariamente sitios ya perturbados, desmontados, compactados y/o cementados.
• Los sitios deben localizarse por lo menos a 100 m de cuerpos de agua perennes.
• Verificar las condiciones de riesgo en los sitios elegidos, particularmente ante la incidencia de tormentas y fuertes crecientes.
• Seleccionar sitios donde el proyecto contemple el desmonte de vegetación arbustiva, de forma preferente sobre la arbórea.
• En esta área deberán existir medidas de prevención y control de incendios (extintor, pala y proximidad al agua).



Para los almacenes de herramienta y equipo: deben ser construidos en sitios previamente perturbados, con materiales provisionales como madera o lámina, con firme de concreto. Con señalamientos y disposición ordenada del equipo y material. Con accesos libres de obstrucción y ventilación apropiada. Los equipos deben colocarse de forma clasificada y con un administrador del almacén fijo.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se reducirá el impacto a la vegetación del sitio
Se reducirá el riesgo de contaminación del agua y el suelo por residuos sólidos y líquidos.</td><td colspan="2">Supuestos
El contratista deberá cumplir con los criterios para la instalación de las áreas provisionales.
Se evitarán daños a la vegetación del sitio.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Incumplimiento de los lineamientos y restricciones.
Que no se respeten las medidas establecidas para las bodegas y los almacenes.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Se deberán de contemplar programas de vigilancia para evitar el incumplimiento de las medidas.
Restauración de sitios usados provisionalmente.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 5</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Campaña de concientización ambiental al personal de construcción.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
General.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Que el personal no tome conciencia ambiental.</td><td>Donde ocurrirá el impacto
En el área de construcción, así como el cauce del rio y riberas del mismo.</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Agua-suelo, vegetación y fauna.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Obras y actividades provisionales, así como ejecución de los conceptos de construcción del puente.</td><td>Interacción:
Personal de construcción que este en contacto con los elementos ambientales en estudio.</td><td>Inicio
Al inicio de los trabajos de construcción del puente.</td><td>Término
Al final de los trabajos de construcción.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida
Dos semanas antes de iniciar las actividades preliminares, se deberá convocar a todo el personal de construcción personal técnico y de construcción a un lugar apropiado. En esa reunión los trabajadores conocerán la siguiente información:
• El personal que labore en la obra deberá de recibir instrucciones que lo induzca al cuidado de flora y fauna.
• Se prohíbe ocasionar daños a los recursos naturales incluye suelo, agua aire, vegetación y fauna en todas las áreas.
• No se debe recolectar ninguna planta de los alrededores. No deberá ocasionarse daño innecesario de manera deliberada a la vegetación del SA.
• Queda estrictamente prohibido el uso de productos químicos y la quema durante las actividades de desmonte y deshierbe, en cualquier etapa del proyecto o el aprovechamiento de especies de flora y fauna, con énfasis en las especies de interés cinegético y aquellas incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
• En caso de ver un animal venenoso se le deberá dar aviso inmediato al especialista encargado de supervisar las acciones de protección, buen manejo y rescate de individuos; que permanecerá en la obra durante las actividades de preparación del sitio, para que lo atrape con el bastón herpetológico y lo reubique.

• Distribuir material impreso (folletos, trípticos, carteles, catalogo ilustrado de las especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, etc.) sobre la importancia del cuidado del medio ambiente entre el personal que participe en la ejecución de las distintas etapas del proyecto, así como a la gente de las comunidades o poblados aledaños al proyecto.
• Negociar y establecer los controles sobre las amonestaciones por el no cumplimiento de una actividad entre los trabajadores en las diferentes etapas del proyecto.

Además, el promovente deberá contratar una persona física o moral responsable de la supervisión ambiental en la ejecución de la obra, que será el responsable en todo tiempo del cumplimiento de los condicionantes a los cuales queda sujeto el proyecto. Dicha persona deberá estar capacitada y con autoridad suficiente para ordenar la modificación o incluso suspender los trabajos, si estuviese en riesgo el equilibrio ecológico del lugar.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
No se compromete la biodiversidad, además se previene la erosión del suelo, la perdida de captación de agua y no se compromete la calidad del agua.</td><td colspan="2">Supuestos
Se realizarán recorridos de supervisión para vigilar que los trabajadores acaten y pongan en práctica dichos lineamientos.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Que los trabajadores no acaten y pongan en práctica dichos lineamientos.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Se deberán de contemplar programas de vigilancia para evitar el incumplimiento de los lineamientos.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

Ficha técnica No. 6		Componente ambiental	Medio físico y biológico
Medida de mitigación propuesta Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados en la obra.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** General.
Naturaleza del Impacto Prevención y mitigación.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Aporte de partículas sólidas suspendidas, sustancias deletéreas al agua y suelo.	**Donde ocurrirá el impacto** En el área de construcción, así como el cauce del rio y riberas del mismo.	**Elemento Ambiental bajo estudio.** Aire, suelo y agua.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto Antes de los trabajos preliminares y verificación durante la ejecución de los trabajos	**Interacción:** Utilización de maquinaria-emisión de partículas sólidas contaminantes al aire, suelo y agua.	**Inicio** Antes y durante la utilización de la maquinaria en todas las actividades de construcción del puente.	**Término** Al finalizar la utilización de maquinaria.

Descripción de la medida

- El contratista deberá realizar una verificación de emisiones para máquinas movibles como camiones de carga, maquinaria y vehículos.
- La medición de emisiones deberá realizarse en un taller autorizado de verificación. Se especificará la placa y el tipo de maquinaria.
- El límite de emisiones se establece en las NOM-045- SEMARNAT-1996 y la NOM-050- SEMARNAT-1993.
- El supervisor general de la obra deberá verificar que la maquinaria que se utilice en la obra haya sido verificada y cumpla con esta medida de mitigación.
- Se revisará la maquinaria y equipo cada dos meses, que no tenga fugas de aceite ni combustible, se anotará en la bitácora los resultados; en caso de tener fugas, se tendrá que mandar a un taller autorizado hasta que estas desaparezcan y el responsable de la renta de la maquinaria tendrá que retirar el aceite o combustible del suelo y llevarlo a una gasolinera para que sea tratado junto con sus residuos considerados peligrosos.



Una vez terminada la construcción, se deben levantar todos los desechos generados durante las diferentes fases de la obra, ya que en algunas construcciones se ha observado que se dejan residuos como botes de diésel y otros aceites para las maquinarias, hierros, láminas.

Beneficios	Supuestos
Se reducirá el riesgo de contaminación del aire por partículas sólidas producto de máquinas de combustión interna. Se reducirá el riesgo de contaminación del agua y el suelo por grasas y aceites.	Se evitará la emisión de partículas dañinas al medio ambiente y al agua. La maquinaria a utilizar no presentará fugas de combustible.
Riesgos Que no se realice la verificación de la maquinaria antes de iniciar las obras. Incumplimiento de las revisiones periódicas.	**Medidas complementarias** Se llevará un registro de la verificación de la maquinaria. Se procurará que todos los trabajos de movimiento de terracerías se realicen en época de estiaje, para evitar la emisión de polvo y partículas del suelo al aire; durante estas actividades, deberá estar en el frente de obra un pipa llena con agua; con la cual se regarán las superficies antes de ser atacadas y durante los movimientos del suelo. Esta medida también es aplicable en todas las actividades que tengan que ver con la circulación de vehículos y en zonas que tengan que ver con la remoción de suelo.

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 7</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
General.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Aporte de sedimentos, compactación del suelo y contaminación del agua y suelo por sustancias deletéreas.</td><td>Donde ocurrirá el impacto
En el área de construcción, así como el cauce del rio y riberas del mismo.</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Agua, suelo, vegetación y fauna.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Obras y actividades provisionales, despalmes, construcción de la obra, donde la maquinaria efectué movimientos de tierra o desplazamientos en ella.</td><td>Interacción:
Movimiento de maquinaria - agua</td><td>Inicio
Antes del inicio de las actividades de construcción.</td><td>Término
Al finalizar las actividades de construcción.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida.

Antes de iniciar las actividades de la obra se convocará a todos los operadores de la maquinaría, así como al personal de supervisión a una reunión, donde conocerán la siguiente información:
• Se prohíbe incursionar con la maquinaria de construcción en zonas fuera del área especificada en el proyecto.
• Se prohíbe el atravesar el cauce del río con la maquinaría o realizar actividades de lavado o limpieza cerca del cauce.
• Se circulará exclusivamente por los caminos especificados dentro del área de construcción.
• Todas las actividades deberán efectuarse solamente durante el día, entre las 9 y las 18 horas.
• Los operadores de maquinaria deberán utilizar protección auditiva, misma que deberá proporcionar el patrón.
• En caso de quebrantar el reglamento el contratista tendrá que ser responsable y tendrá que ser sancionado como marque la ley.
</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se reducirá el riesgo de compactación en la ribera y cauce del arroyo.
Se reducirá el riesgo de contaminación del agua y el suelo por residuos sólidos y líquidos.</td><td colspan="2">Supuestos
Los operadores de maquinaria y obreros en general respetarán los lineamientos.
La operación de la maquinaria no rebasará los límites establecidos.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Incumplimiento de los lineamientos y restricciones.
Que los operadores no respeten los caminos establecidos para la circulación.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Se deberán de contemplar programas de vigilancia para evitar el incumplimiento de las normativas de movimiento de la maquinaria.
Que se cumplan las sanciones, en caso de que el contratista no ejecute las actividades establecidas, en esta medida.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 8</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Tala adecuada de especies arbóreas y arbustivas.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
Área del cauce, riberas y márgenes que presenten vegetación, área de desmonte y despalme.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Con el desmonte se elimina la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea, con lo que se inicia la activación de los procesos erosivos; los residuos almacenados incorrectamente pueden aportar sedimentos al cauce.</td><td>Donde ocurrirá el impacto
En todas las áreas donde se desmontará para la construcción del puente y sus accesos.</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Vegetación, suelo y agua.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Conceptos de desmonte y despalme.</td><td>Interacción:
Desmonte- arbolado; despalme- perdida de capa fértil- revegetación.</td><td>Inicio
Durante la ejecución de los trabajos de desmonte y despalme.</td><td>Término
Al finalizar todos los trabajos de construcción.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida


Se deben considerar campañas de capacitación del personal para el derribo y troceo de los árboles para evitar dañar otros individuos o vegetación fuera del área de afectación.
No se permitirá el uso de herbicidas o agroquímicos.
Para evitar daños a la vegetación aledaña, el derribo de los árboles deberá realizarse mediante el derribo dirigido. Estas acciones deberán cumplir con las disposiciones en materia de ruido y manejo de residuos sólidos antes presentadas.
Los árboles derribados deberán ser troceados en tamaños comerciales: 2.5 m en el caso de trozas y 1.20 m de longitud en el caso de leña. Los anteriores se pondrán a disposición de los dueños de los terrenos y terrenos aledaños para su aprovechamiento.
De no ser requeridos por éstos, se deberá procurar su aprovechamiento en barreras de control de derrumbe, entre otras obras dentro del proyecto general.
El material residual vegetal como ramas se deberá picar en pequeñas dimensiones y disponerlo en el derecho de vía para su uso posterior o como material de obras de conservación de suelos.
En caso de amontonar el material residual, este no deberá permanecer mucho tiempo ya que es material potencial como combustible para los incendios cuando este se seca.
En caso de resultar pertinente, este material se podrá triturar para ser incorporado al material del despalme para su uso posterior en la reforestación de taludes y sitios aledaños a la obra.
El horizonte vegetal deberá ser conservado acamellonado en el banco de tiro mezclado con el horizonte orgánico del suelo ya que la extracción de ambos ocurre de forma simultánea, esto permitirá generar un acervo de semillas y brotes que faciliten la recuperación natural de la zona, así como el arrope de taludes y su revegetación eventual.
El banco de tiro o lugar de almacenamiento se deberá ubicar fuera del área de construcción y mínimo a 100 m del cauce del rio.

El material producto del despalme, se procurará destinar para formar los terraplenes, compensar sitios u oquedades afectadas por la erosión, para ello se simulará el relieve original, primero se colocarán las rocas mayores y después el material más fino, posteriormente se arropará con el material de despalme y se reforestará.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se contará con materiales de suelo y semillas para el programa de revegetación.
Se evitará la pérdida de diversidad genética.
Se revegetará con las mismas especies de la zona.</td><td colspan="2">Supuestos
El material de residuo se utilizará en los trabajos de revegetación y protección de taludes.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Que no se almacene correctamente el material producto del desmonte y despalme. Que no se utilice el material en los trabajos de revegetación.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Ejecución de los programas de revegetación.
El material se utilizará en los trabajos de protección de taludes.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 9</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Manejo adecuado del material producto del desmonte y evitar su quema.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
Área donde se encuentra vegetación.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Con el despalme se elimina la vegetación y la capa fértil de suelo, con lo que se inicia la activación de los procesos erosivos.</td><td>Donde ocurrirá el impacto
En todas las áreas donde se despalmará para la construcción del puente.</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Vegetación, suelo y agua.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Conceptos de desmonte y despalme.</td><td>Interacción:
Despalmes- pérdida de capa fértil- revegetación.</td><td>Inicio
Durante la ejecución de los trabajos de desmonte y despalme.</td><td>Término
Al finalizar todos los trabajos de despalme.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida

El horizonte vegetal deberá ser conservado acamellonado en el banco de tiro mezclado con el horizonte orgánico del suelo, ya que la extracción de ambos ocurre de forma simultánea, esto permitirá generar un acervo de semillas y brotes que faciliten la recuperación natural de la zona, así como el arrope de taludes y su revegetación eventual.
En caso de resultar pertinente separar la capa superior de materia orgánica del área a ser trabajada. Mantenerla resguardada y ligeramente compactada con el fin de volver a reutilizarla en aquellas zonas que así lo requieran más adelante.
Realizar la recolección y el traslado inmediato de los restos de vegetación y de suelo orgánico hacia un depósito temporal, esto con el objeto de evitar cualquier acumulación del producto del desmonte y despalme, mismo que pueda obstruir los escurrimientos naturales.



El banco de tiro o lugar de almacenamiento se deberá ubicar fuera del área de construcción, mínimo a 100 m del cauce de un río o arroyo.
Se debe contar con autorización de los dueños de los terrenos donde estará ubicado el banco de tiro.

El material producto del despalme se procurará destinar para la formación de los accesos, compensar sitios u oquedades afectadas por la erosión, para ello se simulará el relieve original, primero se colocarán las rocas mayores y después el material más fino, posteriormente se arropará con el material de despalme y se reforestará.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se contará con materiales de suelo y semillas para el programa de revegetación.
Se evitará la pérdida de diversidad genética.
Se revegetará con las mismas especies de la zona.</td><td colspan="2">Supuestos
Ejecución de los programas de revegetación.
El material se utilizará en los trabajos de protección de taludes.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Que no se almacene correctamente el material producto del desmonte y despalme.
Que no se utilice el material en los trabajos de revegetación.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Se protegerá el material producto del despalme con plástico para evitar su arrastre por agua y viento.
Implementar un programa de vigilancia para el cumplimiento de las medidas.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 10</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Reutilización y Manejo del material producto del despalme como arrope de taludes, y revegetaciones.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
Área donde que se encuentre considerada a revegetación y taludes de la obra.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Con el despalme se elimina la vegetación y la capa fértil de suelo, con lo que se inicia la activación de los procesos erosivos y pérdidas de infiltración.</td><td>Donde ocurrirá el impacto
En todas las áreas donde se despalmará para la construcción del puente y taludes propensos a erosión.</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Vegetación, suelo y agua.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Despalme y Desmonte.</td><td>Interacción:
Despalmes- pérdida de capa fértil- revegetación.</td><td>Inicio
Al finalizar la ejecución de las obras de la superestructura.</td><td>Término
Al finalizar todos los trabajos de construcción del puente.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida

El horizonte vegetal deberá ser conservado acamellonado en un sitio especifico, mezclado con el horizonte orgánico del suelo, ya que la extracción de ambos ocurre de forma simultánea, esto permitirá generar un acervo de semillas y brotes que faciliten la recuperación natural de la zona, así como el arrope de taludes y su revegetación eventual, se podrá proteger con plásticos para evitar su arrastre por agua y viento.
En caso de resultar pertinente separar la capa superior de materia orgánica del área a ser trabajada. Mantenerla resguardada y ligeramente compactada con el fin de volver a reutilizarla en aquellas zonas que así lo requieran más adelante.
Realizar la recolección y el traslado inmediato de los restos de vegetación y del suelo orgánico hacia un depósito temporal, se realizará con el objeto de evitar cualquier acumulación del producto del despalme, mismo que pueda obstruir los escurrimientos naturales.
El material producto del despalme se procurará destinar para compensar sitios u oquedades afectadas por la erosión y la formación de accesos, para ello se simulará el relieve original, primero se colocarán las rocas mayores y después el material más fino, posteriormente se arropará con el material de despalme y se reforestará.
Su utilización como arrope en los taludes se realizará al acabar las obras estructurales de acceso del puente, ya no habiendo modificaciones, evitando con ello movilizaciones innecesarias de maquinaria y generación de emisiones de gases.
Cuando se deba de colocar una capa de material vegetal en las reforestaciones estas se harán en conjunto según lo demande el calendario de las obras, y las áreas consideradas necesarias. Este material deberá ser acomodado en capas de no mayores de 0.10 m de espesor aprovechando en ella su contenido orgánico y de semillas del lugar, así como su alta concentración de minerales nutritivos que se aprovecharan en el crecimiento de los especímenes a reforestar.

</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se contará con materiales de suelo y semillas para el programa de revegetación.
Se revegetará con las mismas especies de la zona.
Se minimizará el efecto erosivo con la integración del material vegetal.</td><td colspan="2">Supuestos
Una mayor rapidez en la revegetación del lugar.
El material se utilizará en los trabajos de protección de taludes, contrarrestando los efectos erosivos.
La cantidad de minerales nutritivos dl suelo, ayudara en la adaptación de los especímenes a reforestar.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Que no se almacene correctamente el material producto del desmonte y despalme.
Que no se utilice el material en los trabajos de revegetación.
Una mala aplicación al momento del arrope que cause efectos adversos.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Protección del material de desmonte, para la conservación del contenido orgánico en ella.
Implementar un programa de vigilancia para el cumplimiento de las medidas.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 11</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Implementar medidas de seguridad en las áreas de trabajo.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
General.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Daños al ambiente e incidencia en accidentes del personal obrero.</td><td>Donde ocurrirá el impacto
En toda el área en general, pero mayor énfasis en áreas donde se ejecuten obras con alto nivel de riesgo.</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Personal obrero – paisaje.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Todas las etapas del proyecto</td><td>Interacción:
Realización de trabajo-seguridad de los obreros</td><td>Inicio
Al inicio de las actividades constructivas del puente</td><td>Término
Al finalizar la construcción total de la obra.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida
Con la finalidad de dar un buen uso a las diferentes áreas de trabajo y evitar cualquier tipo de accidentes se deberán tomar en cuenta los siguientes puntos:
• Establecer límites de horarios de trabajo.
• Se colocarán letreros para la separación de basura orgánica e inorgánica.
• Se colocarán letreros para evitar la utilización del fuego.
• Las áreas de trabajo serán inaccesibles para personas ajenas a la obra para ello se colocarán letreros restrictivos.
• Se colocarán letreros para el buen uso de la herramienta y el material de construcción.
• Se recomendará tener un horario fijo de trabajo, con la finalidad de disminuir la contaminación por ruido.
• Durante los trabajos con maquinaria pesada, será preferente que existan horas establecidas y de haber dos o más trabajando que se turnen para laborar.
• En el caso del uso de ollas (revolvedora) y bombas de concreto, se deberán realizar por lapsos de tiempo y no en un horario corrido.
</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se reducirá el riesgo de accidentes del personal laborable.
Se reducirá el riesgo de contaminación al ambiente.
Se efectuará un mayor avance, estando en condiciones de seguridad óptimas para el trabajo.</td><td colspan="2">Supuestos
Se evitará el desorden en el área de trabajo.
Se deberán de contemplar programas vigilancia para evitar el incumplimiento de las normativas</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Incumplimiento en la colocación de las señales y letreros.
Incumplimiento del seguimiento y control de las actividades de supervisión.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Se procurará hacer revisiones todos los días para vigilar el cumplimiento de las medidas de seguridad.
Se contemplará una plática adicional para los obreros que incumplan las medidas de seguridad.
Realizar un reporte del programa de vigilancia ambiental.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 12</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Evitar que los residuos sólidos o líquidos de la construcción de estas obras caigan en los cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas, mallas u obras de protección.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
Cauce del rio.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Contaminación del agua por sedimentos y sustancias deletéreas.</td><td>Donde ocurrirá el impacto
En el cauce del río</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Agua.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Todas las actividades de la etapa construcción.</td><td>Interacción:
Calidad de las agua - diversas actividades de construcción.</td><td>Inicio
Durante la ejecución de los trabajos de construcción.</td><td>Término
Al finalizar todas las actividades de construcción.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida.

Se colocarán rejillas, mallas u obras de protección en los cuerpos de agua.
Se formará una brigada de personal que recorrerá las márgenes y el cauce de los cuerpos de agua, realizando operaciones de recuperación de materiales sólidos (agregados, aceros, cimbras, etc.).
Cuando las obras de explotación queden cerca del cauce de algún cuerpo de agua, se construirá un pequeño dique temporal para retener y decantar las partículas sólidas sedimentables, las grasas y aceites.
Las grasa y aceites se extraerán a través de filas de bollas absorbentes sobre la superficie de la presa, se colectará, se almacenará y se entregará a una empresa especializada en el manejo y disposición final de este tipo de sustancias.


Una vez terminados todos los trabajos sobre el cauce del río en la zona de construcción, extraídas todas las partículas, grasas y aceites se desarmará el dique y las piedras que se utilizaron serán de vueltas a las márgenes siendo distribuidas al azar en toda el área.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se evitará la contaminación del agua por partículas sólidas suspendidas y sustancias deletéreas.
Con la construcción del dique se decantarán los sedimentos.</td><td colspan="2">Supuestos
Recolección de los materiales sólidos para evitar la contaminación del río.
Existirán partículas sólidas suspendidas y sustancias deletéreas.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Que la generación de sedimentos sea superior a la que pueda albergar el dique, que las grasas y aceites no se retengan.
Que no se realice la recuperación de materiales sólidos en el cauce.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Elaboración del proyecto de la represa o dique, si se considera necesario.
Verificar el cumplimiento de las medidas.</td></tr>
</table>

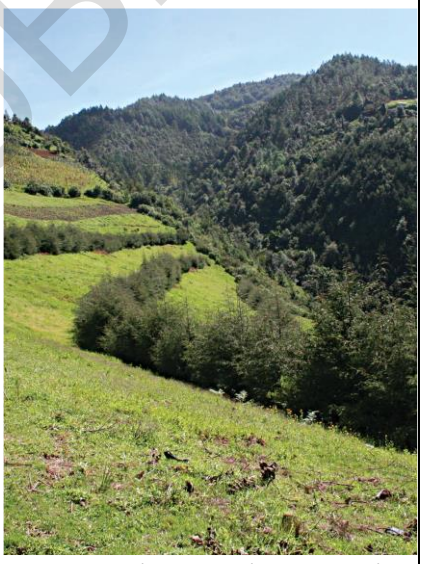
CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 13</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Suavizar las pendientes de los cortes, y cubrir posteriormente con suelo fértil.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
Cauce del rio.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Pérdida de suelo por efectos erosivos en cortes de mayor altura.
Una revegetación natural lenta o nula.</td><td>Donde ocurrirá el impacto
Cortes realizados en la construcción del puente.</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Suelo.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Todas las actividades de construcción de los accesos.</td><td>Interacción:
Personal encargado de realizar los cortes - diversas actividades de construcción.</td><td>Inicio
Durante la ejecución de los trabajos de construcción.</td><td>Término
Al finalizar todas las actividades de construcción.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida
• No se deben dejar cortes con taludes verticales a menos que el corte sea en roca o en un suelo muy cementado.
• Idealmente, los taludes tanto de cortes como de terraplenes deben construirse de tal forma que se puedan reforestar.
• Durante la construcción de los cortes se llevará a cabo su acondicionamiento suavizando sus pendientes, mediante la construcción de pequeñas bermas a cada 2 m en altura vertical, con las siguientes dimensiones 0.5 de base x 2 m de altura con un talud de 0.5 x 2, únicamente para las bermas, el talud original se respetará para no aumentar la afectación hacía los costados. Estas bermas tendrán la finalidad de evitar la erosión hídrica y eólica del suelo.

Esta práctica solo se llevará a cabo en los taludes con mayor problema de erosión, esto para contrarrestar la misma y propiciar la generación de suelo en la berma.

</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se pretende lograr una reforestación mayor, teniendo acumulación y generación de nuevo suelo en el área de las bermas.
El suelo retenido, tendrá el espacio para poder logar la revegetación del talud, condiciones espacio – pendiente.</td><td colspan="2">Supuestos
Generación pronto de suelo o acumulación de material vegetal en las bermas.
Incremento en los procesos de revegetación del suelo, considerando mejores condiciones de desarrollo.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Mala realización de las bermas.
Que los cortes no los hagan con forme al proyecto impidiendo realizar bermas con sus adecuadas dimensiones.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Vigilancia a la hora de la realización de los cortes y el correcto dimensionamiento de las bermas.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 14</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Revegetación en las zonas laterales de los accesos y taludes de terraplenes en las zonas de terracerías para formar cercas vivas.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
Local.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Compensación y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Pérdida de la cobertura vegetal.</td><td>Donde ocurrirá el impacto
en las zonas laterales de los accesos y taludes de terraplenes en las zonas de terracerías</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Vegetación.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Desmonte y despalme.</td><td>Interacción:
Cambios y pérdida de la cobertura vegetal- desmonte y despalme</td><td>Inicio
Al término de las actividades de construcción.</td><td>Término
Al haber sobrevivido las especies plantadas.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida
• Una vez terminado el proyecto, mediante recorridos de campo se identificarán las zonas perimetrales de colindancia del polígono de explotación y en el área de amortiguamiento para formar cercas vivas, sobre las zonas de cortes y taludes.
• Se realizará un análisis del lugar de la plantación, donde se tomarán en cuenta los factores climáticos, edafológicos, la orientación y topografía de bordos y taludes. Posteriormente se realizará el inventario de especies a plantar, se recomienda el uso de plantas nativas, para evitar la contaminación genética con especies exóticas. Es necesario hacer uso de las especies que se encuentran a disposición dentro del vivero para obtener plántulas con las características deseadas.
• Se establecerán cercas de plantación que consistirán en una combinación de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas. En la zona que abarca la franja de amortiguamiento la siembra de plántulas que tengan un sistema radical ya desarrollado como el establecimiento de arbustos.
• Las plántulas de especies arbóreas, se propone la reforestación con sabinos y sauces los cuales se sembrarán con anterioridad en un vivero para que una vez que las actividades de preparación del sitio se hayan culminado las plántulas tengan la talla adecuada para la siembra, la cual se llevará a cabo con la metodología expuesta en el Programa de rescate, protección y reubicación de la flora silvestre, se establecerán los cajetes del tamaño y altura adecuada a una distancia que permita su óptimo desarrollo.

Fuente: Protección, restauración y conservación de suelos forestales, Ramón Córdova V. et, al, CONAFOR, 2007.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Mejora el comportamiento hidrológico del cauce, favoreciendo el almacenamiento de agua, la reducción de los daños por erosión de márgenes, el depósito de sedimentos y partículas orgánicas, la reducción de la sedimentación aguas abajo.
Mejora de recarga acuíferas en las zonas perimetrales, ocasionadas por las cercas vivas.</td><td colspan="2">Supuestos
Las reforestaciones formarán bandas de vegetación continuas que funcionarán como corredores de fauna.
El establecimiento de la vegetación beneficiará el microclima del sitio, y mitigará el impacto ocasionado al paisaje.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Que las zonas de reforestación y revegetación no sobrevivan a la época de estiaje más próxima a su establecimiento.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Establecimiento de zonas de reservas ecológicas continuas y contiguas a las áreas de reforestación y bandas de revegetación.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 15</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Evitar el aporte de partículas de suelo o de azolves a las corrientes de aguas, estableciendo presas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
Puntual.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Restauración y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Se removerá volúmenes de suelo y obstruir los cuerpos de agua.</td><td>Donde ocurrirá el impacto
En todo el trazo de la obra</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Agua.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Todas las actividades de construcción de la obra.</td><td>Interacción:
Conceptos de construcción-acumulación de sedimentos</td><td>Inicio
Al inicio de los trabajos de la construcción del puente.</td><td>Término
Al final de los trabajos de construcción</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida.


Respetar siempre que sea posible el patrón de drenaje natural y el azolve de cauces y cuerpos de agua.
Se deberá colocar una malla de retención de fragmentos grandes en primer plano, y un tapial para retención de sedimentos finos en segundo plano, entre la zona de obras y el cauce del cuerpo de agua.
Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos en ellas antes de llegar a las corrientes cuyas cargas de sedimentos se incrementarán. Para determinar el número y la ubicación de ellas se debe hacer un análisis de la topografía y del patrón de drenaje para encontrar el sitio donde sean más efectivas.
El dique se realizará con piedras de gran tamaño y peso específico alto, y apiladas una sobre otras hasta formar una estructura estable, sin ningún tipo de unión cementante o mortero.
Puede utilizarse madera o material de la región.
Una vez sedimentadas las partículas provenientes de las excavaciones o del movimiento de materiales y agregados pétreos se extraerán del fondo por medio de bombas y se trasladarán a los bancos de tiro correspondientes.
Las grasa y aceites se extraerán a través de filas de bollas absorbentes sobre la superficie del dique, se colectará, se almacenará y se entregará a una empresa especializada en el manejo y disposición final de este tipo de sustancias.
Una vez terminados todos los trabajos sobre el cauce del río en la zona de construcción, extraídas todas las partículas, grasas y aceites se desarmará el dique y las piedras que se utilizaron serán de vueltas a las márgenes siendo distribuidas al azar en toda el área. Evitar que partículas de suelo, rocas u otros materiales producto de los terraplenes se alojen o queden retenidos más allá de la línea de ceros que marca el proyecto, para lo cual se colocara cercas naturales o de materiales industriales
Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos.
Evitar a toda costa que se almacene o se tire material de despalme cerca de cuerpos de agua formados por manantiales.
Los bancos de tiro no deben establecerse en cauces de corrientes superficiales (cañadas, barrancas, arroyos, etc.) ya que de ser así el aporte de sedimentos será muy alto por ser materiales sin cohesión y encontrarse en lugares donde los escurrimientos superficiales tienen más fuerza.
Evitar las desviaciones de caudales superficiales, encauzándose las aguas de escorrentía a cursos fluviales ya existentes, puesto que esto evita erosiones hidráulicas no deseadas y permite mantener los caudales de los cauces preexistentes.
Definir los lugares donde será depositado el material no empleado, cuidando la no-afectación de corrientes de agua superficiales y zonas de alta productividad agrícola.
No colocar las instalaciones temporales dentro del área de drenaje natural.
</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Mejoramiento del drenaje natural.
Evitar la acumulación de sedimentos.</td><td colspan="2">Supuestos
Buen drenaje natural.
Retención de sedimentos antes de ser arrastrados a los cuerpos de agua.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Falta de supervisión de los cuerpos de agua.
Que no se coloquen las presas de decantación.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Vigilancia del mantenimiento de las obras.
Verificar que el drenaje natural no se perjudique.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 16</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Construcción de contracunetas arriba de la línea de ceros en cortes.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
Línea de ceros.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Perdidas de suelo por efectos de erosión hídrica y arrastre de material sólido.</td><td>Donde ocurrirá el impacto
Líneas de ceros arriba de los cortes.</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Agua – suelo.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Todos los conceptos de construcción de los accesos.</td><td>Interacción:
Pendiente del suelo.</td><td>Inicio
Al inicio de los trabajos de la construcción del puente.</td><td>Término
Al final de los trabajos de construcción</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida.
• Los materiales que se utilicen en la construcción de contracunetas, cumplirán con lo establecido en el proyecto.
• Los residuos producto de la excavación se colocarán aguas debajo de la contracuneta o se cargarán al sitio de disposición final mediante cajas cerradas.
• Las excavaciones de las zanjas se realizarán de forma trapezoidal con una profundidad mínima de 20 centímetros hasta obtener la sección requerida del proyecto.
• En caso que se vaya a utilizar como bordo, la excavación será aguas abajo para formar el bordo aguas arriba, evitando que el terreno se derrumbe y afecte el bordo.
• La longitud de la contracuneta será lo suficiente para llevar el agua desde el parteaguas hasta su desembocadura o a un cauce natural
Si el proyecto lo indicara, se revestirá mediante un zampeado para protegerla contra la erosión.
</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se evitará los efectos erosivos caudados por las bajadas de las corrientes en las laderas antes de las líneas de ceros.
Se mitigará el arrastre de solidos que puedan traer las corrientes superficiales.
Evita el saturamiento hidráulico, así como prevenir daños por deslaves y erosión en los cortes.
Desfogue del agua de la zona rápidamente</td><td colspan="2">Supuestos
Se tendrá un mejor drenaje natural.
Se verificará las secciones, niveles, compactación, espesores y alineamientos adecuados.
Se deberá comprobar que el recubrimiento no presente agrietamientos longitudinales, transversales u obstrucción en el cauce.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Mala calidad en los procesos de construcción y materiales que indica el proyecto.
Mal encauzamiento de los escurrimientos y causando erosión en los cortes, así como la eliminación de la capa de material vegetal generada en los mismos.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Vigilancia en la construcción de las contracunetas.
Buena ubicación para el reencauzamiento de las corrientes de agua.</td></tr>
</table>

CONSULTA PUBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 17</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Retirar todos y cada uno de los residuos generados en la construcción que se pudieran encontrarse en el ancho del cauce, así como la restitución del ancho natural del cauce del rio a lo largo de 50 m aguas arriba y 50 m aguas abajo.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
Cauce de rio en lo ancho y lo largo.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Aportación de sedimentos, suelo y rocas, así como materiales deletéreos</td><td>Donde ocurrirá el impacto
Accesos del puente.</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Agua – suelo.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Construcción de la subestructura y superestructura.</td><td>Interacción:
Corrientes hídricas superficiales.</td><td>Inicio
Al inicio y durante los trabajos de cimentación y accesos.</td><td>Término
Al final de los trabajos de construcción</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida.
• Los residuos de suelo y rocas producto de la excavación que logren llegar a las orillas del cauce en el sitio de cruce y tanto aguas arriba como aguas abajo serán retirados por medios manuales y/o mecánicos de acuerdo a los siguientes pasos.
• Durante la construcción serán retirados los residuos de rocas y suelo del cauce y sus orillas.
• Una vez terminados los trabajos de construcción y después de analizar el estudio hidráulico se desazolvará el cauce del rio en el sitio de cruce hasta devolverle su ancho y profundidad original marcada en dicho estudio hidrológicos.
• Se desazolvará igualmente el cauce del rio 50 m aguas arriba y 50 m aguas abajo del sitio de cruce hasta obtener el ancho y profundidad, así como la pendiente original del lecho del rio, de acuerdo a lo especificado en el estudio hidráulico.
• Esto se realizará con maquinaria pesada de acuerdo a los volúmenes de rocas y suelo presente en el cauce.
• Se deberá de cuidar estrictamente que la maquinaria no toque en ningún momento ni bajo cualquier circunstancia las aguas corrientes del cauce.
• Los materiales de azolve retirados será traslados fuera del área de proyecto a bancos de tiro debidamente reglamentados.
</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Restituir el funcionamiento hidráulico, hidrológico y biológico del río y evita la contaminación del cauce del rio por sedimento y sustancias deletéreas.</td><td colspan="2">Supuestos
Se realizará el retiro y desazolve de los materiales cuidando todas las especificaciones enumeradas anteriormente sin causar contaminación de las aguas del cauce.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Posible aportación de sustancias deletéreas a las aguas del rio durante la ejecución de la medida.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Vigilancia en la aplicación de la medida.
Verificación de los anchos, profundidad y pendiente del cauce en toda la longitud.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 18</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Construcción de cunetas en zonas laterales del ancho de calzada.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
Anchos de calzada del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Efectos erosivos y deformables en los accesos del puente vehicular.</td><td>Donde ocurrirá el impacto
Accesos del puente.</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Agua – suelo.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Todos los conceptos de construcción de los accesos.</td><td>Interacción:
Corrientes hídricas superficiales.</td><td>Inicio
Al inicio de los trabajos de la construcción del puente.</td><td>Término
Al final de los trabajos de construcción</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida.
• Los residuos producto de la explotación del banco de materiales se colocarán aguas debajo de la contracuneta o se cargarán al sitio de disposición final mediante cajas cerradas.
• Las excavaciones de las zanjas para formar las cunetas se realizarán mediante secciones, niveles, alineación y acabados establecidos en el proyecto.
• Se deberá respetar la pendiente del camino, misma que será la pendiente de la cuneta.
• En el momento en que cambie la sección de corte a terraplén, la cuneta se prolongará hasta la longitud necesaria en diagonal desfogando el agua hasta la obra de drenaje más cercana o hasta donde establezca el proyecto.
• Si el proyecto lo indicara, se revestirá mediante un zampeado para protegerla contra la erosión.

A menos de que el proyecto indique otra cosa, se podrá recubrir con concreto hidráulico simple, se construirá con juntas frías cada metro, mediante el colado de las losas en forma alternada y con longitud mínima de un metro.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Evita los daños por humedecimiento, así como el saturamiento hidráulico.
Desfogue del agua de la zona rápidamente.</td><td colspan="2">Supuestos
Se verificará las secciones, niveles, compactación, espesores y alineamientos adecuados.
Comprobar que el recubrimiento no presente agrietamientos longitudinales, transversales u obstrucción en el cauce.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Mala calidad en los procesos de construcción y materiales que indica el proyecto.
Mal encauzamiento de los escurrimientos.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Vigilancia en la construcción de las cunetas.
Una buena ubicación del desfogue de las corrientes encauzadas por las cunetas hacia los escurrimientos naturales.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 19</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Establecer señales preventivas, informativas y restrictivas sobre la fauna, la vegetación, residuos sólidos y límites de velocidades.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
General.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Daños al ambiente e incidencia en accidentes del personal obrero.</td><td>Donde ocurrirá el impacto
En toda el área en general, pero mayor énfasis en áreas donde se ejecuten obras con alto nivel de riesgo y acceso a la obra.</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Personal obrero – paisaje.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Todas las etapas de ejecución de la obra.</td><td>Interacción:
Realización de trabajo-seguridad de los obreros</td><td>Inicio
Al inicio de las actividades constructivas del puente</td><td>Término
Al finalizar la construcción total de la obra.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida
• Se colocarán señales preventivas, informativas y restrictivas distribuidas de forma uniforme a lo largo de toda el área de trabajo y rampas o caminos de acceso.
• Se colocarán señales para el respeto de la fauna silvestre que transite sobre el derecho de vía.
• Se colocarán señales para evitar la afectación de la flora existente en el lugar.
• Se establecerán los límites de velocidad para evitar accidentes y que se atropelle la fauna silvestre.
• Se colocarán señales para evitar la contaminación de residuos sólidos en el derecho de vía o sobre el camino.
• Se colocarán líneas logarítmicas en las rampas para reducir la velocidad de los vehículos, principalmente en las zonas donde es más frecuente el desplazamiento de la fauna.

</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se prevendrá el riesgo de accidentes contra la fauna de la zona, así como accidentes vehiculares.
Se reducirá el riesgo de contaminación del área por RS.</td><td colspan="2">Supuestos
Se evitará todo tipo de accidentes contra la fauna silvestre, la vegetación de la zona y accidentes automovilísticos por falta de información en el camino.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
El incumplimiento, así como la adecuada y oportuna colocación de las señales y letreros en el camino.
Que los usuarios de la vía de comunicación no respeten los señalamientos verticales, así como el acervo de flora y fauna.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Se procurará hacer revisiones todos los días para vigilar el cumplimiento de las diferentes señales de seguridad y verificar su correcto funcionamiento del usuario.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 20</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Elaborar y aplicar un programa integral de separación de residuos sólidos.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
General.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención, restauración y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Se generarán residuos sólidos durante las diferentes actividades de construcción.</td><td>Donde ocurrirá el impacto
En toda el área de construcción.</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Personal obrero – paisaje.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Todas las etapas de ejecución de la obra.</td><td>Interacción:
Conceptos de construcción-contaminación del suelo, aire, agua y paisaje.</td><td>Inicio
Al inicio de las actividades constructivas del puente</td><td>Término
Al finalizar la construcción total de la obra.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida.
Para prevenir la acumulación de residuos en las diferentes áreas de construcción y afectaciones del paisaje; se realizarán las siguientes acciones:

• Al inicio de los trabajos se promoverán acciones de educación ambiental a fin de promover la separación, reciclaje y reutilización de residuos.
• Se colocarán contenedores o botes con tapa en áreas estratégicas de los diferentes frentes de trabajo, separando los desechos orgánicos e inorgánicos.
• Los desechos inorgánicos se reciclarán y serán seleccionados para su envío a los centros de acopio y para su reutilización.
• La recolección de los desechos sólidos se realizará en vehículos cerrados y empleados exclusivamente para tal fin.
• La recolección se realizará diariamente en todos los frentes de trabajo y para que no exista mezcla de residuos peligrosos y no peligrosos.
• Asimismo, los desechos industriales no peligrosos tales como escombro, madera, chatarra, etc., al igual que los residuos domésticos como envases, papel, cartón, metales, entre otros serán puestos a la disposición de empresas especiales para su adecuado tratamiento.
• Para el caso de los residuos orgánicos se utilizarán en la elaboración de compostas.
• Se asignará una persona que recorrerá toda el área de trabajo para verificar la limpieza del sitio y la correcta separación de los residuos.
• Se colocarán señalamientos prohibiendo tirar basura y de las sanciones a que se harán sujetos si lo hacen.
• En toda el área de construcción no se permitirá la quema de ningún tipo de materia de residuo, o como parte de algún proceso constructivo.
• Para la disposición final de los residuos se tomarán las medidas generales descritas posteriormente.
• Se formará una brigada de personal que recorrerá los accesos en ambos lados, el cauce del rio en el sitio de cruce, realizando operaciones de recuperación de materiales sólidos (Basura) arrojados por los vehículos y los peatones.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Reciclaje y reutilización de algunos materiales.
Aprovechamiento de la materia orgánica para la elaboración de compostas.</td><td colspan="2">Supuestos
Llevará a cabo el manejo adecuado de los residuos para evitar la contaminación del suelo, agua y el aire.
Los trabajadores acatarán las medidas establecidas.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Que no se realice la separación de los residuos y que una vez que la vialidad este construido no se continúe con un programa de mantenimiento.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Supervisión de la recolección de desechos y la conservación de la limpieza en las diferentes zonas de la obra.
Implementación de un programa de vigilancia ambiental.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 21</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Humedecer las superficies de rodamiento y transportar el material cubierto.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
General.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Con el movimiento de terracerías y el acarreo de estas, se dispersarán partículas sólidas que contaminarán las aguas superficiales y la atmósfera.</td><td>Donde ocurrirá el impacto
En todas las áreas donde se realizarán trabajos de movimiento de terracerías.</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Aire y agua</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Construcción de accesos y movimiento de terracerías.</td><td>Interacción:
Movimientos de terracerías y acarreos-despalmes-calidad de aire.</td><td>Inicio
Movimientos de terracerías y acarreos</td><td>Término
Al finalizar los trabajos movimientos de terracerías y acarreos</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida

Durante las actividades de desmonte, movimiento de terracerías y circulación de vehículos automotores, se podrían generar un sin número de levantamiento de partículas de polvo al aire; por lo anterior será necesario que previo a cada una de las actividades antes mencionadas y periódicamente de acuerdo a las condiciones de lluvia y humedad se deberán de realizar las siguientes actividades:



• Se deberán realizar riegos superficiales de agua del banco ya establecido, sobre las superficies a remover, cortar, terraplenar o trasportar, así como sobre las superficies de rodamientos, como caminos de terracerías; esto se deberá de realizar con pipas y a través de hidrobombas.
• Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases y sub-bases.
• El material del despalme y cortes se deberá transportar en vehículos automotores de reciente modelo, protegidos con mallas y barras de contención en la caja.
• Se deberá tener en cuenta el cumplimiento en la disposición de los materiales en los sitios autorizados.
• Se evitará la descarga de materiales (terracerías, escombros, residuos de construcción) en barrancas o lugares no autorizados.
• También se deberán aplicar sanciones y medidas estrictas a la compañía constructora que deposite los materiales en barrancas; por lo que se debe dar seguimiento y control de la disposición de residuos a través de bitácoras y movimiento de vehículos automotores.
• Así mismo durante el trasporte de materiales térreos en camiones. Se deberá transportar el material de construcción en camiones cubierto con lonas de preferencia humedecida y fija al camión, con la finalidad de reducir con ello la dispersión de partículas de polvo a las aguas superficiales y a la atmósfera.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se evitará la contaminación del aire
Se evitará la emisión de partículas de polvo a la atmósfera</td><td colspan="2">Supuestos
Existirá un control de las etapas de construcción y los acarreos de materiales.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Que no se apliquen las medidas en todas las etapas y actividades construcción necesaria.
Que los camineros no acaten las disposiciones para el transporte.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Vigilar que no se obtenga el agua del cauce del río.
Plan de vigilancia y seguimiento de la aplicación de las medidas de mitigación.</td></tr>
</table>

CONSULTA PUBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 22</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Desmantelar los patios de maniobra y enriquecer el suelo.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
Patio de maniobra.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Con el establecimiento de los patios de maniobra se impide la infiltración del agua y el crecimiento de la cobertura vegetal.</td><td>Donde ocurrirá el impacto
En las áreas de patios de maniobra.</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Suelo y vegetación</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Conceptos de construcción</td><td>Interacción:
Procesos de compactación-cambios en las características edáficas.</td><td>Inicio
Al finalizar los trabajos de construcción.</td><td>Término
Al término de la construcción del puente.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida

Retirar todo el material suelto de asfalto y gravilla con una retroexcavadora.
Todo el material recogido se trasladará en camiones de carga en los bancos de tiro.
Posteriormente se removerá el suelo con un tractor
Se recubrirá con materia vegetal o suelo orgánicos, que puede ser de diversas procedencias: de compostas elaboradas con anticipación por los habitantes de la zona, otra opción es utilizar los residuos (corteza de árboles, hojas, etc.) provenientes del despalme. Esto con la finalidad de que el suelo tenga la cantidad de nutrientes suficientes para el crecimiento de la cobertura vegetal.
Todo el material recogido se trasladará en camiones de carga en los bancos de tiro.
Recoger todos los residuos orgánicos e inorgánicos del sitio.

</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se reducirá la compactación del suelo y aumentará la infiltración del suelo.
Se favorecerá la regeneración natural de la cobertura vegetal.</td><td colspan="2">Supuestos
El barbecheo del suelo y el enriquecimiento con compostas y materia orgánica enriquecerá el suelo favoreciendo la regeneración natural.
La limpieza total de los patios de maniobra mitigará el impacto al paisaje del sitio.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Que queden residuos de material de asfalto o gravillas que afecten al suelo.
Que el encargado de la obra abandone el sitio sin haber desmantelado el patio de maniobras.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Se supervisará que se lleve de manera adecuada el recubrimiento del suelo y la materia orgánica.
Vigilar que se lleve a cabo la remoción del suelo y su restauración.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

VI.2. DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS GENERALES DE LA OBRA

Por los anteriores motivos la construcción de instalaciones provisionales de la obra requiere de la aplicación de varias medidas de mitigación, las que se deben observar para reducir el impacto de estas actividades.

Instalaciones provisionales

Selección de sitios

La ubicación de instalaciones provisionales como oficinas, almacenes, patios de maquinaria, campamentos y/o comedores que requiera el proyecto obedece a las necesidades de proximidad y acceso que tiene la obra. No obstante, la empresa contratista debe cumplir además con ciertos criterios ambientales para seleccionar los sitios de ubicación de estas instalaciones:

1) Se deben elegir prioritariamente sitios ya perturbados, desmontados, compactados y/o cementados.
2) Los sitios deben localizarse por lo menos a 100 m del cuerpo de agua.
3) Seleccionar sitios donde deba desmontarse vegetación arbustiva, de forma preferente sobre la arbórea.
5) Seleccionar en lo posible sitios que cuenten con instalaciones de servicios de gas, luz, drenaje y agua potable.

Instalaciones para almacenes generales

Medidas de mitigación para las instalaciones provisionales que pueda requerir la obra:

Almacenes de herramienta y equipo:

Los almacenes deben ser construidos en sitios previamente perturbados, con materiales provisionales como madera o lámina, con firme de concreto. Con señalamientos y disposición ordenada del equipo y material. Con accesos libres de obstrucción y ventilación apropiada. Los equipos deben colocarse de forma clasificada y con un administrador del almacén fijo.

Oficinas:

Las oficinas centrales se deberán ubicar en zonas urbanas y con instalaciones sanitarias, electrificación y agua potable adecuadas. Las oficinas o casetas de campo deberán construirse con materiales temporales como panel aislante con pisos de concreto que posteriormente sea removido. De ser factible será preferente el uso de tráiler conectados a las redes de electrificación y servicio sanitario y de agua potable municipales, o cisternas y plantas generadoras.

Patios de maniobra:

Se deben seleccionar sitios perturbados con escasa vegetación en los que se pueda conformar el terreno para nivelarlo; en talleres y patios de servicio una vez estacionada la maquinaria y equipos mecánicos se colocaran lonas o charolas bajo los motores o cárteres que pudieran tener fugas, en las áreas de carga y descarga de combustible se colocará una plantilla de concreto que posteriormente sea removido para evitar que los derrames accidentales de combustibles y aceites se infiltren.

Restauración de sitios usados provisionalmente

Una vez concluido el uso provisional del sitio para emplazamiento de oficinas, almacenes, patios de maquinaria, entre otros que requiera la obra, deberán aplicarse medidas de restauración consistentes en la des compactación, arrope con material de despalme y revegetación del lugar. No obstante, la vegetación reforestada no será igual a la existente al inicio, lo que implica un

CONSULTA PUBLICA

impacto residual en paisaje y vegetación; impacto que eventualmente se irá reduciendo al ocurrir la colonización y restauración de una comunidad secundaria que cada vez incluya un mayor número de especies de la comunidad existente a lo largo del tiempo (proceso sucesión al natural de especies en comunidades).

Recolección, Manejo de residuos sólidos no peligrosos (domésticos y de obra)

Las actividades de construcción implican la generación de residuos urbanos y de obra.

- Desde el inicio de los trabajos preliminares y hasta el término de la obra se realizarán programas mensuales de Recolección periódica y manejo adecuado de residuos sólidos en el cauce y riberas del rio, así como en toda el área de construcción.
- Los residuos sólidos no peligrosos deberán disponerse en apego a lo establecido por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como las disposiciones y requerimientos para el permiso para el depósito de basura en el Reglamento Municipal para el Servicio Público de Limpieza, Manejo de los Residuos Sólidos No peligrosos y Sanidad de los Municipios.
- Se deberán colocar para su uso en diferentes sitios de la obra, contenedores adecuados y rotulados.
- A fin de reducir el volumen de residuos por manejar, se deben prever mecanismos de reaprovechamiento de los residuos de obra y urbanos, por lo que su clasificación y separación son importantes.
- Se debe definir anticipadamente el sitio hacia donde serán llevados estos, en estricto apego a la autorización que emita para el efecto la comunidad.
- Se deberá contar con una recolección periódica de los residuos de toda índole de los frentes de trabajo y su transporte por la contratista a un sitio determinado de acopio, de donde serán colectados para su disposición final.

Manejo de residuos peligrosos

- Los residuos clasificados como peligrosos son aquellos que se señalan en la NOM-052- SEMARNAT-2005.
- Para su manejo y disposición temporal y final se deberán tomar en consideración las medidas señaladas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Se deberá contar con la autorización correspondiente como generador de residuos peligrosos.
- Se deberá presentar ante la IEEO para su autorización, un Programa de Mantenimiento Periódico de Equipo y Maquinaria de Obra en el que se incluya el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de residuos peligrosos en los términos señalados por la legislación. Asimismo, deberá elaborarse para su autorización y ejecución un programa de manejo de residuos peligrosos y tóxicos.

De obra:

Lavado de ollas y equipos con restos de concreto:

- Se deberá realizar en sitios donde se ha colocado o colocará un firme de concreto como parte de las obras; como pueden ser los sitios que albergarán cunetas y lavaderos. Asimismo, también podrán considerarse sitios de corte o de depósito de material de corte para tal efecto. Previo a la realización del lavado, se deberá colocar una malla fina similar a la utilizada en mosquiteros, que retenga la mayor cantidad posible de residuos de concreto del agua vertida. Estos residuos retenidos deberán ser dispuestos junto con los residuos sólidos de construcción y en los términos que señalen la Ley y la autoridad para el efecto. La disposición de estas aguas deberá ser lejos de cuerpos de agua y de sus afluentes.
- No se permitirá el lavado de ollas y equipos en el río. El sitio seleccionado al final de la construcción; deberá ser restaurado y retirar en su totalidad el concreto que no forme parte de alguna estructura (residuo de lavado).

CONSULTA PUBLICA

.

Manejo de combustibles (Ver también: Manejo de residuos peligrosos)

El manejo inadecuado de combustibles puede ocasionar problemas de contaminación de suelo y agua, así como riesgos de accidentes e incendios.

- Para la recarga de combustible de vehículos automotores, se deberá procurar el uso de estaciones de servicio franquicias PEMEX en los centros urbanos más próximos.
- En frentes e instalaciones localizadas alejadas de estaciones de servicio, se utilizarán vehículos proveedores de combustibles (orquesta) siempre que cumplan con las regulaciones para el almacenamiento y manejo de combustibles establecidas por la autoridad. Estos vehículos deberán además contar con señalamientos y aditamentos adecuados para el despacho de gasolina y atención a contingencias.
- El sitio de carga de combustible deberá ser fijado con antelación dentro del área considerada para la construcción de instalaciones provisionales, y deberá ser el mismo sitio a lo largo de la vida útil de dichas instalaciones.
- El manejo, trasporte, control y disposición final de los residuos contaminantes se deberá realizar conforme al reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y normas oficiales mexicanas.
- Se deberán contemplar en un Plan de seguridad e higiene, las medidas a realizar ante un accidente.

Seguridad y atención a emergencias del personal

- En los frentes de trabajo e instalaciones deberá existir un botiquín de primeros auxilios con un manual y personal capacitado en la aplicación de éstos.
- Se deberá tener ubicado el hospital o centro de salud más cercano y forma de contacto o comunicación con algún vehículo disponible para transporte en caso de accidente.
- Todos los trabajadores deberán portar chalecos distintivos y membretes de identificación, así como equipo de seguridad y ropa adecuada al tipo de trabajo. Si el trabajador no tiene los medios para proveerse de ésta, la contratista deberá suministrarla.

Desmantelamiento de obras provisionales y limpieza

- Una vez concluida la construcción del puente será necesario en cada frente de obra, el desmantelamiento de obras e infraestructura provisional y la remoción de cualquier tipo de material o residuo.
- El desmantelamiento de las obras provisionales genera residuos de construcción y domésticos.
- Los que deberán manejarse como se señala en las medidas de mitigación referentes al manejo de residuos de diferente índole.

VI.3. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES DEL SA

Las medidas de mitigación que se exponen en la sección anterior se enfocan en la reducción, compensación y rehabilitación de los sitios o factores ambientales afectados por las actividades consideradas con una afectación agresiva.

Se evaluó el grado en que las medidas de mitigación logran reducir cada impacto ambiental adverso. La evaluación se realizó de manera cualitativa, el valor en puntos se obtuvo por los valores asignados de acuerdo a la metodología aplicada en el capítulo V, después de haber discutido la extensión, magnitud, duración y contexto de los impactos, así como el alcance de cada medida de mitigación por separado.

CONSULTA PÚBLICA

En cada ocasión, se tomó un valor bajo para la eficacia de cada medida, con el fin de evitar sobreestimar la eficacia conjunta. Cada medida se examinó y se considera factible desde el punto de vista técnico.

Se inició con la revalorización de la matriz depurada considerando la aplicación de las medidas de mitigación al 100%, Matriz VI.2

Matriz VI.2 Revalorización del grado de afectación al componente ambiental con la aplicación de las medidas de mitigación

Sistema	Subsistema	Componente ambiental		NA: Naturaleza	IN: Intensidad	EX: Extensión	MO: Momento	PE: Persistencia	RV: Reversibilidad	SI: Sinergismo	AC: Acumulación	EF: Relación Causa-Efecto	PR: Periodicidad	MC: Recuperabilidad	I: Importancia	Tipo de Impacto	
Medio físico	Medio inerte	Aire	Calidad del aire														
			Excavación de pilas	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	Irrelevante	
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante	
			Nivel de polvo														
			Excavación de pilas	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	Irrelevante	
			Construcción de pilas	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante	
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	1
			Nivel de Ruidos														
			Excavación de pilas	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante	
			Construcción de pilas	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante	
			Construcción de losa.	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	Irrelevante	
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	2
		Clima	Confort climático														
		Agua	Calidad del agua														
			Excavación de pilas	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-30	Moderado	3
			Construcción de pilas	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	4
			Construcción de losa.	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	5
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	2	-28	Moderado	6
			Recursos Hídricos														
			Excavación de pilas	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-26	Moderado	7
			Construcción de pilas	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-26	Moderado	8
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	1	2	2	2	2	2	1	4	1	4	-25	irrelevante	
			Recarga de acuíferos														
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	2	1	2	2	2	1	4	1	4	-27	Moderado	9
			Revestimiento de los accesos	-1	1	2	2	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante	
		Tierra	Calidad y capacidad ambiental														
			Excavación de pilas	-1	1	1	2	2	2	2	1	4	1	4	-23	irrelevante	
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	2	2	2	2	1	4	1	4	-26	Moderado	10
			Geo-edafología														
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante	
			Relieve y formas														
			Excavación de pilas	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante	
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	11
			Compactación														
			Despalme	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante	
			Construcción de pilas	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	Moderado	12
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	1	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-27	Moderado	13
			Revestimiento de los accesos	-1	1	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-27	Moderado	14
			Erosión del suelo														
			Excavación de pilas	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante	
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	15
Medio físico	Medio biótico	Flora	Interes														
			Densidad														
		Fauna	Calidad														
			Abundancia														
	Medio perceptual	Paisaje	Componentes paisajísticos														
			Excavación de pilas	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante	
			Construcción de pilas	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	16
			Montaje de trabes	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	17
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	18
			Revestimiento de los accesos	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	19
			Calidad Intriseca														
			Excavación de pilas	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23	Irrelevante	
			Construcción de pilas	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	20
			Construcción de losa.	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	Moderado	21
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	22
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestuctura y servicio	Vías de comunicación														
			Circulación vehicular	1	1	2	4	4	4	1	1	4	4	2	31	Moderado	23
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	Calidad de vida														
			Circulación vehicular	1	1	2	4	4	4	1	1	4	4	2	31	Moderado	24
	Medio Económico	Población	Demografía														
			Estructura ocupacional														
			Excavación de pilas	1	2	1	4	2	2	4	1	4	1	2	28	Moderado	25
			Construcción de pilas	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	26	Moderado	26
			Montaje de trabes	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	26	Moderado	27
			Construcción de losa.	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	26	Moderado	28
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	1	2	1	4	2	2	4	1	4	1	2	28	Moderado	29
		Economía	Actividades y relaciones economicas														
			Circulación vehicular	1	2	4	2	2	2	4	1	4	1	1	31	Moderado	30

CONSULTA PÚBLICA

Es de notarse que, de acuerdo a la revalorización de los elementos afectados por las diversas actividades del proyecto, aplicando las medidas de mitigación, el número de impactos con una clasificación de moderados disminuyo de 46 actividades calificadas como moderadas en el capítulo V, matriz V.5; a un numero de 30 actividades calificadas como moderadas en la matriz VI.2.

Continuando con la revalorización cualitativa de las acciones impactantes y de los factores ambientales impactados, se obtuvo una nueva matriz de resultados, la cual nos arrojó una nueva cuantificación absoluta y relativa de los elementos la cual se comparó con la matriz de resultados evaluada en el capítulo V, matriz V.6; y cuyos resultados se comparan en la tabla VI.4.

Tabla VI.4 Comparativa de la cuantificación de la afectación sin y con la aplicación de las medidas de mitigación.

Orden de afectación	Elemento	Acción	Actividades	Cuantificación del efecto		Cuantificación del efecto con medidas de mitigación		Identificación
				Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	
1	Tierra	Compactacion	Despalme, Construcción de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2, revestimiento de acceso.	-278	-11.12	-251	-10.04	Muy agresivo
		Erosión	Excavación de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2.					
		Calidad y capacidad ambiental	Excavación de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2, revestimiento de acceso.					
		Relieve y formas	Excavación de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2.					
		Geo-edafología	Excavación de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2.					
3	Paisaje	Calidad instrínseca	Excavación de pilas, Construcción de pilas, monajes de trabes, construcción de losa, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y revestimiento de acceso.	-268	-20.7	-235	-18.3	Muy agresivo
		Componentes paisajísticos	Excavación de pilas, montaje de trabes , Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), y revestimiento de acceso.					
2	Aire	Calidad del aire	Excavación de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes) en accesos 1 y 2 y revestimiento de acceso.	-252	-6	-210	-5	Muy agresivo
		Nivel de Polvos	Despalme, Excavación de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes) en accesos 1 y 2.					
		Nivel de Ruidos	Excavación de pilas, , Construcción de terracerías (cortes y terraplenes),					
4	Agua	Calidad de agua	Despalme, Excavación de pilas, Construcción de pilas,construcción de losa Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y revestimiento de acceso.	-148	-10.04	-136	-9.32	Muy agresivo
		Recursos hídricos	Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y Construcción de losas de acceso.					
		Recarga de acuíferos	Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y Construcción de losas de acceso.					
5	Aspectos humanos	Calidad de vida	Circulación vehicular	31	1.2	31.0	1.2	Beneficioso
6	Infraestructuras y servicios	Vías de comunicación	Circulación vehicular	31	4.2	31.0	4.4	Beneficioso
7	Economía	Actividades económicas	Circulación vehicular	31	0.93	37	1.11	Beneficioso
8	Poblacion	Estructura ocupacional	Despalme, Excavación de pilas, Construcción de pilas,construcción de losa Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y revestimiento de acceso.	139	3	139	3	Beneficioso

Para realizar una correcta interpretación de la tabla VI.4 es necesario recalcar que, de acuerdo a su integración, el método del valor absoluto, nos indica el deterioro intrínseco de un factor, y el método del valor relativo, la participación del deterioro intrínseco de ese factor en el deterioro total del medio.

De la tabla anterior podemos deducir que el elemento que sufre un mayor impacto residual es el componente ambiental de tierra y suelo, seguido del componente paisaje y el componente agua, sobre los cuales habrá que realizar una mayor vigilancia de la aplicación de las medidas de mitigación para disminuir y en su caso eliminar dichos impactos.

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO VII

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

CONSULTA PUBLICA

CAPÍTULO VII

PRONOSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y, EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS

VII.1. ESCENARIO AMBIENTAL TENDENCIAL SIN CONSIDERAR EL PROYECTO

El sistema Ambiental estudiado está compuesto por una sola unidad ambiental, la cual muestra un bajo estado de conservación, con características perturbadas en cuanto a sus recursos naturales como suelo, vegetación, fauna y paisaje debido de las diferentes actividades antropogénicas que se ejecutan como: el cultivo de piña y caña de azúcar, presencia de ganado, obras de infraestructura de comunicación; estas acciones han ocasionado cambios en la cobertura vegetal y erosión del suelo.

De acuerdo a los datos estadísticos analizados en el capítulo IV, el tamaño de la población, se incrementará en los próximos años en los municipios implicados en el proyecto, en el área de influencia que abarca el proyecto la tasa de crecimiento anual es de 1.85 igual a la tasa de crecimiento nacional; de acuerdo a este crecimiento de población, se prevé en la zona en estudio demandará nuevas áreas para el desarrollo. Por tanto, la construcción del puente en estudio permitirá una mejor comunicación, favoreciendo la estructura poblacional y desarrollo económico de los habitantes de esta región.

Por su parte, la producción comercial para el mercado local enfrenta la competencia con el resto del país y el mundo por lo que su supervivencia y ulterior desarrollo dependerá principalmente de la capacidad de agregar un mayor valor a sus productos y de insertarse de manera eficiente en las cadenas productivas no sólo locales sino también regionales.

La mayor parte del SA corresponde a una zona agrícola y ganadera altamente modificada por las actividades antropogénicas (tala para leña, áreas de cultivo, viviendas) y la apertura de una gran numero de caminos y brechas; se puede observar que ha habido un deterioro significativo en el incremento de la apertura de brechas y caminos en el área y en menor escala la afectación a la vegetación natural, predominantemente por la tala individual de arbolado para su de terrenos para el cultivo.

De acuerdo a lo anterior se puede pronosticar que esta tendencia de cambio en la vegetación en la mayor parte del SA y en específico en la zona de la ejecución del proyecto se mantendrán ligeras modificaciones al alza en los próximos años.

Bajo este contexto, se presenta en la tabla VII.1, el estado actual y tendencial de los principales factores ambientales dentro del sistema resumido por elemento y afectación.

Tabla VII.1. Tendencias de cambio del SA y escenario sin proyecto.

Elemento	Afectación	Tendencia	Escenario tendencial a 10 años
Aire	Deterioro de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas de suelo.	Hay una mínima generación de emisiones de contaminantes ya que es una zona urbana donde existen varios caminos de terracería, donde circulan pocos vehículos.	Habrá un aumento en concentración de partículas de suelo.
Clima	Cambio climático	Variaciones cada vez mayores por la tala de árboles acuerdo a las tendencias globales.	Variaciones cada vez mayores de acuerdo a las tendencias globales.
Agua	Contaminación de los escurrimientos superficiales y de los acuíferos subterráneos existentes en la zona.	Una mayor contaminación de los cuerpos de agua por la descarga de aguas residuales por aumento de población.	Una mayor contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.

CONSULTA PÚBLICA

Tierra y Suelo	Pérdida de capa fértil, alteración de las características edáficas.	Pérdida de capa fértil, alteración de las características edáficas por el cambio de uso de suelo, por la alteración en la zona de vegetación.	Pérdida de la capa fértil y alteración de las características edáficas por causas antropogénicas.
Geoforma	Cambio de geomorfología.	Se prevé un cambio significativo en la morfología del relieve por la erosión del suelo.	Modificación del relieve de la zona.
Flora	Cambios en la cobertura vegetal	Disminución de la cobertura vegetal por ampliación de las áreas agrícolas y pastoreo, así como por la utilización de esta como material de combustible (leña).	Estabilización del área de cobertura vegetal por la aplicación de políticas ambientales regionales y pago por servicios ambientales.
Fauna	Poblaciones de fauna.	Desplazamiento total de fauna tolerante a cambios en su hábitat.	Un desplazamiento de la fauna existente en toda el área del proyecto.
Paisaje	Calidad Visual.	Uniformidad de la calidad visual.	Uniformización de la calidad visual un deterioro de la zona.
Culturales	Cambio Progresivo de costumbres y hábitos culturales	Cambio progresivo en los hábitos, costumbres y estilos de vida de la población.	Una disminución de los elementos culturales rurales de la población.
Población	Cambio demográfico	Cambio demográfico, dado fundamentalmente por la migración hacia las ciudades y el extranjero.	Disminución de la población de los municipios implicados en el proyecto.
Economía Local	Tasa de crecimiento poblacional.	Crecimiento en la población o decremento de la población debido a la emigración	Aumento o decremento en la población en toda la zona.

VII.2. ESCENARIO AMBIENTAL CONSIDERANDO EL PROYECTO SIN MEDIDADES DE MITIGACIÓN

El Sistema Ambiental descrito en el capítulo IV, presenta ciertas tendencias de comportamiento en cuanto al deterioro ambiental, mismas que fueron descritas en el inciso VII.1. Considerando el desarrollo del proyecto que nos ocupa, se esperan ciertos efectos negativos provocados por las actividades de construcción y posteriormente por las obras que se mantendrán como permanentes dentro del SA.

Bajo este contexto, se presenta el escenario donde se considera la inclusión del proyecto (Tabla VII.2) dentro del Sistema Ambiental y los efectos que se podría generar sobre este sin la aplicación de las medidas de mitigación, considerando que estas afectaciones serán máximas solo durante la etapa de construcción de la obra.

Tabla VII.2. Escenario ambiental considerado el proyecto sin la aplicación de medidas de mitigación

Elemento	Afectación	Tendencia
Aire	Deterioro temporal de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas de suelo.	Se incrementará el nivel de ruido y contaminantes atmosféricos en la zona, provocado por la maquinaria utilizada en la construcción de la obra, esta tendencia será temporal, solo durante el tiempo que dure la construcción de la misma.
Clima	Ligero aumento de temperatura en la zona de circulación del camino	Con la colocación de la capa de revestimiento como superficie de rodamiento a lo largo de la longitud del puente y sus accesos se incrementará ligeramente la temperatura en la zona, ocasionando modificaciones en el microclima del área.
Agua	Afectación a los cuerpos de agua y principales escurrimientos aporte de partículas de suelo, sedimentos y sustancias deletéreas.	Durante las diferentes etapas del proyecto se generarán volúmenes de materiales sueltos productos del movimiento de terracerías, mismos que pueden ser arrastrados a los cuerpos de agua. El resultado será la alteración en la calidad del agua, de igual manera afectación por la construcción de instalaciones provisionales, contaminación del agua por arrojo de los residuos o bien alteraciones en la calidad del agua por arrastre de estos materiales.

CONSULTA PÚBLICA

Suelo	Una ligera pérdida de capa fértil, alteración de las características edáficas, compactación y contaminación.	Estas afectaciones se presentarán durante la etapa de construcción, principalmente cuando se lleve a cabo el desmonte, las excavaciones y la construcción de la subestructura y superestructura; las demás actividades de construcción afectarán en menor medida; en esta primera etapa se perderá la capa fértil y se modificarán los procesos de infiltración por compactación.
Flora	Cambios en la cobertura vegetal, pérdida de la cobertura vegetal.	Durante las actividades de despalme se dará una afectación mínima a la vegetación siendo que las áreas a desmontar son mínimas presentes en el área de cruce (en acceso 1 y 2) en relación al área total del predio.
Fauna	Mínima fragmentación de habitas, efecto barrera, afectación de áreas de anidación y madrigueras.	A nivel de Sistema Ambiental no se presentara una afectación a la fauna significativa, ya existe una marcada fragmentación de hábitats derivada de las actividades antropogénicas y del deterioro del área, a partir del sitios de cruce y hacia aguas abajo, se prevé que con la implementación del proyecto los sitios aledaños al sitio de construcción, serán evitados por la fauna como corredores o pasos de fauna, se afectará en minina proporción como áreas de anidación de aves y madrigueras de mamíferos pequeños.
Paisaje	Deterioro de la calidad paisajista	A nivel de Sistema Ambiental se verá afectada a la calidad paisajística debido a la introducción de una nueva estructura, ya que actualmente no existen imágenes urbanísticas en esta zona además de los impactos ocasionados a los recursos naturales del ecosistema en las diferentes etapas de construcción del puente.
Cultura	Cambio Progresivo de costumbres y hábitos culturales	Cambio progresivo en los hábitos, costumbres y estilos de vida de la población.
Población	Cambio demográfico	Cambio demográfico, dado fundamentalmente por un ligero incremento en la tasa poblacional.
Economía Local	Aumento del tránsito vehicular; Generación de empleos; Aumento de la actividad comercial; Afectación a ejidatarios.	El escenario modificado por el proyecto se prevé una comunicación entre todas las localidades, con un incremento de intercambios comerciales, en el SA. También implica la generación de fuentes empleos evitando así la emigración hacia otros lugares, así como un mayor desarrollo social y económico; lo que se podría considerar como beneficioso.

VII.3. ANÁLISIS DEL ESCENARIO AMBIENTAL TENDENCIAL CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Como se ha señalado anteriormente, aunque el SA muestra una alteración en sus ecosistemas de medianas a altas, el proyecto en particular generará modificaciones significativas en los elementos bióticos y abióticos puntuales en el lugar de realización de los trabajos, si se toman en cuenta las medidas de mitigación propuestas, estas afectaciones reducirán sus efectos sobre dichos elementos, pudiendo llegar a generar procesos de restauración. Bajo este contexto, exponemos el escenario ambiental tendencial del sistema, en donde se considera el proyecto y las medidas de mitigación planteadas.

Tabla VII.3. Escenario ambiental tendencial con proyecto y medidas de mitigación

Elemento	Afectación	Tendencia
Aire	Incremento de ruidos y emisiones contaminantes	El deterioro de la calidad de aire fue identificado como agresivo, se agudizará con el movimiento de la maquinaria durante las diferentes actividades de construcción, al final, estas partículas habrán sido eliminadas por acción del viento, quedando solo las emitidas por los vehículos en circulación, las cuales serán esparcidas por los vientos predominantes, aplicando las medidas de mitigación se prevé, disminuir los impactos generados por la maquinaria.
Clima	Aumento de temperatura en la zona de circulación del camino	Se incrementará la temperatura a lo largo de todo el ancho y largo del camino en un menor grado, lo cual se regulará con las reforestaciones laterales planteadas y las llevadas a cabo por la comunidad.
Agua	Incremento de sedimentos y sustancias deletéreas.	La modificación de los sistemas hídricos se identificó como agresivo, en los escurrimientos superficiales por el aporte de sedimentos, será máxima durante la construcción debido al movimiento de las terracerías, excavaciones, construcción de la subestructura y superestructura y los arrastres provocados por la acción del agua; se considera que la disminución en la infiltración y captación de agua será poco significativa por el porcentaje del área de construcción con relación al SA. Se prevé que con la implementación de las medidas de mitigación propuestas se reduzcan hasta un mínimo, los impactos a este elemento.

CONSULTA PÚBLICA

Tierra y Suelo	Pérdida de capa fértil, alteración de las características edáficas.	El impacto al suelo se identificó como agresivo, estas afectaciones se llevarán a cabo durante la etapa de construcción, principalmente cuando se lleve a cabo el despalme de la vegetación, las excavaciones, construcción de la sub y superestructura y la construcción de las terracerías, debido a la pérdida de la capa fértil, se modificarán los procesos de infiltración por compactación, se espera que una vez concluida la obra, las afectaciones al suelo sean permanentes solo en la zona de rodamiento. Se espera que las medidas de mitigación, así como la resilencia del medio restablezcan las afectaciones a las características edáficas. Se prevé además que con la implementación de las medidas de mitigación propuestas se reduzcan los impactos a este elemento.
Flora	Cambios en la cobertura vegetal. Perdida de la cobertura vegetal.	Durante la construcción del puente vehicular se dará la máxima afectación a la vegetación, sobre todo en el área puntual de construcción de la subestructura donde existe vegetación de galería, lo que traerá como consecuencia que disminuyan los servicios ambientales que prestan, se espera que aplicación y seguimiento de las medidas entre las más importante la revegetación de zonas perimetrales al sitio de construcción, los impactos puedan mitigarse con lo cual la cobertura vegetal puede recuperarse y los equilibrios en estos ecosistemas puedan iniciar su restablecimiento.
Fauna	Mínima fragmentación de habitas, efecto barrera , afectación de áreas de anidación y madrigueras.	A nivel de Sistema Ambiental no se presentará una afectación a la fauna significativa, ya que existe una marcada fragmentación de hábitats derivada de las actividades antropogénicas y del deterioro del área, se prevé que con la implementación del proyecto los sitios aledaños al sitio de construcción, serán evitados por la fauna como corredores o pasos de fauna, se afectara en minina proporción como áreas de anidación de aves y madrigueras de mamíferos pequeños. Se prevé además que con la implementación de las medidas de mitigación propuestas se reduzcan los impactos a este elemento.
Paisaje	Deterioro de la calidad paisajista	A nivel de Sistema Ambiental se dará la afectación a la calidad paisajista con la construcción de una estructura nueva totalmente ajena al paisaje natural esto es debido a que actualmente no existen imágenes urbanísticas en la zona, se prevé que con la aplicación de las medidas de mitigación y su puesta en funcionamiento deje ser un elemento extraño. Se prevé que con la aplicación adecuada de las medidas de mitigación disminuyan las afectaciones a este elemento.
Cultura	Cambio Progresivo de costumbres y hábitos culturales	Cambio progresivo en los hábitos, costumbres y estilos de vida de la población, se considera que estos cambios serán positivos.
Población	Cambio demográfico	Cambio demográfico, se prevé, que con la construcción del puente se incremente la actividad comercial en la microrregión aumentando la población al disminuir la migración regional e internacional.
Economía Local	Incremento en el tránsito vehicular, en la actividad comercial y en la tasa de crecimiento poblacional	Con la construcción del puente se prevé que el traslado hacia las ciudades más cercanas se lleve a cabo en menor tiempo. De igual manera se espera un mayor intercambio comercial, la generación de fuentes de empleo para los pobladores en su región de origen evitando que estos emigren y así mantener las tasas de crecimiento poblacional y una mejor calidad de vida para los pobladores.

VII. 3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), engloba el control y seguimiento de todas y cada una de aquellas indicaciones y medidas preventivas, protectoras, correctoras, compensatorias contenidas en el proyecto ***Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, Km 8+000, en el estado de Oaxaca.***

De esta manera por un lado se garantiza la protección de las variables ambientales que pudieran verse afectadas por la ejecución de las obras y, por otro, se evalúa la eficacia de las medidas propuestas.

De acuerdo a Sadler y Davies (1988) la vigilancia se divide en:

- Vigilancia previa. -Medición de variables, durante un periodo representativo en la etapa previa al proyecto para determinar las condiciones existentes, intervalos de variación y procesos de cambio.
- Vigilancia de efectos. -Implica la medida de variables durante la ejecución y operación del proyecto para determinar los cambios ocurridos a consecuencia del mismo.

CONSULTA PUBLICA

- Control de verificación. -Muestreo periódico y mediciones continuas de los aspectos ambientales, como los vertidos de residuos, ruidos o emisiones a la atmosfera, su finalidad es verificar que no se rebasen los niveles permitidos de acuerdo a los estándares.

De acuerdo a Canter (1999) la vigilancia ambiental puede dividirse en dos tipos:

- Vigilancia obligatoria. - Asegura que las medidas de mitigación son llevadas a cabo de acuerdo a los documentos ambientales (MIA, NOM´s, Leyes, Reglamentos, Permisos). El programa de vigilancia obligatoria deberá de poner en práctica, alcanzar, revisar y mantener la política ambiental de la empresa en la preparación del sitio, construcción y operación, con el fin de considerar que el proyecto sea ambientalmente satisfactorio.
- Vigilancia de control de la eficacia o monitoreo. - Con las medidas de control durante la vigilancia, se verifica el éxito de las medidas de mitigación o correctivas. En este caso se considera que no es necesario medir todo aquello que pueda ser afectado, más bien obtener solo la información suficiente para juzgar y validar la eficacia de la medida aplicada.

Los objetivos establecidos en el Programa de Vigilancia Ambiental a seguir en la construcción del puente “Tierra Alta” son los siguientes:

- Identificar cuantitativa y cualitativamente cada afectación para todas y cada una de las variables ambientales, seguir las operaciones de obra que provocan impacto, describir el tipo de impacto y ejecutar las medidas preventivas y correctoras propuestas para prevenirlo o minimizarlo.
- Comprobar la eficacia de las medidas propuestas, y en su defecto, determinar las causas de la desviación de los objetivos y establecer los mecanismos de diagnóstico y rectificación.
- Detectar posibles impactos no previstos y establecer las medidas adecuadas para reducirlos, compensarlos o eliminarlos.
- Comprobar que las acciones a desarrollar en el seguimiento ambiental, durante los procesos de ejecución de la obra, están vinculadas con el mayor grado de eficacia posible a aquellas actividades de prevención incluidas en el Plan de Manejo Ambiental y en cada uno de los programas que lo comprenden, para garantizar de este modo, el máximo nivel de protección a los trabajadores y al entorno ambiental.
- Advertir alteraciones por cambios repentinos en las tendencias de impacto.
- Realizar un seguimiento para determinar con especial detalle los efectos de la fase de construcción sobre los recursos, así como para conocer la evolución y eficacia de las medidas preventivas y correctoras implementadas.
- Adecuar e integrar las actuaciones y obras en el entorno ambiental.
- Seleccionar indicadores ambientales fácilmente mensurables y representativos.
- El Supervisor Ambiental deberá informar a la Dirección de Obra sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo posible, a fin de realizar la vigilancia ambiental de una forma eficaz.

Una vez definidos los objetivos, es necesario definir la planeación de las actividades que conlleva la ejecución de este programa de vigilancia ambiental. El cual lo dividiremos en tres etapas básicas, donde se realizarán las actividades de seguimiento ambiental, estas etapas al igual que en la construcción física de la obra serán:

CONSULTA PÚBLICA

Antes del inicio de los trabajos (Obras y actividades provisionales).

Durante la ejecución de los trabajos (Preparación del sitio y construcción).

Al termino de los trabajos y durante la operación de la obra. (Operación y mantenimiento del puente).

Las actividades básicas del Programa de Vigilancia Ambiental que se llevarán a cabo durante las etapas mencionadas anteriormente son:

•Monitoreo: Colección de datos y comparación con estándares, predicciones y expectativas.

•Evaluación: Valoración de la conformidad con estándares, predicción y expectativas, así como el rendimiento ambiental de las actividades.

•Administración: Toma de decisiones y acciones en respuesta a los hallazgos encontrados durante las actividades de monitoreo y evaluación.

•Comunicación: Información a los actores y sociedad civil sobre los resultados del seguimiento (Arts *et al*., 2001). Morrison-Saunders *et al.* (2003) incorporan estos cuatro elementos para la definición de seguimiento ambiental.

El monitoreo y la estructura de supervisión ambiental, buscan la característica de ser lo más sencillo posible y, al mismo tiempo, lo suficientemente eficaz para asegurar que se cumplan los objetivos y funciones de cada medida.

Para la realización de las actividades descritas se tendrá que realizar una supervisión en campo durante las diferentes etapas de la construcción, donde se verifique la correcta implementación de las medidas de mitigación propuestas. Se recomienda contratar un supervisor coordinador con formación profesional en biología, ecología, licenciado en sistemas ambientales, u otra carrera o estudios de posgrado o especialización en estudio de ecosistemas o manejo de recursos naturales, con experiencia en las actividades que implica la construcción de caminos y un auxiliar profesional o pasante en el área de biología o ciencias afines. Es importante que estos profesionales realicen sus actividades en coordinación con las autoridades municipales para alcanzar un mayor porcentaje de éxito.

Las responsabilidades que tendrá el supervisor ambiental serán las siguientes:

- Supervisión, vigilancia, control y revisión de los trabajos especificados en el programa de vigilancia, las condicionantes del resolutivo, el listado de medidas preventivas y mitigación, así como de los programas propuestos y las medidas generales que se seguirán en la obra.
- La toma de decisiones técnicas correspondientes y necesarias para la correcta ejecución de los trabajos, debiendo resolver oportunamente las consultas, aclaraciones, dudas que presente el personal encargado de la obra civil.
- Vigilar que previo al inicio de los trabajos, se cumplan con las condiciones previstas en la ley.
- Dar apertura a la bitácora ambiental, la cual quedara bajo su resguardo, y por medio de ella dar las instrucciones pertinentes, y recibir las solicitudes que le formule el contratista.
- Vigilar y controlar el desarrollo de los trabajos, en sus aspectos de calidad, costo y tiempo.

Antes del inicio de los trabajos, las actividades serán las siguientes:

- ❖ Antes del inicio de cualquiera de los trabajos, se realizará una revisión de la existencia de todos los estudios y permisos necesarios que marca la legislación correspondiente para iniciar los trabajos de construcción del puente, así como los procesos constructivos que marca el proyecto ejecutivo.

CONSULTA PÚBLICA

- Se le informará y entregará al ingeniero residente encargado de la construcción del camino, una copia del plan de vigilancia, una copia del resolutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental, así como el listado y las fichas técnicas de todas y cada una de las medidas de mitigación y medidas generales que se tendrán que seguir durante los trabajos de construcción.
- Se programarán las reuniones periódicas que se realizarán para la evaluación y seguimiento de todas las actividades a realizar.
- Se realizará la apertura de la bitácora ambiental.

Durante la etapa de preparación de sitio, las actividades a realizar serán las siguientes:

- Al inicio de la obra, el supervisor ambiental supervisará y dará constancia de la implementación de reglamentos referentes a: labores permitidas en la zona de obra, límites de horarios de trabajo, restricción de áreas de frente de trabajo e implementación de programas de seguridad.
- Todos los días al inicio de las actividades, el supervisor ambiental y el ingeniero intendente de obra deberán verificar que la señalización diseñada sea colocada en los sitios indicados y verificar de forma periódica que permanezcan en el lugar que fueron destinados.
- Una vez comenzada la remoción de cubierta vegetal, verificar que no se queme la vegetación removida, producto de las labores de despalme y limpieza de sitio.
- En caso de requerir el uso de maquinaria de combustión interna, monitorear que las emisiones de gases contaminantes a la atmosfera, así como los límites máximos permisibles de ruidos, no sobrepasen lo dictado por las normas correspondientes (NOM- 045-SEMARNAT-1996, NOM-050-SEMARNAT-1993 y NOM-080-SEMARNAT-1994).

Durante la etapa de construcción se llevarán a cabos diversos monitoreo, entre otros:

- Supervisión de emisiones, así como del funcionamiento de maquinaria y equipo para evitar la generación y/o derrame de residuos no peligrosos, además de verificar que no se traspasen los límites máximos permitidos de la NOM-085-SEMARNAT-1994.

- Supervisar el establecimiento de botes colectores de desechos sólidos y su adecuada recolección, producto de las actividades propias del campamento y de los desperdicios de la construcción a fin de evitar la proliferación de fauna nociva, así como la contaminación del suelo y del río.

- Manejo de residuos peligrosos, producto del mantenimiento de la maquinaria y equipo utilizados, a fin de evitar la contaminación del suelo, sin embargo, en el presente proyecto no se prevé la generación de este tipo de residuos, porque la maquinaria que se encuentre averiada se llevará a un taller correspondiente para su arreglo.

El supervisor llevará a cabo los trabajos de supervisión y vigilancia de la implementación de todas y cada una de las medidas prevención y mitigación de acuerdo al siguiente programa calendarizado.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VII.4. Programa calendarizado para el cumplimiento de las medidas de mitigación

ACTIVIDADES EN CADA ETAPA DEL PROCESO		PERIODO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN											
Etapa	Medida de mitigación	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mea 11	Mes 12
Actividades provicionales	1. Todas las medidas establecidas deberán de ser consideradas dentro del presupuesto general de costos de explotación para asegurar los recursos económicos para su realización con en nombre de **"Medidas de Prevención mitigación y Compensación"**; de igual manera el plano general de aplicación de medidas de mitigación anexo en la MIA, deberá de incluirse en los planos que integran el proyecto ejecutivo de construcción.												
	2. Programar las obras en época de estiaje.												
	3. Lineamientos y restricciones que el personal, técnico y obrero encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en el puente.												
	4. Criterios a considerar para la instalación de las áreas de servicios.												
	5. Campaña de concientización ambiental al personal de construcción.												
	6. Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados en la obra.												
	7. Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona.												
Preparación del sitio	8. Tala adecuada de especies arbóreas y arbustivas.												
	9. Manejo adecuado del material producto del desmonte y evitar su quema.												
	10. Reutilización y Manejo del material producto del despalme como arrope de taludes, y revegetaciones.												
	11. Implementar medidas de seguridad en las áreas de trabajo.												
Actividades en la construcción	12. Evitar que los residuos sólidos o líquidos de la construcción de estas obras caigan en los cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas, mallas u obras de protección.												
	13. Suavizar las pendientes de los cortes, y cubrir posteriormente con suelo fértil.												
	14. Revegetación en las zonas perimetrales de colindancia de los accesos del puente y en el área de terracerías para formar cercas vivas.												
	15. Evitar el aporte de partículas de suelo o de azolves a las corrientes de aguas, estableciendo presas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales.												
	16. Construcción de contracunetas arriba de la línea de ceros en cortes.												
	17. Retirar todos y cada uno de los residuos generados en la construcción que se pudieran encontrarse en el ancho del cauce, así como la restitución del ancho natural del cauce del rio a lo largo de 50 m aguas arriba y 50 m aguas abajo.												
	18. Construcción de cunetas en zonas laterales del ancho de calzada.												
Operación y mantenimiento	19. Establecer señales preventivas, informativas y restrictivas sobre la fauna, la vegetación, residuos sólidos y límites de velocidades.												
	20. Elaborar y aplicar un programa integral de separación de residuos sólidos.												
	21. Humedecer las superficies de rodamiento y transportar el material cubierto.												
	22. Desmantelar los patios de maniobra y enriquecer el suelo.												

La eficacia de las medidas que se proponen será valorada a través de un indicador de eficacia el cual considera el grado de cumplimiento de la medida, es decir cuántos de los resultados esperados fueron alcanzados y se representa con el siguiente algoritmo:

IF = (RA/RE)*100

Dónde:

IF = Indicador de eficacia

RA = Resultado <alcanzado

CONSULTA PÚBLICA

RE = Resultado esperado (el cual está indicado en las siguientes tablas).

Para el seguimiento de medidas se utilizarán las fichas técnicas y la hoja de indicadores que a continuación se describe un ejemplo:

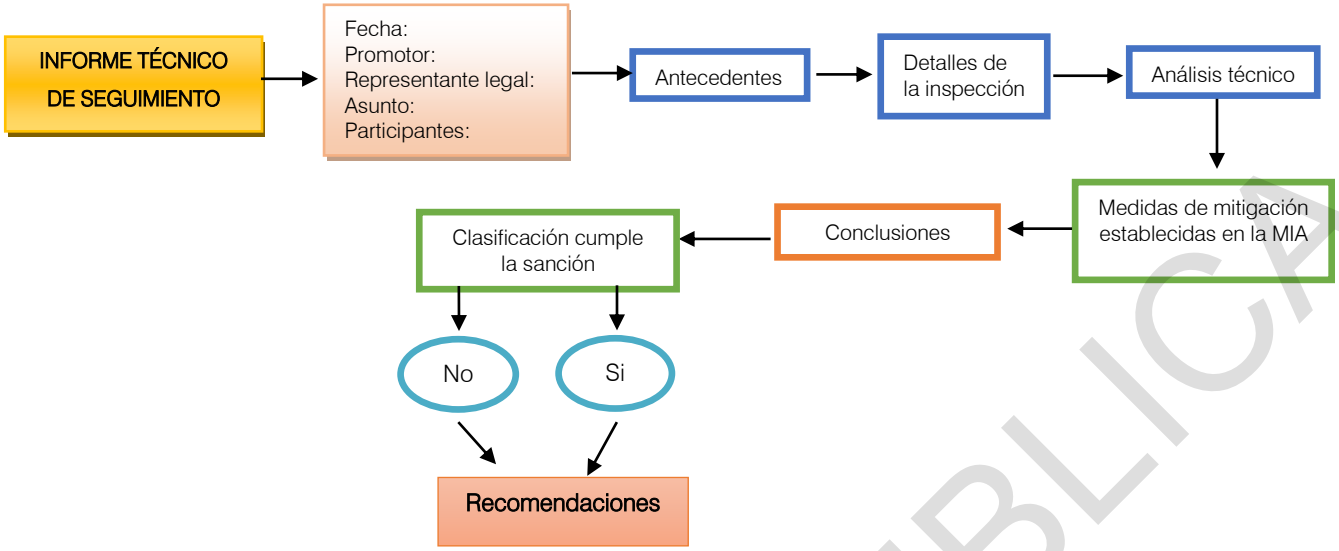
Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.		1				
Tipo de obra y/o actividad		Etapa del proyecto				
Lineamientos y restricciones que el personal, técnico y obrero encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en la obra.		Antes del inicio de la construcción, durante y al finalizar todos los trabajos.				
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance				
Agua y suelo, vegetación y fauna.	Toda el área de construcción.	Elaboración	Evaluación de autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental				
Una semana antes de iniciar las actividades de preparación del sitio, deberá convocarse a todo el personal de construcción y supervisión a una reunión donde se les dará a conocer y explicará los lineamientos y restricciones que el personal encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en la obra.		Indicador de eficacia IF = RA/RE				
Programas de referencia		Evidencia fotográfica				
Programa de manejo de residuos sólidos.						
Actividades e indicadores a supervisar y/o verificar						
• La colocación de baños portátiles • La colocación de botes o recipientes con tapa para depositar desechos orgánicos e inorgánicos. • Revisar la señalización de seguridad en las zonas de mayor tráfico						
Observaciones y/o conclusiones						

Tabla VII.5. Hoja del indicador No. 1

Hoja del indicador No. 1	
Nombre del indicador	Capacitación a los empleados sobre educación ambiental, lineamientos y restricciones a observar durante su estadía en la obra.
Descripción	Busca medir el cumplimiento de las capacitaciones realizadas a empleados.
Objetivo del indicador	Evaluar el cumplimiento de las capacitaciones realizadas.
Fórmula de cálculo	(No. Capacitaciones ejecutadas/ No. Capacitaciones programadas) x 100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Programa de educación ambiental, Plan de vigilancia ambiental, visita técnica.
Limitaciones	Problemas en visita técnica.
Herramientas estadísticas de apoyo	
Responsable área	Área ambiental de la empresa constructora.

De esta actividad que será fundamental para el cumplimiento de las medidas ya establecidas, el supervisor elaborará un informe técnico de seguimiento que llevará la siguiente estructura:

CONSULTA PÚBLICA



Esquema VII.1. Informe técnico de seguimiento

Al termino de los trabajos y durante la operación de la obra

Al término de los trabajos se realizará una reevaluación de todas y cada uno de las medidas de mitigación para determinar el éxito final obtenido; un elemento muy útil para tener un control sobre las diferentes actividades del proyecto lo constituye la tabla de cumplimiento ambiental, en la cual se especifican las actividades y los indicadores para cada uno de los impactos y sus medidas de mitigación, las acciones a realizar, la frecuencia de estas, y la evidencia que deberá de presentarse para su comprobación ante la autoridad ambiental.

VII.4. CONCLUSIONES

En este documento se presentaron las obras y actividades relacionadas con el proyecto ***Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, Km 8+000, en el estado de Oaxaca.***

En la cual dará servicio a todas las demás localidades circunvecinas y permitirá la disminución del tiempo de traslado a las poblaciones más cercanas.

Se señalaron y examinaron los planes y regulaciones aplicables (Capítulo III), detectando que el proyecto es compatible con el plan de desarrollo del Municipio de Loma Bonita (2017-2019), con los planes de desarrollo regionales de Oaxaca (2017- 2022), y con el Plan Nacional de desarrollo (2013-2018), donde se menciona la necesidad de construcción de infraestructura urbana y de comunicación.

Se delimitó, se caracterizó el sistema ambiental regional (SA) y se elaboró su diagnóstico ambiental. Se determinó de acuerdo a las características propias de la zona una unidad ambiental en el SA, la cual se evaluó mediante el análisis de su estado actual, encontrándose con una calidad ambiental baja debido a la presencia de actividades antropogénicas.

CONSULTA PUBLICA

Los impactos del SA, fueron evaluados por medio del cálculo de la importancia como el sistema denominado CRISP (Capítulo V) mediante la aplicación de un algoritmo que considera los criterios de magnitud, duración, extensión, contexto y sinergia. Para este proyecto, se identificaron diecisiete (17) factores ambientales como aire, agua, microclima, tierra y suelo, paisaje, vegetación y fauna que serán afectados significativamente dentro del SA por las actividades que se llevarán a cabo dentro de cada una de las etapas de ejecución del proyecto.

Se determinaron 22 medidas de mitigación de impactos adversos del SA (Capítulo VII), que se consideran factibles desde el punto de vista técnico, social, ambiental y económico. Los impactos adversos, aunque no son significativos en comparación con el área total del SA, disminuyen aún más su importancia, después de aplicar las medidas de mitigación descritas en el capítulo VII.

Después de aplicar las MM del Capítulo VII, se hizo una comparación de escenarios: SA sin proyecto, SA con proyecto y SA con proyecto y medidas de mitigación; encontrándose una reducción en los impactos al momento de la aplicación de las MM, siendo los más beneficiados los elementos suelo y paisaje.

Después de un análisis del funcionamiento del SA, de las afectaciones del proyecto, y de la implementación de medidas de mitigación, podemos afirmar que el proyecto no ocasionará impactos que comprometan el funcionamiento del SA. Por otra parte, ocasionará impactos significativos benéficos que repercutirán al interior del SA y en el exterior por la implementación de nueva vía de comunicación y de transporte que permita el desarrollo económico y social de todas las comunidades de la zona. Por lo que factible desde el punto de vista económicos, social y ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO VIII

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

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO VIII
INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS

VIII.1 Delimitación del área de estudio

a) Método para delimitar el Sistema Ambiental

VIII.1 Metodologías utilizadas

A continuación, se describen las diferentes metodologías utilizadas en la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto denominado: ***Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, Km 8+000, en el estado de Oaxaca*** De forma general para la formulación del presente documento se realizaron diversos estudios de campo y en gabinete a continuación se menciona la metodología aplicada para cada uno de los capítulos del estudio.

1. Metodología para la descripción de las obras o actividades:

Para abordar este capítulo se consultó el proyecto ejecutivo que incluye cálculo, mecánica de suelos, estudio topohidráulico, planos ejecutivos, cantidades de obra, catálogo de conceptos y presupuestos.

2. Metodología para la vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables

Para el desarrollo de este apartado se consultó el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, el Plan Estatal de Desarrollo del estado de Oaxaca 2017-2022, Plan de Desarrollo Sustentable del Municipio de Loma Bonita; así como las leyes aplicables y las Normas Mexicanas que tengan relación con el proyecto.

3. Metodología para la descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada

a) Método para delimitar el Sistema Ambiental

Para la delimitación de SA se utilizaron los Sistemas de Información Geográfica SIG (Arc View 3.2), (Arc Gis 9.3) aunada a la evaluación, mediante la técnica de sobreposición de mapas temáticos y ortofotos digitales. Se consideraron las cartas INEGI en formato digital a escalas 1:50,000 y 1: 250,000.

En la definición del sistema ambiental, fue necesario utilizar de forma jerarquizada, criterios geomorfológicos, hidrológicos, florísticos, distribución de fauna, así como la delimitación sociopolítica de la zona, con la intención de identificar una unidad espacial homogénea, tanto en estructura como en función; en la delimitación definitiva del Sistema Ambiental (SA) se realizó; tomando en consideración la zona a afectar además de la uniformidad y continuidad de sus componentes ambientales (geoformas, agua, aire, suelo, flora, fauna, población, infraestructura y paisaje), tomando en cuenta la delimitación que actualmente tiene el predio designado al proyecto, apoyado en imágenes de satélite y en Sistemas de Información Geográfica.

Regionalización. - Consistió en la selección de una determinada área, conservando unidades espacialmente homogéneas en lo referente a parámetros del medio ambiente abiótico y biótico. En cada una de las unidades ambientales se analizó la estructura y funcionamiento, con el fin de caracterizar los efectos del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Criterios establecidos para la delimitación

Primer Nivel macro: Provincias fisiográficas, Cuencas Hidrológicas y subcuencas.

Segundo Nivel. Unidades Geomorfológicas. -

Tercer Nivel Distribución de los principales tipos de vegetación y fauna.

b) Metodología aplicada para la caracterización y análisis del Sistema Ambiental

- Medio físico

Para la descripción del medio físico de la zona de estudio se consultaron bases de datos de mapas existentes editados por el INEGI: provincias fisiográficas, geología, edafología, de hidrología superficial y subterránea, uso de suelo y vegetación. Además, se consultaron publicaciones, y se recabo información de fuentes bibliográficas para establecer un marco de referencia sobre los diferentes componentes del medio físico en la zona.

Para la caracterización los aspectos abióticos de la zona se elaboraron diferentes cartas temáticas: topográfica, geológica, edafológica, de hidrología superficial, subterránea y uso del suelo y vegetación, de INEGI escala 1: 250,000.

- Suelo

Se analizó la carta temática edafológica editado por INEGI, y se decidieron los sitios para realizar el muestreo de perfiles de suelo en campo, tomando en cuenta los sitios que podrían ser los más representativos y donde fuera posible un cambio en las unidades edafológicas.

Se procedió a verificar las características del suelo a través de la realización de diferentes perfiles en el trazo del proyecto y se analizaron las siguientes características: profundidad y espesor de los horizontes, textura, color, pedregosidad, pH, presencia de carbonatos, estructura, estabilidad de agregados, densidad aparente, densidad de raíces y humedad, presencia de actividad biológica, y algunos procesos pedogenéticos que sean visibles.

CLASIFICACIÓN DE LA VEGETACIÓN

Trabajo de campo

Antes de realizar el estudio de vegetación fueron identificados los tipos de vegetación de acuerdo con la clasificación de Rzedowski (1978) potencialmente presentes en el Sistema Ambiental (SA) y en el área que abarcará la construcción del puente.

Durante la salida al campo la presencia de estos tipos de vegetación fue verificada y se definió una red de puntos de referencia necesarios para el mapeo de tipos de vegetación en el SA y en el sitio de construcción del puente. Fueron registrados puntos de referencia que representan los distintos tipos de vegetación en el SA, para cada uno se registraron coordenadas geográficas determinadas con el GPS, altitud, tipo de vegetación predominante y su estado de conservación.

CONSULTA PUBLICA

Para realizar el análisis florístico del área de estudio y elaborar el listado de plantas vasculares en el SA fue desarrollada a base de los datos de campo, los registros de las plantas citadas en la literatura para el área de estudio. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. México. 28; 106 p. Rzedowski J. (2005). Vegetación de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 1°. Edición electronica, México.De la misma manera se consulto la Norma Oficial Mexicana NOM -059-SEMARNAT -2010)

La identificación de las plantas se realizó hasta el nivel de especie, en caso aplicable hasta subespecie o variedad. Durante el trabajo de campo fueron identificadas una parte de las especies contabilizadas en los sitios de muestreo. Para las plantas que no fueron identificadas en el campo se tomó una serie de fotografías, fueron colectadas y colocadas en prensas botánicas para su posterior identificación en gabinete basados en dichas fotografías y observaciones apuntadas en el campo.

Con la finalidad de complementar la información de campo se realizaron encuestas a los habitantes de las dos comunidades implicadas en el proyecto para los cual se formularon las siguientes preguntas.

Encuesta de vegetación

Nombre de la comunidad _____Fecha_____

Tipo de vegetación_____ Tipo de suelo_____

1. ¿Qué tipo de vegetación predomina en su comunidad?

2. ¿Qué árboles existen en esta zona?

3. Nombres comunes de las especies que usted conozca

Árboles

Arbustos

Bejucos

Epífitas

Hiervas

Pastos

4. ¿Qué árboles son maderables?

5. ¿Qué especies son de uso comercial?

6. ¿Qué árboles usan como leña?

7. ¿Cuáles son los principales árboles que usan para el SA?

CONSULTA PÚBLICA

10 ¿Que especies usan para cercos vivos?

8. ¿Qué plantas son medicinales?

9 ¿Cuáles son sus principales cultivos?

10 ¿Qué árboles frutales siembran?

En caso de haber vegetación riparia

11. ¿Qué árboles existen en el río?

Fauna

_ Se recabó información de fuentes bibliográficas para establecer un marco de referencia sobre los diferentes componentes faunísticos en la zona.

_ Mediante el uso de mapas topográfico y vegetación, escala 1: 50,000. Se delimitaron las unidades geomorfológicas y de vegetación, así como la red hidrológica y caminos, con la finalidad de conocer los distintos ecosistemas establecidos dentro de la zona.

_ Con los ecosistemas o micrositios establecidos se determinó de forma preliminar el tipo de fauna que posiblemente existe en la zona.

_ Se establecieron las zonas de desplazamientos e influencia de la fauna local y transitoria.

_ Finalmente en las unidades ambientales definidas desde el punto de vista geomorfológico, vegetación e hidrología, se delimitó la zona de influencia de la obra con relación a la fauna local y transitoria.

-La Clasificación del hábitat; se realizó basado en las características fisonómicas de la vegetación, las cuales reflejan la condición actual del hábitat. Se recopiló información; sobre el estatus de las especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos presentes en la zona de estudio.

Trabajo de campo

Se formó un equipo de especialistas, el cual organizó las diferentes actividades realizadas durante el estudio, coordinó y supervisó el trabajo de campo. El trabajo de campo consistió en la observación a lo largo de la trayectoria de la obra; estos métodos pueden ser directos (observación, captura y liberación de ejemplares) o indirectos (búsqueda de evidencias: huellas, heces, cadáveres o entrevistas informales con gente de la región).

Para complementar la información obtenida en campo se realizó una encuesta a los habitantes para tener un panorama más amplio de la fauna existente en el lugar.

1.- ¿Nos podría comentar si los siguientes animales están presentes en su comunidad? (Mostrar el catálogo de imágenes).

2.- ¿Cuáles considera abundantes?

CONSULTA PUBLICA

3.- ¿Qué animales silvestres considera usted que eran abundantes y ahora ya casi no existen?

4.- ¿Conoce de algún animal o animales silvestres que existían en la comunidad y que ya desaparecieron totalmente? Si__ No__

5.- ¿Cuál(es)?

6.- ¿A qué cree que se deba ésta disminución?

7.- ¿Qué animales considera que han aumentado su abundancia?

8.- ¿En qué área de la población suele ver a los animales?

9.- ¿A qué hora del día suele verlos con mayor frecuencia?

10.- ¿Existen animales ya sean aves o mamíferos importantes para su cultura?

11.- ¿Qué significado poseen para su comunidad?

12.- En cuanto a la ejecución del proyecto para la *Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, Km 8+000, en el estado de Oaxaca,* ¿Usted considera que con la ejecución del proyecto se afectarán especies importantes para su comunidad?

13.- ¿Cuáles?

14.- ¿Por qué?

4. Metodología aplicada para la identificación y evaluación de impactos ambientales

Una vez que se obtuvo el conocimiento detallado de las características ambientales del sitio y las particularidades del proyecto, se identificaron los impactos ambientales derivados de las diferentes actividades.

Existen diferentes metodologías y procedimientos para evaluar los impactos ambientales ya sea para evaluar el estado del Medio Ambiente en general o para evaluar específicamente alguno de sus factores.

Las características deseables en las metodologías que se adopten para la evaluación del impacto ambiental, comprenden los siguientes aspectos:

- Deben ser adecuados para las tareas de identificación de impactos y comparación de opciones.
- Ser lo suficientemente independiente de los puntos de vista del personal del equipo evaluador.
- Ser económicos en términos de costos, requerimientos de datos, tiempo de aplicación, etc.

CONSULTA PUBLICA

Para el caso que nos acontece se utilizó una metodología en la cual Warner y Bromley (1974) establecen 5 criterios: Métodos "ad hoc"; Técnicas graficas mediante mapas y superposiciones; Listas de chequeo, Matrices y Diagramas, de los cuales solo se utilizaron las listas de chequeo y las matrices, dado las características del proyecto ejecutivo.

Para facilitar un análisis preliminar acerca de los posibles impactos generados por el proyecto sobre el SAR, se aplicó un listado de factores ambientales potencialmente afectados en cada una de las diferentes etapas de la ejecución del proyecto, En la lista de verificación solo se indica la posible ocurrencia de un impacto en forma nominal (si o no), pero sin que se prevea ninguna información acerca de su magnitud o de la forma como debe de interpretarse.

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

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

Para la utilización de la matriz de Leopold, el primer paso consistió en identificar las interacciones existentes, para lo cual, se tomaron en cuenta todas las actividades tienen lugar debido al proyecto; se construyó una matriz ajustada a las dimensiones del proyecto y a las acciones y elementos que se verán involucrados, excluyendo las filas y las columnas que no tienen relación con este. Posteriormente y para cada acción, se consideran todos los factores ambientales que pueden ser afectados significativamente, trazando una diagonal en las cuadriculas donde se interceptan con la acción.
Cada celda admite dos valores:

Magnitud: valoración del impacto o de la alteración potencial a ser provocada; grado, extensión o escala: Hace referencia a la intensidad, a la dimensión del impacto en sí mismo y se calificó de -10 a +10 de menor a mayor, anteponiendo un signo (+) para los efectos positivos y (-) para los negativos.

Importancia: Valor ponderado, que da el peso relativo del potencial impacto, Hace referencia a la relevancia del impacto sobre la calidad del medio y a la extensión o zona territorial afectada, se califica también de 1 a 10 en orden creciente de importancia.
Cada uno de los eventos considerados son independientes y aislados y corresponden a un aspecto puntual de interacción específica; Posteriormente se obtiene un promedio aritmético (suma algebraica entre el número de celdas con interacción) este promedio expresa la intensidad del impacto sobre el elemento o la intensidad del impacto de la intensidad considerada. Este promedio nos indica que existe cierta factibilidad de la ejecución del proyecto.

Una vez identificada cierta factibilidad de la ejecución del proyecto se realizó a través de otro tipo de matriz para la identificación y revisión de los posibles efectos con la ayuda de una matriz de impactos, que no es sino una matriz de identificación de efectos.
El método matricial que implican técnicas bidimensionales que relacionan acciones con factores ambientales; y son básicamente de identificación. Los métodos matriciales, también denominados matrices interactivas causa-efecto. La modalidad más simple de estas matrices muestra las acciones del proyecto en un eje y los factores del medio a lo largo del otro.

CONSULTA PÚBLICA

Cuando se prevé que una actividad va incidir en un factor ambiental este se señala en la celda de cruce, describiéndose en términos de su magnitud e importancia.

La metodología general consta de dos grandes fases, la valoración cualitativa y la valoración cuantitativa.

a) Valoración Cualitativa

En la fase de valoración cualitativa se busca obtener una estimación de los posibles efectos que provocará en el entorno la realización del proyecto mediante una descripción lingüística de sus propiedades. Los distintos expertos clasifican ciertas variables con etiquetas tales como baja, media, etc. para obtener un conocimiento cualitativo del impacto ambiental.

La metodología puede resumirse en los siguientes pasos:

1. Describir el medio como un conjunto de factores ambientales afectados por el proyecto o actividad en estudio.
2. Describir el proyecto o actividad evaluada como un conjunto de acciones básicas, perfectamente caracterizadas.
3. Identificar los impactos que cada acción definida tiene sobre cada factor ambiental.
4. Caracterizar cada impacto mediante la estimación de su importancia.
5. Analizar la importancia global de la actividad sobre el medio, a partir de las importancias caracterizadas anteriormente.

Identificación de los factores ambientales

El entorno se conforma por un conjunto de elementos interrelacionados, su estudio como un todo resulta muy complejo, por lo que es necesaria una modelación simplificada. Por esta razón se divide en *Sistemas Ambientales,* estos a su vez en *Subsistemas Ambientales,* los cuales se dividen en *Componentes Ambientales,* que finalmente se dividen en *Factores Ambientales*. Según sea el proyecto, esta división puede simplificarse, reduciendo los niveles de división.

A cada factor medioambiental se asigna su medida de importancia relativa al entorno, medida en unidades de importancia (UIP), la cual se utiliza para efectuar ponderaciones en las estimaciones globales de los impactos. En la determinación de los factores ambientales, y de la importancia asignada a cada uno, deben tenerse en cuenta ciertos criterios básicos:

- Los factores deben ser representativos del entorno, relevantes, excluyentes entre sí, y exhaustivos.
- Los factores deben ser fácilmente identificables, y fácilmente cuantificables.

Identificación de las acciones del proyecto

El proyecto que se está evaluando se modela como un conjunto de acciones, que puedan agruparse en actividades, y estas a su vez en situaciones. Muchas veces se desea confrontar opciones del mismo proyecto con el fin de seleccionar aquella de menor impacto al medio.

Identificación de los Efectos sobre el Medio Ambiente.

Una vez determinados los factores y las acciones se procede a identificar los impactos que estas últimas tienen sobre los primeros. Los expertos del equipo interdisciplinario deben determinar la importancia de cada efecto, proporción mediante la cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo. Quedará consignada en la Matriz de Importancia del proyecto. Las filas corresponden a los factores distribuidos jerárquicamente y las columnas corresponden a las acciones también ubicadas de forma jerárquica. En la celda ij de la Matriz se consigna la Importancia Iij del impacto que la acción

CONSULTA PUBLICA

Aj tiene sobre el factor Fi, y los totales se emplean para agregar la información correspondiente a una determinada acción o factor respectivamente.

Determinación de la importancia de los impactos.

La importancia de un impacto es una medida cualitativa del mismo que se obtiene a partir del grado de incidencia (Intensidad) de la alteración producida, y de una caracterización del efecto. En la metodología CRISP se propone calcular la importancia de los impactos siguiendo la expresión:

I= ± (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)

Las cuales pueden clasificarse de acuerdo a su importancia como:

Irrelevante o Compatible: 13 _ I < 25

Moderado: 25_ I < 50

Severo: 50 _ I < 75

Crítico: 75_ I

Aunque se pretende que la misma sea una medida cualitativa, en realidad se calcula cuantitativamente, asignando para ello números enteros a cada una de las etiquetas. La descripción cualitativa de la metodología CRISP en realidad es una descripción cuantitativa basada en números enteros.

Tabla VIII.1 Valores que se le asignan a cada una de las variables de importancia.

NA: NATURALEZA		**INTENSIDAD**	
(+) Beneficioso	+1	(B) Baja	1
(-) Perjudicial	-1	(M) Media	2
		(A) Alta	4
		(MA) Muy Alta	8
		(T) Total	12
EX: EXTENSION		**MO:MOMENTO**	
(Pu)Puntual	1	(L) Largo Plazo	1
(Pa)Parcial	2	(M) Medio Plazo	2
(E) Extenso	4	(I) Inmediato	4
(T) Total	8	(C)Critico[2]	+4
(C) Crítico[1]	+4		
PE: PERSISTENCIA		**RV: REVERSIBILIDAD**	
(F) Fugaz	1	(C)Corto Plazo	1
(T) Temporal	2	(M) Medio Plazo	2
(P)Permanente	4	(I) Irreversible	4
SI: SINERGISMO		**AC:ACUMULACIÓN**	
(SS) Sin Sinergismo	1	(S) Simple	1
(S) Sinérgico	2	(A) Acumulativo	4
(MS) Muy sinérgico	4		
EF: RELACION CAUSA-EFECTO		**PR:PERIODICIDAD**	

CONSULTA PÚBLICA

(I) Indirecto (secundario)	1	(I) Irregular o aperiódico y discontinuo	1
(D) Directo(primario)	4	(P) Periódico	2
		(C) Continuo	4
MC: RECUPERABILIDAD		I: IMPORTANCIA	
(In)De Manera Inmediata	1	Irrelevante	
(MP) A Medio Plazo	2	Moderado	
(M) Mitigable	4	Severo	
(I) Irrecuperable	8	Critico	

Análisis Cualitativo global

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

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

El paso siguiente es la valoración cualitativa del Impacto Ambiental Total, que se obtiene mediante un análisis numérico de la Matriz de Importancia depurada consistente de sumas, y sumas ponderadas por UIP de las importancias. Las sumas se realizan por filas y por columnas. Nuevamente se observa que la valoración cualitativa de la metodología CRISP consiste en un tratamiento cuantitativo basado en números enteros.

La suma ponderada por columnas permitirá identificar las acciones más agresivas (valores altos negativos), las poco agresivas (valores bajos negativos) y las beneficiosas (valores positivos). Las sumas ponderadas por filas permitirán identificar los factores más afectados por el proyecto. Al comparar los resultados que se obtienen en situaciones diferentes, podrá hacerse una valoración cualitativa de las distintas alternativas de proyecto.

5. Estrategias para la Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales

Las medidas que son agrupadas dentro de la “Mitigación” de los impactos ambientales generados por un proyecto, buscan moderar, aplacar o disminuir su efecto negativo hacia el ambiente. Su función es maximizar la compatibilidad e integración del proyecto en su ambiente biótico, físico y socioeconómico.

Las medidas fueron clasificadas de la siguiente manera.

CONSULTA PUBLICA

1) PR.- de Prevención. - aquéllas obras o acciones tendientes a evitar que el impacto se manifieste.

2) MI.- de Mitigación. - aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del proyecto.

3) RE.- de Restauración. - acciones o medidas que buscan recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.

6. Para la construcción y análisis de escenarios y, en su caso, de alternativas del proyecto

Una vez descritas las medidas de mitigación se realizó la comparación de escenarios del Sistema Ambiental sin proyecto con proyecto y Sistema Ambiental con proyecto y medidas de mitigación; encontrándose los 3 escenarios similares, porque la funcionabilidad y tendencias del Sistema Ambiental obedecen factores de cambio que llevan décadas dándose. No obstante, el escenario más favorable para el SA es el que contempla el proyecto y las MM.

VIII.3 Formatos de presentación.

VIII.3.1. Figuras

		Cap.
Figura I.1.	Croquis de Macrolocalización. El proyecto se ubica en el sureste de la República Mexicana, en el Estado de Oaxaca, en la Región del Papaloapam.	I
Figura I.2.	Croquis donde se señala el municipio donde pasa el trazo de la obra.	I
Figura I.3.	Croquis de microlocalización de la obra.	I
Figura II.1.	Áreas permanentes requeridas para la obra.	II
Figura II.2.	Croquis de Macrolocalización. El proyecto se ubica en el sureste de la República Mexicana, en el Estado de Oaxaca, en la Región del Papaloapam.	II
Figura II.3.	Croquis donde se señala el municipio donde pasa el trazo de la obra.	II
Figura II.4.	Croquis de microlocalización de la obra.	II
Figura II.5.	Superficie total del predio.	II
Figura II.6.	Tipo de uso de suelo y vegetación	II
Figura II.7.	Zonas urbanas cercanas al sitio de estudio.	II
Figura II.8.	Planta general de la estructura.	II
Figura II.9.	Perfil general de la estructura.	II
Figura II.10.	Vistas de la Subestructura.	II
Figura II.11.	Vistas del caballete	II
Figura II.12	Secciones de superestructura.	II
Figura II.13.	Sección de trabes AASHTO Tipo IV.	II
Figura II.14.	Dimensiones del vehículo de diseño.	II
Figura II.15.	Guarnición y Banqueta	II
Figura II.16.	Croquis del acceso al sitio del proyecto	II
Figura IV.1.	Sobreposición de cartas temáticas.	IV
Figura IV.2.	Polígono del Sistema Ambiental, corresponde a la línea roja.	IV
Figura IV.3.	Polígono del Área de influencia	IV
Figura IV.4.	Clima obtenido para el S. A.	IV

CONSULTA PÚBLICA

Figura IV.5.	Datos del clima de la zona de estudio.	IV
Figura IV.6.	Reconocimiento fisiográfico y geomorfológico del estado (García Mendoza & Briones Salas, 2004).	IV
Figura IV.7.	Geología obtenida para el SA.	IV
Figura IV.8.	Edafología superficial obtenida para el SA	IV
Figura IV.9.	Hidrología superficial obtenida para el SA	IV
Figura IV.10.	Hidrología subterránea obtenida para el SA	
Figura IV.11.	Uso de suelo y vegetación en el área del proyecto	IV
Figura IV.12.	Ubicación del puente y de las localidades beneficiadas por el proyecto.	IV

VIII.3.2. Imágenes.

		Cap.
Imagen II.1.	Ubicación actual del paso de cruce de puente " Tierra Alta"	II
Imagen II.2.	Se observa la vegetación y elementos estructurales actuales en el sitio de cruce.	II
Imagen II.3.	Se observan las condiciones actuales del sitio de cruce.	II
Imagen II.4.	Vista de los procesos de excavación, colocación del armado de los pilotes.	II
Imagen II.5.	Vista de los procesos de construcción del caballete.	II
Imagen II.6.	Proceso gráfico de izaje de trabes en obras similares.	II
Imagen II.7.	Proceso de montado de las trabes prefabricadas.	II
Imagen II.12	Ubicación del área de servicios	II
Imagen IV.1.	Vista general del tipo de vegetación existente en el área de construcción del puente.	IV

VIII.3.3. Tablas.

		Cap
Tabla I.1.	Coordenadas de ubicación del puente.	I
Tabla II.1.	Coordenadas de ubicación del puente.	II
Tabla II.2.	Resumen de partidas.	II
Tabla II.3	Inversión requerida para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación.	II
Tabla II.4	Individuos de arbolado a afectar en el sitio de cruce.	II
Tabla II.5.	Cuadro general de datos hidráulicos.	II
Tabla II.6.	Descripción de las actividades en la etapa de obras y actividades preliminares.	II
Tabla II.7.	Obras y actividades preliminares.	II
Tabla II.8.	Descripción breve de las actividades en la preparación del sitio de construcción.	II
Tabla II.9.	Descripción de las actividades en la etapa de construcción.	II
Tabla II.10.	Actividades de mantenimiento	II
Tabla II.11.	Lista de insumos (no peligrosos).	II
Tabla II.12.	Lista de insumos (peligrosos)	II
Tabla III.1.	Red carretera del estado de Oaxaca.	III
Tabla III.2.	Leyes vinculadas al proyecto	III
Tabla III.3.	Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con la construcción y operación de la obra propuesta	III

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III.4.	Usos del territorio para las Unidades de Gestión Ambiental (UGA).	III
Tabla III.5.	Estrategias de las Unidad de Gestión Ambiental 11	III
Tabla III.6.	Resultados de la UGA 11	III
Tabla IV.1.	Coordenadas del sistema ambiental	IV
Tabla IV.2.	Datos de precipitación y temperatura.	IV
Tabla IV.3.	Individuos de arbolado a afectar en el sitio de cruce.	IV
Tabla IV.4.	Fauna existente en el área de estudio.	IV
Tabla IV.5.	Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas del Servicio Forestal de los Estados Unidos, 1974. (Modificada)	IV
Tabla IV.6.	Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas en la zona del proyecto.	IV
Tabla IV.7.	Localización geográfica de las localidades beneficiadas con el proyecto.	IV
Tabla IV.8.	Población beneficiada con el proyecto	IV
Tabla IV.9.	Evolución histórica de la población por localidad.	IV
Tabla IV.10.	Tasa de crecimiento (TCMA) de la población por municipio, 1990-2010.	IV
Tabla IV.11.	Población total, natalidad y mortalidad del estado de Oaxaca y del municipio de Loma Bonita, 2010.	IV
Tabla IV.12.	%Población total económicamente activa (PEA) e Inactiva del municipio de Loma Bonita y del estado de Oaxaca.	IV
Tabla IV.13.	P.E.A total y tasa de desempleo abierto.	IV
Tabla IV.14.	% Viviendas particulares habitadas según disponibilidad de servicios básicos, 2010.	IV
Tabla IV.15.	% de la población de 6 a 11 años según condición de asistencia escolar, 2010	IV
Tabla IV.16.	% de la población de 15 años y más según condición de analfabetismo, 2010.	IV
Tabla IV.17.	% de la población total según situación de derechohabiencia por localidad, 2010.	IV
Tabla IV.18.	Valoración de la calidad funcional del sistema	IV
Tabla IV.19.	Valoración de la calidad del cauce	IV
Tabla IV.20.	Valoración de la calidad de las riberas.	IV
Tabla IV.21.	Valoración de la hidrogeomorfología del río en el área del proyecto.	IV
Tabla IV.22.	% de calidad ambiental del área en estudio	IV
Tabla IV.23.	Escala de calificación de la calidad ambiental.	IV
Tabla V 1.	Descripción de las actividades en la etapa de obras y actividades preliminares.	V
Tabla V 2.	Identificación de las obras y actividades provisionales.	V
Tabla V 3.	Descripción de las actividades en la etapa de preparación del sitio.	V
Tabla V 4.	Descripción de las actividades en la etapa de construcción.	V
Tabla V 5.	Descripción de las actividades en la Etapa de operación y mantenimiento	V
Tabla V 6.	Elementos ambientales naturales con repercusiones dentro del SA	V
Tabla V 7.	Elementos ambientales antropogénicos con repercusiones dentro del SA	V
Tabla V 8.	Relación de elementos y acciones de las actividades de proyecto	V
Tabla V 9.	Factores ambientales potencialmente afectados en cada una de las etapas del proyecto	V
Tabla V 10.	Lista de verificación tipo Leopold.	V
Tabla V 11.	Componentes Ambientales con sus unidades de importancia	V
Tabla V 12.	Valores que se le asignan a cada una de las variables	V
Tabla V 13	Criterios de importancia	V
Tabla V 14	Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos	V
Tabla V 15	Cuantificación del efecto por el elemento	V
Tabla V 16	Clasificación de los impactos de acuerdo al grado de afectación por elemento	V
Tabla VI.1	Descripción estrategias y objetivos de las medidas consideradas	VI
Tabla VI.2	Descripción de medidas ambientales	VI
Tabla VI.3	Sistema de medidas de mitigación para los impactos acumulativos, sinérgicos y/o residuales del SA	VI
Tabla VI.4	Comparativa de la cuantificación de la afectación sin y con la aplicación de las medidas de mitigación.	VI
Tabla VII.1	Tendencias de cambio del SA y escenario sin proyecto	VII

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VII.2	Escenario ambiental considerado el proyecto sin la aplicación de medidas de mitigación	VII
Tabla VII.3	Escenario ambiental tendencial con proyecto y medidas de mitigación	VII
Tabla VII.4	Programa calendarizado para el cumplimiento de las medidas de mitigación.	VII
Tabla VII.5	Hoja del indicador No. 1	VII
Tabla VIII.1	Valores que se le asignan a cada una de las variables de importancia.	VII

VIII.3.4. Matrices utilizadas dentro del texto.

	Cap.
Matriz de evaluación de calidad ambiental.	IV
Matriz de Leopold.	V
Matriz de identificación de interacciones entre actividades del proyecto y factores ambientales	V
Matriz de sustitución de información en las interacciones entre actividades del proyecto y factores ambientales	V
Matriz de importancia de los elementos y acciones (Ver detalle en Anexos)	V
Matriz depurada de impactos (Ver detalle en Anexos).	V
Matriz de Resultados	V
Matriz de valoración total del elemento y el factor ambiental afectado	V
Factores ambientales que serán afectados dentro del SA.	VI
Revalorización del grado de afectación al componente ambiental con la aplicación de las medidas de mitigación.	VI

VIII.3.5. Fichas técnicas

		Cap.
Fichas 1	Todas las medidas establecidas deberán de ser consideradas dentro del presupuesto general de costos de construcción para asegurar los recursos económicos para su realización.	VI
Fichas 2	Programar las obras en época de estiaje.	VI
Fichas 3	Lineamientos y restricciones que el personal, técnico y obrero encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en la obra.	VI
Fichas 4	Criterios a considerar para la instalación de las áreas de servicios.	VI
Fichas 5	Campaña de concientización ambiental al personal de construcción.	VI
Fichas 6	Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados en la obra.	VI
Fichas 7	Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona.	VI
Fichas 8	Tala adecuada de especies arbóreas y arbustivas.	VI
Fichas 9	Manejo adecuado del material producto del desmonte y evitar su quema.	VI
Fichas 10	Reutilización y Manejo del material producto del despalme como arrope de taludes, y revegetaciones.	VI
Fichas 11	Implementar medidas de seguridad en las áreas de trabajo.	VI
Fichas 12	Evitar que los residuos sólidos o líquidos de la construcción de estas obras caigan en los cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas, mallas u obras de protección.	VI
Fichas 13	Suavizar las pendientes de los cortes, y cubrir posteriormente con suelo fértil.	VI
Fichas 14	Revegetación en las zonas laterales de los accesos y taludes de terraplenes en las zonas de terracerías para formar cercas vivas.	VI
Fichas 15	Evitar el aporte de partículas de suelo o de azolves a las corrientes de aguas, estableciendo presas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales.	VI
Fichas 16	Construcción de contracunetas arriba de la línea de ceros en cortes.	VI
Fichas 17	Retirar todos y cada uno de los residuos generados en la construcción que se pudieran encontrarse en el ancho del cauce, así como la restitución del ancho natural del cauce del rio a lo largo de 50 m aguas arriba y 50m aguas abajo.	VI

CONSULTA PÚBLICA

Fichas **18**	Construcción de cunetas en zonas laterales del ancho de calzada.	VI
Fichas **19**	Establecer señales preventivas, informativas y restrictivas sobre la fauna, la vegetación, residuos sólidos y límites de velocidades.	VI
Fichas **20**	Elaborar y aplicar un programa integral de separación de residuos sólidos.	VI
Fichas **21**	Humedecer las superficies de rodamiento y transportar el material cubierto.	VI
Fichas **22**	Desmantelar los patios de maniobra y enriquecer el suelo.	VI
Ficha **1**	Lineamientos y restricciones que el personal, técnico y obrero encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en la obra.	VII

VIII.3.6. Esquemas.

Esquema **IV.1**	Diagrama de funcionamiento del Sistema Ambiental.	IV
Esquema **VII.1**	Informe técnico de seguimiento	VII

VIII.3.7. Reporte fotográfico.

Anexo en la manifestación.

VIII.3.8. Glosario de términos.

Cauce. Es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias de un cauce natural de una corriente continua o discontinua.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Comunidad: Conjunto de poblaciones que viven en un área o un hábitat definido que puede ser muy grande o muy pequeño. Actúan recíprocamente de distintos modos.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Derecho de vía: Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada lado del eje del camino.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

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

Ecología: Estudio de las relaciones mutuas físicas y bióticas entre seres vivos y su ambiente.

Ecosistema: Unidad natural de partes vivas e inertes que interactúan para producir un sistema estable, en el cual el intercambio entre materias vivas y no vivas sigue una vía circular.

CONSULTA PUBLICA

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Gavión. Una estructura que se utiliza en la planicie de inundaciones de un río, paralela al canal del río, para proteger contra de las inundaciones y la erosión.

Hábitat: Residencia natural de una especie animal o vegetal; zona física en la cual se encuentra.

Impacto ambiental: Modificación del Ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el Ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el Ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.

b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.

c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.

d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Márgenes. Son los terrenos que lindan con los cauces. Las márgenes están sujetas, en toda su extensión longitudinal a una zona de servidumbre de 5 m de anchura para uso público que se regulará reglamentariamente y a una zona de policía de 100 m de anchura en la que se condicionará el uso del suelo y las actividades que se desarrollen.

Matriz: Es un conjunto de símbolos matemáticos, ordenados en filas y columnas, también llamadas entradas y salidas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del Ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes, antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

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

Nicho Ecológico: Estado de un organismo en el interior de una comunidad o ecosistema; depende de las adaptaciones estructurales del organismo, sus respuestas fisiológicas y su conducta.

Paradores: Instalaciones y construcciones adyacentes al derecho de vía de una carretera federal, en las que se presten servicios de alojamiento, alimentación, servicios sanitarios, servicios a vehículos y comunicaciones, a las que se tienen acceso desde la carretera.

CONSULTA PÚBLICA

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

Riberas. Las riberas son una parte esencial de los ecosistemas fluviales. Representan una zona de ecotono o transición entre el medio acuático y el medio terrestre circundante.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales), de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Vegetación riparia: Plantas que crecen a lo largo de un arroyo, especialmente aquéllas cuyas raíces alcanzan los suelos saturados de agua.

CONSULTA PUBLICA

ANEXOS

Anexo I	Reporte Fotográfico
Anexo II	Cartas Temáticas
Anexo III	Matrices
Anexo IV	Estudio de Mecánica de Suelos
Anexo V	Plano de Ubicación
Anexo VI	Plano de Cuenca
Anexo VII	Plano de Medidas de Mitigación
Anexo VIII	Planos del Proyecto
Anexo IX	Planos de Estudio Topohidráulicos
Anexo X	Currículum de Integrantes
Anexo XI	Bibliografía
Anexo XII	Bibliografía

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

Anexo I

Reporte Fotográfico

SCT
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

REPORTE FOTOGRAFICO

OBRA: **PUENTE "TIERRA ALTA"**
MUNICIPIO: **LOMA BONITA**
LOCALIDAD: **TIERRA ALTA**
ESTADO: **OAXACA**

Y ASOCIADOS, S.C.



FOTO 1: Vista general del sitio de cruce Tierra Alta



FOTO 2: Acceso al sitio donde se ubica el puente

CONSULTA PÚBLICA

SCT
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

REPORTE FOTOGRAFICO

OBRA: **PUENTE "TIERRA ALTA"**
MUNICIPIO: **LOMA BONITA**
LOCALIDAD: **TIERRA ALTA**
ESTADO: **OAXACA**

Y ASOCIADOS, S.C.



FOTO 3: Levantamiento topográfico del sitio en estudio



FOTO 4: Vista hacia el acceso 1

CONSULTA PÚBLICA

SCT
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

REPORTE FOTOGRAFICO

OBRA: **PUENTE "TIERRA ALTA"**
MUNICIPIO: **LOMA BONITA**
LOCALIDAD: **TIERRA ALTA**
ESTADO: **OAXACA**

Y ASOCIADOS, S.C.



FOTO 5: Estructuras existentes.

FOTO 7:



FOTO 6: Se observan los estribos existentes.

FOTO 8:

CONSULTA PUBLICA

SCT
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

REPORTE FOTOGRAFICO

OBRA: **PUENTE "TIERRA ALTA"**
MUNICIPIO: **LOMA BONITA**
LOCALIDAD: **TIERRA ALTA**
ESTADO: **OAXACA**

Y ASOCIADOS, S.C.



FOTO 9: Se observan las condiciones aguas arriba del sitio de cruce



FOTO 10: Se observan el uso de suelo en el área.

CONSULTA PÚBLICA

REPORTE FOTOGRAFICO

OBRA: **PUENTE "TIERRA ALTA"**
MUNICIPIO: **LOMA BONITA**
LOCALIDAD: **TIERRA ALTA**
ESTADO: **OAXACA**

SCT
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Y ASOCIADOS, S.C.



Se observa que el puente es el acceso para unir la carrtera a Tlacojalpan, Veracruz.



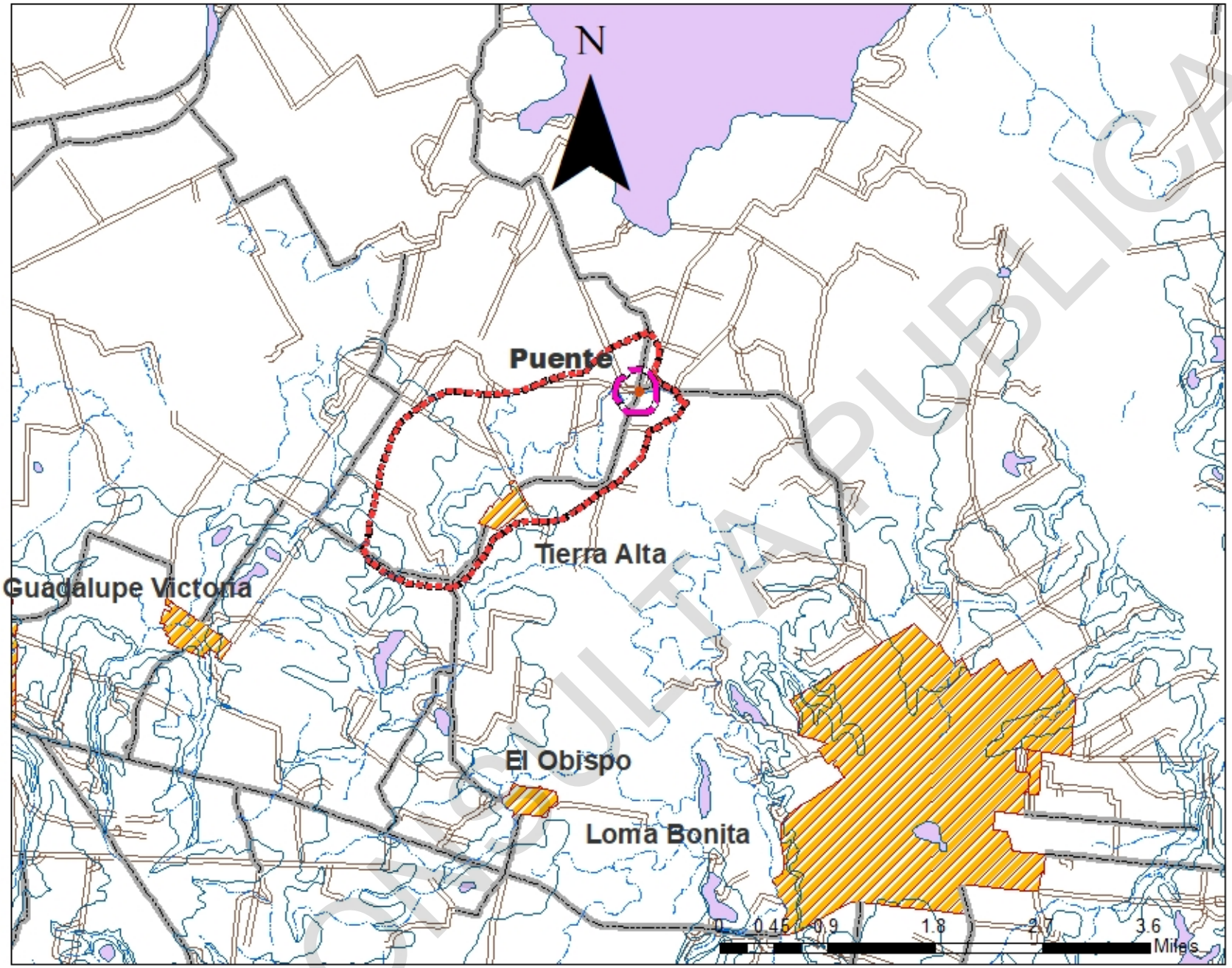
Se observa que no existe arbolado el sitio donde se reconstruirá el puente.

CONSULTA PÚBLICA

Anexo II

Cartas Temáticas

CONSULTA PUBLICA



SIMBOLOGÍA

- Ríos
- Carretera
- Camino
- Área de Influencia
- Sistema Ambiental
- Puente
- Zona urbana

Carta temática E1504
Esc: 1:250 000
Carta topográfica: E15A81
Esc:1:50 000
Proyección cartográfica
UTM

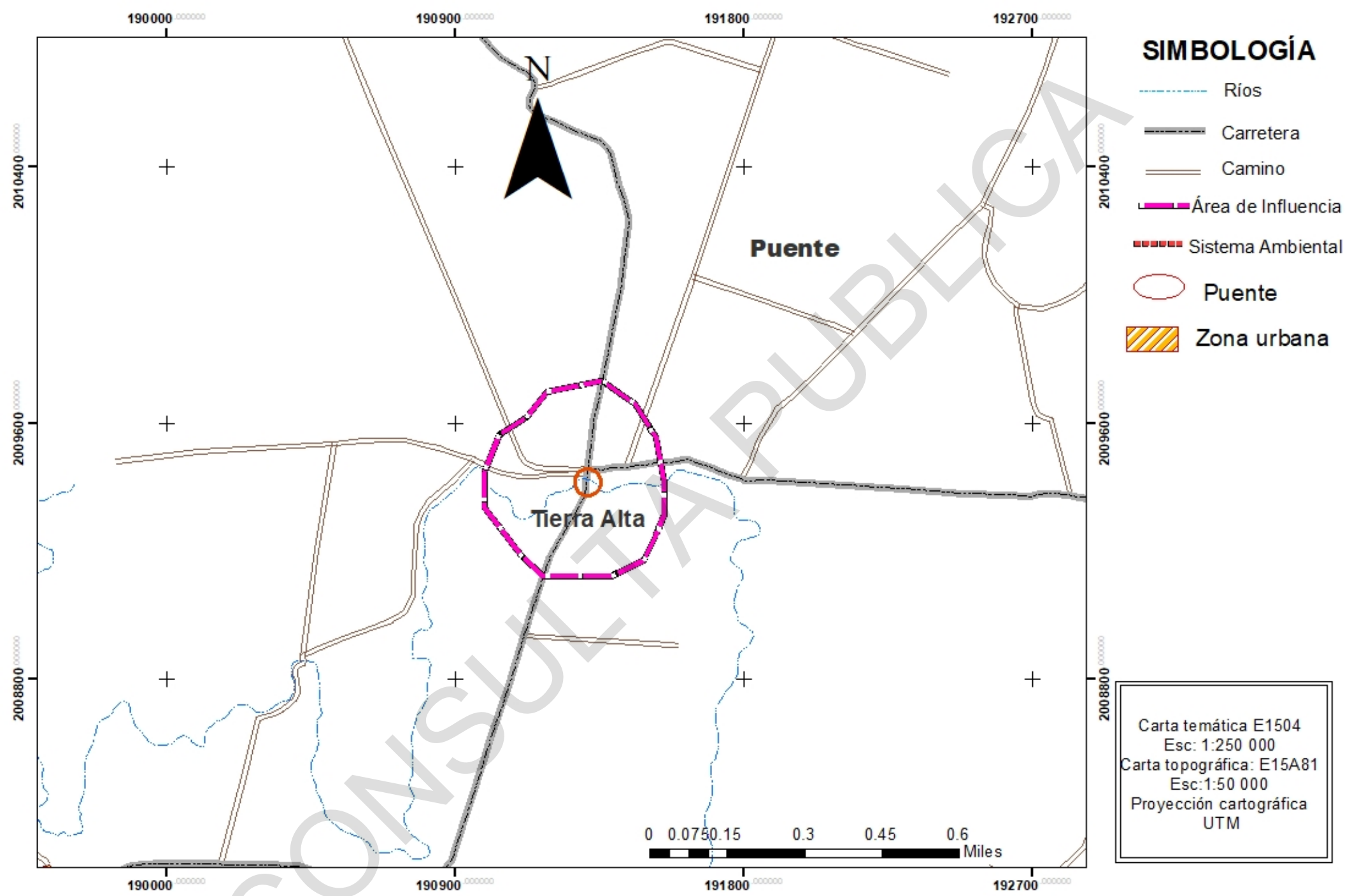
CONSULTA PÚBLICA

Y ASOCIADOS, S.C.

Localidades beneficiadas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera: E.C. (Loma Bonita- Tlacojalpan) -Tierra Alta, Km 8+000 en el estado de Oaxaca



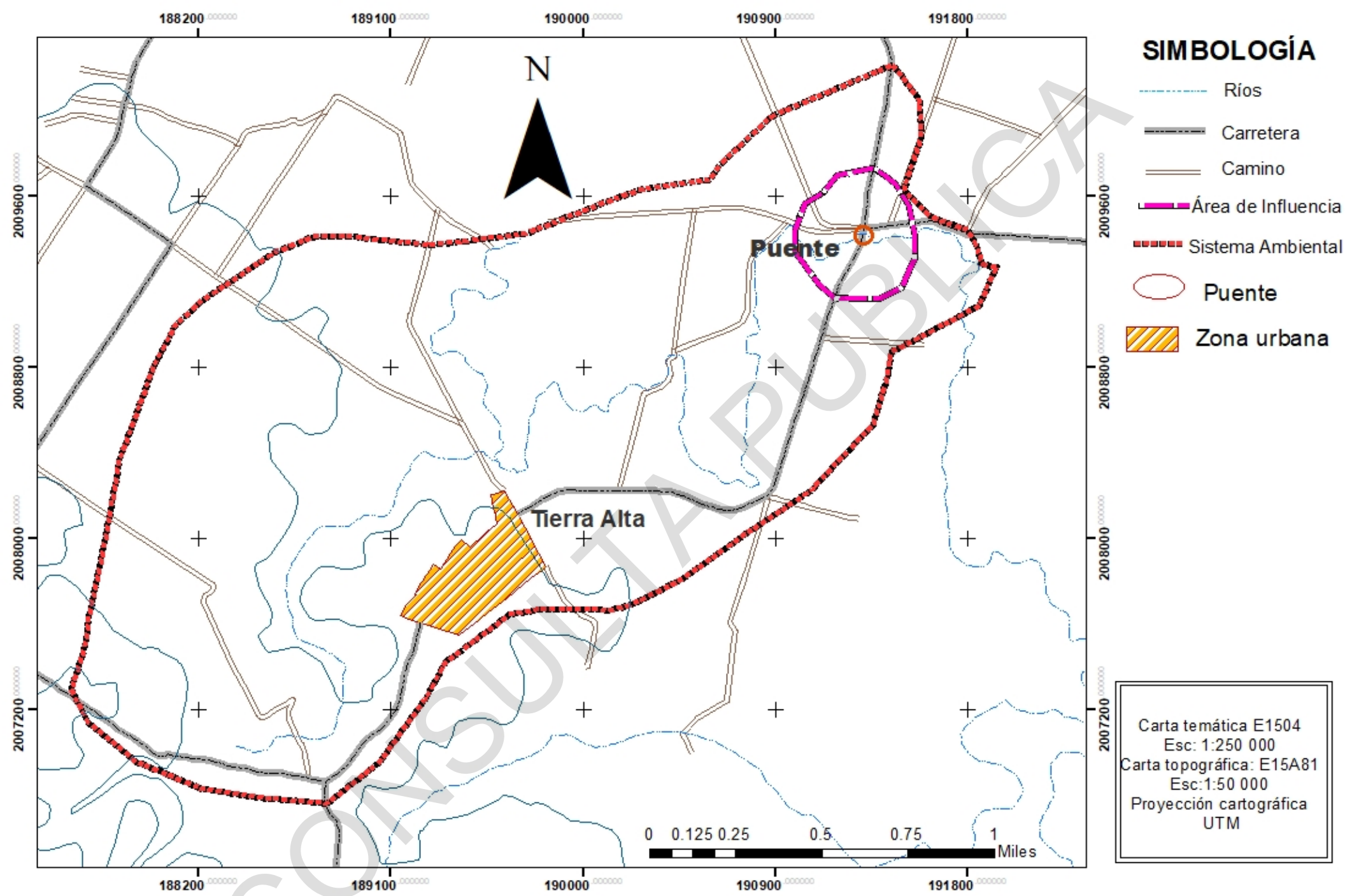
CONSULTA PÚBLICA

Y ASOCIADOS, S.C.

Área de Influencia

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera: E.C. (Loma Bonita- Tlacojalpan) -Tierra Alta, Km 8+000 en el estado de Oaxaca



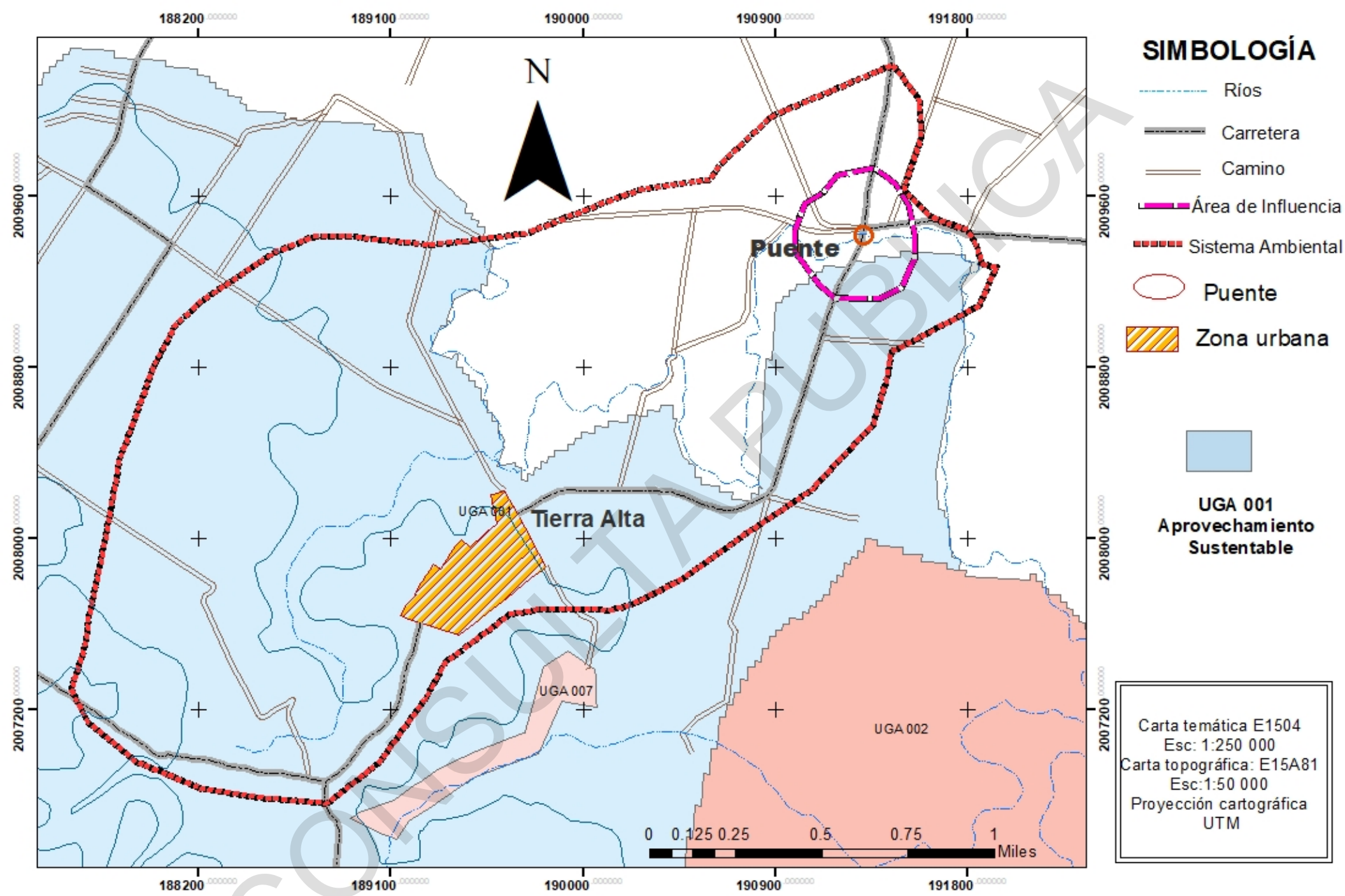
CONSULTA PÚBLICA

Y ASOCIADOS, S.C.

Sistema Ambiental

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera: E.C. (Loma Bonita- Tlacojalpan) -Tierra Alta, Km 8+000 en el estado de Oaxaca



SIMBOLOGÍA

- Ríos
- Carretera
- Camino
- Área de Influencia
- Sistema Ambiental
- Puente
- Zona urbana

UGA 001
Aprovechamiento Sustentable

Carta temática E1504
Esc: 1:250 000
Carta topográfica: E15A81
Esc:1:50 000
Proyección cartográfica
UTM

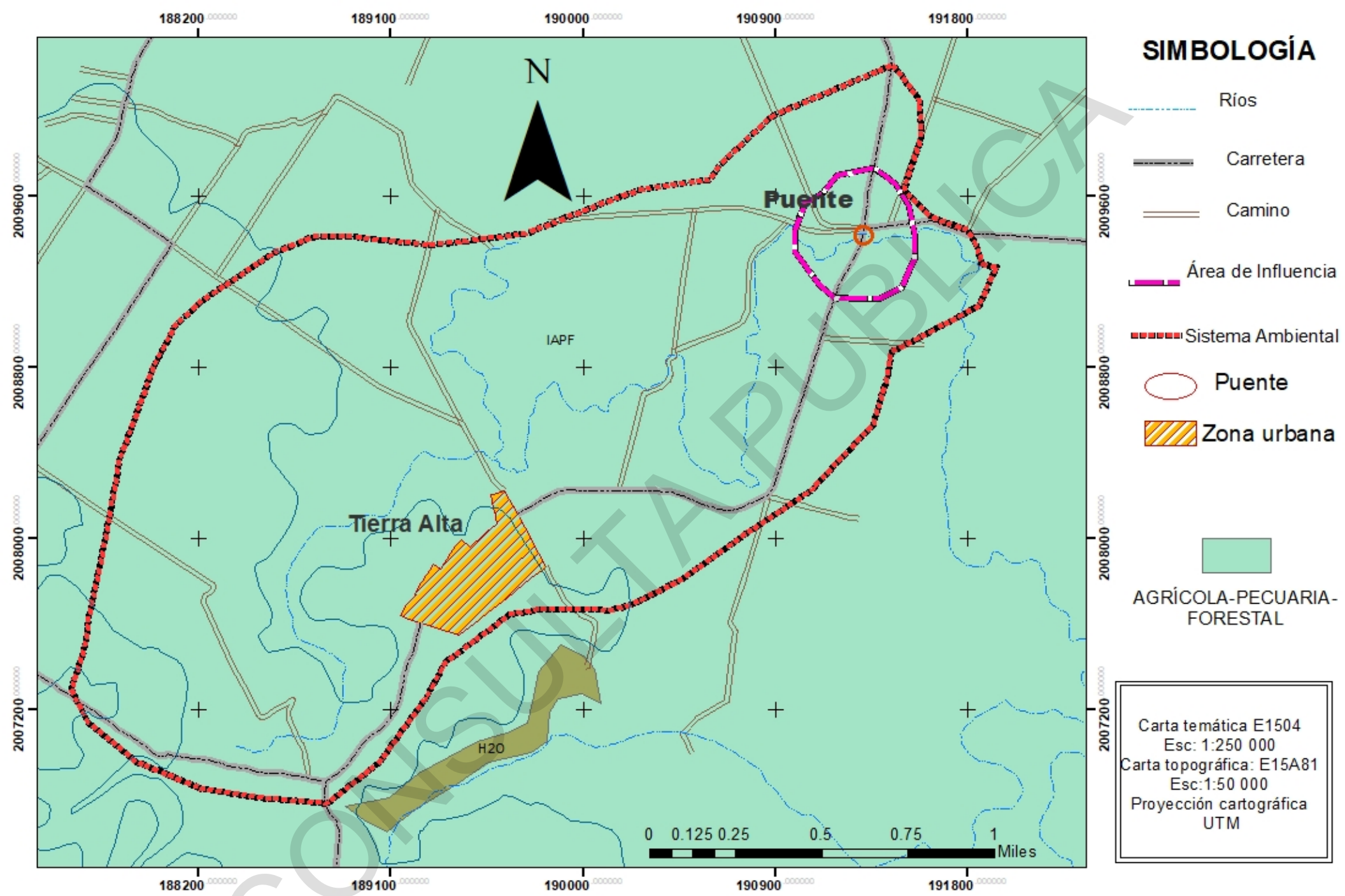
CONSULTA PÚBLICA

UGA

Y ASOCIADOS, S.C.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera: E.C. (Loma Bonita- Tlacojalpan) -Tierra Alta, Km 8+000 en el estado de Oaxaca



SIMBOLOGÍA

- Ríos
- Carretera
- Camino
- Área de Influencia
- Sistema Ambiental
- Puente
- Zona urbana
- AGRÍCOLA-PECUARIA-FORESTAL

Carta temática E1504
Esc: 1:250 000
Carta topográfica: E15A81
Esc:1:50 000
Proyección cartográfica
UTM

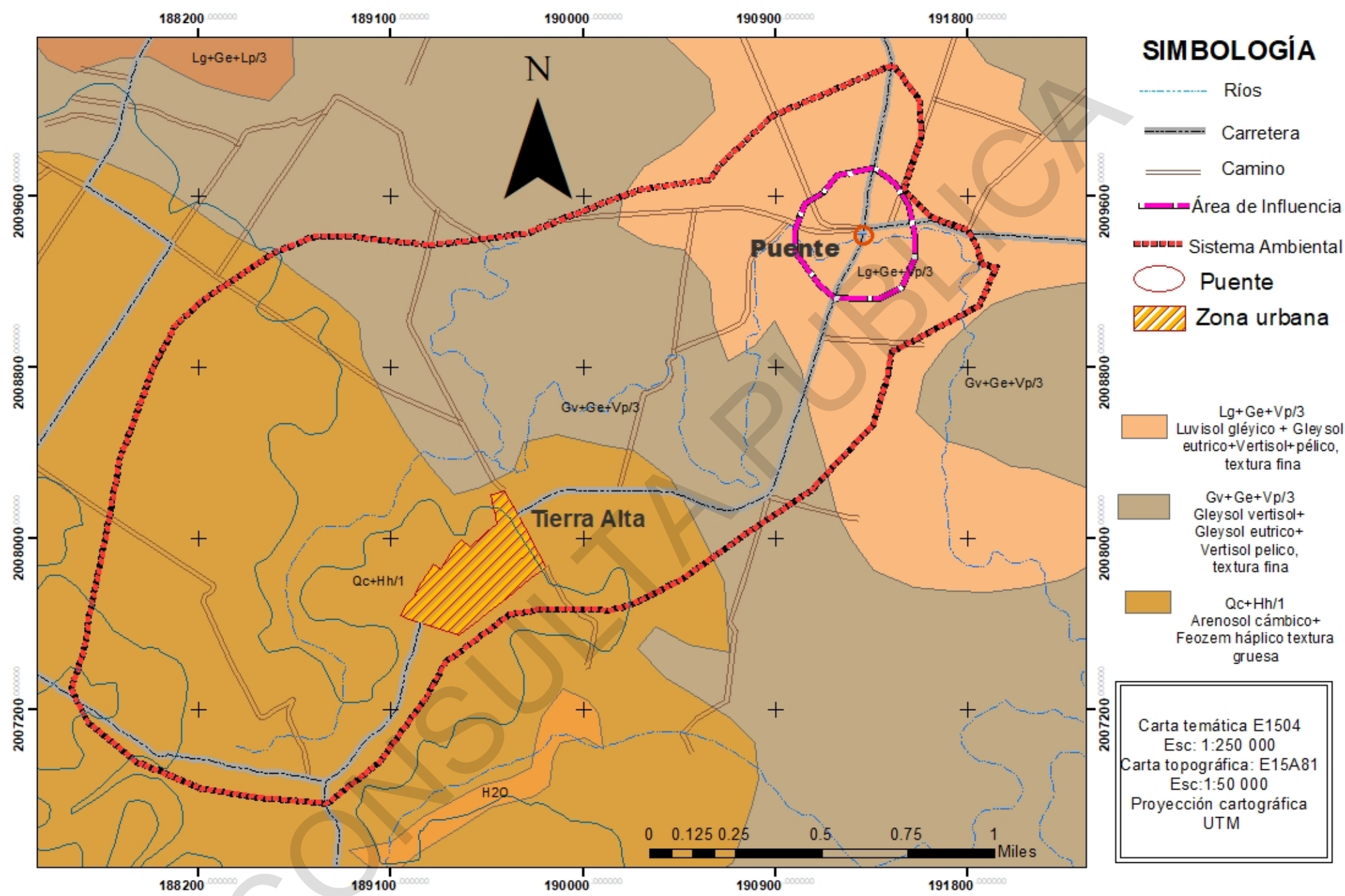
CONSULTA PÚBLICA

Y ASOCIADOS, S.C.

Uso de suelo y vegetación

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera: E.C. (Loma Bonita- Tlacojalpan) -Tierra Alta, Km 8+000 en el estado de Oaxaca



SIMBOLOGÍA

- Ríos
- Carretera
- Camino
- Área de Influencia
- Sistema Ambiental
- Puente
- Zona urbana

Lg+Ge+Vp/3
Luvisol gléyico + Gleysol eutrico+Vertisol+pélico, textura fina

Gv+Ge+Vp/3
Gleysol vertisol+ Gleysol eutrico+ Vertisol pelico, textura fina

Qc+Hh/1
Arenosol cámbico+ Feozem háplico textura gruesa

Carta temática E1504
Esc: 1:250 000
Carta topográfica: E15A81
Esc:1:50 000
Proyección cartográfica
UTM

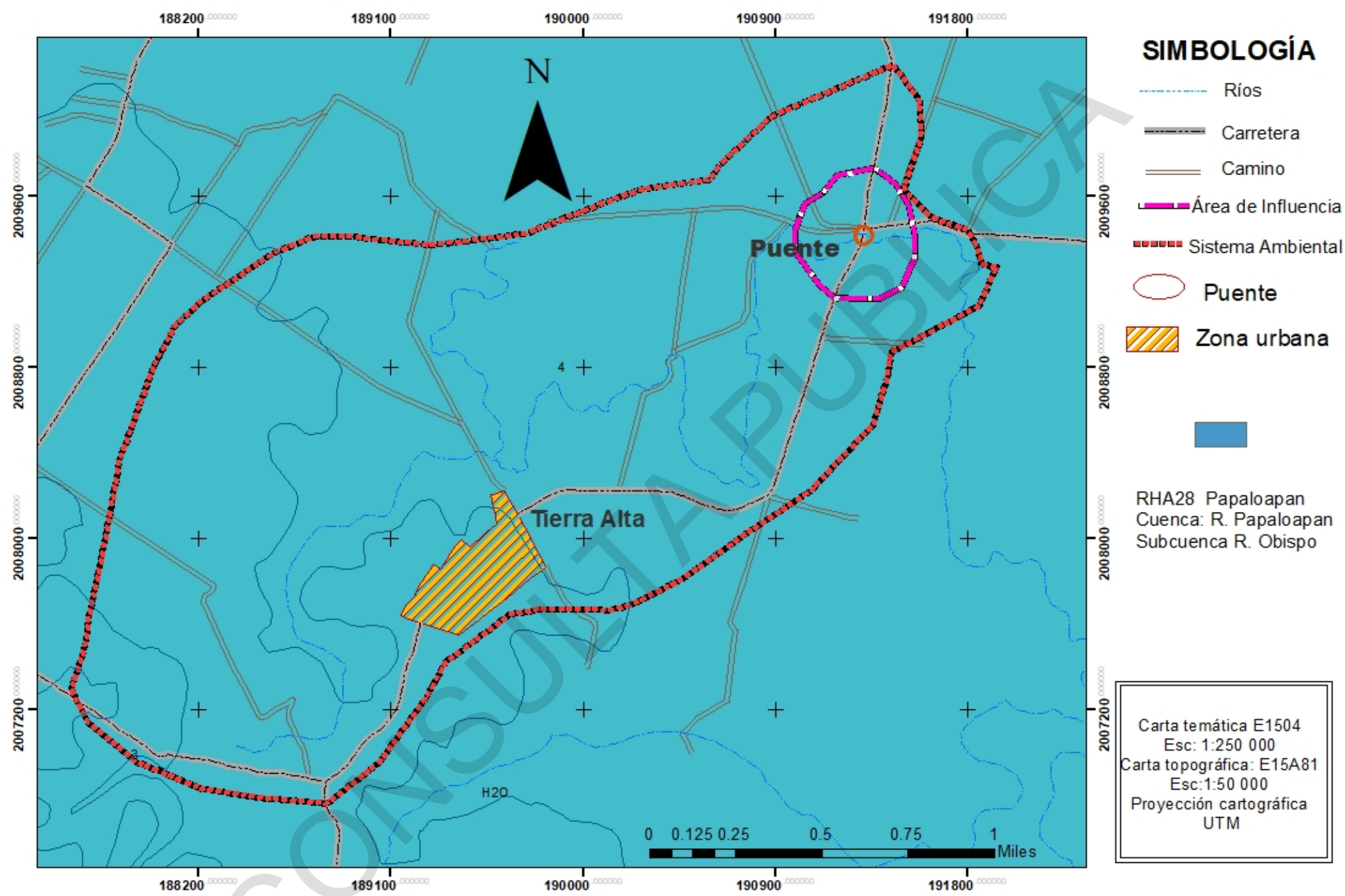
CONSULTA PÚBLICA

Y ASOCIADOS, S.C.

Edafología

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera: E.C. (Loma Bonita- Tlacojalpan) -Tierra Alta, Km 8+000 en el estado de Oaxaca



SIMBOLOGÍA

- Ríos
- Carretera
- Camino
- Área de Influencia
- Sistema Ambiental
- Puente
- Zona urbana

RHA28 Papaloapan
Cuenca: R. Papaloapan
Subcuenca R. Obispo

Carta temática E1504
Esc: 1:250 000
Carta topográfica: E15A81
Esc:1:50 000
Proyección cartográfica
UTM

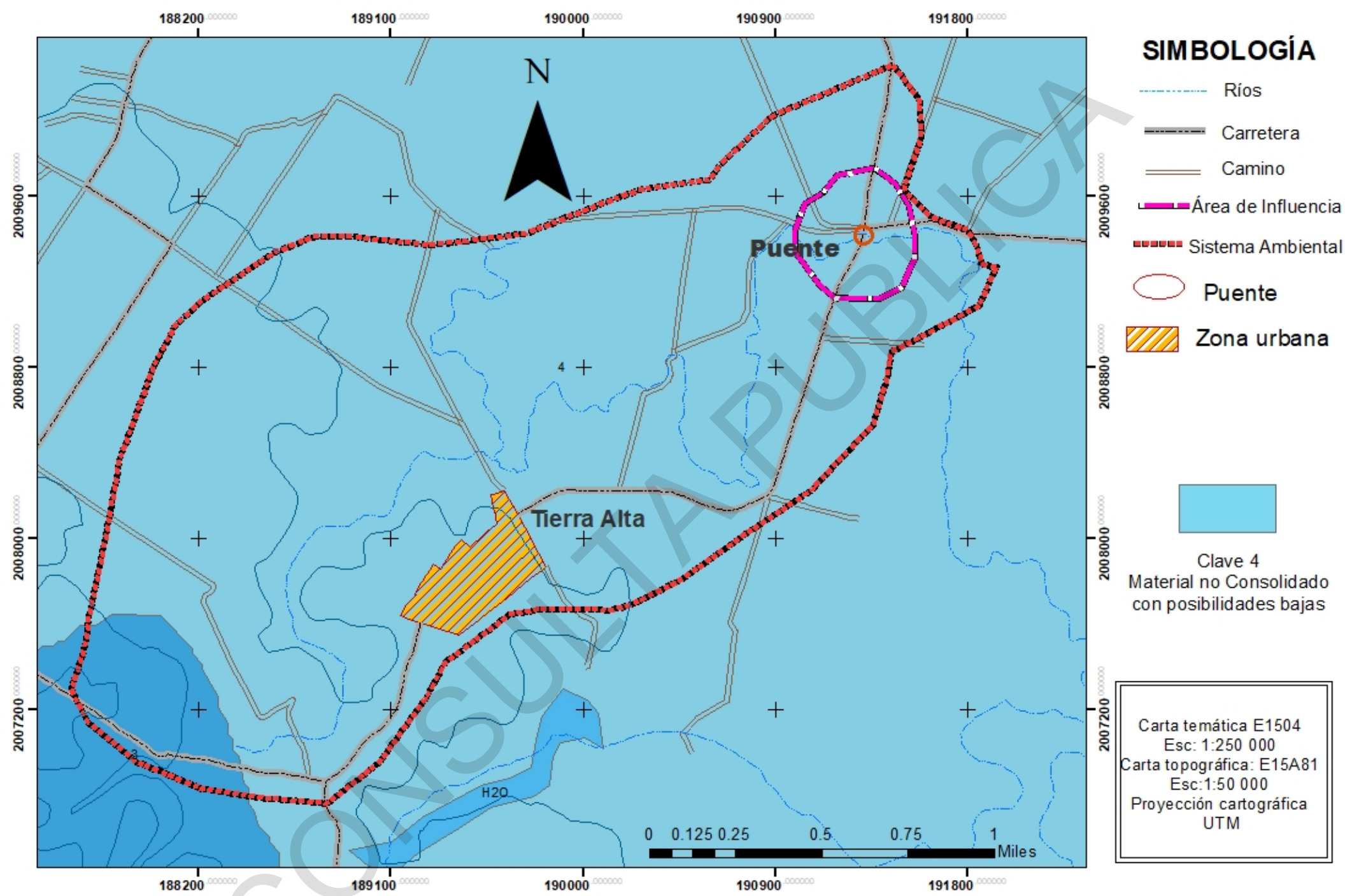
CONSULTA PÚBLICA

Y ASOCIADOS, S.C.

Hidrología superfcial

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera: E.C. (Loma Bonita- Tlacojalpan) -Tierra Alta, Km 8+000 en el estado de Oaxaca



SIMBOLOGÍA

- Ríos
- Carretera
- Camino
- Área de Influencia
- Sistema Ambiental
- Puente
- Zona urbana

Clave 4
Material no Consolidado con posibilidades bajas

Carta temática E1504
Esc: 1:250 000
Carta topográfica: E15A81
Esc:1:50 000
Proyección cartográfica UTM

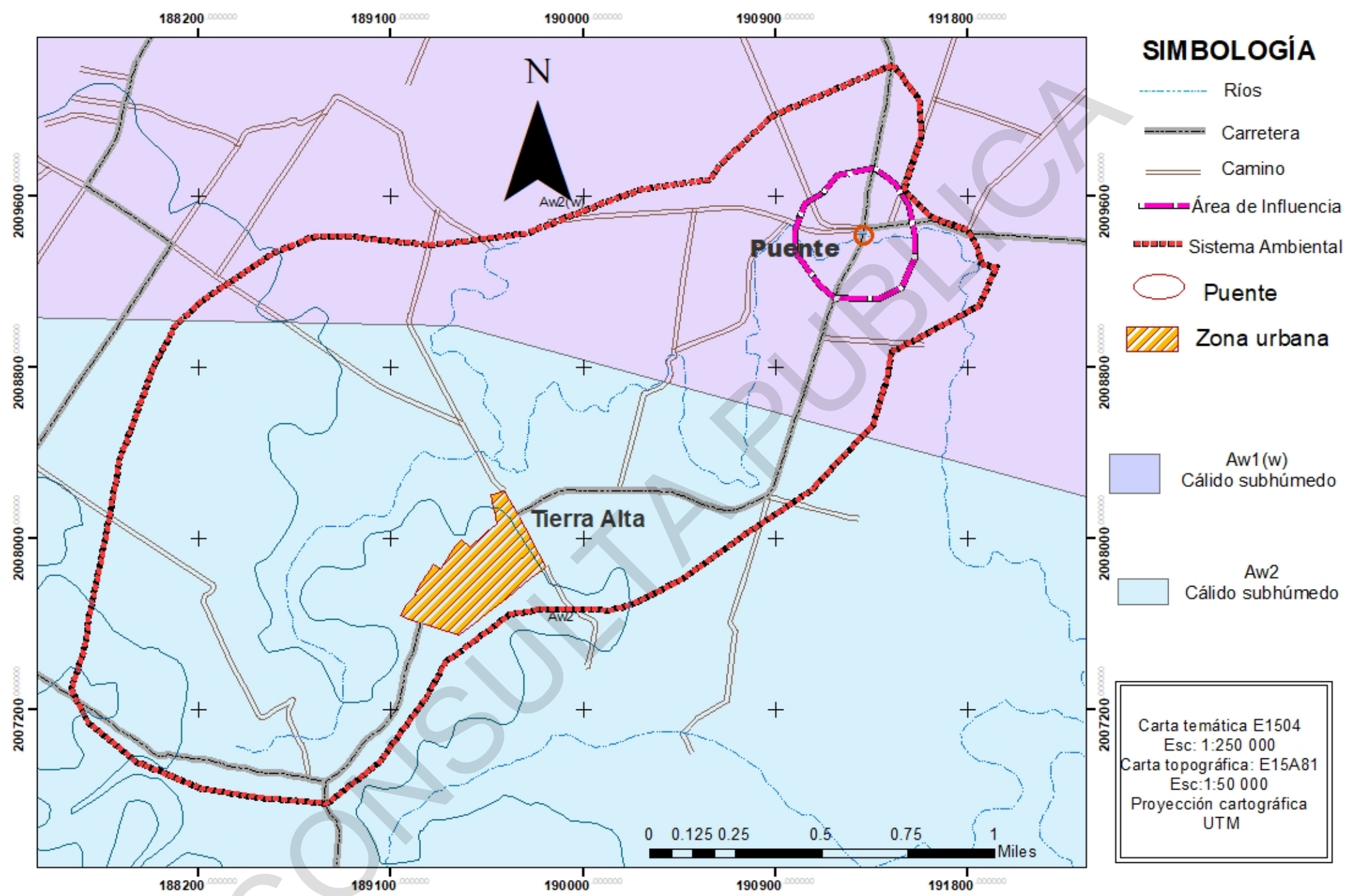
CONSULTA PÚBLICA

Y ASOCIADOS, S.C.

Hidrología subterránea

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera: E.C. (Loma Bonita- Tlacojalpan) -Tierra Alta, Km 8+000 en el estado de Oaxaca



CONSULTA PÚBLICA

Carta temática E1504
Esc: 1:250 000
Carta topográfica: E15A81
Esc:1:50 000
Proyección cartográfica
UTM

Y ASOCIADOS, S.C.

Clima

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera: E.C. (Loma Bonita- Tlacojalpan) -Tierra Alta, Km 8+000 en el estado de Oaxaca

CONSULTA PUBLICA

Anexo III

Matrices

Tabla 1. Factores ambientales potencialmente afectados en cada una de las etapas del proyecto.

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

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 2. Lista de verificación tipo Leopold.

FACTOR CONSIDERADO / ETAPA	ALTO				MEDIO				BAJO				NULO			
	LPS	CON	OPER	MAN	LPS	CON	OPER	MAN	LPS	CON	OPER	MAN	LPS	CON	OPER	MAN
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS																
A.1 SUELO																
a) Recursos minerales													X	X	X	X
b) Suelos	X	X														
c) Geomorfología					X	X										
d) Factores físicos singulares					X	X										
A.2. AGUA																
a) Continentales													X	X	X	X
b) Marinas													X	X	X	X
c) Subterráneas									X	X						
d) Calidad	X	X														
e) Temperatura													X	X	X	X
f) Recarga									X	X						
A.3. ATMÓSFERA																
a) Calidad (gases y particulas)					X	X	X									
b) Clima (micro y macro)									X	X	X					
c) Temperatura													X	X	X	X
A.4. PROCESOS																
a) Inundaciones													X	X	X	X
b) Erosión	X	X	X													
c) Sedimentación y precipitación	X	X											X	X	X	X
d) Solución de sales													X	X	X	X
e) Absorción y adsorción (intercambio de iones complejos)									X	X	X					
f) Compactación y asientos					X	X										
g) Estabilidad													X	X	X	X
h) Sismología													X	X	X	X
i) Movimiento de aire													X	X	X	X
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS																
B.1.FLORA																
a) Árboles																
b) Arbustos					X											
c) Hierbas					X											
d) Cosechas													X	X	X	X
e) Microflora									X	X	X	X				
f) Plantas acuáticas													X	X	X	X
g) Especies raras o en peligro													X	X	X	X
h) Barreras, obstaculos, corredores													X	X	X	X
B.2 FAUNA																
a) Aves									X	X						
b) Animales Terrestres									X	X	X					
c) Peces e invertebrados marinos													X	X	X	X
d) Insectos y microfauna									X	X	X					
e) Especies raras o en peligro													X	X	X	X
f) Barreras, obstaculos corredores													X	X	X	X
C. FACTORES CULTURALES																
C.1 USOS DE SUELO																
a) Espacios abiertos					X	X	X									
b) Zonas humedas									X	X	X	X				
c) Silvicultura									X				X	X	X	X
d) Pastizales					X								X	X	X	X
e) Agricultura					X								X	X	X	X
f) Urbano Residencial													X	X	X	X
g) Comercial													X	X	X	X
h) Industrial													X	X	X	X
C.2. ACTIVIDADES RECREATIVAS																
a) Caza													X	X	X	X
b) Pesca													X	X	X	X
c) Navegación													X	X	X	X
d) Camping													X	X	X	X
e) Excursionismo													X	X	X	X
f) Zonas de Recreación													X	X	X	X
C.3. Estéticos y de Interes Humano																
a) Vistas Panorámicas					X	X	X	X								
b) Naturaleza									X	X	X	X				
c) Espacios Abiertos					X	X	X	X								
d) Paisajes					X	X	X	X								
e) Aspectos físicos singulares													X	X	X	X
f) Parques y reservas													X	X	X	X
g) Monumentos y arqueología													X	X	X	X
C.4 NIVEL CULTURAL																
a) Estilo de vida				X									X	X	X	X
b) Salud y seguridad				X									X	X	X	X
c) Empleo y densidad de población				X									X	X	X	X
C.5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA																
a) Infraestructura y transporte				X												
b) Servicios				X												
c) Manejo de residuos													X	X	X	X
d) Barreras corredores													X	X	X	X
D. RELACIONES ECOLÓGICAS																
a) Salinización de recursos acuáticos									X	X	X					
b) Eutrificación									X	X	X					
c) Plagas													X	X	X	X
d) Vectores de enfermedades													X	X	X	X
e) Cadenas alimenticias													X	X	X	X
f) Salinización de materiales superficiales									X	X	X					
g) Invasión de Malezas													X	X	X	X
h) Erosión	X	X														
i) Otros																

CONSULTA PÚBLICA

Matriz 1. Matriz de Leopold.

MATRIZ TIPO LEOPOLD					ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO																													
					Obras provisionales y preliminares				Preparación del sitio		Construcción de la obra														Operación									
											Subestructura				Superestructura				Accesos				Obras complementaria s											
ELEMENTOS DEL AMBIENTE					Obras y actividades provisionales (Área de Servicios, Bodega, Inst.Sanitarias)		Trazo y nivelación		Despalme		Excavación de pilas		Construcción de pilas		Montaje de trabes		Construcción de losa.		Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2		Revestimiento de accesos		Construcción de obras auxiliares (banquetas, parapetos).		Circulación vehicular		Mantenimiento							
ELEMENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS	Agua	Subterránea		Alteración del Flujo					-2	3									-2	3												
				Cambio de calidad					-3	3	-5	6							-4	6												
		Superficial		Alteracion de fondo o borde																												
				Volumen																												
				Variación del flujo					-3	4	-5	5	-3	4																		
				Cambio de calidad					-3	4	-5	6	-5	5			-5	6	-5	5					-2	3						
	Tierra	Caracteristicas fisicas			-2	2			-4	3	-5	4	-4	4					-4	6	-4	4	-3	3								
		Uso adecuado del suelo							-3	3									-4	4	-3	4										
		Asentamientos y compactación			-2	2					-6	5	-4	5					-4	5	-3	4	-2	3								
		Estabilidad									-3	4																				
		Derrumbes									-4	5																				
		Movimientos telurícos																														
	Atmosfera	Microclima							-3	3															-3	3						
		Caracteristicas del aire							-3	3	-4	5	-4	3			-4	5	-4	6	-4	6	-3	2								
EFECTOS BIOLÓGICOS	Especies y poblaciones	Terrestres	Flora	Arbórea																												
				Inducida					-2	3																						
				Silvestre					-3	2																						
			Fauna	De producción																												
				Endémica o en peligro																												
				Exotica																												
				Microfauna																												
		Acuaticas	Flora	Vegetación																												
			Fauna	Bentónica																												
				Nectónica																												
				Hábitat																												
	Habitat y comunidad	Terrestre		Hábitat					-3	3																						
				Comunidades					-2	3																						
		Acuática		Hábitat																												
				Comunidades																												
EFECTOS ESTÉTICOS	Tierra	Cuenca Visual			-3	3			-4	4	-2	4	-5	5			-4	5	-5	4	-4	6	-3	4								
	Atmosfera	Olores																														
		Efectos visuales			-2	3			-4	4			-4	4			-5	6	-5	4	-5	6	-3	4								
		Sonido							-4	3	-4	5	-4	4					-4	4	-4	5	-2	3								
	Agua	Apariencia									-5	5	-4	4					-3	4	-4	3										
		Olor y sabor							-3	4	-3	3													-2	3						
		Interfase Tierra-Agua									-4	4																				
	Biota	Animales																							3	2						
		Diversidad vegetal																														
	Obras y Actividades Humanas	Paisaje			-4	3			-4	5	-4	4	-4	5			-5	6	-3	4	-4	4	-3	4	2	3						
		Consonancia de la naturaleza																														
ASPECTOS SOCIECONÓMICOS		Transporte regional																							4	5						
		Infraestructura Habitacional																														
		Demografia																							4	6						
		Paisaje			-3	3			-4	4	-4	5	-4	5			-5	6	-4	6	-4	4	-4	5	-4	2						
		Economía y Mano de Obra			2	2	2	2	2	2	4	5	3	4			4	5	4	5	3	5	2	3	3	4	3	5				
		Servicios																							4	3	2	3				
		Calidad de agua							-2	3	-3	3	-3	4			-4	5	-5	3			-2	3								
		Agricultura																							-2	3						160

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 3. Componentes Ambientales con sus unidades de importancia.

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	UIP
Medio físico	Medio inerte	Aire	100
		Clima	30
		Agua	200
		Tierra y suelo	200
		Total Medio inerte	**530**
	Medio biótico	Flora	50
		Fauna	50
		Total Medio biótico	**100**
	Medio perceptual	Paisaje	200
		Total Medio perceptual	**200**
	Total del Medio físico		**830**
Medio Socioeconomico	Medio de núcleos habitados	Infraestructuras y servicios	50
		Total medio de núcleos habitados	**50**
	Medio sociocultural	Aspectos humanos	50
		Total M. socio cultural	**50**
	Medio económico	Población	40
		Economía	30
		Total M. económico	**70**
	Total Medio Socio-económico		**170**
Total Medio Ambiente			**1000**

CONSULTA PÚBLICA

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

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

CONSULTA PÚBLICA

Matriz 3. Matriz de identificación de interacciones entre actividades del proyecto y factores ambientales con un peso asignado.

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

COPIA PÚBLICA

Matriz 4 a. Matriz de importancia de los elementos y acciones.

Sistema	Subsistema	Componente ambiental		NA: Naturaleza	IN: Intensidad	EX: Extensión	MO: Momento	PE: Persistencia	RV: Reversibilidad	SI: Sinergismo	AC: Acumulación	EF: Relación Causa-Efecto	PR: Periodicidad	MC: Recuperabilidad	I: Importancia	Tipo de Impacto
Medio físico	Medio inerte	Aire	**Calidad del aire**													
			Despalme	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante
			Excavación de pilas	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Construcción de pilas	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Montaje de trabes	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante
			Construcción de losa.	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Revestimiento de los accesos	-1	2	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-23	irrelevante
			Nivel de polvo													
			Excavación de pilas	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Construcción de pilas	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante
			Montaje de trabes	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante
			Construcción de losa.	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Revestimiento de los accesos	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	Irrelevante
			Nivel de Ruidos													
			Despalme	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	Irrelevante
			Excavación de pilas	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Construcción de pilas	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Montaje de trabes	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante
			Construcción de losa.	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Revestimiento de los accesos	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante
		Clima	**Confort climático**													
			Circulación vehicular	-1	1	2	1	2	2	2	1	4	1	4	-24	irrelevante
		Agua	**Calidad del agua**													
			Despalme	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-25	irrelevante
			Excavación de pilas	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-30	Moderado
			Construcción de pilas	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-35	Moderado
			Construcción de losa.	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	2	-28	Moderado
			Revestimiento de los accesos	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante
			Construcción de obras auxiliares (bordillos, parapetos).	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	-22	irrelevante
			Recursos Hídricos													
			Despalme	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante
			Excavación de pilas	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado
			Construcción de pilas	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	2	2	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado
			Revestimiento de los accesos	-1	1	2	2	2	2	2	1	4	1	4	-25	irrelevante
			Recarga de acuiferos													
			Despalme	-1	1	2	1	2	2	1	1	4	1	2	-21	irrelevante
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	2	1	2	2	2	1	4	1	4	-33	Moderado
			Revestimiento de los accesos	-1	2	2	2	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado
		Tierra	**Calidad y capacidad ambiental**													
			Excavación de pilas	-1	2	1	2	2	2	2	1	4	1	4	-26	Moderado
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	2	2	2	2	1	4	1	4	-26	Moderado
			Revestimiento de los accesos	2	1	1	2	2	2	2	1	4	1	4	46	Moderado
			Geo-edafología													
			Excavación de pilas	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado
			Revestimiento de los accesos	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante
			Relieve y formas													
			Excavación de pilas	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado
			Compactación													
			Obras y actividades provisionales (Área de Servicios, Bodega, Inst.Sanitarias)	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-22	irrelevante
			Despalme	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado
			Excavación de pilas	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante
			Construcción de pilas	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado
			Montaje de trabes	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	Moderado
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-30	Moderado
			Revestimiento de los accesos	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-30	Moderado
			Erosión del suelo													
			Despalme	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante
			Excavación de pilas	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado

CONSULTA FINAL

Matriz 4 b. Matriz de importancia de los elementos y acciones.

Medio físico	Medio biótico	Flora	**Interes**												
			Despalme	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante
			Densidad												
			Despalme	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante
		Fauna	**Calidad**												
			Despalme	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante
			Abundancia												
			Despalme	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante
	Medio perceptual	Paisaje	**Componentes paisajísticos**												
			Despalme	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante
			Excavación de pilas	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado
			Construcción de pilas	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado
			Montaje de trabes	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado
			Revestimiento de los accesos	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado
			Calidad Intriseca												
			Despalme	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23	Irrelevante
			Excavación de pilas	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-26	Moderado
			Construcción de pilas	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado
			Montaje de trabes	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	Moderado
			Construcción de losa.	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado
			Revestimiento de los accesos	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante
			Construcción de obras auxiliares (bordillos, parapetos).	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	Irrelevante
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestuctura y servicio	**Vías de comunicación**													
			Circulación vehicular	1	1	2	4	4	4	1	1	4	4	2	31	Moderado
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	**Calidad de vida**													
			Circulación vehicular	1	1	2	4	4	4	1	1	4	4	2	31	Moderado
	Medio Económico	Población	**Demografia**													
			Circulación vehicular	1	1	1	4	4	4	1	1	1	4	1	25	irrelevante
			Estructura ocupacional													
			Obras y actividades provisionales (Área de Servicios, Bodega, Inst.Sanitarias)	1	1	1	4	2	2	4	1	4	1	2	25	irrelevante
			Trazo y nivelación	1	1	1	4	2	2	4	1	4	1	2	25	irrelevante
			Despalme	1	1	1	4	2	2	4	1	4	1	2	25	irrelevante
			Excavación de pilas	1	2	1	4	2	2	4	1	4	1	2	28	Moderado
			Construcción de pilas	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	26	Moderado
			Montaje de trabes	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	26	Moderado
			Construcción de losa.	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	26	Moderado
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	1	2	1	4	2	2	4	1	4	1	2	28	Moderado
			Revestimiento de los accesos	1	1	1	4	2	2	4	1	4	1	2	25	irrelevante
			Construcción de obras auxiliares (bordillos, parapetos).	1	1	1	4	2	2	4	1	4	1	2	25	irrelevante
			Circulación vehicular	1	1	1	4	2	2	4	1	4	1	2	25	irrelevante
			Mantenimiento	1	1	1	4	2	2	4	1	4	1	2	25	irrelevante
		Economía	**Actividades y relaciones economicas**													
			Circulación vehicular	1	2	4	2	2	2	4	1	4	1	1	31	Moderado

CONSULTA PÚBLICA

Matriz 5 Matriz depurada de impactos.

Sistema	Subsistema	Componente ambiental		NA: Naturaleza	IN: Intensidad	EX: Extensión	MO: Momento	PE: Persistencia	RV: Reversibilidad	Si: Sinergismo	AC: Acumulación	EF: Relación Causa-Efecto	PR: Periodicidad	MC: Recuperabilidad	I: Importancia	Tipo de Impacto	
Medio físico	Medio inerte	Aire	Calidad del aire														
			Excavación de pilas	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	1
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	2
			Nivel de polvo														
			Excavación de pilas	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	3
			Construcción de pilas	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	4
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	5
			Nivel de Ruidos														
			Excavación de pilas	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	6
			Construcción de pilas	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	7
			Construcción de losa.	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	8
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	9
		Clima	Confort climático														
		Agua	Calidad del agua														
			Excavación de pilas	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-30	Moderado	10
			Construcción de pilas	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-35	Moderado	11
			Construcción de losa.	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	12
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	2	-28	Moderado	13
			Recursos Hídricos														
			Excavación de pilas	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	14
			Construcción de pilas	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	15
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	2	2	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	16
			Recarga de acuiferos														
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	2	1	2	2	2	1	4	1	4	-33	Moderado	17
			Revestimiento de los accesos	-1	2	2	2	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	18
		Tierra	Calidad y capacidad ambiental														
			Excavación de pilas	-1	2	1	2	2	2	2	1	4	1	4	-26	Moderado	19
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	2	2	2	2	1	4	1	4	-26	Moderado	20
			Geo-edafología														
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	21
			Relieve y formas														
			Excavación de pilas	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	22
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	23
			Compactación														
			Despalme	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	24
			Construcción de pilas	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	25
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-30	Moderado	26
			Revestimiento de los accesos	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-30	Moderado	27
			Erosión del suelo														
			Excavación de pilas	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	28
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado	29
Medio físico	Medio biótico	Flora	Interes														
			Densidad														
		Fauna	Calidad														
			Abundancia														
	Medio perceptual	Paisaje	Componentes paisajísticos														
			Excavación de pilas	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	30
			Construcción de pilas	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado	31
			Montaje de trabes	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	32
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	33
			Revestimiento de los accesos	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	34
			Calidad Intriseca														
			Excavación de pilas	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-26	Moderado	35
			Construcción de pilas	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado	36
			Construcción de losa.	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	37
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	38
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestructura y servicio	Vías de comunicación														
			Circulación vehicular	1	1	2	4	4	4	1	1	4	4	2	31	Moderado	39
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	Calidad de vida														
			Circulación vehicular	1	1	2	4	4	4	1	1	4	4	2	31	Moderado	40
	Medio Económico	Población	Demografía														
			Estructura ocupacional														
			Excavación de pilas	1	2	1	4	2	2	4	1	4	1	2	28	Moderado	41
			Construcción de pilas	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	26	Moderado	42
			Montaje de trabes	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	26	Moderado	43
			Construcción de losa.	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	26	Moderado	44
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	1	2	1	4	2	2	4	1	4	1	2	28	Moderado	45
		Economía	Actividades y relaciones economicas														
			Circulación vehicular	1	2	4	2	2	2	4	1	4	1	1	31	Moderado	46

CONSULTA PÚBLICA

Matriz 6. Matriz de Resultados.

Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, Km 8+000, en el estado de Oaxaca Matriz de importancia						ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO															
							Actividades preliminares		Preparación del sitio	Subestructura		Superestructura		Accesos		Obras complementarias	Operación		Total de la fase	
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS					UIP		Obras y actividades provisionales (Área de Servicios, Bodega, Inst.Sanitarias)	Trazo y nivelación	Despalme	Excavación de pilas	Construcción de pilas	Montaje de trabes	Construcción de losa.	Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Revestimiento de accesos	Construcción de obras auxiliares (banquetas, parapetos).	Circulación vehicular	Mantenimiento	Ab.	Rel.
Medio Físico	Medio inerte	Aire	Calidad del aire		35					-28				-28					-56	-1.96
			Nivel de polvo		35					-28	-28			-28					-84	-2.94
			Nivel de Ruidos		30					-28	-28		-28	-28					-112	-3.36
			Total Aire	Ab.	100		0	0	0	-84		0		-84		0	0	0	-252	
				Rel.	0.1		0	0	0	-28		0		-28		0	0	0		-5.6
		Clima	Conbrt climático		30														0	0
			Total de clima	Ab.	30		0	0	0	0		0		0		0	0	0	0	
				Rel.	0.03		0	0	0	0		0		0		0	0	0		0
		Agua	Calidad del agua		80					-30	-35		-29	-28					-122	-9.76
			Recursos hídricos		60					-29	-29			-28					-86	-5.16
			Recarga de acuíferos		60									-33	-27				-60	-3.6
			Total Agua	Ab.	200		0	0	0	-59		0		-89		0	0	0	-148	
				Rel.	0.2		0	0	0	-20.7		0		-29.5		0	0	0		-10.04
		Tierra	Calidad y capacidad ambiental		40					-26				-26					-52	-2.08
			Geo-edafología		40									-27					-27	-1.08
			Relieve y formas		40					-27				-28					-55	-2.2
			Compactación		40				-27		-27			-30	-30				-114	-4.56
			Erosión del suelo		40					-27				-33					-60	-2.4
			Total de tierra	Ab.	200		0	0	-27	-80	-27	0		-144		0	0	0	-278	
				Rel.	0.2		0	0	-5.4	-16	-5.4	0		-28.8		0	0	0		-11.12
		Total del impacto medio inerte		Ab.	530		0	0	-27	-223	-27	0		-317		0	0	0	-678	
				Rel.	0.53		0	0	-2.037735849	-19.132	-14.03774	0		-27.283019		0	0	0		-26.76
	Medio biótico	Flora	Inlères		25														0	0
			Densidad		25														0	0
			Total Flora	Ab.	50		0	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0	
				Rel.	0.05		0	0	0	0	0	0		0		0	0	0		0
		Fauna	Calidad		25														0	0
			Abundancia		25														0	0
			Total de Fauna	Ab.	50		0	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0	
				Rel.	0.05		0	0	0	0	0	0		0		0	0	0		0
		Total del medio biótico		Ab.	100		0	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0	
				Rel.	0.1		0	0	0	0	0	0		0		0	0	0		0
	Medio perceptual	Paisaje	Componentes paisajísticos		100					-27	-33	-27		-34	-34				-155	
			Calidad intrínseca		100					-26	-33		-27	-27					-113	
			Total de paisaje	Ab.	200		0	0	0	-53	-66	-27		-61		0	0	0	-268	
				Rel.	0.2		0	0	0	-26.5	-33	-13.5		-30.5		0	0	0		-20.7
		Total de Paisajes		Ab.	200		0	0	0	-53	-66	-27		-61		0	0	0	-207	
				Rel.	0.2		0	0	0	-26.5	-33	-13.5		-30.5		0	0	0		-20.7
Total del medio fisico				Ab.	830		0	0	-27	-276	-93	-27		-378		0	0	0	-801	
				Rel.	0.83		0	0	-1.301204819	-18.602	-16.91566	-3.25301205		-24.771084		0	0	0		-53.82
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestructuras y servicios	Vías de comunicación		50												31		31	1.55
			Total de infraestructura y servicio	Ab.	50		0	0	0	0	0	0		0		0	31	0	31	
				Rel.	0.05		0	0	0	0	0	0		0		0	31	0		1.55
		Total de medio de nucleos habitados		Ab.	50		0	0	0	0	0	0		0		0	31	0	31	
				Rel.	0.05		0	0	0	0	0	0		0		0	31	0		1.55
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	Calidad de vida		50												31		31	1.55
			Total Factores culturales	Ab.	50		0	0	0	0	0	0		0		0	31	0	31	
				Rel.	0.05		0	0	0	0	0	0		0		0	31	0		1.55
		Total Factores culturales		Ab.	50		0	0	0	0	0	0		0		0	31	0	31	
				Rel.	0.05		0	0	0	0	0	0		0		0	31	0		1.55
	Medio Económico	Población	Dempgrafía		20														0	0
			Estructura ocupacional		20					28	26	26	26	28					134	2.68
			Total de población	Ab.	40		0	0	0	28	26	26		28		0	0	0	108	
				Rel.	0.04		0	0	0	14	13	13		14		0	0	0		2.16
		Economía	Actividades económicas		30												31		31	0.93
			Total de población	Ab.	30		0	0	0	0	0	0		0		0	31	0	31	
				Rel.	0.03		0	0	0	0	0	0		0		0	31	0		0.93
		Total Factores económicos		Ab.	70		0	0	0	28	26	26		28		0	31	0	139	
				Rel.	0.07		0.0	0.0	0.0	8.0	7.4	7.4		8.0		0.0	13.3	0.0		3.09
Total del medio económico cultural				Ab.	170		0	0	0	28	26	26		28		0	93	0	201.0	
				Rel.	40.12		0.00	0.00	0.00	3.29	3.06	3.06		3.29		0.00	23.71	0.00		6.19
Impacto Ambiental Total				Ab.	1000		0	0	-27	-248	-67	-1		-350		0	93	0	-600.0	
				Rel.	40.95		0	0	-1.08	-14.88	-13.52	-2.18		-20		0	4.03	0		-47.63

CONSULTA PÚBLICA

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

Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, Km 8+000, en el estado de Oaxaca			VALORACION TOTAL DEL ELEMENTO Y EL FACTOR AMBIENTAL AFECTADO															
				Actividades preliminares		Preparación del sitio	Subestructura		Superestructura		Accesos		Obras complementarias	Operación		Valoración Total de la fase	
MEDIO AFECTADO	ELEMENTO AFECTADO	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	UIP	Obras y actividades provisionales (Área de Servicios, Bodega, Inst.Sanitarias)	Trazo y nivelación	Despalme	Excavación de pilas	Construcción de pilas	Montaje de trabes	Construcción de losa.	Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Revestimiento de accesos	Construcción de obras auxiliares (banquetas, parapetos).	Circulación vehicular	Mantenimiento	Absoluta	Relativa
Medio inerte	I. Aire	1. Calidad del aire	35				-28				-28					-56	-2.55
		2. Nivel de polvo	35				-28	-28			-28					-84	-3.82
		3. Nivel de Ruidos	30				-28			-28	-28					-84	-3.27
	II. Agua	4. Calidad del agua	80				-30	-35		-29	-28					-122	-12.68
		5. Recursos hídricos	60				-29	-29			-28					-86	-6.70
		6. Recarga de acuíferos	60								-33	-27				-60	-4.68
	III. Tierra	7. Calidad y capacidad ambiental	30				-26				-26					-52	-2.03
		8. Geo-edafología	30								-27					-27	-1.05
		9. Relieve y formas	30				-27				-28					-55	-2.14
		10. Compactación	30			-27		-27			-30	-30				-114	-4.44
		11. Erosión del suelo	30				-27				-33					-60	-2.34
Medio perceptual	IV Paisaje	12. Componentes paisajísticos	100				-27	-33	-27		-34	-34				-155	-20.13
		13. Calidad intríseca	100				-26	-33		-27	-27					-113	-14.68
Medio de núcleos habitados	V Infraestructuras y servicios	14. Vías de comunicación	30											31		31	1.21
Medio Sociocultural	VI Aspectos humanos	15. Calidad de vida	30											31		31	1.21
	VII Poblacion	16. Estructura ocupacional	30				28	26		26	28					108	4.21
	VIII Economía	17. Actividades económicas	30											31		31	1.21

CONSULTA PUBLICA

Tabla 4. Cuantificación del efecto por el elemento.

Orden de afectación	Elemento	Acción	Actividades	Cuantificación del efecto		Identificación
				Absoluto	Relativo	
1	Tierra	Compactacion	Despalme, Construcción de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2, revestimiento de acceso.	-278	-11.12	Muy agresivo
		Erosión	Excavación de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2.			
		Calidad y capacidad ambiental	Excavación de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2, revestimiento de acceso.			
		Relieve y formas	Excavación de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2.			
		Geo-edafología	Excavación de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2.			
3	Paisaje	Calidad instrínseca	Excavación de pilas, Construcción de pilas, monajes de trabes, construcción de losa, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y revestimiento de acceso.	-268	-20.7	Muy agresivo
		Componentes paisajísticos	Excavación de pilas, montaje de trabes , Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), y revestimiento de acceso.			
2	Aire	Calidad del aire	Excavación de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes) en accesos 1 y 2 y revestimiento de acceso.	-252	-6	Muy agresivo
		Nivel de Polvos	Despalme, Excavación de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes) en accesos 1 y 2.			
		Nivel de Ruidos	Excavación de pilas, , Construcción de terracerías (cortes y terraplenes),			
4	Agua	Calidad de agua	Despalme, Excavación de pilas, Construcción de pilas,construcción de losa Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y revestimiento de acceso.	-148	-10.04	Muy agresivo
		Recursos hidrícos	Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y Construcción de losas de acceso.			
		Recarga de acuíferos	Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y Construcción de losas de acceso.			
5	Aspectos humanos	Calidad de vida	Circulación vehicular	31	1.2	Beneficioso
6	Infraestructuras y servicios	Vías de comunicación	Circulación vehicular	31	4.2	Beneficioso
7	Economía	Actividades económicas	Circulación vehicular	31	0.93	Beneficioso
8	Poblacion	Estructura ocupacional	Despalme, Excavación de pilas, Construcción de pilas,construcción de losa Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y revestimiento de acceso.	108	3	Beneficioso

CONSULTA PÚBLICA

Matriz 8. Matriz depurada con medidas.

Sistema	Subsistema	Componente ambiental		NA: Naturaleza	IN: Intensidad	EX: Extensión	MO: Momento	PE: Persistencia	RV: Reversibilidad	SI: Sinergismo	AC: Acumulación	EF: Relación Causa-Efecto	PR: Periodicidad	MC: Recuperabilidad	I: Importancia	Tipo de Impacto	
Medio físico	Medio inerte	Aire	Calidad del aire														
			Excavación de pilas	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	Irrelevante	
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante	
			Nivel de polvo														
			Excavación de pilas	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	Irrelevante	
			Construcción de pilas	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante	
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	1
			Nivel de Ruidos														
			Excavación de pilas	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante	
			Construcción de pilas	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	irrelevante	
			Construcción de losa.	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	Irrelevante	
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	2
		Clima	Confort climático														
		Agua	Calidad del agua														
			Excavación de pilas	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-30	Moderado	3
			Construcción de pilas	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	4
			Construcción de losa.	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	5
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	2	-28	Moderado	6
			Recursos Hídricos														
			Excavación de pilas	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-26	Moderado	7
			Construcción de pilas	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-26	Moderado	8
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	1	2	2	2	2	2	1	4	1	4	-25	irrelevante	
			Recarga de acuíferos														
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	2	1	2	2	2	1	4	1	4	-27	Moderado	9
			Revestimiento de los accesos	-1	1	2	2	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante	
		Tierra	Calidad y capacidad ambiental														
			Excavación de pilas	-1	1	1	2	2	2	2	1	4	1	4	-23	irrelevante	
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	2	2	2	2	1	4	1	4	-26	Moderado	10
			Geo-edafología														
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante	
			Relieve y formas														
			Excavación de pilas	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante	
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	11
			Compactación														
			Despalme	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante	
			Construcción de pilas	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	Moderado	12
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	1	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-27	Moderado	13
			Revestimiento de los accesos	-1	1	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-27	Moderado	14
			Erosión del suelo														
			Excavación de pilas	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante	
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	15
Medio físico	Medio biótico	Flora	Interes														
			Densidad														
		Fauna	Calidad														
			Abundancia														
	Medio perceptual	Paisaje	Componentes paisajísticos														
			Excavación de pilas	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante	
			Construcción de pilas	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	16
			Montaje de trabes	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	17
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	18
			Revestimiento de los accesos	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	19
			Calidad Intriseca														
			Excavación de pilas	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23	Irrelevante	
			Construcción de pilas	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	20
			Construcción de losa.	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	Moderado	21
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	22
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestuctura y servicio	Vías de comunicación														
			Circulación vehicular	1	1	2	4	4	4	1	1	4	4	2	31	Moderado	23
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	Calidad de vida														
			Circulación vehicular	1	1	2	4	4	4	1	1	4	4	2	31	Moderado	24
	Medio Económico	Población	Demografía														
			Estructura ocupacional														
			Excavación de pilas	1	2	1	4	2	2	4	1	4	1	2	28	Moderado	25
			Construcción de pilas	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	26	Moderado	26
			Montaje de trabes	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	26	Moderado	27
			Construcción de losa.	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	26	Moderado	28
			Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	1	2	1	4	2	2	4	1	4	1	2	28	Moderado	29
		Economía	Actividades y relaciones economicas														
			Circulación vehicular	1	2	4	2	2	2	4	1	4	1	1	31	Moderado	30

CONSULTA PÚBLICA

Matriz 9. Matriz de Resultados con medidas.

Estudio y proyecto para la reconstrucción del puente "Tierra Alta", sobre la carretera E.C. (Loma Bonita-Tlacojalpan) - Tierra Alta, Km 8+000, en el estado de Oaxaca Matriz de importancia					ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO																	
						Actividades preliminares		Preparación del sitio	Subestructura		Superestructura		Accesos		Obras complementarias	Operación		Total de la fase	
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS					UIP	Obras y actividades provisionales (Área de Servicios, Bodega, Inst.Sanitarias)	Trazo y nivelación	Despalme	Excavación de pilas	Construcción de pilas	Montaje de trabes	Construcción de losa.	Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Revestimiento de accesos	Construcción de obras auxiliares (banquetas, parapetos).	Circulación vehicular	Mantenimiento	Ab.	Rel.
Medio Físico	Medio inerte	Aire	Calidad del aire		35				-22				-22					-44	-1.54
			Nivel de polvo		35				-22	-22			-28					-72	-2.52
			Nivel de Ruidos		30				-22	-22		-22	-28					-94	-2.82
			Total Aire	Ab.	100	0	0	0	-66		0		-78		0	0	0	-210	
				Rel.	0.1	0	0	0	-22		0		-25.9		0	0	0		-4.79
		Clima	Confort climático		30													0	0
			Total de clima	Ab.	30	0	0	0	0		0		0		0	0	0	0	
				Rel.	0.03	0	0	0	0		0		0		0	0	0		0
		Agua	Calidad del agua		80				-30	-29		-29	-28					-116	-9.28
			Recursos hídricos		60				-26	-26			-25					-77	-4.62
			Recarga de acuíferos		60								-27	-24				-51	-3.06
			Total Agua	Ab.	200	0	0	0	-56		0		-80		0	0	0	-136	
				Rel.	0.2	0	0	0	-19.8		0		-26.8		0	0	0		-9.32
		Tierra	Calidad y capacidad ambiental		40				-23				-26					-49	-1.96
			Geo-edafología		40								-24					-24	-0.96
			Relieve y formas		40				-24				-28					-52	-2.08
			Compactación		40			-24		-24			-27	-27				-102	-4.08
			Erosión del suelo		40				-24				-27					-51	-2.04
			Total de tierra	Ab.	200	0	0	-24	-71	-24	0		-132		0	0	0	-251	
				Rel.	0.2	0	0	-4.8	-14.2	-4.8	0		-26.4		0	0	0		-10.04
		Total del impacto medio inerte		Ab.	530	0	0	-24	-193	-24	0		-290		0	0	0	-597	
				Rel.	0.53	0	0	-1.811320755	-16.981	-11.83019	0		-24.962264		0	0	0		-24.15
	Medio biótico	Flora	Intéres		25													0	0
			Densidad		25													0	0
			Total Flora	Ab.	50	0	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0	
				Rel.	0.05	0	0	0	0	0	0		0		0	0	0		0
		Fauna	Calidad		25													0	0
			Abundancia		25													0	0
			Total de Fauna	Ab.	50	0	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0	
				Rel.	0.05	0	0	0	0	0	0		0		0	0	0		0
		Total del medio biótico		Ab.	100	0	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0	
				Rel.	0.1	0	0	0	0	0	0		0		0	0	0		0
	Medio perceptual	Paisaje	Componentes paisajísticos		100				-24	-27	-27		-28	-28				-134	
			Calidad intrínseca		100				-23	-27		-24	-27					-101	
			Total de paisaje	Ab.	200	0	0	0	-47	-54	-27		-55		0	0	0	-235	
				Rel.	0.2	0	0	0	-23.5	-27	-13.5		-27.5		0	0	0		-18.3
		Total de Paisajes		Ab.	200	0	0	0	-47	-54	-27		-55		0	0	0	-183	
				Rel.	0.2	0	0	0	-23.5	-27	-13.5		-27.5		0	0	0		-18.3
	Total del medio fisico			Ab.	830	0	0	-24	-240	-78	-27		-345		0	0	0	-714	
				Rel.	0.83	0	0	-1.156626506	-16.506	-14.06024	-3.25301205		-22.566265		0	0	0		-47.76
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestructuras y servicios	Vías de comunicación		50											31		31	1.55
			Total de infraestructura y servicio	Ab.	50	0	0	0	0	0	0		0		0	31	0	31	
				Rel.	0.05	0	0	0	0	0	0		0		0	31	0		1.55
		Total de medio de nucleos habitados		Ab.	50	0	0	0	0	0	0		0		0	31	0	31	
				Rel.	0.05	0	0	0	0	0	0		0		0	31	0		1.55
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	Calidad de vida		50											31		31	1.55
			Total Factores culturales	Ab.	50	0	0	0	0	0	0		0		0	31	0	31	
				Rel.	0.05	0	0	0	0	0	0		0		0	31	0		1.55
		Total Factores culturales		Ab.	50	0	0	0	0	0	0		0		0	31	0	31	
				Rel.	0.05	0	0	0	0	0	0		0		0	31	0		1.55
	Medio Económico	Población	Demografía		20													0	0
			Estructura ocupacional		20				28	26	26	26	28					134	2.68
			Total de población	Ab.	40	0	0	0	28	26	26		28		0	0	0	108	
				Rel.	0.04	0	0	0	14	13	13		14		0	0	0		2.16
		Economía	Actividades económicas		30											31		31	0.93
			Total de población	Ab.	30	0	0	0	0	0	0		0		0	31	0	31	
				Rel.	0.03	0	0	0	0	0	0		0		0	31	0		0.93
		Total Factores económicos		Ab.	70	0	0	0	28	26	26		28		0	31	0	139	
				Rel.	0.07	0.0	0.0	0.0	8.0	7.4	7.4		8.0		0.0	13.3	0.0		3.09
	Total del medio económico cultural			Ab.	170	0	0	0	28	26	26		28		0	93	0	201.0	
				Rel.	40.12	0.00	0.00	0.00	3.29	3.06	3.06		3.29		0.00	23.71	0.00		6.19
Impacto Ambiental Total				Ab.	1000	0	0	-24	-212	-52	-1		-317		0	93	0	-513.0	
				Rel.	40.95	0	0	-0.96	-13.14	-11.15	-2.18		-18.17		0	4.03	0		-41.57

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 5. Cuantificación del efecto por el elemento.

Orden de afectación	Elemento	Acción	Actividades	Cuantificación del efecto		Cuantificación del efecto con medidas de mitigación		Identificación
				Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	
1	Tierra	Compactacion	Despalme, Construcción de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2, revestimiento de acceso.	-278	-11.12	-251	-10.04	Muy agresivo
		Erosión	Excavación de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2.					
		Calidad y capacidad ambiental	Excavación de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2, revestimiento de acceso.					
		Relieve y formas	Excavación de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2.					
		Geo-edafología	Excavación de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2.					
3	Paisaje	Calidad instrínseca	Excavación de pilas, Construcción de pilas, monajes de trabes, construcción de losa, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y revestimiento de acceso.	-268	-20.7	-235	-18.3	Muy agresivo
		Componentes paisajísticos	Excavación de pilas, montaje de trabes , Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), y revestimiento de acceso.					
2	Aire	Calidad del aire	Excavación de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes) en accesos 1 y 2 y revestimiento de acceso.	-252	-6	-210	-5	Muy agresivo
		Nivel de Polvos	Despalme, Excavación de pilas, Construcción de terracerías (cortes y terraplenes) en accesos 1 y 2.					
		Nivel de Ruidos	Excavación de pilas, , Construcción de terracerías (cortes y terraplenes),					
4	Agua	Calidad de agua	Despalme, Excavación de pilas, Construcción de pilas,construcción de losa Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y revestimiento de acceso.	-148	-10.04	-136	-9.32	Muy agresivo
		Recursos hidrícos	Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y Construcción de losas de acceso.					
		Recarga de acuíferos	Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y Construcción de losas de acceso.					
5	Aspectos humanos	Calidad de vida	Circulación vehicular	31	1.2	31.0	1.2	Beneficioso
6	Infraestructuras y servicios	Vías de comunicación	Circulación vehicular	31	4.2	31.0	4.4	Beneficioso
7	Economía	Actividades económicas	Circulación vehicular	31	0.93	37	1.11	Beneficioso
8	Poblacion	Estructura ocupacional	Despalme, Excavación de pilas, Construcción de pilas,construcción de losa Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2 y revestimiento de acceso.	139	3	139	3	Beneficioso

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PUBLICA

Anexo IV

Estudio de Mecánica de Suelos

ÁNGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS, S. C.
PRIVADA DE RAYÓN No. 104, CENTRO
OAXACA DE JUÁREZ, OAX. C.P. 68000
TEL. Y FAX. (951) 5 14 00 61 Y 5 14 70 30

ESTUDIO DE CIMENTACIÓN

PUENTE " TIERRA ALTA "

CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA

TRAMO: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA

KM: 8+000.00

OCTUBRE / 2018.

CONSULTA PUBLICA

ÁNGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS, S. C.
PRIVADA DE RAYÓN No. 104, CENTRO
OAXACA DE JUÁREZ, OAX. C.P. 68000
TEL. Y FAX. (951) 5 14 00 61 Y 5 14 70 30

C O N T E N I D O

I) REPORTE DE CAMPO.

Anexo 1 Croquis de Localización de los Sondeos en Planta SE – 1 y SE – 2.

Anexo 2 Registros de Exploración de los Sondeos SE – 1 y SE – 2.

Anexo 3 Resultados de las Pruebas de Penetración Estándar (P.P.E.), las Columnas Estratigráficas y las Pruebas de Laboratorio de los Sondeos SE – 1 y SE – 2.

II) RELACIÓN DE PERSONAL, EQUIPO Y MATERIALES EMPLEADOS.

III) REPORTE FOTOGRÁFICO.

IV) MEMORIA DE CÁLCULO.

A) Capacidad de carga.

B) Empuje de Tierras.

V) INFORME GENERAL.

VI) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

VII) PLANO DE PERFIL ESTRATIGRÁFICO.

VIII) BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS.

CONSULTA PUBLICA

Y ASOCIADOS, S.C.

ÁNGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS, S. C.
PRIVADA DE RAYÓN No. 104, CENTRO
OAXACA DE JUÁREZ, OAX. C.P. 68000
TEL. Y FAX. (951) 5 14 00 61 Y 5 14 70 30

I. REPORTE DE CAMPO

CONSULTA PUBLICA

PUENTE" TIERRA ALTA "

CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
TRAMO: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
KM: 8+000.00

I. REPORTE DE CAMPO

Para efectuar el Estudio Geotécnico de referencia, se llevó a cabo la exploración del subsuelo en el sitio, misma que se realizó con base en los Términos de Referencia de la S.C.T.

Los sondeos se efectúan con máquina rotatoria utilizando para su avance la prueba de penetración estándar, obteniendo muestras alteradas representativas de los estratos del subsuelo y al mismo tiempo se determina su consistencia ó compacidad. Cuando se encuentra roca o boleos, se emplea barril muestreador de diámetro NQ, con broca y rima de diamante.

La profundidad de los sondeos se define de acuerdo a las características estratigráficas del sitio, considerando los siguientes criterios indicados en los Términos de Referencia para suspender los sondeos:

a) Cuando se penetró 6.00 m. en arenas y arcillas con número de golpes mayor a 50 en la prueba de penetración estándar.

b) Cuando se detecta una masa rocosa y se verifica un espesor mínimo de 4.00 m.

A continuación se muestra el Croquis de Localización de los Sondeos en Planta, los Registros de Exploración, los Resultados de las Prueba de Penetración Estándar (P.P.E) y/o Rotación en su caso, las Columnas Estratigráficas así como las Pruebas de Laboratorio de los sondeos SE – 1 y SE – 2.

CONSULTA PÚBLICA

Y ASOCIADOS, S.C.

ÁNGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS, S. C.
PRIVADA DE RAYÓN No. 104, CENTRO
OAXACA DE JUÁREZ, OAX. C.P. 68000
TEL. Y FAX. (951) 5 14 00 61 Y 5 14 70 30

ANEXO 1

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN DE LOS SONDEOS EN PLANTA SE-1 y SE-2.

CONSULTA PUBLICA

PUENTE" TIERRA ALTA "

CARRETERA:	E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
TRAMO:	E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
KM:	8+000.00

Y ASOCIADOS, S.C.

ÁNGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS, S. C.
PRIVADA DE RAYÓN No. 104, CENTRO
OAXACA DE JUÁREZ, OAX. C.P. 68000
TEL. Y FAX. (951) 5 14 00 61 Y 5 14 70 30

ANEXO 2

REGISTROS DE EXPLORACIÓN
SE-1 y SE-2.

CONSULTA PUBLICA

PUENTE" TIERRA ALTA "

CARRETERA:	E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
TRAMO:	E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
KM:	8+000.00

Y ASOCIADOS, S.C.

ÁNGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS, S. C.
PRIVADA DE RAYÓN No. 104, CENTRO
OAXACA DE JUÁREZ, OAX. C.P. 68000
TEL. Y FAX. (951) 5 14 00 61 Y 5 14 70 30

ANEXO 3

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (P.P.E.) Y/O ROTACION SEGÚN EL CASO, DE LAS PRUEBAS DE LABORATORIO ASÍ COMO LAS COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS. SONDEOS SE-1 y SE-2.

CONSULTA PUBLICA

PUENTE" TIERRA ALTA "

CARRETERA:	E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
TRAMO:	E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
KM:	8+000.00

ÁNGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS, S. C.
PRIVADA DE RAYÓN No. 104, CENTRO
OAXACA DE JUÁREZ, OAX. C.P. 68000
TEL. Y FAX. (951) 5 14 00 61 Y 5 14 70 30

CONSULTA PUBLICA

II. RELACIÓN DE PERSONAL, EQUIPO Y MATERIALES EMPLEADOS

PUENTE" TIERRA ALTA "

CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
TRAMO: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
KM: 8+000.00

II. RELACIÓN DE PERSONAL, EQUIPO Y MATERIALES EMPLEADOS

PERSONAL

TRABAJOS EN CAMPO	TRABAJOS DE LABORATORIO	TRABAJOS DE GABINETE
Gerente de Proyecto (Supervisión en campo).	Jefe de laboratorio	Gerente de Proyecto
Dos sobrestantes	Laboratorista A	Ingeniero A
Dos perforistas	Laboratorista B	Ingeniero Geólogo
Cuatro ayudantes generales	Ayudante general	Analista dibujante

EQUIPO Y MATERIALES

a) RELACIÓN DE EQUIPO.

- ◊ Camioneta Estacas Chevrolet de de 3.5 ton. de capacidad.
- ◊ Camioneta Ford F-450 de 4.5 ton de capacidad.
- ◊ Camioneta Pick Up Nissan de 1 ton de capacidad.
- ◊ Perforadora Rotatoria Joy-12B con chuck mecánico.
- ◊ Perforadora Rotatoria Long-year 34 con chuck hidráulico.
- ◊ Perforadora Rotatoria Joy-22 con chuck mecánico.
- ◊ Bomba Moyno 3L 10 tipo tornillo de cavidad progresiva.
- ◊ Bomba Moyno 3L 6 tipo tornillo de cavidad progresiva.
- ◊ Aditamentos y accesorios para equipos de perforación.
- ◊ Lote completo de equipo de laboratorio.
- ◊ Computadoras, impresoras y trazador de planos (Plotter).

b) RELACIÓN DE HERRAMIENTA Y MATERIALES.

- ◊ Tubos partidos.
- ◊ Zapatas para tubos partidos.
- ◊ Canastilla para zapatas de tubos partidos.
- ◊ Cabezas de tubo Shelby.
- ◊ Tubos Shelby.
- ◊ Barriles NQ.
- ◊ Brocas de diamante NQ.
- ◊ Rimas de diamante NQ.
- ◊ Anillos estabilizadores.
- ◊ Zapatas de diamante NW.
- ◊ Brocas tricónicas de 2 15/16” y 2 7/8”.
- ◊ Llaves stilson 18”, 24”, 36” y juego de herramientas en general.
- ◊ Bentonita.
- ◊ Agua.
- ◊ Software paquetería comercial.
- ◊ Software programas de Mecánica de Suelos.

CONSULTA PUBLICA

Y ASOCIADOS, S.C.

ÁNGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS, S. C.
PRIVADA DE RAYÓN No. 104, CENTRO
OAXACA DE JUÁREZ, OAX. C.P. 68000
TEL. Y FAX. (951) 5 14 00 61 Y 5 14 70 30

CONSULTA PUBLICA

III. REPORTE FOTOGRÁFICO

PUENTE" TIERRA ALTA "

CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
TRAMO: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
KM: 8+000.00

Y ASOCIADOS, S.C.

ÁNGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS, S. C.
PRIVADA DE RAYÓN No. 104, CENTRO
OAXACA DE JUÁREZ, OAX. C.P. 68000
TEL. Y FAX. (951) 5 14 00 61 Y 5 14 70 30

CONSULTA PUBLICA

IV. MEMORIA DE CÁLCULO

PUENTE" TIERRA ALTA "

CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
TRAMO: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
KM: 8+000.00

PUENTE " TIERRA ALTA "

KM.: 8+000.00

A) CALCULO DE CAPACIDAD DE CARGA

PARA PILASTRONES DE 1.20 y 1.50 m. DE DIÁMETRO (D).

El desplante para el sondeo SE – 1, se hará sobre arena poco arcillosa (15%), café claro con gravas (26%), entre compacta y muy compacta, a la cual se le considera un comportamiento friccionante con los siguientes parámetros de resistencia al esfuerzo cortante:

$$\varphi = 29\ ^{o}, \quad C = 0\ ton/m^2$$

Utilizando el criterio de K. Terzaghi tenemos los siguientes factores de capacidad de carga para:

$$Nq = 20.5 \quad N\gamma = 17.7$$

Para una profundidad mínima de desplante de 12.00 m.

$$Df = 12.00\ m.$$

Para pilastrones de 1.20 m. de diámetro (D) se tiene:

Sondeo N°	γ_1 ton/m^3	Df m	Nq	γ_2 ton/m^3	D m	Nγ	γ Df Nq ton/m^2	½ γ D Nγ ton/m^2	q_c ton/m^2	q_P ton/m^2	P ton
SE – 1	1.30	12.00	20.5	1.90	1.20	17.7	320.42	20.18	340.60	113.53	128.40

Para pilastrones de 1.50 m. de diámetro (D) se tiene:

Sondeo N°	γ_1 ton/m^3	Df m	Nq	γ_2 ton/m^3	D m	Nγ	γ Df Nq ton/m^2	½ γ D Nγ ton/m^2	q_c ton/m^2	q_P ton/m^2	P ton
SE – 1	1.30	12.00	20.5	1.90	1.50	17.7	320.42	25.22	345.65	115.22	203.60

CONSULTA PUBLICA

PUENTE " TIERRA ALTA "

KM.: 8+000.00

El desplante para el sondeo SE – 1, se hará sobre arena limosa (21%), café claro con gravas (15%), muy compacta, a la cual se le considera un comportamiento friccionante con los siguientes parámetros de resistencia al esfuerzo cortante:

$\varphi = 28\ ^{o}$, $C = 0\ ton/m^2$

Utilizando el criterio de K. Terzaghi tenemos los siguientes factores de capacidad de carga para:

$Nq = 18.6$ $N\gamma = 15.7$

Para una profundidad mínima de desplante de 26.00 m.

Df = 26.00 m.

Para pilastrones de 1.20 m. de diámetro (D) se tiene:

Sondeo N°	γ_1 ton/m^3	Df m	Nq	γ_2 ton/m^3	D m	$N\gamma$	γ Df Nq ton/m^2	½ γ D $N\gamma$ ton/m^2	q_c ton/m^2	q_P ton/m^2	P ton
SE – 1	1.30	26.00	18.6	1.90	1.20	15.7	628.00	17.90	645.90	215.30	243.50

Para pilastrones de 1.50 m. de diámetro (D) se tiene:

Sondeo N°	γ_1 ton/m^3	Df m	Nq	γ_2 ton/m^3	D m	$N\gamma$	γ Df Nq ton/m^2	½ γ D $N\gamma$ ton/m^2	q_c ton/m^2	q_P ton/m^2	P ton
SE – 1	1.30	26.00	18.6	1.90	1.50	15.7	628.00	22.37	650.38	216.79	383.10

CONSULTA PUBLICA

PUENTE "TIERRA ALTA"

KM.: 8+000.00

El desplante para el sondeo SE – 2, se hará sobre arena arcillosa (20%), café y gris verdoso con gravas (26%), entre compacta y muy compacta, a la cual se le considera un comportamiento friccionante con los siguientes parámetros de resistencia al esfuerzo cortante:

$\varphi = 29\ ^{o}, \quad C = 0\ ton/m^2$

Utilizando el criterio de K. Terzaghi tenemos los siguientes factores de capacidad de carga para:

$Nq = 20.5 \quad N\gamma = 17.7$

Para una profundidad mínima de desplante de 12.00 m.

Df = 12.00 m.

Para pilastrones de 1.20 m. de diámetro (D) se tiene:

Sondeo N°	γ_1 ton/m^3	Df m	Nq	γ_2 ton/m^3	D m	$N\gamma$	γ Df Nq ton/m^2	½ γ D $N\gamma$ ton/m^2	q_c ton/m^2	q_P ton/m^2	P ton
SE – 2	1.30	12.00	20.5	1.90	1.20	17.7	320.42	20.18	340.60	113.53	128.40

Para pilastrones de 1.50 m. de diámetro (D) se tiene:

Sondeo N°	γ_1 ton/m^3	Df m	Nq	γ_2 ton/m^3	D m	$N\gamma$	γ Df Nq ton/m^2	½ γ D $N\gamma$ ton/m^2	q_c ton/m^2	q_P ton/m^2	P ton
SE – 2	1.30	12.00	20.5	1.90	1.50	17.7	320.42	25.22	345.65	115.22	203.60

CONSULTA PUBLICA

PUENTE " TIERRA ALTA "

KM.: 8+000.00

El desplante para el sondeo SE – 2, se hará sobre arena poco limosa (13%), café claro poco amarillento con gravas (16%), muy compacta, a la cual se le considera un comportamiento friccionante con los siguientes parámetros de resistencia al esfuerzo cortante:

$\varphi = 28\ ^{o}, \quad C = 0\ ton/m^2$

Utilizando el criterio de K. Terzaghi tenemos los siguientes factores de capacidad de carga para:

$Nq = 18.6 \quad N\gamma = 15.7$

Para una profundidad mínima de desplante de 26.50 m.

Df = 26.50 m.

Para pilastrones de 1.20 m. de diámetro (D) se tiene:

Sondeo N°	γ_1 ton/m^3	Df m	Nq	γ_2 ton/m^3	D m	Nγ	γ Df Nq ton/m^2	½ γ D Nγ ton/m^2	q_c ton/m^2	q_P ton/m^2	P ton
SE – 2	1.30	26.50	18.6	1.90	1.20	15.7	640.08	17.90	657.98	219.33	248.05

Para pilastrones de 1.50 m. de diámetro (D) se tiene:

Sondeo N°	γ_1 ton/m^3	Df m	Nq	γ_2 ton/m^3	D m	Nγ	γ Df Nq ton/m^2	½ γ D Nγ ton/m^2	q_c ton/m^2	q_P ton/m^2	P ton
SE – 2	1.30	26.50	18.6	1.90	1.50	15.7	640.08	22.37	662.45	220.82	390.22

CONSULTA PUBLICA

PUENTE "TIERRA ALTA"

KM.: 8+000.00

CALCULO DE ASENTAMIENTOS TOTALES:

Para el cálculo de los asentamientos de pilastrones de 1.20 y 1.50 m. de diámetro (D), de los sondeos SE – 1, y SE – 2, se utilizó la siguiente expresión obtenida con base en la Teoría de Elasticidad:

$$\frac{\delta m}{qD} = \left(\frac{1 - \mu^2}{E_S}\right) Iw$$

μ = Módulo de poisson.

q = Presión máxima admisible.

Iw = Coeficiente de forma.

D = Diámetro del pilastrón en m.

Es = Módulo de elasticidad en ton/m^2.

Un valor del módulo de Poisson (μ = 0.30), y un valor para el factor de influencia (Iw = 0.79), para una sección circular con lo cual se obtienen los siguientes resultados:

Pilas de 1.20 m. de diámetro.

Sondeo N°	q ton/m^2	D m	μ	$1 - \mu^2$	Iw	qD $(1 - \mu^2)$Iw	E_S ton/m^2	δm m
SE – 1	114	1.20	0.30	0.91	0.79	97.94	4000	0.024
SE – 1	215	1.20	0.30	0.91	0.79	185.74	8000	0.023
SE – 2	114	1.20	0.30	0.91	0.79	97.94	4000	0.024
SE – 2	219	1.20	0.30	0.91	0.79	189.21	8000	0.024

Pilas de 1.50 m. de diámetro.

Sondeo N°	q ton/m^2	D m	μ	$1 - \mu^2$	Iw	qD $(1 - \mu^2)$Iw	E_S ton/m^2	δm m
SE – 1	115	1.50	0.30	0.91	0.79	124.24	5000	0.025
SE – 1	217	1.50	0.30	0.91	0.79	233.78	10000	0.023
SE – 2	115	1.50	0.30	0.91	0.79	124.24	5000	0.025
SE – 2	221	1.50	0.30	0.91	0.79	238.12	10000	0.024

CONSULTA PUBLICA

PUENTE "TIERRA ALTA"

KM.: 8+000.00

C) EMPUJE DE TIERRAS

Considerando $\varphi = 30^o$ y $\gamma_m = 1.85$ ton / m^3.

$\tan^2 \varphi = (0.5774)^2 = 0.3333$
$45^o - \varphi/2 = 45^o - 15^o = 30^o$
$45^o + \varphi/2 = 45^o + 15^o = 60^o$

$K_O = 1.00$
$K_A = \tan^2(45^o - \varphi/2) = 0.33 = 1/N\phi$
$K_P = \tan^2(45^o + \varphi/2) = 3.00 = N\phi$

Empuje Activo:

$$E_A = \tfrac{1}{2} N\phi\, \gamma\, H^2 = \tfrac{1}{2} * 0.33 * 1.85\, H^2 = 0.31\, H^2$$

Empuje Pasivo:

$$E_P = \tfrac{1}{2} N\phi\, \gamma\, H^2 = \tfrac{1}{2} * 3.00 * 1.85\, H^2 = 2.78\, H^2$$

Empuje en Reposo:

$$E_O = \tfrac{1}{2} \gamma\, H^2 = \tfrac{1}{2} * 1.85\, H^2 = 0.93\, H^2$$

$E_A = \tfrac{1}{2}\ K_A\ \gamma_m\ H^2 = \tfrac{1}{2}\ (0.33)\ (1.85)\ H^2 = 0.31\ H^2$
$E_P = \tfrac{1}{2}\ K_P\ \gamma_m\ H^2 = \tfrac{1}{2}\ (3.00)\ (1.85)\ H^2 = 2.78\ H^2$
$E_O = \tfrac{1}{2}\ K_O\ \gamma_m\ H^2 = \tfrac{1}{2}\ (1.00)\ (1.85)\ H^2 = 0.93\ H^2$

El empuje horizontal, provocado por el material del terraplén sobre los estribos, se podrá calcular de acuerdo con su movimiento relativo con respecto a la estructura:

1. Empuje activo ($E_A = \tfrac{1}{2} K_A\, \gamma\, H^2$) si la estructura y el terraplén tienden a separarse, será 0.31 H^2.

2. Empuje pasivo ($E_p = \tfrac{1}{2} K_p\, \gamma\, H^2$) si la estructura tiene movimientos horizontales relativos hacia el relleno, será 2.78 H^2.

3. Empuje en reposo ($E_O = \tfrac{1}{2} K_O\, \gamma\, H^2$) si no se esperan movimientos relativos entre estructura y el terraplén, será 0.93 H^2.

CONSULTA PUBLICA

ÁNGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS, S. C.
PRIVADA DE RAYÓN No. 104, CENTRO
OAXACA DE JUÁREZ, OAX. C.P. 68000
TEL. Y FAX. (951) 5 14 00 61 Y 5 14 70 30

ESTUDIO DE CIMENTACIÓN

V. INFORME GENERAL

PUENTE " TIERRA ALTA "

CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA

TRAMO: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA

KM: 8+000.00

LEGAJO "A" ESTUDIOS DE CAMPO

OCTUBRE / 2018

CONSULTA PUBLICA

ÁNGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS, S. C.
PRIVADA DE RAYÓN No. 104, CENTRO
OAXACA DE JUÁREZ, OAX. C.P. 68000
TEL. Y FAX. (951) 5 14 00 61 Y 5 14 70 30

ESTUDIO DE CIMENTACIÓN

I. DATOS DE LA OBRA.

Tipo de la obra	:	**Puente " Tierra Alta "**
Carretera	:	E.C. (Loma Bonita – Tlacojalpan) – Tierra Alta
Tramo	:	E.C. (Loma Bonita – Tlacojalpan) – Tierra Alta
Km.:	:	8+000.00

II. EXPLORACION Y MUESTREO

Número, tipo y profundidad de sondeo: Dos sondeos denominados SE – 1 y SE – 2, efectuados con máquina rotatoria, utilizando para su avance la prueba de penetración estándar, auxiliándose con tricónica y rotación con barril de diámetro NQ con broca y rima de diamante y llevados a una profundidad de 29.07 m. para el sondeo SE – 1 y de 29.49 m. para el sondeo SE – 2.

Tipo de muestras: Alteradas representativas.

III. PRUEBAS DE LABORATORIO EFECTUADAS

Humedad natural	(**X**)	Compresión simple	( )
Límites de plasticidad	(**X**)	Compresión triaxial rápida	( )
Granulometría por mallas	(**X**)	Compresión triaxial rápida consolidada	( )
Porcentaje de finos	(**X**)	Compresión triaxial lenta	( )
Peso específico relativo	( )	Consolidación unidimensional	( )
Peso volumétrico en estado natural	( )	Resistencia al corte con torcómetro de bolsillo	( )

Otras: Clasificación manual y visual según el sistema unificado de clasificación de suelos.

CONSULTA PUBLICA

IV. ESTRATIGRAFÍA Y TIPOS DE FORMACIÓN

En el sondeo N° 1(SE-1) se encontró la siguiente estratigrafía:

De 0.00 m. a 090 m.	Arena arcillosa, café claro. (Relleno Compactado)
De 0.90 m. a 4.50 m.	Arcilla muy poco arenosa (10%), café claro, de baja plasticidad, entre muy firme y poco firme.
De 4.50 m. a 8.70 m.	Arcilla arenosa (47%), gris oscuro verdoso, de baja plasticidad, entre firme y muy blanda.
De 8.70 m. a 10.40 m.	Arcilla arenosa (44%), café y gris verdoso, de baja plasticidad, entre firme y muy firme.
De 10.40 m. a 14.40 m.	Arena poco arcillosa (15%), café claro con gravas (26%), entre compacta y muy compacta.
De 14.40 m. a 16.20 m.	Arcilla muy poco arenosa (3%), café claro, de baja plasticidad, entre firme y muy firme.
De 16.20 m. a 20.4 m.	Arcilla arenosa (26%), gris oscuro verdoso, de baja plasticidad, entre muy firme y dura.
De 20.40 m. a 25.20 m.	Arcilla poco arenosa (10%), café claro amarillento con gravas aisladas, de baja plasticidad, de dura a muy dura.
De 25.20 m. a 29.07 m.	Arena limosa (21%), café claro con gravas (15%), muy compacta.

Fin del sondeo 29.07 m.

CONSULTA PUBLICA

En el sondeo N° 2 (SE-2) se encontró la siguiente estratigrafía:

De 0.00 m. a 1.80 m.	Arena arcillosa (20%), café claro poco rojizo con gravas (27%), de poco compacta a muy suelta. (Material de Relleno Compactado)
De 1.80 m. a 4.80 m.	Arcilla muy poco arenosa (4%), café claro, de alta plasticidad, entre muy blanda y firme.
De 4.80 m. a 6.60 m.	Arcilla arenosa (28%), café y gris oscuro verdoso, de muy blanda a poco firme.
De 6.60 m. a 9.60 m.	Arena fina poco limosa (13%), gris oscuro verdoso, entre poco compacta y medianamente compacta.
De 9.60 m. a 14.40 m.	Arena arcillosa (20%), café y gris verdoso con gravas (26%), entre compacta y muy compacta.
De 14.40 m. a 16.80 m.	Arcilla muy poco arenosa (1%), café claro, de alta plasticidad, entre firme y muy firme.
De 16.80 m. a 19.80 m.	Arcilla arenosa (28%), gris oscuro verdoso, de baja plasticidad, de muy firme a muy dura.
De 19.80 m. a 24.60 m.	Arcilla poco arenosa (12%), café claro, de baja plasticidad, entre muy firme y muy dura.
De 24.60 m. a 29.49 m.	Arena poco limosa (13%), café claro poco amarillento con gravas (16%), muy compacta.

Fin del sondeo 29.49 m.

CONSULTA PUBLICA

ÁNGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS, S. C.
PRIVADA DE RAYÓN No. 104, CENTRO
OAXACA DE JUÁREZ, OAX. C.P. 68000
TEL. Y FAX. (951) 5 14 00 61 Y 5 14 70 30

V. CÁLCULOS

1. Capacidad de carga:
   - Superficial ( )
   - Compensación parcial ( )
   - Compensación total ( )
   - Pilastrones colados en el lugar con excavación previa. (**X**)
   - Pilotes de fricción y punta ( )
   - Cilindros ( )
2. Módulo de reacción ( )
3. Asentamientos de cimentaciones (**X**)
4. Estabilidad de taludes de corte ( )
5. Otros cálculos:
   - Empuje de tierras (**X**)

CONSULTA PUBLICA

Y ASOCIADOS, S.C.

ÁNGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS, S. C.
PRIVADA DE RAYÓN No. 104, CENTRO
OAXACA DE JUÁREZ, OAX. C.P. 68000
TEL. Y FAX. (951) 5 14 00 61 Y 5 14 70 30

CONSULTA PUBLICA

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

PUENTE" TIERRA ALTA "

CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
TRAMO: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
KM: 8+000.00

ÁNGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS, S. C.
PRIVADA DE RAYÓN No. 104, CENTRO
OAXACA DE JUÁREZ, OAX. C.P. 68000
TEL. Y FAX. (951) 5 14 00 61 Y 5 14 70 30

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

De acuerdo con la regionalización sísmica de la República Mexicana, el cruce donde se construirá el **PUENTE** se localiza dentro de la zona sísmica **A**, y conforme a las características topográficas y estratigráficas del sitio de cruce se recomienda lo siguiente para la estructura en proyecto:

I CIMENTACION PROFUNDA A BASE DE PILASTRONES

I.a. Cimentación de carga para pilastrones con diámetro (D) igual a 1.20 y 1.50 m. colados en el lugar con excavación previa y ademadas con ademe metálico recuperable ó con lodo bentonítico. La elevación y la profundidad mínima de desplante, se tendrá de acuerdo como se indican en la siguiente tabla:

Para Pilas de 1.20 m.

Sondeo Nº	Prof. mínima de desplante a partir del brocal en m.	Elevación mínima de desplante en m.	Capacidad de carga máx. Admisible P en Ton.
SE – 1	12.00	-2.25	128
SE – 1	26.00	-16.25	243
SE – 2	12.00	-2.75	128
SE – 2	26.50	-17.25	248

Para Pilas de 1.50 m.

Sondeo Nº	Prof. mínima de desplante a partir del brocal en m.	Elevación mínima de desplante en m.	Capacidad de carga máx. Admisible P en Ton.
SE – 1	12.00	-2.25	203
SE – 1	26.00	-16.25	383
SE – 2	12.00	-2.75	203
SE – 2	26.50	-17.25	390

I.b. Una vez alcanzada la elevación de desplante, se deberá verificar que los materiales encontrados en el fondo sean los previstos; en caso contrario se recomienda solicitar una visita a la obra de un ingeniero especialista, con objeto de determinar lo que procede en dicho caso.

CONSULTA PUBLICA

I.c. Procedimiento constructivo de los pilastrones:

a) La separación mínima entre pilastrones será centro a centro de dos veces y media el diámetro de los pilastrones.

b) Para la estabilización de las paredes se empleará ademe metálico recuperable ó lodo bentonítico, mezclado en planta, que se irá vaciando a la perforación conforme ésta se profundice, manteniéndolo al mismo nivel que el del tirante de agua que rodea al tubo. La mezcla tendrá un proporcionamiento en volumen de 0.13:1 (bentonita: agua), es decir, 130 Kg. de bentonita por 1 m^3 de agua o darle más viscosidad, de ser necesario y como alternativa, se utilizarán polímeros. La mezcla tendrá un proporcionamiento en volumen de 1:1000 (polímeros: agua), es decir, 1 litro de polímero por 1000 Lts. de agua.

c) Al llegar la perforación a la profundidad de desplante de los pilastrones, autorizada por la supervisión geotécnica, se realizará una limpieza del fondo de la excavación, de todos los materiales sueltos, empleando un bote desazolvador, el que se meterá tantas veces como sea necesario.

d) Inmediatamente después de hacer limpieza del fondo de la perforación se bajará el armado y se colará el pilastrón.

e) El armado se introducirá a la perforación momentos antes de realizar el colado, con sus separadores correspondientes para un correcto centrado.

f) Con objeto de desplazar los cuerpos extraños en el interior del tubo tremi, previamente al colado, se colocará en la parte superior de esté, una cámara de balón, inflada a un diámetro ligeramente mayor al diámetro del tubo, que será empujada por el peso del concreto y a su vez, debido al peso del concreto, desplazará los cuerpos extraños del interior del tubo.

g) Se deberá llevar un registro del volumen del concreto vaciado, en la perforación, el que se cotejará con la cubicación de la misma.

h) Se recomienda usar concreto con revenimiento de 15.00 cm.

i) Se deberá llevar un registro de la localización de los pilastrones, las dimensiones de las perforaciones, las fechas de la perforación y colado, el volumen de concreto vaciado a las perforaciones, la profundidad y espesor de los materiales encontrados y las características de los materiales de apoyo.

CONSULTA PÚBLICA

II. Bajo estas condiciones los asentamientos totales que se pudieran presentar en la estructura variarán entre 0.02 m. y 0.03 m. y se presentarán en su mayor parte durante la construcción.

III. No se tendrán problemas de capacidad de carga ni de hundimientos para terraplenes con una altura máxima de 8.00 m.

IV. Los terraplenes de acceso, se podrá construir con arena limosa cuyo peso volumétrico sea de 1.85 ton/m^3 con taludes 1.7:1. Los taludes de los terraplenes se deberán proteger con sistemas de vegetación. En el caso de los taludes interiores se podrá considerar como alternativa su protección con zampeados.

V. El empuje lateral sobre los estribos, debido al relleno formado por suelo areno - limoso ó granular limpio con un peso específico de 1.85 ton/m^3, estará determinado de acuerdo con su movimiento relativo con respecto a estos:

a) Empuje activo ($E_A = ½ K_A \gamma H^2$) si la estructura y el terraplén tienden a separarse, será 0.31 H^2.

b) Empuje pasivo ($E_p = ½ K_p \gamma H^2$) si la estructura tiene movimientos horizontales relativos hacia el relleno, será 2.78 H^2.

c) Empuje en reposo ($E_O = ½ K_O \gamma H^2$) si no se esperan movimientos relativos entre estructura y el terraplén, será 0.93 H^2.

VI. No se tendrán problemas de estabilidad de los terraplenes de acceso y sus asentamientos serán de orden despreciable.

CONSULTA PUBLICA

Y ASOCIADOS, S.C.

ÁNGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS, S. C.
PRIVADA DE RAYÓN No. 104, CENTRO
OAXACA DE JUÁREZ, OAX. C.P. 68000
TEL. Y FAX. (951) 5 14 00 61 Y 5 14 70 30

CONSULTA PUBLICA

VII. PLANO DE PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PUENTE" TIERRA ALTA "

CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
TRAMO: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
KM: 8+000.00

Y ASOCIADOS, S.C.

ÁNGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS, S. C.
PRIVADA DE RAYÓN No. 104, CENTRO
OAXACA DE JUÁREZ, OAX. C.P. 68000
TEL. Y FAX. (951) 5 14 00 61 Y 5 14 70 30

CONSULTA PUBLICA

VIII. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

PUENTE" TIERRA ALTA "

CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
TRAMO: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
KM: 8+000.00

VIII. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

1. CAILLEUX, André.*Las Rocas*, 1ª. Ed. *Les roches.* Presses Universitaires de France, París, 1952, primera reimpresión de la Traducción de la Tercera edición, 1959, hecha por Leontine Lugones, Editorial Universitaria de Buenos Aire, 1963, 71 pp.

2. CHELLIS, Robert D. *Pile Foundations,* 1ª. Ed., Editorial McGraw-Hill Book Company, Inc. United States of America, 1962, 1136 pp.

3. LEONARDS, G.A. y otros. *Foundation Engineerig,* 1ª. Ed., Editorial McGrraw-Hill Book Company, Inc. United States of America, 1962, 1136 pp. K. Terzaghi R. Peck. El Ateneo 1958.

4. RICO RODRÍGUEZ, Alfonso y Hermilio Del Castillo Mejía *La Ingeniería de los Suelos en las Vías Terrestres,* segunda reimpresión de la primera edición de 1977, volumen 11; Editorial Limusa, México, 1981, 639 pp.

5. SOCIEDAD MEXICANA DE MECANICA DE SUELOS. *Manual de Diseño y Construcción de Pilas y Pilotes,* Segunda reimpresión de la primera edición 1983. Editorial Regina de los Ángeles, S.A., México D.F., 1989, 218 pp.

6. JUÁREZ BADILLO Eulalio y Alfonso Rico Rodríguez, *Mecánica de Suelos*, 2ª. Ed., 1969. Editorial Talleres de Offset Larios, S.A. Tacubaya, D.F. Tomo I 489 pp. Editor Revista Ingeniería, de la UNAM Tomo II, 548 pp. Editor Revista Ingeniería, de la UNAM Tomo III, 411 pp.

7. (Standard Specifications for Highway Bridges, Sixteenth Edition, 1996, Section 4, Foundations).

CONSULTA PUBLICA

ÁNGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS, S. C.
PRIVADA DE RAYÓN No. 104, CENTRO
OAXACA DE JUÁREZ, OAX. C.P. 68000
TEL. Y FAX. (951) 5 14 00 61 Y 5 14 70 30

N.A.F.: 1.02 m.

OBRA: **PUENTE " TIERRA ALTA "**
CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
TRAMO: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
KM. : 8+000.00

SONDEO: SE - 1
LOCALIZACIÓN: Km.: 0 + 024.00
ELEV: 9.75 m.
PROCEDIMIENTO: PENETRACION ESTANDAR

BARRA PERF: A.W.
H = 76.2 cm. (altura de caída)
W = 63.500 Kg (peso del martillo)
H*W = 48.40 Kg*m

DIÁM. EXT. = 5.08 cm. DIÁM. INT. = 3.50 cm.

PROF. EN METROS	D E S C R I P C I Ó N	MUESTRA Nº	DE m.	A m.	Nº DE GOLPES EN PENETRACIÓN ESTÁNDAR	LONG. RECUPERADA EN cm.	OBSERVACIONES
0.00	Arena arcillosa, café claro. (Relleno Compactado)	1	0.00	0.60	3-13-12	29	
0.90	Arcilla muy poco arenosa (10%), café claro, de baja plasticidad, entre muy firme y poco firme.	2	0.60	1.20	10-27-14	36	
		3	1.20	1.80	8-12-6	27	
		4	1.80	2.40	5-15-11	17	
		5	2.40	3.00	6-15-8	16	
		6	3.00	3.60	3-8-6	33	
		7	3.60	4.20	3-10-7	37	
4.50	Arcilla arenosa (47%), gris oscuro verdoso, de baja plasticidad, entre firme y muy blanda.	8	4.20	4.80	7-14-6	41	
		9	4.80	5.40	1-2-3	34	
		10	5.40	6.00	1-2-2	28	
		11	6.00	6.60	5-8-3	21	
		12	6.60	7.20	1-3-2	26	
		13	7.20	7.80	2-4-2	27	
		14	7.80	8.40	1-4-5	24	
8.70	Arcilla arenosa (44%), café y gris verdoso, de baja plasticidad, entre firme y muy firme.	15	8.40	9.00	5-12-7	29	
		16	9.00	9.60	4-9-11	38	
		17	9.60	10.20	4-18-10	21	
10.40	Arena poco arcillosa (15%), café claro con gravas (26%), entre compacta y muy compacta.	18	10.20	10.56	16-50/21	31	
		-	10.56	10.80	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		19	10.80	11.40	10-39-32	28	
		20	11.40	11.74	38-50/19	26	
		-	11.74	12.00	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		21	12.00	12.29	26-50/14	24	
		-	12.29	12.60	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		22	12.60	12.97	37-50/22	18	
		-	12.97	13.20	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		23	13.20	13.48	46-50/13	17	
		-	13.48	13.80	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		24	13.80	14.11	21-50/16	19	
		-	14.11	14.40	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
14.40	Arcilla muy poco arenosa (3%), café claro, de baja plasticidad, entre firme y muy firme.	25	14.40	15.00	6-17-11	14	

CONSULTA PÚBLICA

ÁNGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS, S. C.
PRIVADA DE RAYÓN No. 104, CENTRO
OAXACA DE JUÁREZ, OAX. C.P. 68000
TEL. Y FAX. (951) 5 14 00 61 Y 5 14 70 30

N.A.F.: 1.02 m.

OBRA: **PUENTE " TIERRA ALTA "**
CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
TRAMO: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
KM. : 8+000.00

SONDEO: SE - 1
LOCALIZACIÓN: Km.: 0 + 024.00
ELEV: 9.75 m.
PROCEDIMIENTO: PENETRACION ESTANDAR

BARRA PERF: A.W.
H = 76.2 cm. (altura de caída)
W = 63.500 Kg (peso del martillo)
H*W = 48.40 Kg*m

DIÁM. EXT. = 5.08 cm. DIÁM. INT. = 3.50 cm.

PROF. EN METROS	DESCRIPCIÓN	MUESTRA Nº	DE m.	A m.	Nº DE GOLPES EN PENETRACIÓN ESTÁNDAR	LONG. RECUPERADA EN cm.	OBSERVACIONES
		26	15.00	15.60	6-12-12	24	
		27	15.60	16.20	8-16-8	32	
16.20	Arcilla arenosa (26%), gris oscuro verdoso, de baja plasticidad, entre muy firme y dura.	28	16.20	16.80	7-20-14	11	
		29	16.80	17.40	9-20-10	13	
		30	17.40	18.00	8-17-11	31	
		31	18.00	18.60	8-16-15	33	
		32	18.60	19.20	9-20-17	42	
		33	19.20	19.80	11-23-14	59	
		34	19.80	20.40	11-40-23	39	
20.40	Arcilla poco arenosa (10%), café claro amarillento con gravas aisladas, de baja plasticidad, de dura a muy dura.	35	20.40	21.00	16-36-20	41	
		36	21.00	21.60	21-48-49	48	
		37	21.60	21.93	41-50/18	29	
		-	21.93	22.20	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		38	22.20	22.58	36-50/23	26	
		-	22.58	22.80	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		39	22.80	23.19	26-50/24	28	
		-	23.19	23.40	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		40	23.40	23.78	23-50/23	30	
		-	23.78	24.00	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		41	24.00	24.35	26-50/20	34	
		-	24.35	24.60	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		42	24.60	25.03	24-50/28	37	
		-	25.03	25.20	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
25.20	Arena limosa (21%), café claro con gravas (15%), muy compacta.	43	25.20	25.54	26-50/19	24	
		-	25.54	25.80	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		44	25.80	26.12	33-50/17	21	
		-	26.12	26.40	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		45	26.40	26.64	41-50/9	18	
		-	26.64	27.00	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		46	27.00	27.41	29-50/26	29	
		-	27.41	27.60	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR

CONSULTA PÚBLICA

ÁNGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS, S. C.
PRIVADA DE RAYÓN No. 104, CENTRO
OAXACA DE JUÁREZ, OAX. C.P. 68000
TEL. Y FAX. (951) 5 14 00 61 Y 5 14 70 30

N.A.F.: 1.02 m.

OBRA: **PUENTE " TIERRA ALTA "**
CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
TRAMO: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
KM. : 8+000.00

SONDEO: SE - 1
LOCALIZACIÓN: Km.: 0 + 024.00
ELEV: 9.75 m.
PROCEDIMIENTO: PENETRACION ESTANDAR

BARRA PERF: A.W.
H = 76.2 cm. (altura de caída)
W = 63.500 Kg (peso del martillo)
H*W = 48.40 Kg*m

DIÁM. EXT. = 5.08 cm. DIÁM. INT. = 3.50 cm.

PROF. EN METROS	D E S C R I P C I Ó N	MUESTRA Nº	DE m.	A m.	Nº DE GOLPES EN PENETRACIÓN ESTÁNDAR	LONG. RECUPERADA EN cm.	OBSERVACIONES
		47	27.60	27.97	36-50/22	27	
		-	27.97	28.20	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		48	28.20	28.53	39-50/18	23	
		-	28.53	28.80	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		49	28.80	29.07	44-50/12	19	
29.07	**FIN DEL SONDEO**						

CONSULTA PÚBLICA

ÁNGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS, S. C.
PRIVADA DE RAYÓN No. 104, CENTRO
OAXACA DE JUÁREZ, OAX. C.P. 68000
TEL. Y FAX. (951) 5 14 00 61 Y 5 14 70 30

N.A.F.: 1.22 m.

OBRA: **PUENTE " TIERRA ALTA "**
CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
TRAMO: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
KM. : 8+000.00

SONDEO: SE - 2
LOCALIZACIÓN: Km.: 0 + 043.00
ELEV: 9.25 m.
PROCEDIMIENTO: PENETRACION ESTANDAR

BARRA PERF: A.W.
H = 76.2 cm. (altura de caída)
W = 63.500 Kg (peso del martillo)
H*W = 48.40 Kg*m

DIÁM. EXT. = 5.08 cm. DIÁM. INT. = 3.50 cm.

PROF. EN METROS	D E S C R I P C I Ó N	MUESTRA Nº	DE m.	A m.	Nº DE GOLPES EN PENETRACIÓN ESTÁNDAR	LONG. RECUPERADA EN cm.	OBSERVACIONES
0.00	Arena arcillosa (20%), café claro poco rojizo con gravas (27%), de poco compacta a muy suelta. (Material de Relleno Compactado)	1	0.00	0.60	5-12-6	37	
		2	0.60	1.20	3-3-1	18	
		3	1.20	1.80	1-2-1	9	
1.80	Arcilla muy poco arenosa (4%), café claro, de alta plasticidad, entre muy blanda y firme.	4	1.80	2.40	1-2-2	42	
		5	2.40	3.00	1-9-6	23	
		6	3.00	3.60	3-5-1	27	
		7	3.60	4.20	3-7-5	34	
		8	4.20	4.80	2-4-2	25	
4.80	Arcilla arenosa (28%), café y gris oscuro verdoso, de muy blanda a poco firme.	9	4.80	5.40	2-2-1	26	
		10	5.40	6.00	2-5-3	36	
		11	6.00	6.60	2-5-4	33	
6.60	Arena fina poco limosa (13%), gris oscuro verdoso, entre poco compacta y medianamente compacta.	12	6.60	7.20	1-9-11	41	
		13	7.20	7.80	13-27-15	39	
		14	7.80	8.40	8-17-11	42	
		15	8.40	9.00	5-21-13	37	
		16	9.00	9.60	8-16-3	32	
9.60	Arena arcillosa (20%), café y gris verdoso con gravas (26%), entre compacta y muy compacta.	17	9.60	10.20	3-32-28	39	
		18	10.20	10.59	28-50/24	34	
		-	10.59	10.80	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		19	10.80	11.40	15-42-22	46	
		20	11.40	11.78	26-50/23	29	
		-	11.78	12.00	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		21	12.00	12.32	29-50/17	22	
		-	12.32	12.60	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		22	12.60	12.88	22-50/13	19	
		-	12.88	13.20	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		23	13.20	13.55	26-50/20	23	
		-	13.55	13.80	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		24	13.80	14.40	19-38-14	14	
14.40	Arcilla muy poco arenosa (1%), café claro, de alta plasticidad, entre firme y muy firme.	25	14.40	15.00	7-16-8	28	

CONSULTA PÚBLICA

ÁNGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS, S. C.
PRIVADA DE RAYÓN No. 104, CENTRO
OAXACA DE JUÁREZ, OAX. C.P. 68000
TEL. Y FAX. (951) 5 14 00 61 Y 5 14 70 30

N.A.F.: 1.22 m.

OBRA: **PUENTE " TIERRA ALTA "**
CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
TRAMO: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
KM. : 8+000.00

SONDEO: SE - 2
LOCALIZACIÓN: Km.: 0 + 043.00
ELEV: 9.25 m.
PROCEDIMIENTO: PENETRACION ESTANDAR

BARRA PERF: A.W.
H = 76.2 cm. (altura de caída)
W = 63.500 Kg (peso del martillo)
H*W = 48.40 Kg*m

DIÁM. EXT. = 5.08 cm. DIÁM. INT. = 3.50 cm.

PROF. EN METROS	D E S C R I P C I Ó N	MUESTRA Nº	DE m.	A m.	Nº DE GOLPES EN PENETRACIÓN ESTÁNDAR	LONG. RECUPERADA EN cm.	OBSERVACIONES
		26	15.00	15.60	7-14-9	32	
		27	15.60	16.20	2-11-8	52	
		28	16.20	16.80	3-13-11	54	
16.80	Arcilla arenosa (28%), gris oscuro verdoso, de baja plasticidad, de muy firme a muy dura.	29	16.80	17.40	7-18-11	36	
		30	17.40	18.00	9-18-10	37	
		31	18.00	18.60	9-19-13	29	
		32	18.60	19.20	10-20-19	34	
		33	19.20	19.54	23-50/19	31	
		-	19.54	19.80	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
19.80	Arcilla poco arenosa (12%), café claro, de baja plasticidad, entre muy firme y muy dura.	34	19.80	20.40	6-23-16	42	
		35	20.40	21.00	9-20-15	31	
		36	21.00	21.60	6-40-22	26	
		37	21.60	22.20	17-44-22	29	
		38	22.20	22.80	18-41-22	49	
		39	22.80	23.40	8-34-32	46	
		40	23.40	23.81	16-50/26	28	
		-	23.81	24.00	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		41	24.00	24.13	50/13	13	
		-	24.13	24.60	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
24.60	Arena poco limosa (13%), café claro poco amarillento con gravas (16%), muy compacta.	42	24.60	24.74	50/14	14	
		-	24.74	25.20	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		43	25.20	25.32	50/12	12	
		-	25.32	25.80	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		44	25.80	25.91	50/11	9	
		-	25.91	26.40	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		45	26.40	26.51	50/11	11	
		-	26.51	27.00	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		46	27.00	27.09	50/9	9	
		-	27.09	27.60	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		47	27.60	27.68	50/8	8	
		-	27.68	28.20	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR

CONSULTA PUBLICA

ÁNGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS, S. C.
PRIVADA DE RAYÓN No. 104, CENTRO
OAXACA DE JUÁREZ, OAX. C.P. 68000
TEL. Y FAX. (951) 5 14 00 61 Y 5 14 70 30

N.A.F.: 1.22 m.

OBRA: **PUENTE " TIERRA ALTA "**
CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
TRAMO: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
KM. : 8+000.00

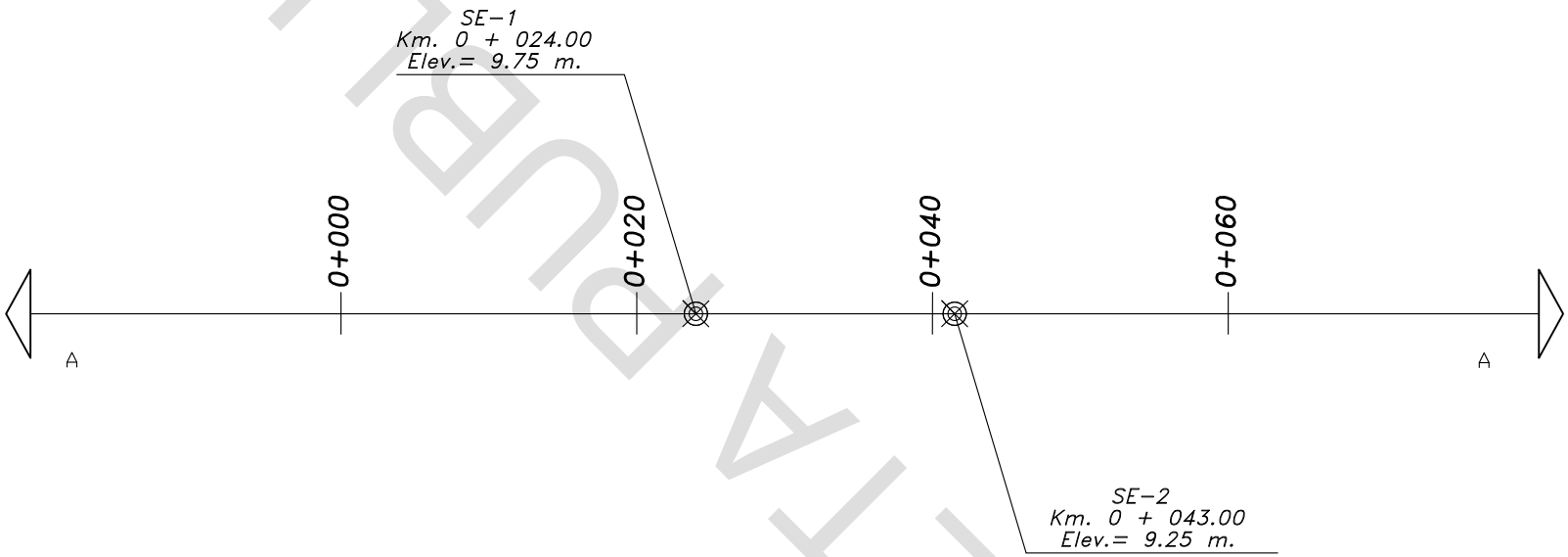
SONDEO: SE - 2
LOCALIZACIÓN: Km.: 0 + 043.00
ELEV: 9.25 m.
PROCEDIMIENTO: PENETRACION ESTANDAR

BARRA PERF: A.W.
H = 76.2 cm. (altura de caída)
W = 63.500 Kg (peso del martillo)
H*W = 48.40 Kg*m

DIÁM. EXT. = 5.08 cm. DIÁM. INT. = 3.50 cm.

PROF. EN METROS	D E S C R I P C I Ó N	MUESTRA Nº	DE m.	A m.	Nº DE GOLPES EN PENETRACIÓN ESTÁNDAR	LONG. RECUPERADA EN cm.	OBSERVACIONES
		48	28.20	28.30	50/10	10	
		-	28.30	28.80	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		49	28.80	28.88	50/8	8	
		-	28.88	29.40	TRICONICA	-	AVANCE AUXILIAR
		50	29.40	29.49	50/9	9	
29.49	**FIN DEL SONDEO**						

CONSULTA PÚBLICA



CROQUIS

LOCALIZACION DE SONDEOS EN PLANTA
OBRA: PUENTE " TIERRA ALTA "
CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA AL
TRAMO: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
KM.: 8+000.00

ANEXO 1

1/1

CONSULTA PUBLICA

0 + 000 | 0 + 020 | 0 + 040 | 0 + 060

A | A

ELEVACIONES EN METROS

14 12 10 8 6 4 2 0 -2 -4 -6 -8 -10 -12 -14 -16 -18 -20 -22

PERFIL DEL TERRENO NATURAL

SE-1
Km.: 0 + 024.00 m.
Elev.= 9.75 m.

Caballete No.1 km=0+026.00

Talud

0 — ARENA ARCILLOSA CAFE CALRO, (RELLENO COMPACTADO) — 0.90 — N.A.F.

CL — ARCILLA MUY POCO ARENOSA (10%), CAFE CLARO, DE BAJA PLASTICIDAD, ENTRE MUY FIRME Y POCO FIRME. — 4.50

CL — ARCILLA ARENOSA (47%), GRIS OSCURO VERDOSO, DE BAJA PLASTICIDAD, ENTRE FIRME Y MUY BLANDA. — 8.70

CL — ARCILLA ARENOSA (44%), CAFE Y GRIS VERDOSO, DE BAJA PLASTICIDAD, ENTRE FIRME Y MUY FIRME. — 10.40

CL — ARENA POCO ARCILLOSA (15%), CAFE CLARO CON GRAVAS (26%), ENTRE COMPACTA Y MUY COMPACTA — 14.40

CL — ARCILLA MUY POCO ARENOSA (3%), CAFE CLARO, DE BAJA PLASTICIDAD, ENTRE FIRME Y MUY FIRME. — 16.20

CL — ARCILLA ARENOSA (26%), GRIS OSCURO VERDOSO, DE BAJA PLASTICIDAD, ENTRE MUY FIRME Y DURA. — 20.40

CL — ARCILLA POCO ARENOSA (10%), CAFE CLARO AMARILLENTO CON GRAVAS AISLADAS, DE BAJA PLASTICIDAD DE DURA A MUY DURA. — 25.20

SM — ARENA LIMOSA (21%), CAFE CLARO CON GRAVAS (15%), MUY COMPACTA. — F.S. 29.07

P.P.E.

50/21 | 50/19 | 50/14 | 50/22 | 50/13 | 50/16 | 50/18 | 50/23 | 50/24 | 50/23 | 50/20 | 50/28 | 50/19 | 50/17 | 50/9 | 50/26 | 50/22 | 50/18 | 50/12

PILASTRONES DE 1.50m. DIAMETRO ELEV. DE DESPLANTE = -2.25 m. PROFUNDIDAD = 12.00 m. A PARTIR DEL BROCAL — P= 203 Ton/pila

PILASTRONES DE 1.20m. DIAMETRO ELEV. DE DESPLANTE = -2.25 m. PROFUNDIDAD = 12.00 m. A PARTIR DEL BROCAL — P= 128 Ton/pila

PILASTRONES DE 1.50m. DIAMETRO ELEV. DE DESPLANTE = -16.25 m. PROFUNDIDAD = 26.00 m. A PARTIR DEL BROCAL — P= 383 Ton/pila

PILASTRONES DE 1.20m. DIAMETRO ELEV. DE DESPLANTE = -16.25 m. PROFUNDIDAD = 26.00 m. A PARTIR DEL BROCAL — P= 243 Ton/pila

0 10 20 30 40 50

NUMERO DE GOLPES EN P.P.E.

AVANCE CON BROCA TRICONICA (T)

SE-2
Km.: 0 + 043.00 m.
Elev.= 9.25 m.

Caballete No.2 km=0+044.00

Talud

0 — ARENA ARCILLOSA (20%), CAFE CLARO POCO ROJIZO CON GRAVAS (27%), DE POCO COMPACTA A MUY SUELTA. (MATERIAL DE RELLENO COMPACTADO) — 1.80 — N.A.F.

CH — ARCILLA MUY POCO ARENOSA (4%), CAFE CLARO, DE ALTA PLASTICIDAD, ENTRE MUY BLANDA Y FIRME. — 4.80

CH — ARCILLA ARENOSA (28%), CAFE Y GRIS OSCURO VERDOSO, DE MUY BLANDA A POCO FIRME. — 6.60

SM — ARENA FINA POCO LIMOSA (13%), GRIS OSCURO VERDOSO, ENTRE POCO COMPACTA Y MEDIANAMENTE COMPACTA. — 9.60

SC — ARENA ARCILLOSA (20%), CAFE Y GRIS VERDOSO CON GRAVAS (26%), ENTRE COMPACTA Y MUY COMPACTA. — 14.40

CH — ARCILLA MUY POCO ARENOSA (1%), CAFE CLARO, DE ALTA PLASTICIDAD, ENTRE FIRME Y MUY FIRME. — 16.80

CL — ARCILLA ARENOSA (28%), GRIS OSCURO VERDOSO, DE BAJA PLASTICIDAD, DE MUY FIRME A MUY DURA. — 19.80

CL — ARCILLA POCO ARENOSA (12%), CAFE CLARO, DE BAJA PLASTICIDAD, ENTRE MUY FIRME Y MUY DURA. — 24.60

SM — ARENA POCO LIMOSA (13%), CAFE CLARO POCO AMARILLENTO CON GRAVAS (16%), MUY COMPACTA. — F.S. 29.49

P.P.E.

50/24 | 50/23 | 50/17 | 50/13 | 50/20 | 50/19 | 50/26 | 50/13 | 50/14 | 50/12 | 50/11 | 50/11 | 50/9 | 50/8 | 50/10 | 50/8 | 50/9

PILASTRONES DE 1.20m. DIAMETRO ELEV. DE DESPLANTE = -2.75 m. PROFUNDIDAD = 12.00 m. A PARTIR DEL BROCAL — P= 128 Ton/pila

PILASTRONES DE 1.50m. DIAMETRO ELEV. DE DESPLANTE = -2.75 m. PROFUNDIDAD = 12.00 m. A PARTIR DEL BROCAL — P= 203 Ton/pila

PILASTRONES DE 1.20m. DIAMETRO ELEV. DE DESPLANTE = -17.25 m. PROFUNDIDAD = 26.50 m. A PARTIR DEL BROCAL — P= 248 Ton/pila

PILASTRONES DE 1.50m. DIAMETRO ELEV. DE DESPLANTE = -17.25 m. PROFUNDIDAD = 26.50 m. A PARTIR DEL BROCAL — P= 390 Ton/pila

0 10 20 30 40 50

NUMERO DE GOLPES EN P.P.E.

AVANCE CON BROCA TRICONICA (T)

ARCILLA | LIMO | GRAVA | ARENA

ESC 1:200

CONSULTA PUBLICA

PUENTE "TIERRA ALTA"
PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO : Angel García García y Asociados, S.C.

CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA--TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
TRAMO: E.C. (LOMA BONITA--TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
KM: 8+000.00
FECHA: OAXACA 2018

REVISO: ING. ANGEL GARCIA GARCIA
PROYECTO: ING. ROGELIO GARCIA BASILIO
PLANO 1 DE 13 No. 1

SCT SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO S.C.T OAXACA

DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO S.C.T. OAXACA
ING. JOSÉ LUIS CHIDA PARDO

ENCARGADO DE LA SUBDIRECCION DE OBRAS
ING. JAIME JESUS LOPEZ CARRILLO

JEFE DE LA UNIDAD GENERAL DE SERVICIOS TECNICOS
M.A. JAIME EDUARDO LUNA MÉNDEZ

Angel García García y Asociados, S.C.

REVISO: ING. ANGEL GARCIA GARCIA CED. PROF. No. 257815
PROYECTO: ING. ROGELIO GARCIA BASILIO CED. PROF. EN TRAMITE
CALCULO: ING. HECTOR JIMENEZ GARCIA CED. PROF. 3141752
CAPTURO: ING. JAVIER GONZALEZ VALVERDE CED. PROF. 2952755

PRIV. DE RAYON 104, CENTRO, OAXACA, OAX.
TEL. y FAX(951) 514 61 - 514 70 30 C.P 68000
E-mail: anggg@prodigy.net.mx y anggg2002@yahoo.com.mx

PROYECTO No. 1959

CONSULTA PUBLICA

Anexo V

Plano de Ubicación



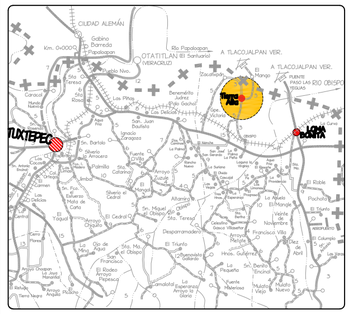
FOTOGRAFIA 1. Panoramica Tlacojalpan

FOTOGRAFIA 2.Vista de las estructuras existentes y el cruce carretero

FOTOGRAFIA 3.Vista hacia Neftal? Cisneros

PLANTA GENERAL
ESC. 1: 8,000

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DATOS DE LA CUENCA

Elevacion NADI	8.800	m
Área de la cuenca	7.10	Km2
Longitud del cauce principal	6.87	Km
Pendiente media del cauce principal	0.05	%
Método semiempírico Ven Te Chow		
Gasto Teórico de diseño (Tr=500 Años)	36.00	m3/s

DATOS HIDRAULICOS DE DISEÑO EN LA ENTRADA DE LA ESTRUCTURA

Tr = 500 Años

Area Hidraulica	12.420	m2
Perimetro Mojado	15.720	m
Radio Hidráulico	0.820	m
Velocidad	2.900	m/s
Nivel de aguas de diseño	8.800	m

DATOS HIDRAULICOS DE DISEÑO EN LA SALIDA DE LA ESTRUCTURA

Tr = 500 Años

Area Hidraulica	12.660	m2
Perimetro Mojado	15.870	m
Radio Hidráulico	0.820	m
Velocidad	2.840	m/s
Nivel de aguas de diseño	8.820	m

PUENTE "TIERRA ALTA"

PLANO DE UBICACION

PROYECTO : Angel Garcia Garcia y Asociados S.C.

CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA.
TRAMO: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA.
KM: 8+000.00

FECHA: OAXACA 2018

REVISÓ: ING. ANGEL GARCIA GARCIA
PROYECTÓ: ING. ROGELIO GARCIA BASILIO

PLANO 01 DE 03 No. 1

SCT

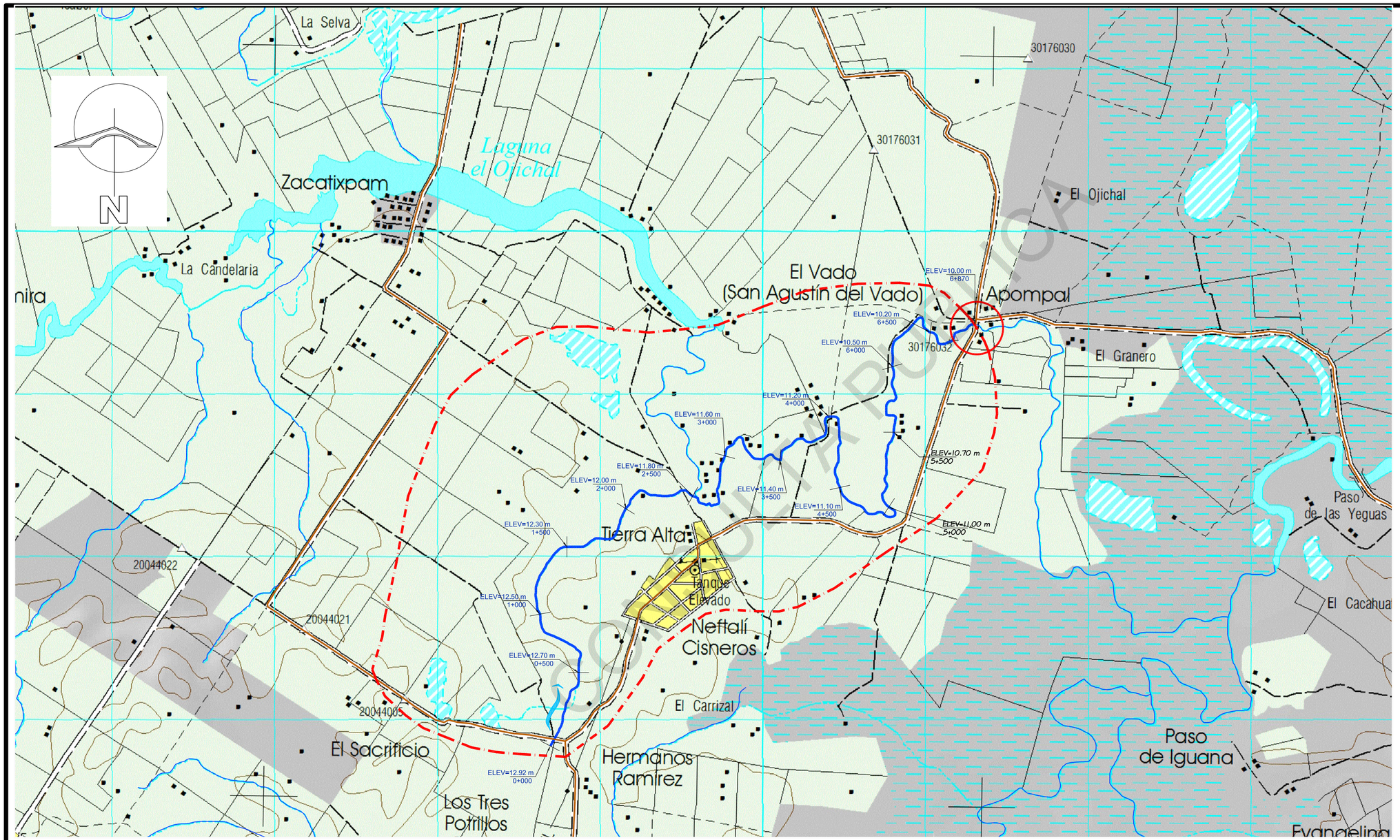
CENTRO S.C.T OAXACA

Angel Garcia Garcia y Asociados, S.C.
PRIV. DE RAYON 104, CENTRO, OAXACA, OAX.
TEL. y FAX(951) 514 61 - 514 70 30 C.P. 68000
E-mail: angelfgarcia@hotmail.com y angel2003@yahoo.com.mx
CEDULA No. 9967

CONSULTA PUBLICA

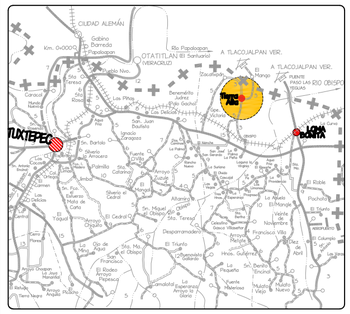
Anexo VI

Plano de Cuenca



PLANTA GENERAL
ESC. 1:10,000

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DATOS DE LA CUENCA

Elevacion NADI	8.800	m
Área de la cuenca	7.10	Km2
Longitud del cauce principal	6.87	Km
Pendiente media del cauce principal	0.05	%
Método semiempírico Ven Te Chow		
Gasto Teórico de diseño (Tr=500 Años)	36.00	m3/s

DATOS HIDRAULICOS DE DISEÑO EN LA ENTRADA DE LA ESTRUCTURA

Tr = 500 Años

Area Hidraulica	12.420	m2
Perimetro Mojado	15.720	m
Radio Hidráulico	0.820	m
Velocidad	2.900	m/s
Nivel de aguas de diseño	8.800	m

DATOS HIDRAULICOS DE DISEÑO EN LA SALIDA DE LA ESTRUCTURA

Tr = 500 Años

Area Hidraulica	12.660	m2
Perimetro Mojado	15.870	m
Radio Hidráulico	0.820	m
Velocidad	2.840	m/s
Nivel de aguas de diseño	8.820	m

PUENTE "TIERRA ALTA"
PLANO DE CUENCA

PROYECTO : Angel Garcia Garcia y Asociados S.C.

CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA–TLACOJALPAN) – TIERRA ALTA
TRAMO: E.C. (LOMA BONITA–TLACOJALPAN) – TIERRA ALTA
KM: 8+000.00

FECHA: OAXACA 2018

REVISO: ING. ANGEL GARCIA GARCIA
PROYECTO: ING. RODOLFO GARCIA BASILIO

PLANO 02 DE 03 No. 2

SCT

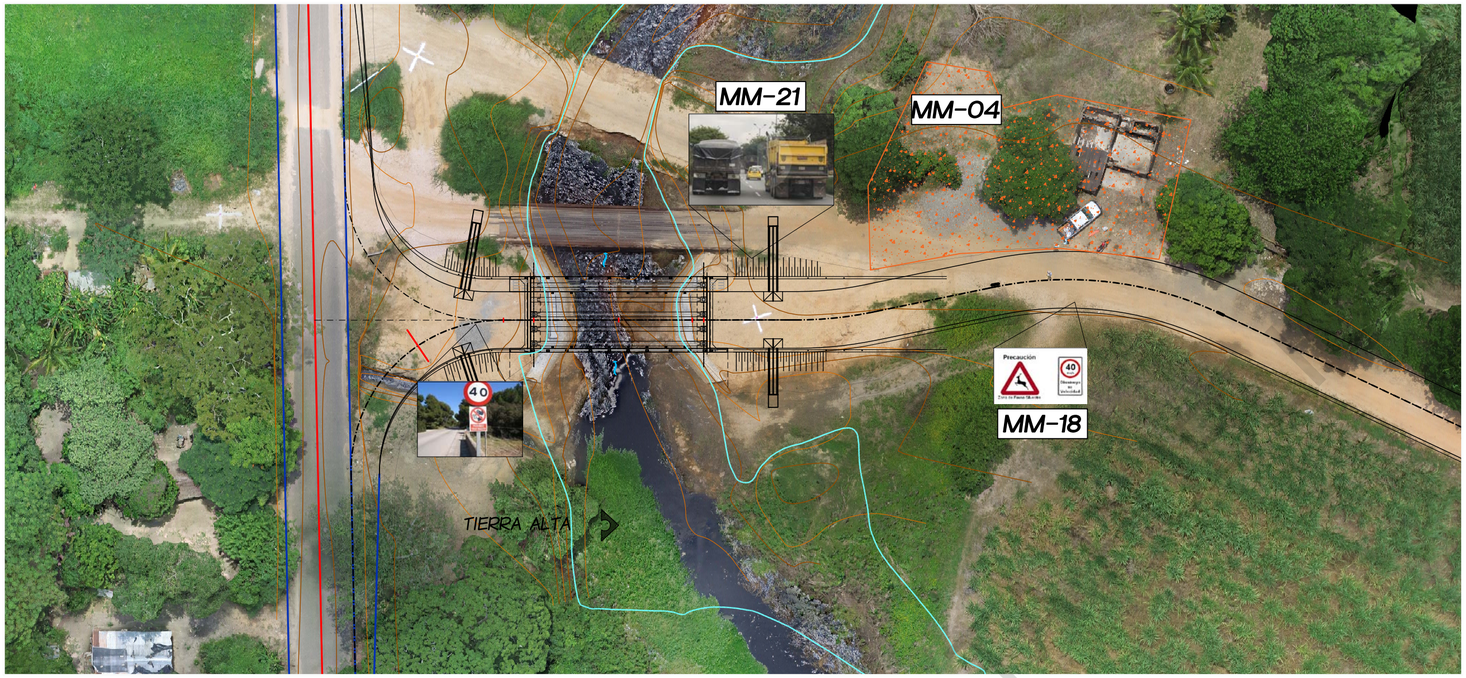
CENTRO S.C.T OAXACA

Angel Garcia Garcia y Asociados, S.C.
PRIV. DE RAYON 104, CENTRO, OAXACA, OAX.
TEL. y FAX(951) 514 41 – 514 70 30 C.P. 68000
E-mail: angg@prodigy.net.mx y angg2002@yahoo.com.mx
CEDULA No. 5967

CONSULTA PUBLICA

Anexo VII

Plano de Medidas de Mitigación



PUENTE "TIERRA ALTA" **PLANTA GENERAL** ESC. 1:400



MM-8. Tala adecuada de especies arbóreas y arbustivas.



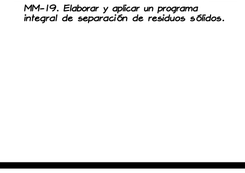
MM-11. Implementar medidas de seguridad en las áreas de trabajo.



MM-12. Evitar que los residuos sólidos o líquidos de la construcción de estas obras caigan en los cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas, mallas u obras de protección.



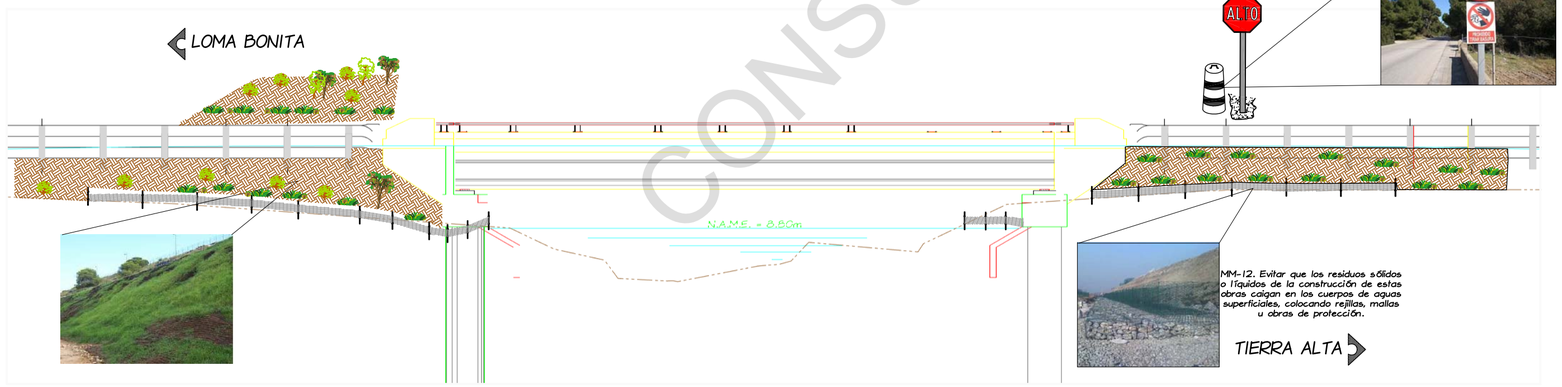
MM-18. Establecer señales preventivas, informativas y restrictivas sobre la fauna, la vegetación, residuos sólidos y límites de velocidades.



MM-19. Elaborar y aplicar un programa integral de separación de residuos sólidos.

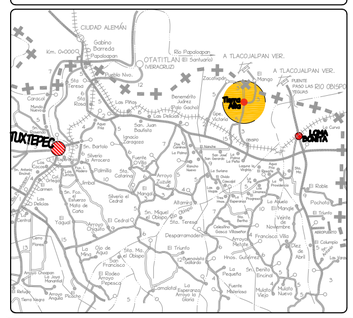
MM-14. Revegetación en las zonas perimetrales de colindancia de los accesos del puente y en el área de terracerías para formar cercas vivas.

MM-19. Establecer señales preventivas, informativas y restrictivas sobre la fauna, la vegetación, residuos sólidos y límites de velocidades.



PUENTE "TIERRA ALTA" **PERFIL POR EL EJE DE PROYECTO** ESC. 1:100

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



LISTADO DE MEDIDAS

MM-1. Todas las medidas establecidas deberán de ser consideradas dentro del presupuesto general de costos de explotación para asegurar los recursos económicos para su realización con en nombre de "Medidas de Prevención mitigación y Compensación" y de igual manera el plano general de aplicación de medidas de mitigación anexo en la MIA, deberá de incluirse en los planos que integran el proyecto ejecutivo de construcción.

MM-2. Programar las obras en época de estiaje.

MM-3. Lineamientos y restricciones que el personal, técnico y obrero encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en el puente.

MM-4. Criterios a considerar para la instalación de las áreas de servicios.

MM-5. Campaña de concientización ambiental al personal de construcción.

MM-6. Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados en la obra.

MM-7. Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona.

MM-8. Tala adecuada de especies arbóreas y arbustivas.

MM-9. Manejo adecuado del material producto del desmonte y evitar su quema.

MM-10. Reutilización y Manejo del material producto del despalme como arrope de taludes, y revegetaciones.

MM-11. Implementar medidas de seguridad en las áreas de trabajo.

MM-12. Evitar que los residuos sólidos o líquidos de la construcción de estas obras caigan en los cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas, mallas u obras de protección.

MM-13. Suavizar las pendientes de los cortes, y cubrir posteriormente con suelo fértil.

MM-14. Revegetación en las zonas perimetrales de colindancia de los accesos del puente y en el área de terracerías para formar cercas vivas.

MM-15. Evitar el aporte de partículas de suelo o de azolves a las corrientes de aguas, estableciendo presas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales.

MM-16. Construcción de contracunetas arriba de la línea de ceros en cortes.

MM-17. Retirar todos y cada uno de los residuos generados en la construcción que se pudieran encontrarse en el ancho del cauce, así como la restitución del ancho natural del cauce del río a lo largo de 50 m aguas arriba y 50 m aguas abajo.

MM-18. Construcción de cunetas en zonas laterales del ancho de calzada.

MM-19. Establecer señales preventivas, informativas y restrictivas sobre la fauna, la vegetación, residuos sólidos y límites de velocidades.

MM-20. Elaborar y aplicar un programa integral de separación de residuos sólidos.

MM-21. Humedecer las superficies de rodamiento y transportar el material cubierto.

MM-22. Desmantelar los patios de maniobra y enriquecer el suelo.

PUENTE "TIERRA ALTA"
PLANO GENERAL

PROYECTÓ : Angel Garcia Garcia y Asociados S.C.	CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA–TLACOJALPAN) – TIERRA ALTA TRAMO: E.C. (LOMA BONITA–TLACOJALPAN) – TIERRA ALTA KM: 8+000.00	FECHA: OAXACA 2018
	REVISÓ: ING. ANGEL GARCIA GARCIA PROYECTO: ING. AURELIO RICARDO ZAMALA GUZMÁN	PLANO 1 DE 12 — No. 1

SCT

CENTRO S.C.T OAXACA

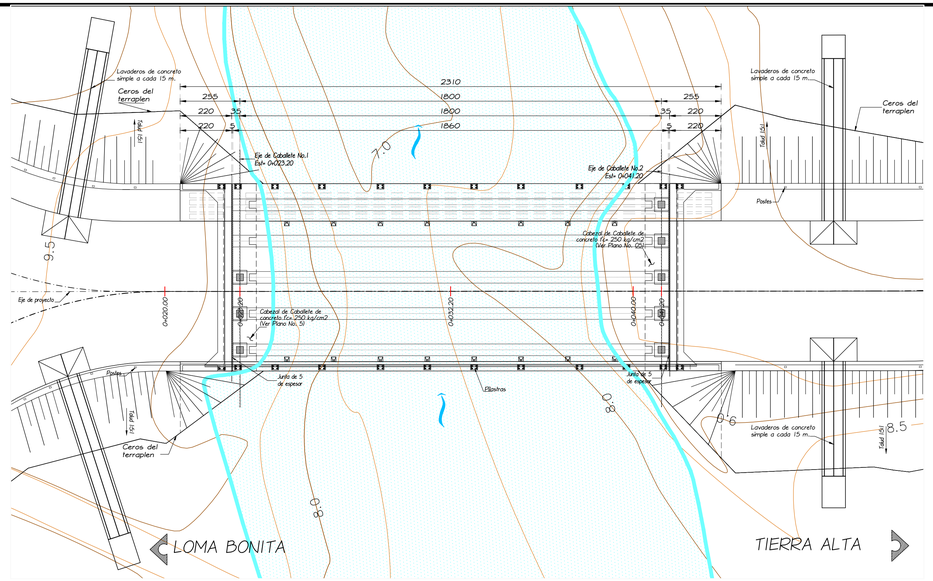
Angel Garcia Garcia y Asociados, S.C.
PRIV. DE RAYON 104, CENTRO, OAXACA, OAX.
TEL. y FAX(951) 514 41 – 514 70 30 C.P. 68000
E-mail: angg@prodigy.net.mx y angg2002@yahoo.com.mx

CONSULTA

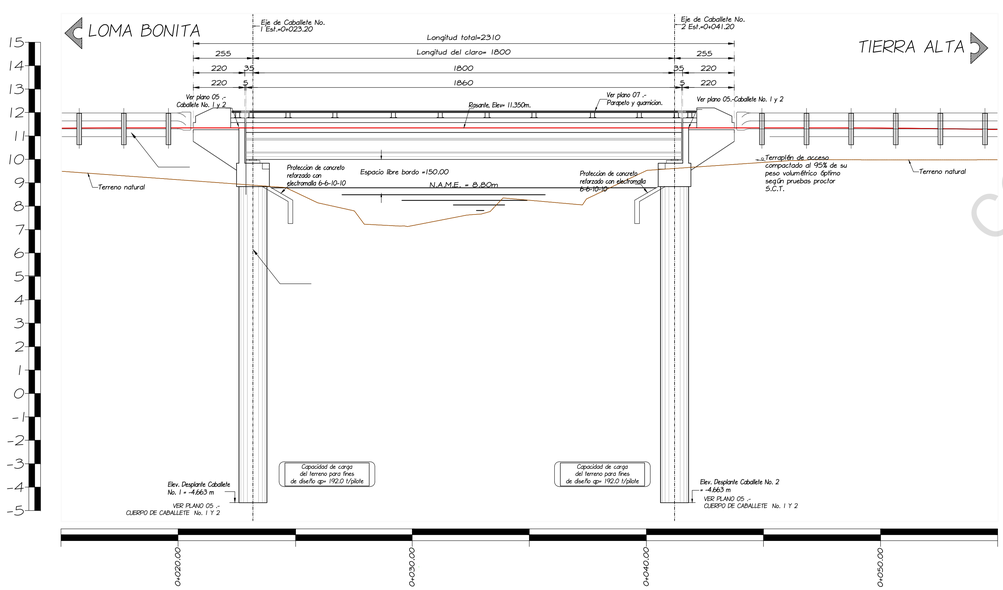
CONSULTA PUBLICA

Anexo VIII

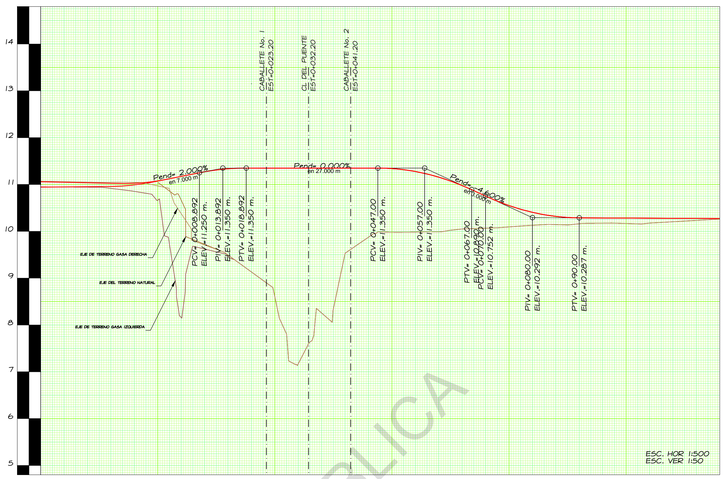
Planos del Proyecto



PUENTE "TIERRA ALTA" PLANTA GENERAL ESC. 1:100

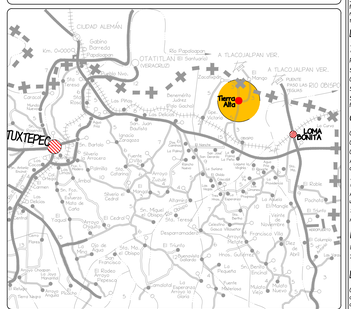


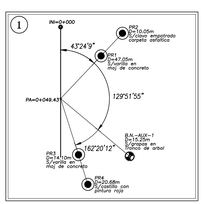
PUENTE "TIERRA ALTA" PERFIL POR EL EJE DE PROYECTO ESC. 1:100



ESTACION	TN	RASANTE					
0+020.00	9.13	11.35					
0+040.00	9.52	11.35					
0+060.00	9.99	11.16					
0+080.00	10.15	10.41					
0+100.00	10.17	10.28					

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

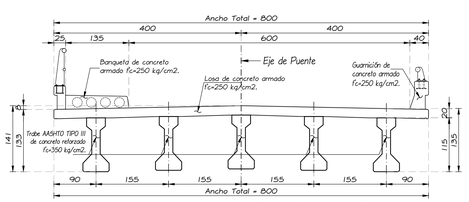




REFERENCIA DE CAMPO

LISTA DE PLANOS

01 .- PLANO GENERAL
02 .- LOSA
03 .- TRABE PRETENSADA
04 .- PLANO DE DIAFRAGMAS
05 .- CABALLETE No. 1 Y 2
06 .- DETALLES
07 .- DEFENSAS METALICAS
08 .- PLANO DE ACCESOS PLANTA Y PERFIL
09 .- PLANO DE ACCESOS SECCIONES
10 .- ACCESOS SECCIONES
11 .- CONOS DE DERRAME Y OBRA DE DRENAJE
12 .- PROCESO CONSTRUCTIVO



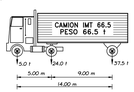
SECCION DE SUPERESTRUCTURA ESC. 1:50

DATOS DE PROYECTO

Superestructura = Losa de concreto reforzado sobre trabes pretensadas AASHTO tipo IV

Subestructura = Los extremos se conforman de Caballetes de concreto reforzado f'c=250 kg/cm2 apoyados sobre pilotes-columna formadas de 3 columnas de concreto reforzados.

Cimentacion = Profunda sobre un estrato de terreno con capacidad de 192 t/pilo.
Calzada = 6.0 m.
Ancho de Losa = 8.0 m.
Claro = Un claro de 18.0 m
Longitud de tablero = Un tablero de 18.60 m.
Peralte de losa = 0.20 m.
Peralte de volado = 0.20 m.
Carga vehicular = IMT 66.5
No. de carriles = 2 bandas
Parapeto para calzada Tipo = T-34.3.1
Caballete Num. 1 = Km. 0+023.20
Caballeta Num. 2 = Km. 0+041.20
Esviaje Puente = Normal



DATOS DE LA CUENCA

Área de la cuenca	7.10	Km2
Longitud del cauce principal	6.87	Km
Pendiente media del cauce principal	0.05	%
Método semiempírico Ven Te Chow		
Gasto Teórico de diseño (Tr=500 Años)	36.0	m3/s

COORDENADAS DE REFERENCIAS

REFERENCIA	X	Y	Z	DESCRIPCIÓN
PR-1	191332.877	2009445.753	10.333	Sobre varilla empotrada en mojonera de concreto
PR-2	191339.221	2009453.549	11.075	Sobre clavo empotrada en carpeta asfáltica
PR-3	191308.781	2009395.342	10.275	Sobre varilla empotrada en mojonera de concreto
PR-4	191316.506	2009376.156	11.430	Sobre castillo de casa con pintura roja
B.N.-AUX-1	191315.580	2009400.379	9.754	Sobre grapas en raíz de árbol

LISTA DE MATERIALES

LOSA

Acero para concreto hidráulico con límite elástico igual o mayor de fy= 4200 kg/cm2 en losas, losas de acceso, losas precolados, rampas, losas de alimentación, por unidad de obra terminada. ..... 4,078.0 KG
Concreto hidráulico normal de f'c= 250 kg/cm2 en losas, por unidad de obra terminada. 29.6 M3

TRABES PRETENSADAS

Suministro de trabe preforzada normal AASHTO TIPO III, con sección de 115 x 56 x 40 cm (peralte, base y corona). Fabricada de concreto f'c= 350 kg/cm2, por unidad de obra terminada, incluye flete, izaje, plano de taller, acero de refuerzo, ductos, anclaje, concreto hidráulico, acero de presfuerzo, torsada, conexiones entre elementos y la necesaria para su correcta ejecución, ... 93.0 M

DIAFRAGMAS

Acero para concreto hidráulico con límite elástico igual o mayor de fy= 4200 kg/cm2 en zapatas, pilas, columnas, bancos, tipes, caballetes, diafragmas, aleros, trabes, por unidad de obra terminada ..... 544.0 KG
Placas, tuercas y rondanas en acero estructural A-36 fy= 2530 kg/cm2, por unidad de obra terminada. ..... 26.9 KG
Suministro y colocación de varilla roscada de acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2, por unidad de obra terminada. ..... 90 KG
Concreto hidráulico normal de f'c= 250 kg/cm2 en diafragmas, por unidad de obra terminada. 4.8 m3
Suministro y aplicación de lechada en ductos de 2.5 cm de diámetro, por unidad de obra terminada. 8.4 dm3
Suministro y colocación de ductos de polietileno de alta densidad RD-9 de 2.5 cm de diámetro, por unidad de obra terminada. ..... 37.8 M

CABEZALES EN CABALLETES No. 1 Y 2

Concreto hidráulico normal de f'c= 250 kg/cm2 en muros, por unidad de obra terminada. 6.0 M3
Concreto hidráulico normal de f'c= 250 kg/cm2 en cabezal, por unidad de obra terminada. 24.70 M3
Concreto hidráulico normal de f'c= 250 kg/cm2 en topes y bancos, por unidad de obra terminada. 0.6 M3
Acero para concreto hidráulico con límite elástico igual o mayor de fy= 4200 kg/cm2 en muros, muros de cimentación, por unidad de obra terminada. ..... 654.0 KG
Acero para concreto hidráulico con límite elástico igual o mayor de fy= 4200 kg/cm2 en CABEZAL, por unidad de obra terminada. ..... 2628 KG
Acero para concreto hidráulico con límite elástico igual o mayor de fy= 4200 kg/cm2 en BANCOS, TOPES, por unidad de obra terminada. ..... 232 KG
Suministro y colocación de Poliestireno de alta densidad de 5 cm de espesor, por unidad de obra terminada. 23.6 M2
Apoyos de neopreno ASTM D2240 y dureza "SHORE A 60", por unidad de obra terminada. 42.4 dm3

PILOTES-COLUMNA EN CABALLETES No. 1 Y 2

Pilotes de concreto hidráulico reforzado colados en el lugar de f'c =250 kg/cm2, de sección transversal circular de 1.2 m y perforación con lodos estabilizadores (se considera 13 Kg/m de acero de refuerzo), por unidad de obra terminada. ..... 81 M

DETALLES

Guarnición de concreto hidráulico reforzado, colado en el lugar de f'c= 250 kg/cm2, con sección de 0.25 x 0.20 y de 0.30 x 0.20 m, franja separadora central, franja separadora lateral, bisetas, arilla del pavimento, puentes, viaductos urbanos, por unidad de obra terminada. 5.4 M3
Remate de concreto hidráulico reforzado, colado en el lugar de f'c= 250 kg/cm2, con sección trapezoidal de 0.64 x 1.50 x 0.25 m, franja separadora central, franja separadora lateral, bisetas, arilla del pavimento, puentes, viaductos urbanos, por unidad de obra terminada. ..... 4.0 PZA
Banqueta de concreto hidráulico reforzado, colada en el lugar de f'c= 150 kg/cm2, cualquier otro ancho, y espesor de 30 cms en franja separadora central, franja separadora lateral, bisetas, arilla del pavimento, puentes, viaductos urbanos, por unidad de obra terminada ..... 23.1 M
Parapeto metálico tipo T34.6.1 a base de perfiles comerciales de acero A-36, incluye planos de taller (no incluye remate), por unidad de obra terminada. ..... 39.8 M
Junta de continuidad a base de acero fy=4200 kg/cm2, de ángulo de acero de 3"x3"x3/8", de poliestireno de alta densidad de 5 cm de espesor. ..... 16.0 M
Suministro y colocación de tubo dec. pvc hidráulico de 4" de diametro y 0.60 m de longitud, para dren por unidad de obra terminado. ..... 12.0 PZA
Señal con un tablero de 40 cm x 239 cm, en dos postes, con película reflejante tipo A, por unidad de obra terminada. ..... 2.0 PZA

DEFENSAS METALICAS

Defensa metálica de dos crestas, con longitud de viga acanalada de 7 1/2" (1905 mm) y largo efectivo de 7.620 mm, con recubrimiento de zinc tipo II, con clase B de espesor nominal del metal base de las vigas acanaladas, con uniones con placas de empalme, con postes PRF 152.4X10.16 mm y separadores de acero, con extremos amortiguados y terminales. ..... 103.2 M
Suministro de concreto hidráulico reforzado, colado en el lugar de f'c= 250 kg/cm2, con sección trapezoidal de 0.50 x 0.50 x 0.20 m (peralte, base y corona), franja separadora central, franja separadora lateral, bisetas, arilla del pavimento, puentes, viaductos urbanos. ..... 103.2 M

CONO DE DERRAME

CONCRETO

Concreto hidráulico normal de f'c= 150 kg/cm2 en losa de protección de conos de derrame 4.9 M3

VARIOS

Construcción de terraplen utilizando materiales compactables procedentes de bancos,compactado al 90 % conforme lo indicado en el proyectoen capas de 20 cm. 55.93 M3
Malla electrosoldada tipo 6x6-10/10 ..... 47.2 M2

ACCESOS

TERRACERIAS

Despalme de 20 cm de espesor en corte, el material producto del despalme se utilizará para el recubrimiento de taludes de terraplenes, de los pisos, fondos de excavaciones o taludes de los bancos al terminar su explotación 98.20 M3
Despalme de 20 cm de espesor en en terraplen, el material producto del despalme se utilizará para el recubrimiento de taludes de terraplenes, de los pisos, fondos de excavaciones o taludes de los bancos al terminar su explotación 322.13 M3
Compactación de terreno natural, por medios mecánicos. 290.59 M3
Excavación en material tipo B en cortes en terreno natural, el material producto del corte se desperdicio en el banco que indica el proyecto, (Incluye Carga mecánica + Acarreo 1er kilómetro + 1 kilómetro subsecuente). 3.34 M3
Construcción de terraplenes utilizando materiales compactables procedentes de bancos,compactado al 90 % conforme lo indicado en el proyectoen capas de 20 cm. (Incluye Carga mecánica + Acarreo 1er kilómetro + 1 kilómetro subsecuente). 2034.11 M3
Construcción de terraplenes utilizando materiales compactables procedentes de bancos de proyecto, en la capa subrasante compactado al 95 % conforme lo indicado en el proyecto, (Carga mecánica + Acarreo 1er kilómetro + 1 kilómetro subsecuente). 318.75 M3
Revestimiento con materiales procedentes de bancos, al 95% (Carga mecánica + Acarreo 1er kilómetro + 1 kilómetro subsecuente). 189.3 M3

ACARREOS PARA TERRACERIAS

Acarreo de materiales producto de bancos y cortes de proyecto, producto de excavación, desmonte, despalme, derrumbes, abatimientos de talud y producto de bermas, para distancias a primer kilómetro. 1805 M3
Acarreo de materiales producto de bancos y cortes de proyecto, producto de excavación, km/ sub desmonte, despalme, derrumbes, abatimientos de talud y producto de bermas, para distancias mayores a un kilómetro. 9025 M3-KM

LAVADEROS

Lavadero de 1.40 m de ancho de concreto hidráulico simple de f'c= 150 kg/cm2 ..... 12.84 M

OBRA DE DRENAJE

Obra de drenaje a base de tubo de 1.20 m. de diametro. ..... 1.0 LOTE

PUENTE "TIERRA ALTA"
PLANO GENERAL

PROYECTÓ : Angel Garcia Garcia y Asociados S.C.
CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA–TLACOJALPAN) – TIERRA ALTA
TRAMO: E.C. (LOMA BONITA–TLACOJALPAN) – TIERRA ALTA
KM: 0+000.00
FECHA: OAXACA 2018
REVISÓ: ING. ANGEL GARCIA GARCIA
PROYECTÓ: ING. AURELIO RICARDO ZAVALA GUZMÁN
PLANO 1 DE 12 No. 1

SCT
CENTRO S.C.T OAXACA

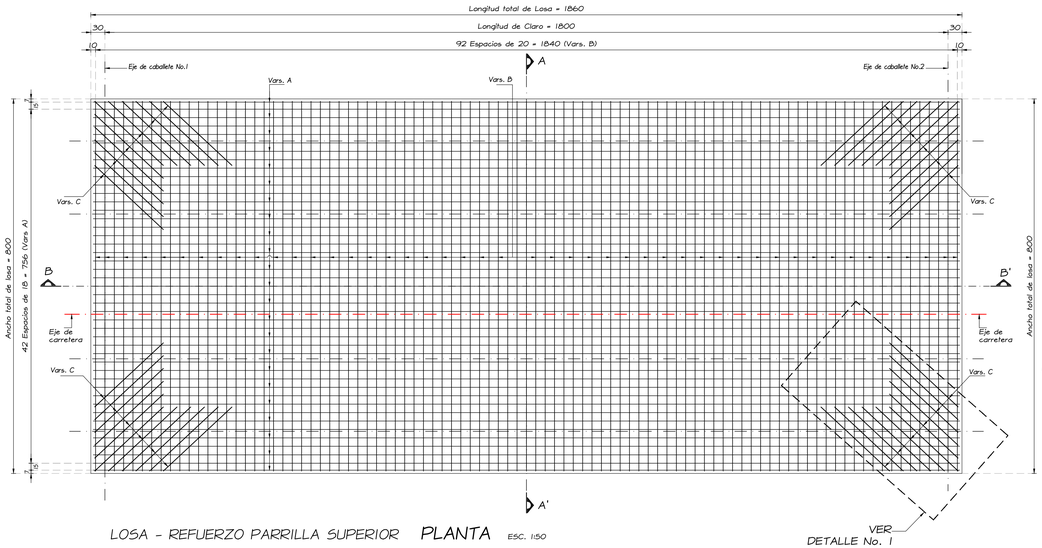
DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO S.C.T. OAXACA
MTRO. JAVIER LAZCANO VARGAS

ENCARGADO DE LA SUBDIRECCION DE OBRAS
ING. JAIME JESUS LOPEZ CARRILLO

JEFE DE LA UNIDAD GENERAL DE SERVICIOS TECNICOS
M.A. JAIME EDUARDO LUNA MÉNDEZ

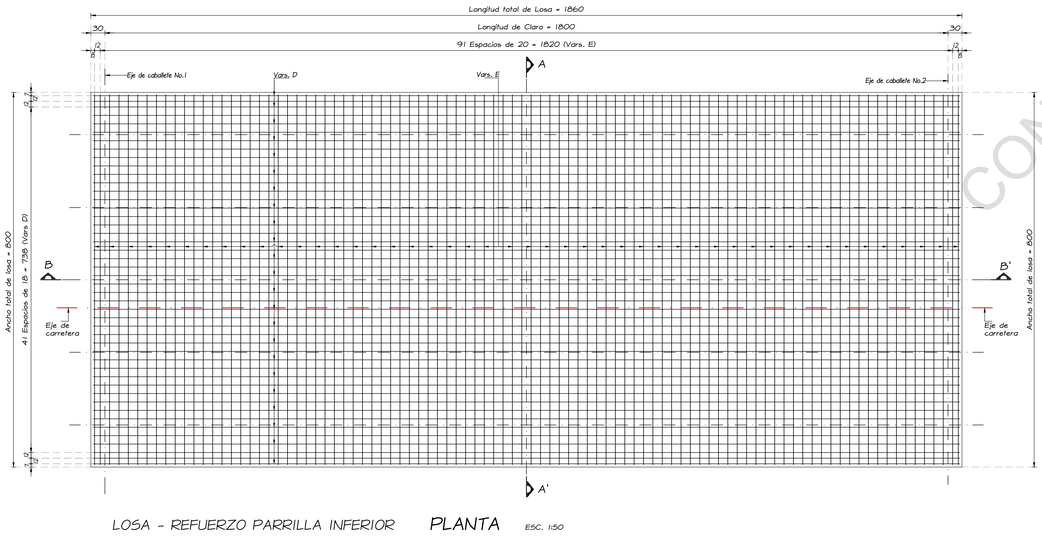
Angel Garcia Garcia y Asociados, S.C.
REVISÓ: ING. ANGEL GARCIA GARCIA (CED. PROF. No. 2219151)
CALCULÓ: ING. VICTOR JIMENEZ GARCIA (CED. PROF. 3141782)
PROYECTÓ: ING. RODOLFO GARCIA ANGELO (CED. PROF. EN TRAMITE)
PRIV. DE RAYON 104, CENTRO, OAXACA, OAX.
TEL. y FAX(951) 514 61 – 514 70 30 C.P. 68000
E-mails: angygg@prodigy.net.mx y angygg2002@yahoo.com.mx

CONSULTA PUBLICA

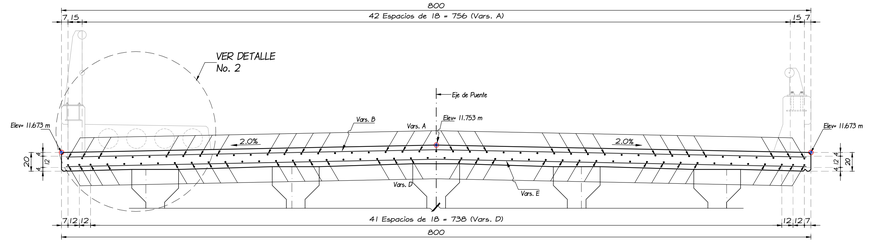


LOSA - REFUERZO PARRILLA SUPERIOR **PLANTA** ESC. 1:50

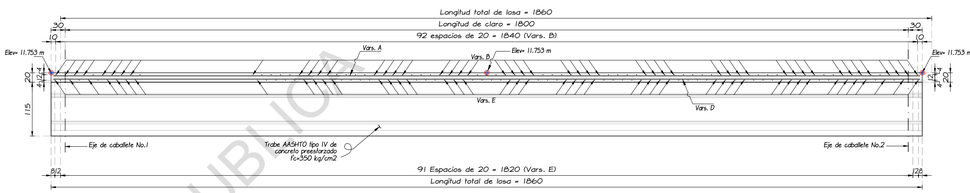
VER DETALLE No. 1



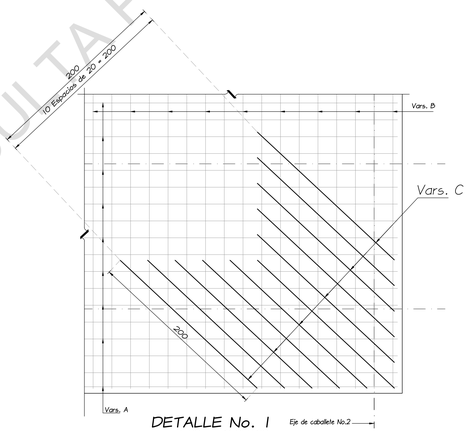
LOSA - REFUERZO PARRILLA INFERIOR **PLANTA** ESC. 1:50



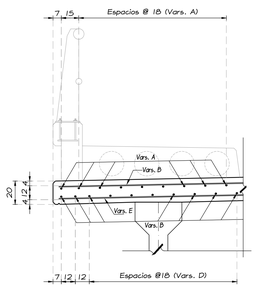
CORTE A-A' REFUERZO Y DIMENSIONES ESC. 1:25



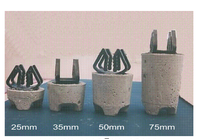
CORTE B-B' REFUERZO Y DIMENSIONES ESC. 1:50



DETALLE No. 1
PARRILLA SUPERIOR
ESC. 1:25



DETALLE No. 2
ESC. 1:20



VARIOS DISEÑOS SEGUN RECUBRIMIENTO



COLOCACION DEL SEPARADOR

DISPOSITIVOS DE SEPARACION (DISTANCIADORES)

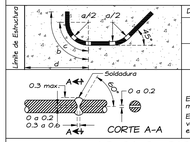
-Para lograr la separación de recubrimiento especificado en el proyecto, se recomienda utilizar los (distanciadores) de concreto prefabricados con una resistencia mayor de 250 kg/cm2 como se muestra en la imagen.

-Los recubrimientos que cubren los distanciadores son de: 25mm, 35mm, 50mm, 75mm.

-Con este sistema se evita la carbonatación y por consecuencia la corrosión del acero, evitando el colapso de este.

DETALLES DE REFUERZO

VARILLA CORRUGADA



DIAM	a	b	c	d	e
4C	9	23	7	10	55
5C	12	29	9	11	65

En ningún caso se permitirá empalmar en una misma sección, más del 50 % de las varillas.

El radio del doblez (a/2) medido al eje de la varilla no deberá ser menor que el valor que en esta tabla aparece..

NOTAS GENERALES

DIMENSIONES
EN CENTIMETROS, EXCEPTO EN LAS QUE SE INDIQUEN EN OTRA UNIDAD.

MATERIALES
DEBERAN SER ADOPTADOS POR LA S.C.T. Y CUMPLIR LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES:

CALIDAD DEL CEMENTO PORTLAND CPO-30 RS	N-CMT-2-02-001/02
AGREGADOS PETREOS	N-CMT-2-02-002/02
AGUA PARA CONCRETO	N-CMT-2-02-003/02
ACERO DE REFUERZO	N-CMT-2-02-001/04
SOLDADURA POR ARCO ELECTRICO	N-CMT-2-02-004/04
PLACAS Y APOYOS INTERMEDIOS DE NEOPRENO	N-CMT-3-06-1/04

LAS CANTIDADES DE MATERIALES NO INCLUYEN DESPERDICIOS Y LA DEL ACERO NO INCLUYE TRASLAPES.

ESPECIFICACIONES
LA ULTIMA EDICION DE LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION DE LA S.C.T. SE HARA REFERENCIA EN PARTICULAR A LOS SIGUIENTES CAPITULOS:
N-CTR-CAR-1-02-003/00 CONCRETO HIDRAULICO.
N-CTR-CAR-1-03-004/00 ACERO PARA CONCRETO HIDRAULICO.
N-CTR-CAR-1-02-006/01 ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO

CONCRETO
SE USARA CONCRETO DE f'c=250 KG/CM2 CLASE COMPACIDAD NO SECA MEDIDO DE CUBO CON ASENTAMIENTO DE 12 A 15 Y AGREGADO GRUESO CON TAMAÑO MAXIMO DE 1.9 CMS. SE VIBRARA AL COLOCARLO.

CURADO DEL CONCRETO
SE UTILIZARA UN COMPUESTO LIQUIDO QUE FORME UNA MEMBRANA CON PIGMENTO BLANCO ASIN ESPUTO 2) APLICADO INMEDIATAMENTE DESPUES DE TERMINADO EL ACABADO DE LA SUPERFICIE DEMEDIADO LA REGLA DE ALUMINIO EN EL SEGUNDO PASO FISAL AL CONCRETO. ESTA OPERACION DEBERA ESTAR BAJO ESTRICTA VIGILANCIA DEL SUPERVISOR.

ACERO DE REFUERZO
SE USARAN VARILLAS CORRUGADAS DE FY >= 4200 KG/CM2. SE TENDRA ESPECIAL CUIDADO EN LA LIMPIEZA DE LAS VARILLAS, PARA EVITAR QUE TENGAN OXIDO SUELTO ANTES DE DEPOSITAR EL CONCRETO. LOS EMPALMES SERAN TRASLAPADOS, SOLDADOS O MEDIANTE CONECTORES MECANICOS IVER TABLA "DETALLES DE REFUERZO") Y SE LOCALIZARAN SEGUN CONVENGA, PROCURANDO EN LO POSIBLE, QUE QUEDEN CUATRAPEADOS. SI SE DESEA UTILIZAR OTRO TIPO DE EMPALME, SE CONSULTARA OPORTUNAMENTE A ESTA DIRECCION.

EMPALMES TRASLAPADOS :
LAS VARILLAS EMPALMADAS EN CONTACTO DEBEN ESTAR FIRMEMENTE AMARRADAS PARA MANTENERLAS ALINEADAS Y SATISFACER ESPACIOS LIBRES MINIMOS ENTRE VARILLAS.

RECUBRIMIENTOS
SE DEBERA COLOCAR EL ACERO DE REFUERZO SEGUN LAS INDICACIONES DE ESTE PLANO PARA LOGRAR EL RECUBRIMIENTO ADECUADO, A CONTINUACION SE INDICAN LOS SIGUIENTES RECUBRIMIENTOS MINIMOS A PARTIR DEL PAÑO DEL CONCRETO AL PAÑO EXTERIOR DEL ACERO DE REFUERZO.
PARA EL REFUERZO SUPERIOR 5.0 CM
PARA EL REFUERZO INFERIOR 3.0 CM
PARA LOGRAR ESTOS RECUBRIMIENTOS SE RECOMIENDA UTILIZAR DISTANCIADORES DE CONCRETO PREFABRICADOS CON UNA RESISTENCIA MAYOR A LOS 250 KG/CM2

APERTURA AL TRANSITO
LA APERTURA DEL TRANSITO VEHICULAR PODRA REALIZARSE DENTRO DE LOS DIAS CONTADOS A PARTIR DE LA TERMINACION DEL COLADO DE LA ULTIMA CUBIERTA, SIEMPRE QUE EL CONCRETO HAYA ALCANZADO LOS 250 KG/CM2.

CONSIDERACION PARA LOS DRENES
CUANDO EN EL HABILITADO LAS VARILLAS INTERFIERAN LA UBICACION DE LOS DRENES DE PVC, EN ESTAS SE EFECTUARA UN DOBLEZ EN FORMA DE BAYONETA, CON EL FIN DE LIBRAR LOS TUBOS.

PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION
LA CONSTRUCCION DE LA OBRA FALSA Y DE LOS MOLDES, LA COLOCACION DEL REFUERZO, LA ELABORACION Y EL COLADO DEL CONCRETO SE SUJETARAN A LO ESTABLECIDO EN LOS CAPITULOS CORRESPONDIENTES DE LAS ESPECIFICACIONES DE LA S.C.T. EL EMPLEO DE ACELERANTES, FLUIDIZANTES Y EXPANSORES, SE JUSTIFICARA DEBIDAMENTE Y REQUERIRA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR. EL CONTRATISTA DEBERA TAMBIEN PRESENTARA LA SOLICITUD CORRESPONDIENTE CON LA SUFICIENTE ANTICIPACION, A FIN DE QUE LOS LABORATORIOS DE LA SECRETARIA PUEDAN REALIZAR LAS PRUEBAS NECESARIAS RELATIVAS A LAS CARACTERISTICAS Y A LA DOSIFICACION DE MEZCLAS PROPUESTAS. EL CONCRETO PARA EN UNA SOLA OPERACION TENDRA UN REVENIMIENTO TAL QUE SIN PASAR CUMPLIR LOS REQUISITOS DE RESISTENCIA DE PROYECTO. SERAN LAS QUE SE EFECTUEN A LOS 28 DIAS DE EDAD.

LISTA DE VARILLAS PARA UNA LOSA

LOC.	VAR	DIAM	NUM	L.TOTAL	CROQUIS	a	b	c	d	Peso (kG)
P. SUPERIOR	A	4C	45	1850		1850	--	--	--	833
	B	5C	93	790	a	790	--	--	--	1147
	C	4C	44	200		200	--	--	--	88

Acero fy = 4200 kg/cm2 en Losa parrilla superior = 2,068.0 Kg

P. INFERIOR	D	4C	46	1850		1850	--	--	--	851
	E	5C	94	790	a	790	--	--	--	1159

Acero fy = 4200 kg/cm2 en Losa parrilla inferior = 2,010.0 kg

Acero fy = 4200 kg/cm2 en Losa = 4,078.0 kg

MATERIALES PARA UNA LOSA

CONCEPTOS	CANTIDAD	UNIDAD
-Acero para concreto hidrulico Acero fy=4200 kg/cm2 en losa	4,078.0	Kg
-Concreto Hidrulico De f'c = 250 kg/cm2 en losa	29.6	m3
-Moldes de madera	114.1	m2
-Obra falsa	29.6	m2

PUENTE "TIERRA ALTA"
PLANO DE LOSA

PROYECTO : Angel Garcia Garcia y Asociados S.C.	CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) – TIERRA ALTA TRAMO: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) – TIERRA ALTA KM: 8+000.00	FECHA: OAXACA 2018
	REVISO: ING. ANGEL GARCIA GARCIA PROYECTO: ING. RODOLFO GARCIA BIGLIO	PLANO 2 DE 12 No. 2

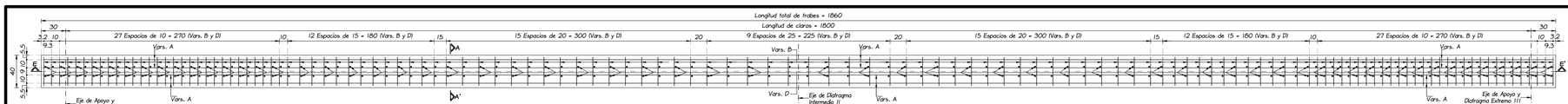
SCT — CENTRO S.C.T OAXACA

DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO S.C.T. OAXACA MTRO. JAVIER LAZCANO VARGAS	ENCARGADO DE LA SUBDIRECCION DE OBRAS ING. JAIME JESUS LOPEZ CARRILLO
JEFE DE LA UNIDAD GENERAL DE SERVICIOS TECNICOS M.A. JAIME EDUARDO LUNA MENDEZ	

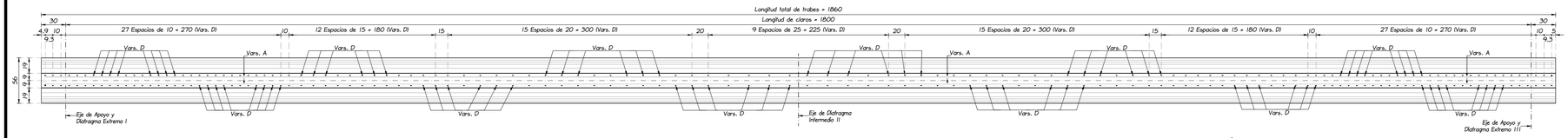
Angel Garcia Garcia y Asociados, S.C.
REVISO: ING. ANGEL GARCIA GARCIA (CED. PROF. No. 2239151) PROYECTO: ING. RODOLFO GARCIA BIGLIO (CED. PROF. DE TAMPS)
CALCULO: ING. HECTOR JIMENEZ GARCIA (CED. PROF. 2141782) CAPTURO: ING. ALBERTO GARCIA CRUZ (CED. PROF. 2132811)
PRIV. DE RAYON 104, CENTRO, OAXACA, OAX.
TEL. y FAX(951) 514 61 – 514 70 30 C.P. 68000
E-mails: angg@prodigy.net.mx y angg2002@yahoo.com.mx

9369 PLANO No.

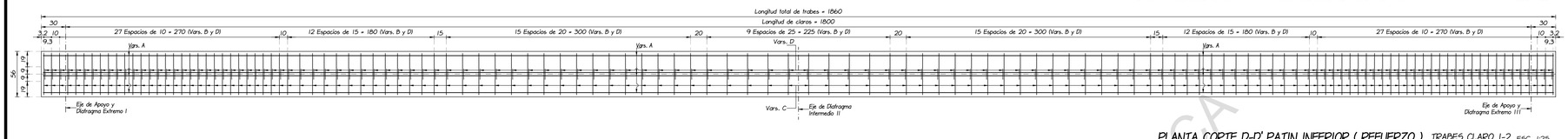
CONSULTA PUBLICA



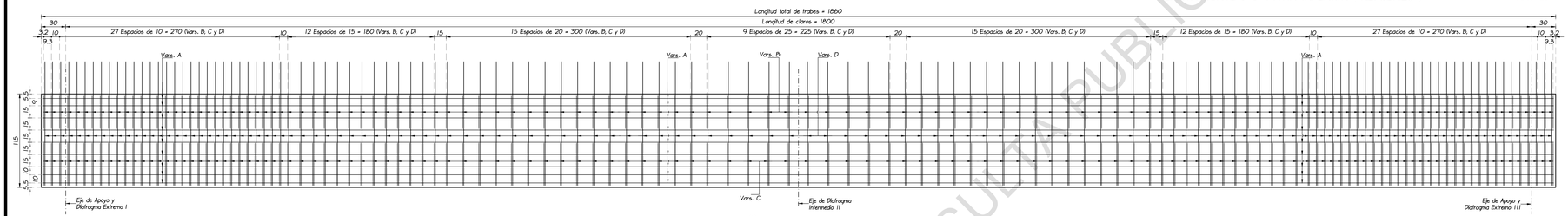
PLANTA CORTE B-B' PATIN SUPERIOR (REFUERZO) TRABES CLARO 1-2 ESC. 1:25



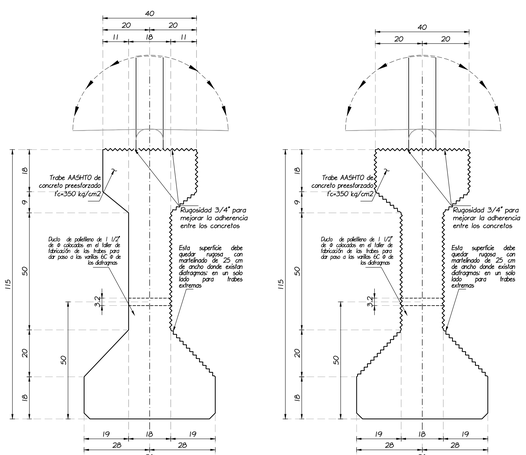
PLANTA CORTE C-C' PATIN (REFUERZO EN EL ALMA) TRABES CLARO 1-2 ESC. 1:25



PLANTA CORTE D-D' PATIN INFERIOR (REFUERZO) TRABES CLARO 1-2 ESC. 1:25



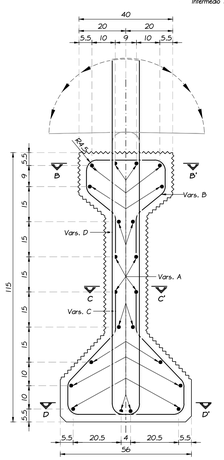
ELEVACION CORTE E-E' (REFUERZO) TRABES CLARO 1-2 ESC. 1:25



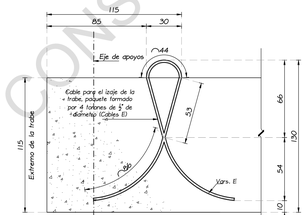
CORTE A-A'
GEOMETRIA DE TRABE EXTREMA ESC. 1:10

CORTE A-A'
GEOMETRIA DE TRABE INTERMEDIA ESC. 1:10

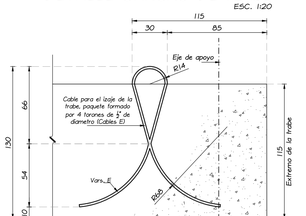
NOTA PARA LOS DUCTOS: La posición de los ductos transversales rige sobre la ubicación de los estribos de la trabe.
Vars. C y D. En caso necesario, se desplazarán estos estribos para no mover de su lugar a los ductos.



CORTE A-A'
REFUERZO DE TRABE ESC. 1:10

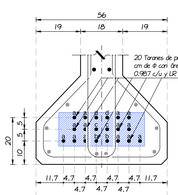


DETALLE GANCHO DE IZAJE ESC. 1:20

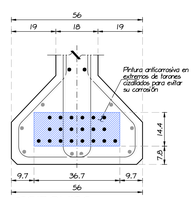


DETALLE GANCHO DE IZAJE ESC. 1:20

ENCAMIZADO DE TORONES PARA DISMINUIR LA FLECHA DE LAS TRABES CONCRETO f'c=350 KG/CM2						
Long. (m)	Claro (m)	Torones	Torones enductados			
			a	b	c	d
18.60	18.00	20	14	2	2	
			---	57	97	237



TORONES ESC. 1:10



TORONES ESC. 1:10

- Los torones se encamisarán en tubos de plástico con las longitudes especificadas en la tabla correspondiente y se ubicarán de acuerdo al detalle de la seccion de la trabe "presfuerzo". (Ver tabla de enductados).
- Los torones se Tensarán en la cama de presfuerzo a 14,250.0 kg/cm2 cada uno para tener una fuerza total inicial por trabe de 281,295.0 Kg.
- Las Longitudes de enductados están consideradas a partir del paño de la Trabe.
- Se aplicara pintura anticorrosiva en extremos de torones cizallados para evitar su corrosión



COLOCACIÓN DEL SEPARADOR VARIOS DISEÑOS SEGÚN RECUBRIMIENTO

- Para lograr la separación de recubrimiento especificada en el proyecto, se recomienda utilizar los distanciadores de concreto prefabricados con una resistencia mayor de 350 kg/cm2 como se muestra en la imágen.
- Los recubrimientos que cubren los distanciadores son de: 25mm, 35mm, 50 mm y 75 mm.
- Con éste sistema se evita la carbonatación y por consecuencia la corrosión del acero, evitando el colápso de éste.



Martelinado De Trabes En Franjas De Diafragmas

Nota: en ambos lados para trabes intermedias y en un solo lado para trabes extremas



Torones forrados con ductos metálicos flexibles para evitar concentraciones de esfuerzos y fallas en cadena

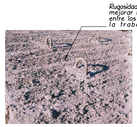


MARTELINADO DE TRABES



MARTELINADO DE TRABES EN FRANJAS DE DIAFRAGMAS PARA MEJORAR LA ADHERENCIA ENTRE LOS CONCRETOS

NOTA: AMBOS LADOS PARA TRABES INTERMEDIAS Y EN UN SOLO LADO PARA TRABES EXTREMAS





RUGOSIDAD EN TRABE SIN ESC.

El acabado superior de las trabes tendrá una rugosidad de 3/4" con la finalidad de mejorar la adherencia entre concretos de diferentes edades.

LISTA DE MATERIALES PARA TRABES		
CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD
5 TRABES AASHTO DE CONCRETO HIDRAULICO PRESFORZADO		
Acero de presfuerzo, torones de 1.27 cm de diám. LR ≥ 19000 kg/cm2	1,455.0	kg
Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	5,870.0	kg
Toron de 1/2" de diametro de fpu=19000 kg/cm para izado	105.0	kg
Concreto de f'c=350 kg/cm2	35.0	m3
Ducto de plastico de 3/4" de diametro para encamizar torones	78.5	m
Ducto de plastico de 12/8" de diametro	5.5	m
Pintura anticorrosiva en extremos de trabes	1.0	m2
Moldes metálicos en trabes	241.6	m2
Martaje de trabes	5.0	pza

NOTAS GENERALES

NORMAS

La última edición del Libro CTR "Construcción" de las Normas de la S.C.T., y se hará referencia a las siguientes Normas :

N-CTR-CAR-1-02-003/04 Concreto Hidráulico
N-CTR-CAR-1-02-004/02 Acero para concreto hidráulico
N-CTR-CAR-1-02-005/01 Acero estructural y elementos metálicos
N-CTR-CAR-1-02-006/01 Estructuras de concreto reforzado
N-CTR-CAR-1-02-007/01 Estructuras de concreto presforzado
N-CTR-CAR-1-02-012/00 Recubrimiento con pintura

MATERIALES PARA ESTRUCTURAS

Deberán ser aceptados por la S.C.T. a través de la D.G.C.F. y cumplirán los siguientes Normas del Libro CMT "Características de los Materiales"

Cemento Portland tipo CPO--4O	N-CMT-2-02-001/02
Agregados pétreos.	N-CMT-2-02-002/02
Aguas para concreto hidráulico	N-CMT-2-02-003/02
Concreto hidraulico	N-CMT-2-02-005/04
Acero de refuerzo	N-CMT-2-03-001/04
Acero de presfuerzo	N-CMT-2-03-002/04
Acero estructural	N-CMT-2-03-003/04
Soldadura al arco eléctrico	N-CMT-2-04-001/04
Pinturas para recubrimiento	N-CMT-2-04-007/04

DIMENSIONES

EN CENTIMETROS, EXCEPTO LAS QUE SE INDIQUEN EN OTRA UNIDAD.

CONCRETO

SE USARA CONCRETO DE f'c=350 kg/cm2 CUYA COMPACIDAD MINIMA DE 0.80 CON REVENIMIENTO DE 5 A 10, AGREGADO GRUESO CON TAMAÑO MAXIMO DE 1.5 cm. SE VERIFICARA AL COLOCARLO.

ACERO DE REFUERZO

REFUERZO DE ACERO, RECIENTE CORRUGADO DE GRADO DURO , fy=4200 kg/cm2. SE TENDRA ESPECIAL CUIDADO EN LA LIMPIEZA DE LAS VARILLAS PARA EVITAR QUE TENGAN OXIDO SUELTO ANTES DE DEPOSITAR EL CONCRETO.

ACERO DE PREESFUERZO

LOS TORONES DEBERAN SER DE ACERO DE PREESFUERZO DE BAJA RELAJACION CON 3.5% DE ALARGAMIENTO MAXIMO DESPUES DE 1000 hrs DE SER APLICADA UNA CARGA CORRESPONDIENTE AL 70 POR CIENTO DE LA ULTIMA RESISTENCIA. ESTO SUELE NO PRODUCIR MAS DE 1% DE PERDIDA DE PRESFUERZO. SE USARA UN TORON DE 1.27 cm. DE DIAMETRO CON UNA RESISTENCIA A LA TENSION DE 19,000 kg/cm2. DESPUES DE REALIZAR LA TRANSFERENCIA DEL PRESFUERZO SE CONTRARRESTARA LA TENDENCIA ELASTICA ADECUADAMENTE MEDIANTE "VOLADO" PARA PODERLA MANIOBRAR HASTA COLOCARLA EN SU POSICION DEFINITIVA CON EL OBJETIVO DE REDUCIR AL MAXIMO EL RIESGO DE FALLA POR TENSION DIAGONAL. LA TENSION INICIAL EN LA MANIOBRA DE LA PISTA, EL ESFUERZO INICIAL DE TENSION EN EL ACERO DE PREESFUERZO SERA DE fpu=14,250.0 kg/cm2.

MONTAJE DE TRABES

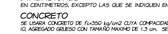
SE IZARAN LAS TRABES CON DOS GRUAS UTILIZANDO LOS CABLES TIPO TORON DE 1/2" DE DIAMETRO DE LOS EXTREMOS DE LAS MISMAS TRABES.

RECUBRIMIENTOS DEL REFUERZO

SE DEBERA COLOCAR EL ACERO DE REFUERZO SEGÚN LAS INDICACIONES ANOTADAS EN EL PROYECTO PARA LOGRAR EL RECUBRIMIENTO ADECUADO, PARA LOGRAR ESTA SEPARACION DE RECUBRIMIENTO SE RECOMIENDA UTILIZAR DISTANCIADORES DE CONCRETO PREFABRICADOS CON UNA RESISTENCIA MAYOR DE 350 kg/cm2.

DETALLES DE REFUERZO

VARILLA CORRUGADA





DIAM	a	b	c	d	e
3C	7	17	6	8	55
4C	9	23	7	10	55





* En viga-losa, se permitirá empalmar, en una misma sección más del 50% de las varillas.
* Donde se requiera de realizar uniones (empalmes) con varillas del 6C, el IJC antes se deberán de hacer mediante soldaduras completas o tipo 6 utilizar ocupladores (conectores) mecánicos.
* El valor del dátalo b/2 medido al eje de la varilla no deberá ser menor que el valor de esta tabla.

LISTA DE VARILLAS

LOC.	VAR.	ø	NUM.	LONG.	CROQUIS	a	b	c	d	Peso
UNA TRABE	A	4C	22	1870		1846	5	7	--	412
	B	4C	128	118		25	7	7	12	152
	C	4C	128	164		41	7	7	26	211
	D	4C	128	311		3	147	7	--	399
					Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2 en Una Trabe =					1,174.0 Kg.
					Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2 en Cinco Trabes =					5,870.0 Kg.
IZADO	E	Toron de 1/2" en ø 8	8	322		86	53	44	--	21
					Total de toron de 1/2" para izado de 1 trabe =					21.0 Kg.
					Total de toron de 1/2" para izado de 5 trabes =					105.0 Kg.

PUENTE "TIERRA ALTA"

TRABE PRETENSADA CL=18.00 M

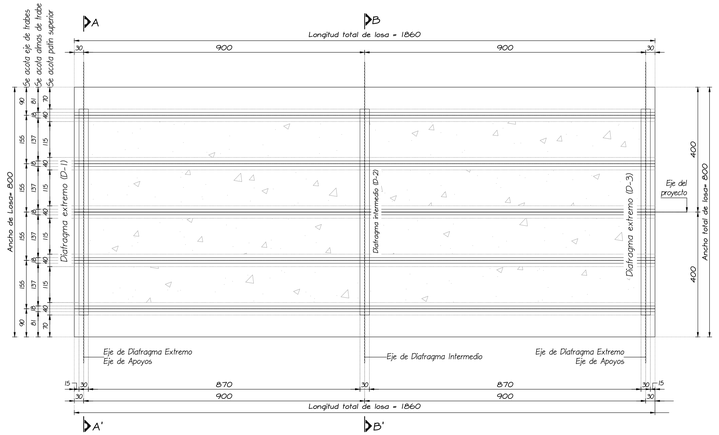
PROYECTO : Angel Garcia Garcia y Asociados S.C.	CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA--TLACOJALPAN) -- TIERRA ALTA TRAMO: E.C. (LOMA BONITA--TLACOJALPAN) -- TIERRA ALTA KM: 8+000.00	FECHA: OAXACA 2018
	REVISO: ING. ANGEL GARCIA GARCIA PROYECTO: ING. RODOLFO GARCIA BIGOLI	PLANO 3 DE 12 No. 3

SCT — CENTRO S.C.T OAXACA

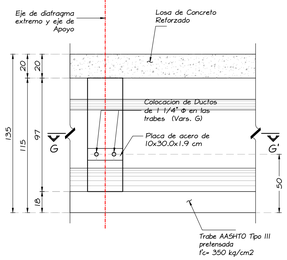
DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO S.C.T. OAXACA	ENCARGADO DE LA SUBDIRECCION DE OBRAS
MTRO. JAVIER LAZCANO VARGAS	ING. JAIME JESUS LOPEZ CARRILLO
JEFE DE LA UNIDAD GENERAL DE SERVICIOS TECNICOS	
M.A. JAIME EDUARDO LUNA MENDEZ	

Angel Garcia Garcia y Asociados, S.C.
PROYECTO No. 0639
REVISO: ING. ANGEL GARCIA GARCIA CED. PROF. No. 2078751
PROYECTO: ING. RODOLFO GARCIA BIGOLI CED. PROF. DE TRABAJO
CALCULO: ING. HECTOR JIMENEZ GARCIA CED. PROF. 3141782
DIBUJO: ING. JAIME IGNACIO NUCETE CED. PROF. 2852783
PRIV. DE RAYON 104, CENTRO, OAXACA, OAX.
TEL. y FAX(951) 514 61 -- 514 70 30 C.P. 68000
E-mails: angg@prodigy.net.mx y angg2002@yahoo.com.mx

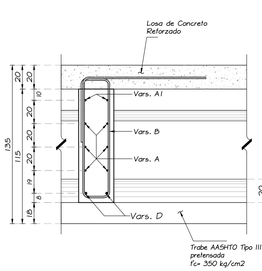
CONSULTA PUBLICA



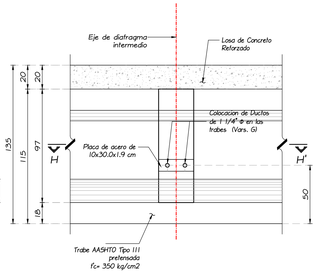
UBICACION DE DIAFRAGMAS **PLANTA DE LOSA** ESC. 1:75



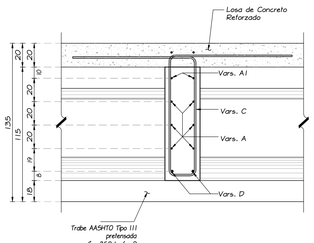
DIAFRAGMA EXTREMO
VISTA C-C' ESC. 1:20



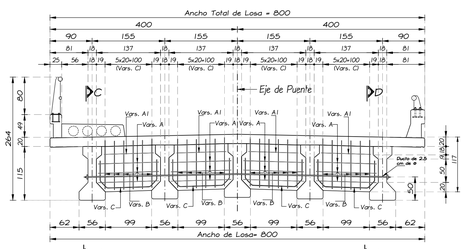
DIAFRAGMA EXTREMO
VISTA D-D' ESC. 1:20



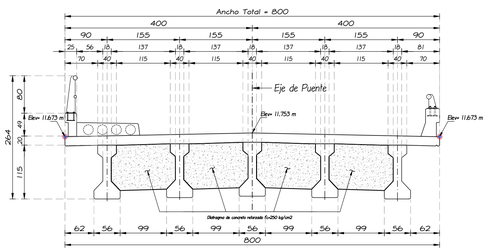
DIAFRAGMA INTERMEDIO
VISTA E-E' ESC. 1:20



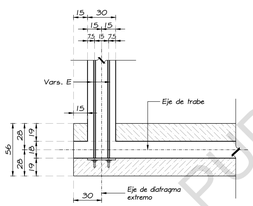
DIAFRAGMA INTERMEDIO
VISTA F-F' ESC. 1:20



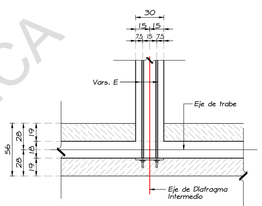
REFUERZO DE DIAFRAGMA EXTREMO
CORTE A-A' ESC. 1:50



PUENTE "TIERRA ALTA" **PLANTA GENERAL** ESC. 1:50



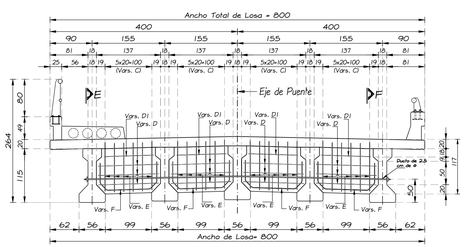
DIAFRAGMA EXTREMO
CORTE G-G' ESC. 1:25



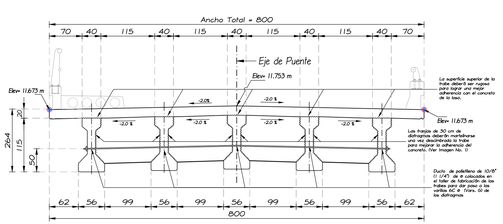
DIAFRAGMA INTERMEDIO
CORTE H-H' ESC. 1:25



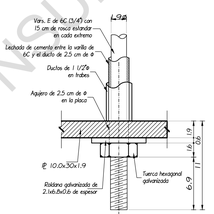
MARTELINADO DE TRABES
EN FRANJAS DE DIAFRAGMAS
IMAGEN No. 1



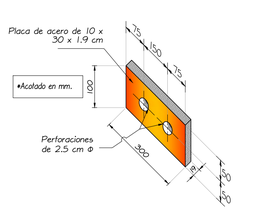
REFUERZO DE DIAFRAGMA INTERMEDIO
CORTE B-B' ESC. 1:50



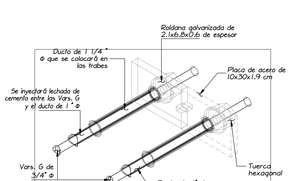
PUENTE "TIERRA ALTA" **PLANTA GENERAL** ESC. 1:50



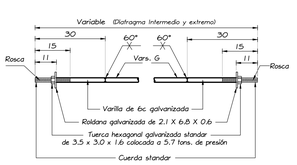
TUERCA-RONDANA
DETALLE "W" SIN ESC.



PLACA DE ACERO EN DIAFRAGMA
DETALLE "X" SIN ESC.



ANCLAJE VARS. G
DETALLE "Y" SIN ESC.



VARILLAS "G"
DETALLE "Z" ESC. 1:10

LISTA DE VARILLAS

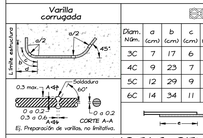
LOC.	VAR	DIAM	NUM	L.TOTAL	CROQUIS	a	b	c	d	@cl
EXTREMOS	A	4C	6	129		129	--	--	--	8
	A1	4C	2	106		106	--	--	--	3
	B	4C	6	397		93	13	7	100	24
	C	5C	2	219		87	41	9	16	7
	Total de acero fy=4,200 kg/cm2 en un Diafragma Extremo =								42.0	kg
	Total de acero fy=4,200 kg/cm2 en 8 tabletas de Diafragmas Extremos =								336.0	kg
INTERMEDIOS	D	4C	6	129		129	--	--	--	8
	D1	4C	2	106		106	--	--	--	3
	E	4C	6	427		93	13	7	100	26
	F	5C	2	219		87	41	9	16	7
	Total de acero fy=4,200 kg/cm2 en un Diafragma Intermedio =								44.0	kg
	Total de acero fy=4,200 kg/cm2 en 4 tabletas de Diafragmas Intermedios =								176.0	kg
	G	6C	2	660		660	--	--	--	30
	Total de acero fy=4,200 kg/cm2 en varillas con rosca en una hilera =								30.0	kg
	Total de acero fy=4,200 kg/cm2 en varillas con rosca en las 3 hileras =								90.	kg
	Total de acero fy=4,200 kg/cm2 en Diafragmas =								602.0	kg

LISTA DE MATERIALES

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD
DIAFRAGMAS EXTREMOS E INTERMEDIOS		
Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	512.0	kg
Varillas G con rosca en sus extremos fy=4200 kg/cm2	90.0	kg
Acero estructural A-36 en placas	26.9	kg
Concreto f'c=250 kg/cm2	4.8	m3
Ductos de polietileno de alta densidad RD-9 de 2.5 cm de diám.	37.8	m
Inyección de lechada de cemento en ductos de 2.5 cm de diám.	8.4	dm3
Tuercas y roldanas galvanizadas	12.0	pzas
Moldes de madera por área de contacto	32.8	m2
Obra falsa por metro cúbico de concreto	4.8	m3-conc

* Las cantidades de materiales del acero no incluyen desperdicios ni traslapes.

DETALLES DE REFUERZO



Diam. Núm.	a (cms)	b (cms)	c (cms)	d (cms)	e (cms)
3C	7	17	6	8	55
4C	9	23	7	10	55
5C	12	29	9	11	65
6C	14	34	11	13	85

* En ningún caso, se permitirá empalmar, en una misma sección más del 50% de las varillas.
* Donde se requiera de realizar uniones (empalmes) con varillas del 6C al 12C estos se deberán de hacer mediante soldaduras completos a tope ó utilizar acopladores. (conectores) mecánicos.
* El radio del doblez (a/2) medido al eje de la varilla no deberá ser menor que el valor de esta tabla.

NOTAS GENERALES

DIMENSIONES
En centímetros, excepto en los que se indica otra unidad

NORMAS
La última edición del Libro CTR "Construcción" de las Normas de la S.C.T. y se hará referencia a los siquientes Normas :
N-CTR-CAR-1-02-003/04 Concreto hidráulico
N-CTR-CAR-1-02-004/02 Acero para concreto hidráulico
N-CTR-CAR-1-02-005/01 Acero estructural y elementos metálicos
N-CTR-CAR-1-02-006/01 Estructuras de concreto reforzado
N-CTR-CAR-1-02-012/00 Recubrimiento con pintura

MATERIALES PARA ESTRUCTURAS
Deberán ser aceptados por la S.C.T. a través de la D.G.C.F. y cumplirán las siquientes Normas del Libro CMT "Caracteristicas de los Materiales" :

Cemento Portland tipo CPO-20	N-CMT-2-02-001/02
Agregados pétreos	N-CMT-2-02-002/02
Agua para concreto hidráulico	N-CMT-2-02-003/02
Concreto hidráulico	N-CMT-2-02-005/04
Acero de refuerzo	N-CMT-2-03-001/04
Acero estructural	N-CMT-2-03-003/04
Soldadura al arco eléctrico	N-CMT-2-04-001/04
Pinturas para recubrimiento	N-CMT-2-04-007/04

CONCRETO
Se usará concreto de f'c=250 kg/cm2 cuya compacidad no será menor de 0.80, con revenimiento de 5 a 10 cm, y agregado grueso con tamaño máximo de 1.9 cm. Se vibrará al colocarlo.
En caso de que al contratista quiera usar aditivos para el concreto, deberá justificar oportunamente la calidad y dosificación de estos productos. Presentando al residente pruebas satisfactorias de su empleo en los agregados y el cemento que se vayan a emplear.
Para lograr un curado optimo del concreto, se aplicará una membrana de curado para concreto, base agua formulado con resinas acrílicos, su aplicación puede ser con brocha, aspersor, rodillo, jalador de hule, etc. de preferencia se elegirá la emulsión de color blanco, y estas son algunas presentaciones: curacryl y curasil de sesil cret (protexa), cura-test de fester, curaquime de imperquimia curacreto blanco de curacreto.

ACERO DE REFUERZO
Se usarán varillas corrugadas de fy ≥ 4200 kg/cm2
Se tendrá especial cuidado en la limpieza de las varillas, para evitar que tenga óxido suelto antes de depositar el concreto, Los empalmes serán traslapados o soldados y se localizarán según convenga, procurando en lo posible, que queden cuatrapezados. Si se deseo utilizar otro sistema de empalme, se consultará oportunamente a esta dirección.

RECUBRIMIENTOS DEL REFUERZO
Se deberá colocar el acero de refuerzo según las indicaciones anotadas en el proyecto para lograr el recubrimiento adecuado. A continuación se indican los siquientes recubrimientos mínimos a partir del paño del concreto al paño exterior del acero de refuerzo:

Para el recubrimiento lateral	4.0 cm
Para el refuerzo inferior	4.0 cm

RECOMENDACIONES DE CONSTRUCCION
La construcción de la obra falsa y de los moldes, la colocación de refuerzo, la elaboración y el colado del concreto se sujetarán a lo establecido en los cápitulos correspondientes de las especificaciones de la S.C.T.
La elaboración del concreto podrá realizarse usando cementos: Tipos I,II,III, ó V.
El empleo de adicionantes ó aditivos (aceleirantes, fluidizantes, expansores, etc.), se justificara debidamente y requerirá autorización por escrito de la secretaría, para lo cual se presentará la solicitud correspondiente con suficiente anticipación, a fin de que los laboratorios de la secretaría puedan realizar las pruebas necesarias relativas a las características y a la dosificación de esos productos. El colado se hará en una sola operación.
El puente podrá abrirse al tránsito cuando la resistencia del último colado sea de por lo menos de 225 kg/cm2 siempre y cuando la resistencia en las etapas anteriores hayan resultado satisfactorias. En cualquier caso, las pruebas de cilindros para cumplir los requisitos de resistencia de proyecto, serán las que se efectuen a los 28 días de edad.

PUENTE "TIERRA ALTA"
PLANO DE DIAFRAGMAS

PROYECTO : Angel García García y Asociados, S.C.	CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA–TLACOJALPAN) – TIERRA ALTA TRAMO: E.C. (LOMA BONITA–TLACOJALPAN) – TIERRA ALTA KM: 8+000.00	FECHA: OAXACA 2018
	REVISÓ: ING. ANGEL GARCIA GARCIA PROYECTO: ING. RODOLFO GARCIA BIOLLO	PLANO # DE 12 No. 4

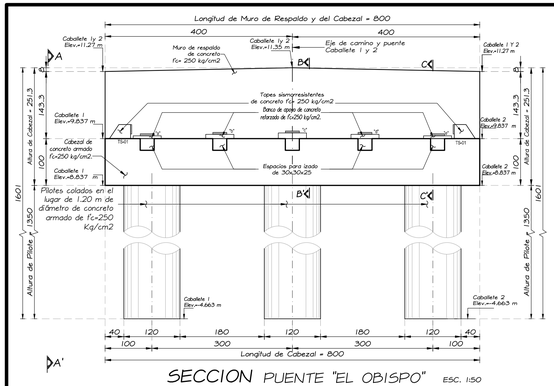
SCT — SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO S.C.T OAXACA

DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO S.C.T. OAXACA	ENCARGADO DE LA SUBDIRECCION DE OBRAS
MTRO. JAVIER LAZCANO VARGAS	ING. JAIME JESUS LOPEZ CARRILLO
JEFE DE LA UNIDAD GENERAL DE SERVICIOS TECNICOS	
M.A. JAIME EDUARDO LUNA MENDEZ	

Angel García García y Asociados, S.C.
CALCULO: ING. HECTOR JIMENEZ GARCIA (CED. PROF. 2141782)
DIBUJO: ING. JOSE L. SANCHEZ MUNOZ (CED. PROF. 3147782)
PRIV. DE RAYON 1124, CENTRO, OAXACA, OAX.
TEL. y FAX(951) 514 61 – 514 70 30 C.P. 68000
E-mails: angg@prodigy.net.mx y angg2002@yahoo.com.mx

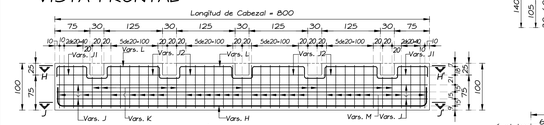
CONSULTA PUBLICA



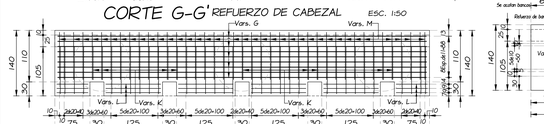
SECCION PUENTE "EL OBISPO" ESC. 1:50



VISTA FRONTAL REFUERZO MURO DE RESPALDO ESC. 1:50



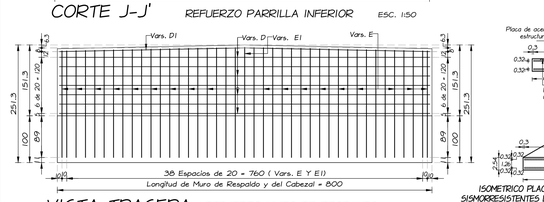
CORTE G-G' REFUERZO DE CABEZAL ESC. 1:50



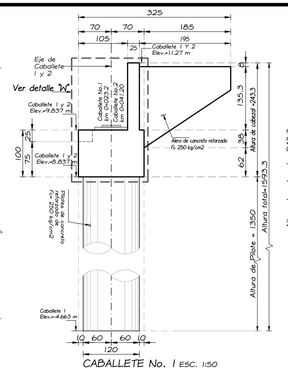
CORTE H-H' REFUERZO PARRILLA SUPERIOR ESC. 1:50



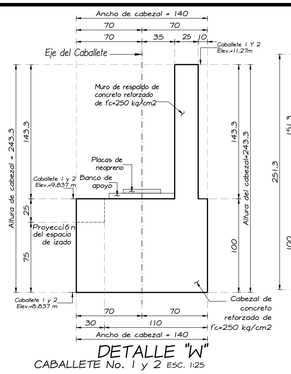
CORTE J-J' REFUERZO PARRILLA INFERIOR ESC. 1:50



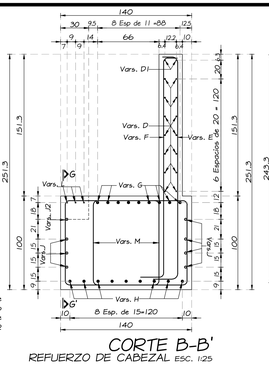
VISTA TRASERA REFUERZO MURO DE RESPALDO ESC. 1:50



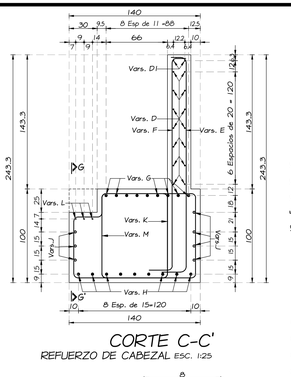
CABALLETE No. 1 ESC. 1:50



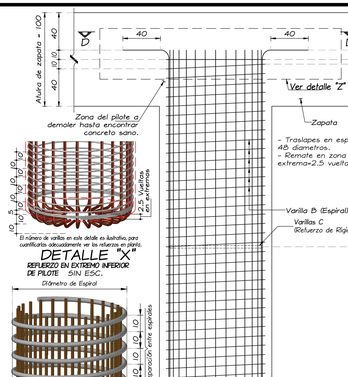
DETALLE "M" CABALLETE No. 1 y 2 ESC. 1:25



CORTE B-B' REFUERZO DE CABEZAL ESC. 1:25



CORTE C-C' REFUERZO DE CABEZAL ESC. 1:25



El número de varillas en este detalle es ilustrativo, para cuantificarlos adecuadamente ver las referencias en planta.

DETALLE "X" REFUERZO EN EXTREMO INFERIOR DE PILOTE SIN ESC.

El número de varillas en este detalle es ilustrativo, para cuantificarlos adecuadamente ver las referencias en planta.

DETALLE "Y" REFUERZO INTERMEDIO DE PILOTE Y COLUMNA SIN ESC.



El número de varillas en este detalle es ilustrativo, para cuantificarlos adecuadamente ver las referencias en planta.

DETALLE "Z" REFUERZO EN EXTREMO SUPERIOR DE PILOTE Y COLUMNA SIN ESC.

ELEVACION REFUERZO DE PILOTE ESC. 1:25

ELEVACIONES DE BANCOS						CROQUIS
Caballete No.1			Caballete No.2			
Banco	Elev. (m)	h (cm)	Banco	Elev. (m)	h (cm)	
a	9.897	6.0	a	9.897	6.0	
b	9.927	9.0	b	9.927	9.0	
c	9.957	12.0	c	9.957	12.0	
d	9.927	9.0	d	9.927	9.0	
e	9.897	6.0	e	9.897	6.0	



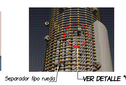
COLOCACION DEL SEPARADOR



VARIOS DISEÑOS SEGUN REQUERIMIENTO

DISPOSITIVOS DE SEPARACION (DISTANCIADORES)

Para lograr la separación de recubrimiento especificada en el proyecto, se mandata utilizar los "distanciadores" de concreto prefabricados con una resistencia mayor de 250 kg/cm2 como se muestra en la imagen.
- Los recubrimientos que cubren los distanciadores son de 20mm, 25mm, 50 mm y 75 mm.
- Se debe evitar el uso de cubos de cal hidratada o cemento, ya que estos absorben la humedad y propician la corrosión del acero, reduciendo el recubrimiento de este.



Separador tipo rueda

VER DETALLE 'V'



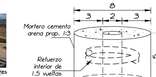
DETALLE "V" ISOMETRICO SIN ESC.



Colocación de los separadores a 3 bolillos



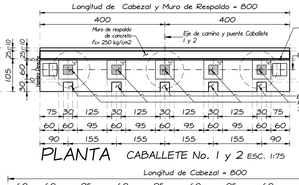
Fabricación de distanciadores tipo rueda



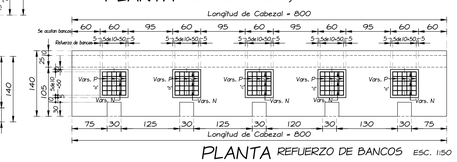
SEPARADOR TIPO RUEDA ISOMETRICO SIN ESC.

- Manejo y colocación de pilotes.

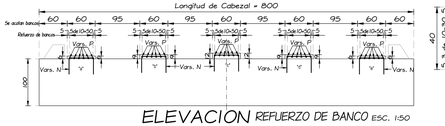
Para el manejo de acero dentro de los pilotes, debe colocarse refuerzo adicional, para tomar "amarres" que permiten su manipulación y traslado una vez armado, en que se presenten deformaciones, movimientos y desplazamientos de acero longitudinal o transversal.
La forma de armar el acero de refuerzo para permitir su manejo, dependerá de la longitud y del peso del mismo, así como del equipo disponible para su manejo.



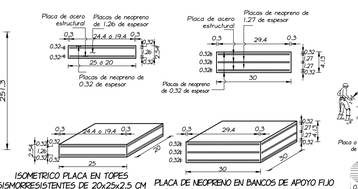
PLANTA CABALLETE No. 1 y 2 ESC. 1:75



PLANTA REFUERZO DE BANCOS ESC. 1:50

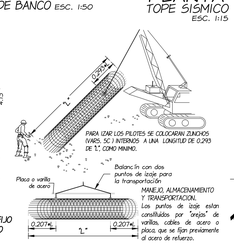


ELEVACION REFUERZO DE BANCO ESC. 1:50

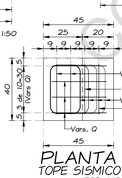


NOTAS PARA PLACAS:

- Las placas de neopreno integral deberán pegarse con resina epóxica, en bancos de apoyo y topes sismoresistentes.
- 0.32 es el valor redondeado para 1/8 de pulgada, en cm (0.3175).



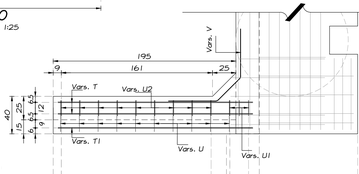
ELEVACION LATERAL TOPE SISMICO ESC. 1:15



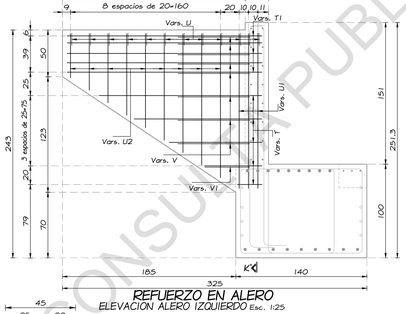
PLANTA TOPE SISMICO ESC. 1:15



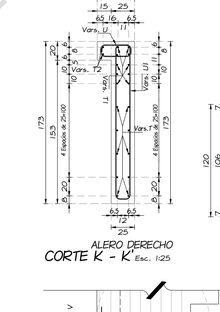
ELEVACION FRONTAL TOPES SISMICO ESC. 1:15



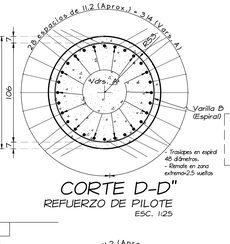
REFUERZO EN ALEROS PLANTA Esc. 1:25



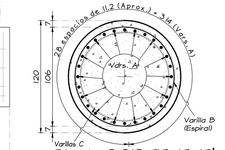
REFUERZO EN ALERO ELEVACION ALERO IZQUIERDO Esc. 1:25



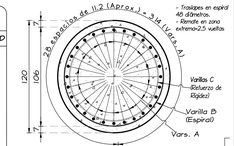
ALERO DERECHO CORTE K - K' Esc. 1:25



CORTE D-D" REFUERZO DE PILOTE ESC. 1:25



CORTE E-E' REFUERZO DE PILOTE ESC. 1:25



CORTE F-F' ESC. 1:25 REFUERZO DE PILOTE

LISTA DE MATERIALES (2 CABEZALES)

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD
ACERO DE REFUERZO DE fy=4200 kg/cm2		
Pilotes	12,900.0	kg
Muro de respaldo	654.0	kg
Cabezal	2,628.0	kg
Bancos y topes sismoresistentes	232.0	kg
CONCRETO f'c=250 KG/CM2		
Pilotes	91.8	m3
Muro de respaldo	6.0	m3
Cabezal	24.7	m3
Bancos y topes sismoresistentes	0.6	m3
VARIOS		
Placas de neopreno dureza shore A-60 (30x30x4.13 cm) en bancos	37.2	dm3
Placas de neopreno dureza shore A-60 (20x25x2.54 cm) en topes	5.2	dm3
Moldes de madera por pieza de contacto	134.3	m2
Obra falsa	123.1	m3-conc
Poliestireno de alta densidad en muro de respaldo	23.6	m2

NOTAS GENERALES

DIMENSIONES
DIMENSIONES EN CENTIMETROS , EXCEPTO LAS QUE SE INDIQUEN EN OTRA FORMA.

ESPECIFICACIONES
LA ULTIMA EDICION DE LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION DE LA S.C.T. SE HARA REFERENCIA EN PARTICULAR A LOS SIGUIENTES CAPITULOS:
M-CTR-CAR-1-02-005/00 CONCRETO HIDRAULICO.
M-CTR-CAR-1-02-006/00 ACERO PARA CONCRETO HIDRAULICO.
M-CTR-CAR-1-02-006/01 ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO

MATERIALES
LOS MATERIALES EMPLEADOS POR LA S.C.T. Y CUMPLIR LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES:
CALIDAD DEL CEMENTO PORTLAND CPO-30 M-CMT-2-02-001/02
AGREGADOS PETREOS M-CMT-2-02-002/02
AGUA PARA CONCRETO M-CMT-2-02-003/02
ACERO DE REFUERZO M-CMT-2-03-001/04
SOLDADURA AL ARCO ELECTRICO. M-CMT-3-04-001/04
PLACAS Y APOYOS INTEGRALES DE NEOPRENO M-CMT-3-08/04

CONCRETO
SE USARA CONCRETO DE f'c =250 kg/cm2, 0.7% COMPACTADO NO DEBERA MENOR DE 0.80, CON REVENIMIENTO DE 14 a 16 Y AGREGADO GRUESO CON TAMAÑO MAXIMO DE 19 CMS.
SE VERIFARA AL COLOCARLO.

ACERO DE REFUERZO
REFUERZO DE ACERO REDONDO CORRUGADO DE GRADO DURO, S.E. f'y=4200 kg/cm2 EXCEPTO EL ESPIRAL QUE SERA DE f'y=4200 kg/cm2 ESPECIAL CUIDADO EN LA LIMPIEZA DE LAS VARILLAS PARA EVITAR QUE TENGAN OXIDO SUELTO ANTES DE DEPOSITAR EL CONCRETO.

APOYOS DE NEOPRENO
EL NEOPRENO DEBERA ESTAR DISEÑADO POR LA S.C.T. LA DEFORMACION ULTIMA MAXIMA ADMISIBLE BAJO DEL 10% ULTIMAS DE CARGA MUERTA Y VIVA, NO DEBERA EXCEDER DE 0.5 CM. LA DUREZA SHORE A-60, LOS APOYOS DE HAN DISEÑADO PARA QUE SU ESFUERZO DE TERMINO A LA COMPRESION SEA DE 100 kg/cm2.
LAS PLACAS DE NEOPRENO SE FABRICARAN EN MOLDES CON LAS DIMENSIONES ESPECIFICADAS Y POR NINGUN MOTIVO SE DESTENDRA MEDIANTE EL RECORTE DE OTRAS PIEZAS MAS GRANDES.

PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION
LA CONSTRUCCION DE LA OBRA PASA Y DE LOS MODOS Y LOCUCION DEL EFFRUERZO LA ELABORACION Y EL COLADO DEL CONCRETO SE QUEDARAN A LO ESTABLECIDO EN LOS CAPITULOS CORRESPONDIENTES DE LAS ESPECIFICACIONES DE LA S.C.T. EL EMPLEO DE ACELERANTES, FLUIDIZANTES Y ESTABILIZADORES, SE JUSTIFICARA DEBIDAMENTE Y REQUERIRA AUTORIZACION POR ESCRITO DE LA SECRETARIA, PARA LO CUAL SE PRESENTARA LA SOLICITUD CORRESPONDIENTE CON LA SUFICIENTE ANTICIPACION, A FIN DE QUE LOS LABORATORIOS DE LA SECRETARIA PUEDAN REALIZAR LAS PRUEBAS NECESARIAS RELATIVAS A LAS CARACTERISTICAS Y A LA DOSIFICACION DE ESTOS PRODUCTOS.
EL COLADO SE HARA EN UNA SOLA OPERACION, LAS PRUEBAS DE CILINDROS PARA CUMPLIR LOS REQUISITOS DE RESISTENCIA DE PROYECTO, SERAN LAS QUE SE EFECTUEN A LOS 28 DIAS DE EDAD.

LISTA DE VARILLAS (UN CABALLETE)

	VAR.	DIAM.	NUM.	LONG.	CROQUIS	a	b	c	d	Peso Kg
PILOTES	A	8C	28	1470		1362	40	14	20	1647
	B	4C	1	47267		106	10	n= 142	--	473
	C	5C	6	317		297	20	--	--	30
					Total de acero para 1 pilote =					2,150.0 kg
					Total de acero para 3 pilotes =					6,450.0 kg
MURO DE RESPALDO	D	4C	14	807		781	6	7	--	113
	D1	4C	2	807		781	6	7	--	17
	E	4C	2 lgo de 30 +40	M=268 m=261 n=2.4	para 5C n=6	M=224 m=217 n=2.4	10	7	20	106
	E1	4C	1	269		225	10	7	20	3
	F	4C	2 lgo de 16 +32	M=269 m=261 n=2.4	para 4C n=4.5	M=225 m=217 n=2.4	10	7	20	85
	F1	4C	1	269		225	10	7	20	3
					Total de Acero fy=4200 kg/cm2 en Muro de Respaldo =					327.0 kg
CABEZAL	G	8C	9	854		766	30	14	--	308
	H	8C	9	854	para 6C n=9.0 para 6C n=7.0	766	30	14	--	308
	J	6C	7	857		775	30	11	--	135
	J1	6C	2	76		76	--	--	--	4
	J2	6C	4	112		112	--	--	--	11
	K	4C	9	395	para 4C n=4.5	91	81	7	61	36
	L	4C	3	1041	para 4C n=4.5	55	102	7	16	32
	M	4C	73	399	para 4C n=4.5	91	81	7	10	292
	T	4C	4 lgo de 5 +20	M=174 m= 26 n=37.0		M=174 m= 26 n=37.0	--	--	--	20
	T1	4C	24	208		208	--	--	--	50
	U	4C	24	97		23	3	7	5	24
	U1	4C	6	367	para 4C n=4.5	155	6	7	5	23
	U2	4C	2 lgo de 9 +18	M=353 m= 141 n=26.5	para 4C n=4.5	M=143 m= 37 n=3.3	6	7	10	45
	V	4C	16	146		32	50	7	--	24
	V1	4C	2	88		32	21	7	--	2
					Total de Acero fy=4200 kg/cm2 en Cabezal=					1,314.0 kg
BANCOS	N	4C	30	117	para 4C n=4.5	43	30	7	--	36
	P	4C	30	117	para 4C n=4.5	43	30	7	--	36
					Total de Acero fy=4200 kg/cm2 en Bancos =					72.0 kg
DOS TOPES	Q	5C	8	156	para 5C n=6	28	7	9	63	20
	R	4C	4	162		20	64	7	--	7
	R1	4C	2	150	para 4C n=4.5	20	58	7	--	3
	R2	4C	2	124		20	45	7	--	3
	S	4C	2lgos de 4 +8	M=151 m=119 n=10.7	para 4C n=4.5	22	M=26 m=10 n=5.3	7	10	11
					Total de Acero fy=4200 kg/cm2 =					44.0 kg

TOTAL DE ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 EN UN CABEZAL = 8,207.0 Kg
TOTAL DE ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 EN DOS CABEZALES = 16,414.0 Kg

PUENTE "TIERRA ALTA"
PLANO CABALLETE N° 1 Y 2

PROYECTO : Angel García García y Asociados S.C.
CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA–TLACOJALPAN) – TIERRA ALTA
TRAMO: E.C. (LOMA BONITA–TLACOJALPAN) – TIERRA ALTA
KM: 8+000.00
FECHA: OAXACA 2018
REVISO: ING. ANGEL GARCIA GARCIA
PROYECTO: ING. ROGELIO GARCIA BOLIO
PLANO 5 DE 12 No. 5

SCT
CENTRO S.C.T OAXACA

DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO S.C.T. OAXACA
MTRO. JAVIER LAZCANO VARGAS

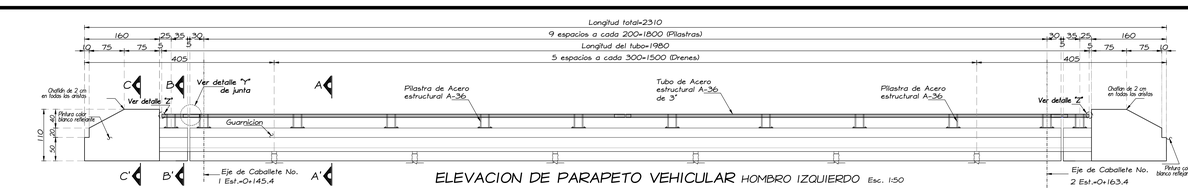
ENCARGADO DE LA SUBDIRECCION DE OBRAS
ING. JAIME JESUS LOPEZ CARRILLO

JEFE DE LA UNIDAD GENERAL DE SERVICIOS TECNICOS
M.A. JAIME EDUARDO LUNA MÉNDEZ

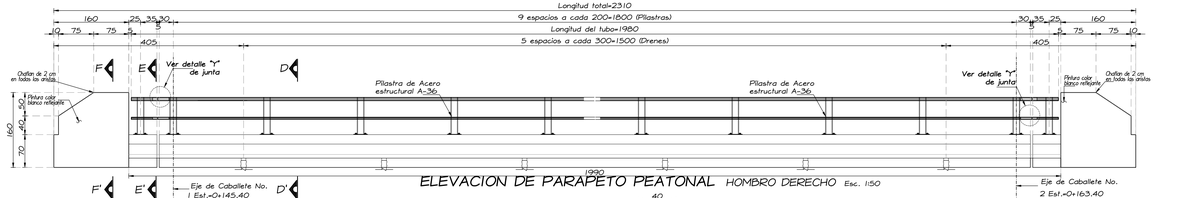
Angel García García y Asociados, S.C.
REVISO: ING. ANGEL GARCIA GARCIA CED. PROF. No. 2269170
CALCULO: ING. HECTOR JIMENEZ GARCIA CED. PROF. 3161782
DIBUJO: ING. OSCAR D. ROJAS GONZALEZ CED. PROF. EN TRAMITE
PRIV. DE RAYON 104, CENTRO, OAXACA, OAX.
TEL. y FAX(951) 514 61 – 514 70 30 C.P. 68000
E-mail: angygg@prodigy.net.mx y angygg2004@yahoo.com.mx

PROYECTO No. 0939

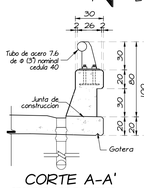
CONSULTA PUBLICA



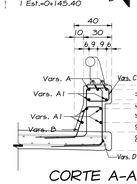
ELEVACION DE PARAPETO VEHICULAR HOMBRO IZQUIERDO Esc. 1:50



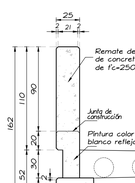
ELEVACION DE PARAPETO PEATONAL HOMBRO DERECHO Esc. 1:50



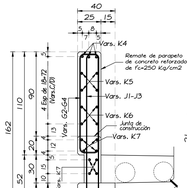
CORTE A-A' GEOMETRIA DE PARAPETO SOBRE LOSA ESC.1:25



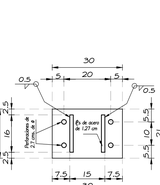
CORTE A-A' ARMADO DE PARAPETO SOBRE LOSA ESC.1:25



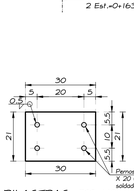
CORTE F-F' GEOMETRIA REMATE DE PARAPETO SOBRE MURO ESC. 1:25



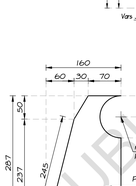
CORTE F-F' ARMADO REMATE DE PARAPETO SOBRE MURO ESC. 1:25



PILASTRAS ESC. 1:10 CORTE G-G'



PILASTRAS ESC. 1:10 CORTE F-F'

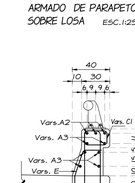


ESC. 1:5

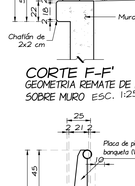
ARMADO DE GUARNICION PEATONAL Esc. 1:25 HOMBRO DERECHO



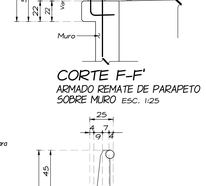
CORTE B-B' GEOMETRIA DE PARAPETO SOBRE MURO ESC.1:25



CORTE B-B' REFUERZO DE PARAPETO SOBRE MURO ESC.1:25



CORTE E-E' GEOMETRIA DE PARAPETO SOBRE MURO ESC. 1:25



CORTE E-E' ARMADO REMATE DE PARAPETO SOBRE MURO ESC. 1:25



PILASTRAS ELEVACION

ESC. 1:10



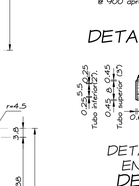
PILASTRA METALICA VISTA G-G' Esc. 1:10

PILASTRA PARA PARAPETO METALICO TIPO T-34.3.1

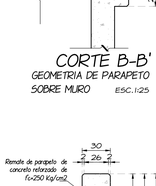


PLACA DE PILASTRA DETALLE "W" ESC. 1:10

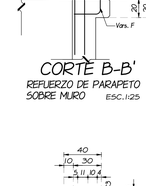
PILASTRA PARA PARAPETO METALICO TIPO T-34.4.1



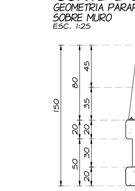
DETALLE DE DREN ESC. 1:10



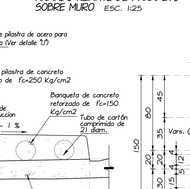
GEOMETRIA REMATE DE PARAPETO SOBRE MURO CORTE C-C ESC.1:25



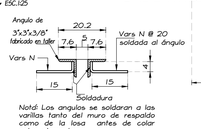
REFUERZO REMATE DE PARAPETO SOBRE MURO CORTE C-C' ESC.1:25



CORTE D-D' ARMADO EN GUARNICIÓN SOBRE LOSA ESC. 1:25

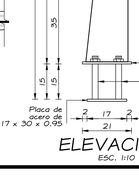


CORTE D-D' ARMADO EN GUARNICIÓN SOBRE LOSA ESC. 1:25

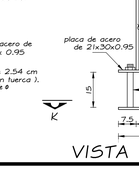


Nota: Los angulos se soldaran a las varillas tanto del muro de respaldo como de la losa antes de colar estos elementos.

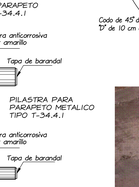
DETALLE "V" ESC. 1 : 10



ELEVACION ESC. 1:10

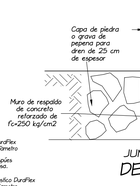


VISTA H-H' ESC. 1:10

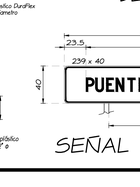


ACABADO FINAL DEL DREN SIN. ESC.

DETALLE "T" DRENES-PLANTA ESC. 1:20

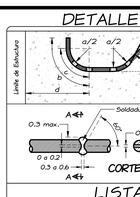


JUNTA DE POLIESTIRENO DETALLE "U" ESC. 1:10



SEÑAL INFORMATIVA

DETALLE DEL REFUERZO



DIAM	a	b	c	d	e
3C	7	17	6	8	55
4C	9	23	7	10	55
6C	14	34	11	13	85

En ningún caso se permitirá empalmar en una misma sección, mas del 50 % de las varillas.
El radio del dobles (a/2) medido al eje de la varilla no deberá ser menor que el valor de esta tabla

LISTA DE VARILLAS

LOC.	VAR.	DIAM	NUM.	L TOTAL	CROQUIS	a	b	c	d	Peso Kg
PARAPETO VEHICULAR	A	4C	3	1853		1853	--	--	--	56
	A1	4C	6	1853		1853	--	--	--	112
	A2	4C	6	53		53	--	--	--	4
	A3	4C	12	53		53	--	--	--	7
	A5	4C	4 jgs de 2 = 8	M=136 m=104 i=32		M=136 m=104 i=32	--	--	--	10
	A6	4C	4	197		197	--	--	--	8
	A7	4C	8	207		207	--	--	--	17
	A4	4C	6	157		82	71	7	--	10
	B	3C	93	153		10	31	6	28	80
	C	3C	93	98		7	17	6	10	52
	C1	3C	6	98		7	17	6	10	4
	C2	3C	8	176		47	17	6	10	8
	C3	3C	2 jgs de 3 = 6	M=168 m=126 i=21		M=42 m=21 i=10.5	17	6	10	5
	D	4C	93	231		53	8	7	42	215
	E	3C	6	107		59	26	6	16	4
	E1	3C	16	107		59	26	6	16	10
	F	4C	6	210		55	8	7	103	13
	F1	4C	8	286		93	8	7	141	23
	F2	4C	2 jgs de 3 = 6	M=264 m=221 i=21.5		M=82 m=61 i=10.5	8	7	M=130 m=108 i=11	15
				Acero fy=4200 kg/cm2 en guarnicion vehicular =						515 kg
				Acero fy=4200 kg/cm2 en dos guarniciones en atiro y dos remates de parapeto =						276 kg
				Acero fy=4200 kg/cm2 en parapeto vehicular =						791 kg
PARAPETO PEATONAL	G	3C	93	96		14	9	6	10	50
	G1	3C	6	96		14	9	6	10	4
	G2	3C	8	264		11	96	6	10	12
	G3	3C	2 jgs de 3 = 6	M=258 m=178 i=40		M=93 m=53 i=20	11	6	10	8
	G4	3C	1	96		14	9	6	10	1
	H	4C	93	227		54	2	7	43	212
	J	4C	6	201		55	2	7	102	13
	J1	4C	6	361		144	2	7	193	23
	J2	4C	2 jgs de 4 = 8	M=376 m=296 i=26.7		M=140 m=150 i=13.3	2	7	M=190 m=150 i=13.3	27
	J3	4C	1	201		55	2	7	3	
	K	4C	3	1853		1853	--	--	--	56
	K1	4C	6	1853		1853	--	--	--	112
	K2	4C	6	53		53	--	--	--	4
	K3	4C	12	53		53	--	--	--	7
	K4	4C	6	159		66	69	7	--	10
	K5	4C	2 jgs de 4 = 8	M=127 m=100 i=27		M=127 m=100 i=27	--	--	--	10
	K6	4C	8	143		143	--	--	--	12
	K7	4C	16	207		207	--	--	--	34
	L	4C	115	201		125	22	7	40	232
	N	4C	7	2423		2423	--	--	--	170
				Acero fy=4200 kg/cm2 en guarnicion y banqueta peatonal=						832 kg
				Acero fy=4200 kg/cm2 en dos guarniciones en atiro y dos remates de parapeto =						336 kg
				Acero fy=4200 kg/cm2 en parapeto peatonal =						1168 kg
JUNTA	N	3C	160	25		15	4	6	0.56	23
				Acero fy=4200 kg/cm2 en juntas						23 kg

NOTAS GENERALES

MATERIALES PARA ESTRUCTURAS

DEBERAN SER ACEPTADOS POR LA S.C.T. A TRAVES DE LA D.G.C.F. Y CUMPLIRAN LAS SIGUIENTES NORMAS DEL LIBRO CMT "CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES":

CEMENTO PORTLAND TIPO CPO-20 RS	N-CMT-2-02-001/02
AGREGADOS PETREOS	N-CMT-2-02-002/02
AGUA PARA CONCRETO HIDRAULICO	N-CMT-2-02-003/02
CONCRETO HIDRAULICO	N-CMT-2-02-005/04
ACERO DE REFUERZO	N-CMT-2-03-001/04
ACERO ESTRUCTURAL	N-CMT-2-03-003/04
SOLDADURA AL ARCO ELECTRICO	N-CMT-2-04-001/04
PINTURAS PARA RECUBRIMIENTO	N-CMT-2-04-007/04

NORMAS

LA ULTIMA EDICION DEL LIBRO CTR "CONSTRUCCION" DE LAS NORMAS DE LA S.C.T. Y SE REFERENCIA A LOS SIGUIENTES NORMAS :

N-CTR-CAR-1-02-003/04 CONCRETO HIDRAULICO
N-CTR-CAR-1-02-004/02 ACERO PARA CONCRETO HIDRAULICO
N-CTR-CAR-1-02-005/01 ACERO ESTRUCTURAL Y ELEMENTOS METALICOS
N-CTR-CAR-1-02-006/01 ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO
N-CTR-CAR-1-02-012/00 RECUBRIMIENTO CON PINTURA

CONCRETO

SE USARA CONCRETO DE f'c=250 KG/CM2 EN REMATES Y GUARNICIONES Y DE f'c=150 KG/CM2 EN BANQUETAS, LA CAPACIDAD NO SERA MENOR DE 2,250 CON REVENIMIENTO DE 14 A 16 CM Y AGREGADO GRUESO DE TAMAÑO MAXIMO DE 1.9 CM, SE VERIFICARA AL COLOCARLO.

ACERO DE REFUERZO

REFUERZO DE ACERO REDONDO CORRUGADO DE GRADO DURO fy = 4200 KG/CM2, SE TENDRA ESPECIAL CUIDADO EN LA LIMPIEZA DE LAS VARILLAS PARA EVITAR QUE TENGAN OXIDO SUELTO ANTES DE DEPOSITAR EL CONCRETO.

PINTURA EN SUPERFICIES METALICAS

TODO EL PARAPETO METALICO DEBERA ESTAR LIMPIO DE POLVO Y OXIDO, ANTES DE RECUBRIR LAS SUPERFICIES CON UNA MANO DE PINTURA ANTICORROSIVA, POSTERIORMENTE SE DARAN DOS MANOS DE PINTURA DE COLOR AMARILLO REFLEJANTE.

DIMENSIONES

EN CENTIMETROS, EXCEPTO EN LAS QUE SE INDIQUEN EN OTRA UNIDAD.

RECUBRIMIENTOS

SE DEBERA COLOCAR EL ACERO DE REFUERZO SEGUN LAS INDICACIONES DE ESTE PLANO PARA LOGRAR EL RECUBRIMIENTO ADECUADO, A CONTINUACION SE INDICAN LOS SIGUIENTES RECUBRIMIENTOS MINIMOS A PARTIR DEL PANO DEL CONCRETO AL PANO EXTERIOR DEL ACERO DE REFUERZO.

PARA EL REFUERZO SUPERIOR:

PARA EL REFUERZO INFERIOR:

PARA LOGRAR ESTOS RECUBRIMIENTOS SE RECOMIENDA UTILIZAR DISTANCIADORES DE CONCRETO PREFABRICADOS CON UNA RESISTENCIA MAYOR A LOS 250 KG/CM2 COMO SE MUESTRAN EN LAS IMAGENES.

PINTURA EN SUPERFICIES DE CONCRETO

LOS REMATES, LA GUARNICION Y LA GRILLA DE BANQUETA DEBERAN ESTAR LIMPIOS DE POLVO, ANTES DE RECUBRIR LAS SUPERFICIES CON UNA MANO DE SELLADOR, POSTERIORMENTE SE DARAN DOS MANOS DE PINTURA, DE COLOR BLANCO REFLEJANTE EN REMATES Y COLOR AMARILLO REFLEJANTE EN GUARNICIONES Y GRILLA DE BANQUETA.

PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION

ANTES DEL COLADO DE LA LOSA SE COLOCARAN EN SU POSICION INDICADA LAS VARILLAS DE REFUERZO DEL REMATE DEL PARAPETO, GUARNICION Y BANQUETAS, LOS MOLDES PARA ESTOS ELEMENTOS SERAN DE MADERA DE TRIPLAY DE UNA SOLA PIEZA, LA COLOCACION DE LA CIMBRA SE HARA DE TAL FORMA QUE SE ASEGURE UNA TERMINACION CON APARIENCIA SATISFACTORIA EL ACABADO DEL PISO DE LA BANQUETA SERA ESCOBILLADO, LA COLOCACION DEL REFUERZO, LA ELABORACION Y EL COLADO DEL CONCRETO SE SUJETARAN A LO ESTABLECIDO EN LOS CA- PITULOS CORRESPONDIENTES DE LAS ESPECIFICACIONES DE LA S.C.T. EL EMPLEO DE ACELERANTES, FLUIDIZANTES Y EXPAN- SORES, SE JUSTIFICARA DEBIDAMENTE Y REQUERIRA AUTORI- ZACION POR ESCRITO DE LA SECRETARIA, PARA LO CUAL SE PRESENTARA LA SOLICITUD CORRESPONDIENTE CON LA SUFI- CIENTE ANTICIPACION, A FIN DE QUE LOS LABORATORIOS DE LA SECRETARIA PUEDAN REALIZAR LAS PRUEBAS NECESARIAS RELATIVAS A LAS CARACTERISTICAS Y A LA DOSIFICACION DE ESTOS PRODUCTOS, EL COLADO SE HARA EN UNA SOLA OPE- RACION, LAS PRUEBAS DE CILINDROS, PARA CUMPLIR LOS RE- QUISITOS DE RESISTENCIA DE PROYECTO, SERAN LAS QUE SE EFECTUEN A LOS 28 DIAS DE EDAD.

LISTA DE MATERIALES

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD
PARAPETO VEHICULAR		
Concreto de f'c=250 kg/cm2 en Remates de parapeto vehicular	1.1	m3
Concreto de f'c=250 kg/cm2 en Guarniciones	3.1	m3
Acero en plastnia	150.0	kg
Tubo de 3" en Baranda#	223.8	kg
Tapa circular de 8 cm de diam. y tubo de 3" de diam.	0.5	pza
Pernos de 2.54 cm diam. con tuerca	48.0	pza
Tubos de 2 1/2" p/juntas	9.0	m
Pintura en superficies de concreto	75.2	m2
Recubrimiento con pintura anticorrosiva en superficies metalicas	36.3	m2
Moldes en remate y guarnicion	29.7	m3-mad
Acero fy=4200 kg/cm2 en parapeto vehicular	791.0	kg
Bote de basura con la leyenda "PLEASE EL CRUSO"	2.0	pza
Tubo de 4" ø de fierro galvanizado de 4" de diametro inc. caple tubo (m long.)	2.0	pza
Otro tipo por volumen de concreto colado en puentes	14.5	m3-conc
PARAPETO PEATONAL		
Concreto de f'c=250 kg/cm2 en Remates de parapeto peatonal	1.6	m3
Concreto de f'c=250 kg/cm2 en Guarniciones	2.3	m3
Concreto de f'c=150 kg/cm2 en Banquetas	6.2	m3
Acero en plastnia	476.0	kg
Tubo de 3" en Baranda# y tapa circular de 8 cm de diam. para tubo galv. de 3" de diam.	224.3	kg
Tubo de 2" en Baranda# y tapa circular de 5.5 cm de diam. para tubo galv. de 2" de diam.	107.2	kg
Pernos de 2.54 cm diam con tuerca	56.0	pza
Tubos de 2 1/2" p/juntas	9.0	m
Tubos de 1 1/2" p/juntas	4.2	m
Pintura en superficies de parapeta, guarniciones y banquetas	45.0	m2
Junta de carton asfaltado	18.0	m
Recubrimiento con pintura anticorrosiva en superficies metalicas	48.0	m2
Tubos de carton comprimido	73.5	m
Moldes en banquetas, remates y guarniciones.	40.2	m2
Acero fy=4200 kg/cm2 en parapeto peatonal y banqueta	1168.0	kg
Junta de angulo de acero de 3"x3"x3/8"	172.0	kg
Poliestireno de alta densidad de 5 cm de espesor	4.0	m2
Acero fy=4200 kg/cm2 en junta	23.0	kg

PUENTE "TIERRA ALTA"
PLANO DE DETALLES

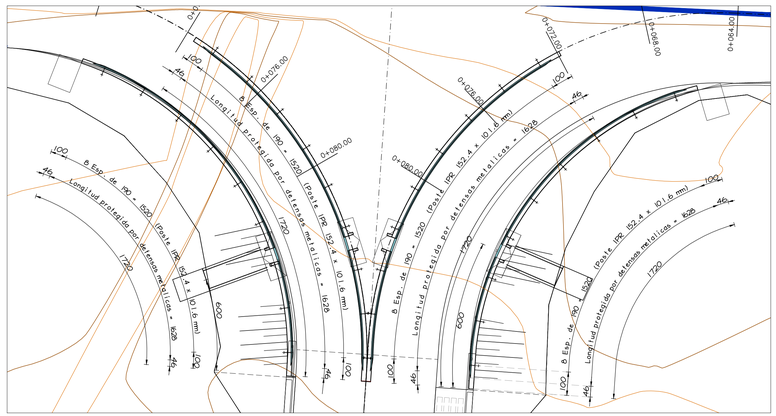
PROYECTO :	CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA--TLACUALPAN) -- TIERRA ALTA	FECHA:
Angel Garcia Garcia y Asociados S.C.	TRAMO: E.C. (LOMA BONITA--TLACUALPAN) -- TIERRA ALTA	OAXACA 2018
	LIM: 8+000.00	
	REVISO: ING. ANGEL GARCIA GARCIA	PLANO 6 DE 12 No. 6
	PROYECTO: ING. RODOLFO GARCIA BIGLIO	

SCT — CENTRO S.C.T OAXACA

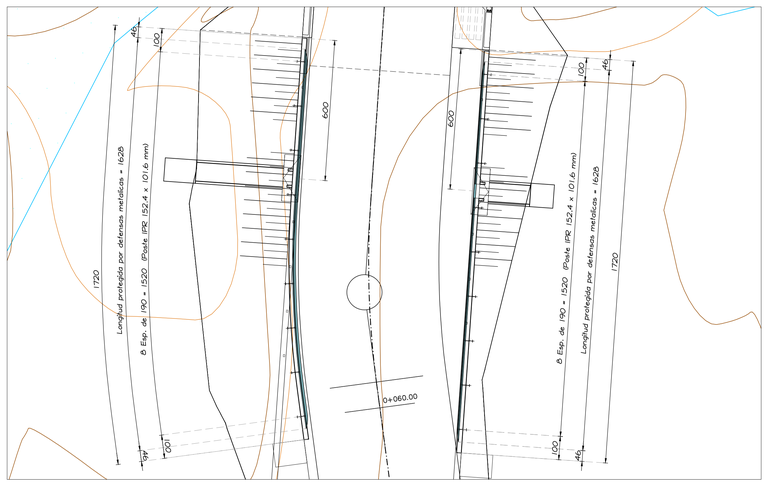
DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO S.C.T. OAXACA	ENCARGADO DE LA SUBDIRECCION DE OBRAS
MTRO. JAVIER LAZCANO VARGAS	ING. JAIME JESUS LOPEZ CARRILLO
JEFE DE LA UNIDAD GENERAL DE SERVICIOS TECNICOS	
M.A. JAIME EDUARDO LUNA MÉNDEZ	

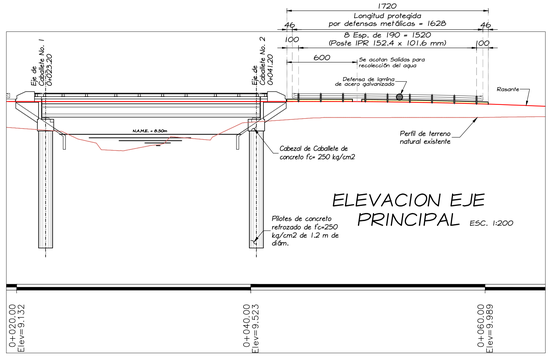
Angel Garcia Garcia y Asociados, S.C.
REVISO: ING. ANGEL GARCIA GARCIA (CED. PROF. No. 2269751)
CALCULO: ING. RODOLFO JIMENEZ GARCIA (CED. PROF. 2167782)
DIBUJO: ING. ELIA Y. SANCHEZ VALENCIA (CED. PROF. 10 7784697)
PROYECTO: ING. RODOLFO GARCIA BIGLIO (CED. PROF. 2167782)
PRIV. DE RAYON 104, CENTRO, OAXACA, OAX.
TEL. y FAX(951) 514 61 -- 514 70 30 C.P. 68000
E-mail: angygs@prodigy.net.mx y angygs2002@yahoo.com.mx

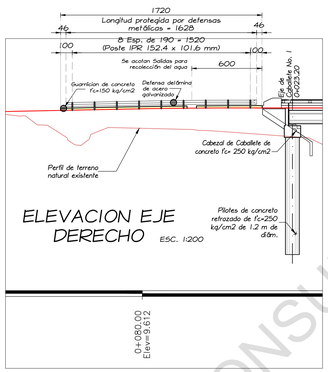
CONSULTA PUBLICA

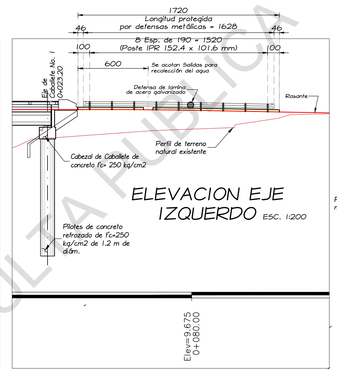


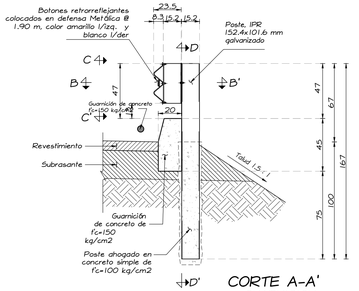
PLANTA ESC. 1:100



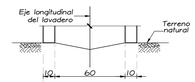




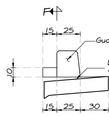




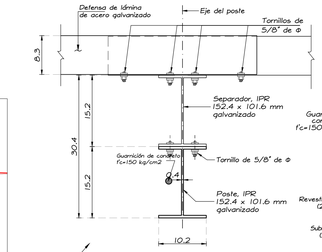
CORTE A-A'
GUARNICION
ESC. 1:20



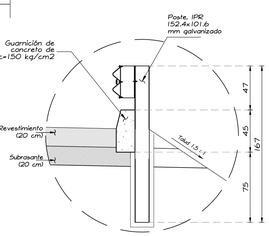
SALIDA RECOLECCION DE AGUA
CORTE E-E' ESC. 1:20



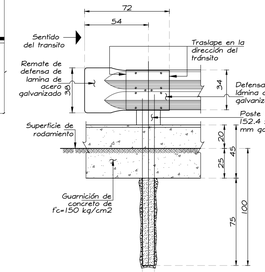
ELEVACION
ESC.1:25



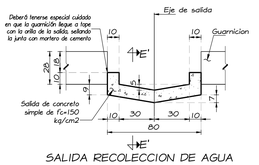
CORTE B-B'
ESC.1:5



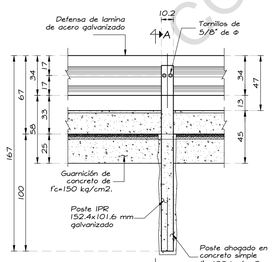
DETALLE "X"
ESC. 1:25



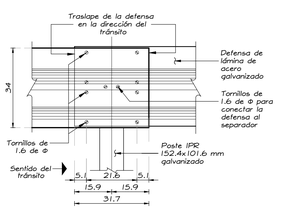
ELEVACION ESC. 1:20
REMATE DE DEFENSA



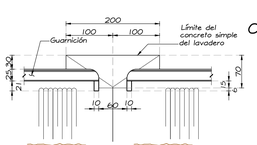
SALIDA RECOLECCION DE AGUA
CORTE F-F' ESC. 1:20



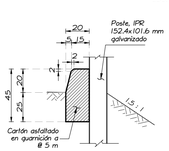
CORTE D-D'
ESC. 1:20



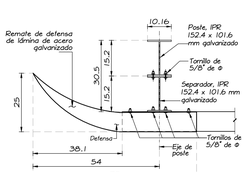
VISTA C-C'
ESC.1:10



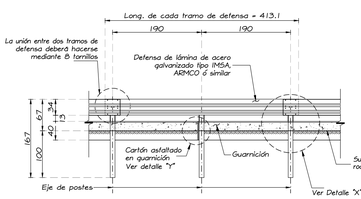
SALIDA RECOLECCION DE AGUA
PLANTA ESC.1:50



DETALLE "Y" ESC. 1:20
CARTON ASFALTADO



REMATE DE DEFENSA
PLANTA ESC. 1:10



POSTES Y DEFENSAS
ELEVACION ESC. 1:50

NOTAS GENERALES

DIMENSIONES

DIMENSIONES EN CENTIMETROS, EXCEPTO LAS QUE SE INDIQUEN EN OTRA UNIDAD.

NORMAS

LA ULTIMA EDICION DEL LIBRO CTR "CONSTRUCCION" DE LAS NORMAS DE LA S.C.T. Y SE HARA REFERENCIA A LOS SIGUIENTES NORMAS :

N-CTR-CAR-1-01-007/00 EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS
N-CTR-CAR-1-01-011/00 RELLENOS
N-CTR-CAR-1-02-003/04 CONCRETO HIDRAULICO
N-CTR-CAR-1-02-005/01 ACERO ESTRUCTURAL Y ELEMENTOS METALICOS
N-CTR-CAR-1-02-008/01 ESTRUCTURAS DE ACERO
N-CTR-CAR-1-02-010/00 GUARNICIONES Y BANQUETAS
N-CTR-CAR-1-02-012/00 RECUBRIMIENTO CON PINTURA
N-CTR-CAR-1-07-002/00 MARCAS EN GUARNICIONES
N-CTR-CAR-1-07-009/00 DEFENSAS

MATERIALES PARA ESTRUCTURAS

DEBERAN SER ACEPTADOS POR LA S.C.T. A TRAVES DE LA D.G.C.P. Y CUMPLIRAN LAS SIGUIENTES NORMAS DEL LIBRO CMT "CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES" :

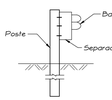
CEMENTO PORTLAND TIPO CPO-20	N-CMT-2-02-001/02
AGREGADOS PETREOS	N-CMT-2-02-002/02
AGUA PARA CONCRETO HIDRAULICO	N-CMT-2-02-003/02
CONCRETO HIDRAULICO	N-CMT-2-02-005/04
ACERO ESTRUCTURAL	N-CMT-2-03-003/04
SOLDADURA AL ARCO ELECTRICO	N-CMT-2-04-001/04
PINTURAS PARA RECUBRIMIENTO	N-CMT-2-04-007/04

CONCRETO HIDRAULICO

SE USARA CONCRETO DE f'c =150 kg/cm2 EN GUARNICION Y EN POSTES METALICOS CUYA COMPACIDAD NO SERA MENOR DE 0.80 CON REVENIMIENTO DE 5 a 10 Y AGREGADO AGREGADO GRUESO CON TAMAÑO MAXIMO DE 2 CMS.; SE VIBRARA AL COLOCARLO.

DEFENSAS METALICAS

LAS DEFENSAS METALICAS DEBERAN DE CONTAR, AL MENOS CON LOS SIGUIENTES ELEMENTOS: POSTES, PIEZAS SEPARADORAS Y BARANDAS DE CONTENCION. SE DEBERA DESVIAR EL EXTREMO EXPUESTO AL SENTIDO DEL TRANSITO, DE TAL MANERA DE NO SER CAUSA DE ACCIDENTES. SE COLOCARAN REFLEJANTES DE COLOR AMARILLO A CADA TRES METROS EN LAS DEFENSAS METALICAS.



CANTIDAD DE MATERIALES

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD
GUARNICION (Long. Total= 103.2 m)		
Excavación	9.0	m3
Concreto de f'c= 150 kg/cm2	10.3	m3
Relleno	1.4	m3
Junta de cartón asfaltado de 2 cm. a cada 500 cm.	2.1	m2
Pintura en guarnición	58.9	m2
DEFENSA METALICA (Long. Total= 103.2 m)		
Poste IPR 152.4 x 101.6 mm galvanizado y		
Separador IPR 152.4 x 101.6 mm galvanizado	1,885.0	kg
Defensa de lámina de acero galvanizado	1,116.0	m
Concreto de f'c= 100 kg/cm2 en rellenos	2.5	m3
Excavación para postes	2.6	m3
Remate de defensa	12.0	piezas
Tornillos de 5/8" para defensas y separadores	336.0	piezas
LAVADEROS		
Excavación	3.4	m3
Concreto de f'c=150 kg/cm2	5.7	m3

CONSULTA PUBLICA

PUENTE "TIERRA ALTA"
DEFENSAS

PROYECTO : Angel García García y Asociados S.C.

CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA–TLACOLULPAN) – TIERRA ALTA
TRAMO: E.C. (LOMA BONITA–TLACOLULPAN) – TIERRA ALTA
KM: 8+000.00

FECHA: OAXACA 2018

REVISO: ING. ANGEL GARCIA GARCIA
PROYECTO: ING. AURELIO RICARDO ZAVALA GUZMÁN

PLANO 7 DE 12 No. 7

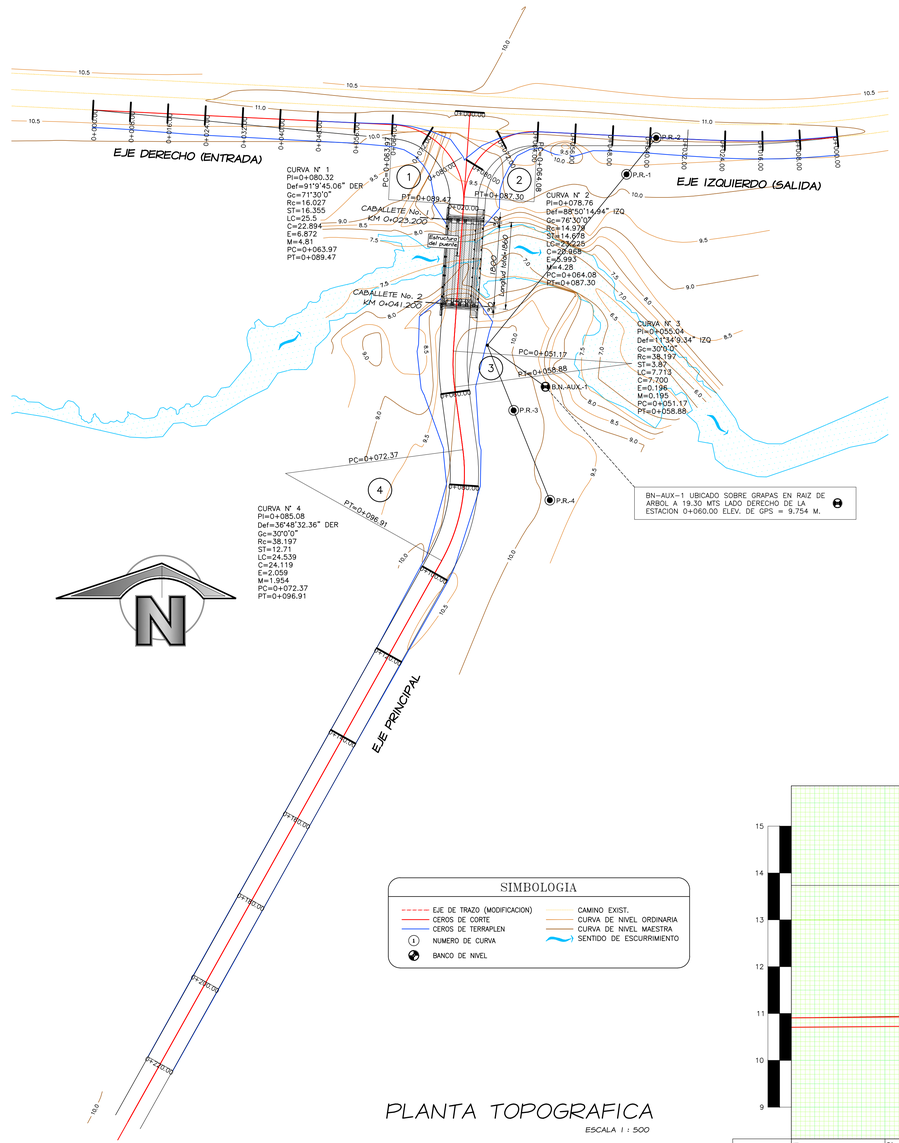
SCT

CENTRO S.C.T OAXACA

DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO S.C.T. OAXACA	ENCARGADO DE LA SUBDIRECCION DE OBRAS
MTRO. JAVIER LAZCANO VARGAS	ING. JAIME JESUS LOPEZ CARRILLO
JEFE DE LA UNIDAD GENERAL DE SERVICIOS TECNICOS	
M.A. JAIME EDUARDO LUNA MENDEZ	

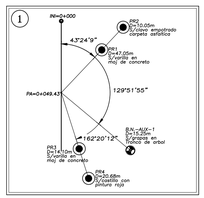
Angel García García y Asociados, S.C.
REVISO: ING. ANGEL GARCIA GARCIA (CED. PROF. No. 2281511) PROYECTO: ING. RODOLFO GARCIA ANGELO (CED. PROF. DE TITULO)
CALCULO: ING. HECTOR JIMENEZ GARCIA (CED. PROF. 2141782) CAPTURO: ING. RODOLFO GARCIA ANGELO (CED. PROF. DE TITULO)
PRIV. DE RAYON 104, CENTRO, OAXACA, OAX.
TEL. y FAX(951) 514 61 – 514 70 30 C.P. 68000
E-mails: angygg@prodigy.net.mx y angygg2002@yahoo.com.mx

PLANO No. 939



PLANTA TOPOGRAFICA

ESCALA 1 : 500



REFERENCIAS DE TRAZO

S/ESC.

GEOMETRIA DEL ALINEAMIENTO HORIZONTAL

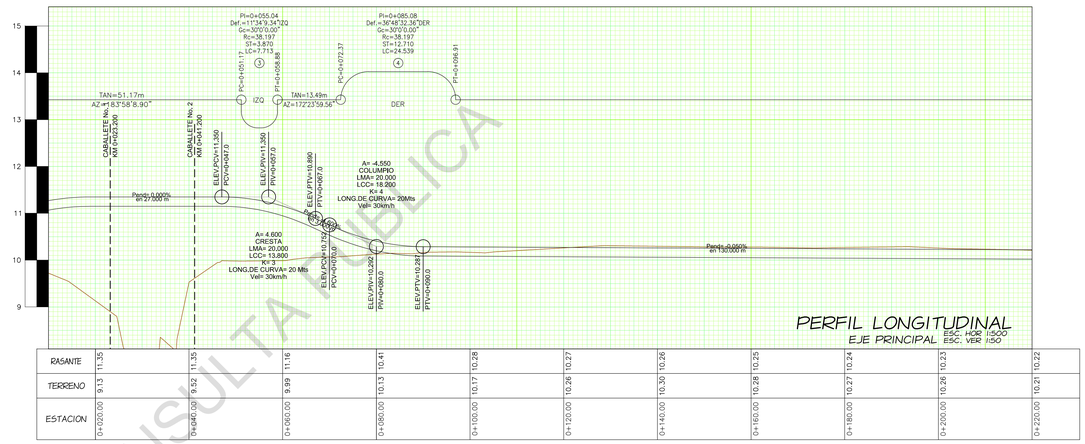
CURVA	PC		PI/PST		PT	
	X	Y	X	Y	X	Y
1	0+063.97		0+080.32		0+089.47	
	191,282.884	2,009,456.359	191,299.220	2,009,455.558	191,298.088	2,009,439.242
2	0+064.08		0+078.76		0+087.30	
	191,313.880	2,009,454.840	191,299.220	2,009,455.558	191,298.204	2,009,440.915
3	0+051.17		0+055.04		0+058.88	
	191,295.921	2,009,408.014	191,295.653	2,009,404.153	191,296.165	2,009,400.318
4	0+072.37		0+085.08		0+096.91	
	191,297.949	2,009,386.942	191,299.630	2,009,374.344	191,293.428	2,009,363.250

SIMBOLOGIA
DATOS DE CURVA VERTICAL

LMA	LONGITUD DE CURVA VERTICAL MINIMA ACEPTADA
LCC	LONGITUD DE CURVA VERTICAL CALCULADA
PCV	PRINCIPIO DE CURVA VERTICAL
BN	NOMBRE DE BANCO DE NIVEL
A	DIFERENCIA DE PENDIENTES
K	PARAMETRO DE LA CURVA
PTV	PRINCIPIO DE TANGENTE VERTICAL

DATOS DE CURVAS HORIZONTALES

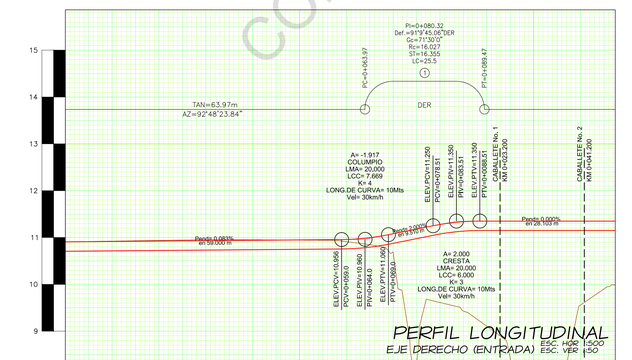
CURVA	P.I.	Def. t	Gc	Rc	St	Lc
1	0+080.32	91°9'45.06DER	71°30'0"	16.027	16.355	25.5
2	0+078.76	88°50'14.94IZQ	76°30'0"	14.979	14.678	23.225
3	0+055.04	11°34'9.34IZQ	30°0'0"	38.197	3.87	7.713
4	0+085.08	36°48'32.36DER	30°0'0"	38.197	12.71	24.539



PERFIL LONGITUDINAL
EJE PRINCIPAL

ESC. HOR 1:500
ESC. VER 1:50

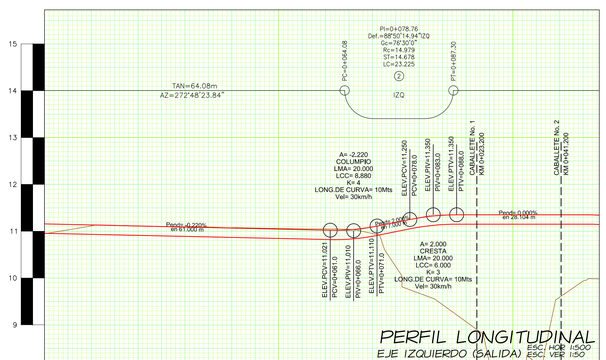
RASANTE	11.35	11.35	11.16	10.41	10.28	10.27	10.26	10.25	10.24	10.23	10.22	
TERRENO	9.13	9.52	9.99	10.13	10.17	10.26	10.30	10.28	10.27	10.26	10.21	
ESTACION	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+140.00	0+160.00	0+180.00	0+200.00	0+220.00	



PERFIL LONGITUDINAL
EJE DERECHO (ENTRADA)

ESC. HOR 1:500
ESC. VER 1:50

RASANTE	10.91	10.92	10.94	10.96	11.28	11.35						
TERRENO	10.91	10.94	10.95	10.91	9.61	7.24						
ESTACION	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00						

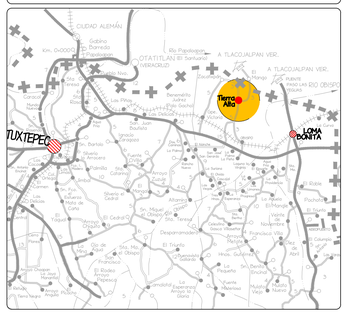


PERFIL LONGITUDINAL
EJE IZQUIERDO (SALIDA)

ESC. HOR 1:500
ESC. VER 1:50

RASANTE	11.16	11.11	11.07	11.02	11.29	11.35						
TERRENO	10.95	11.11	11.07	11.05	9.68	7.34						
ESTACION	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00						

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS GENERALES

DIMENSIONES

DIMENSIONES EN CENTIMETROS, EXCEPTO LAS QUE SE INDIQUEN EN OTRA UNIDAD.

ESPECIFICACIONES

LA ULTIMA EDICION DE LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION DE LA S.C.T. SE HARA REFERENCIA EN PARTICULAR A LOS SIGUIENTES CAPITULOS:

DESMONTE	N-CTR-CAR-1-01-001/00
DESPALME	N-CTR-CAR-1-01-002/00
CORTES	N-CTR-CAR-1-01-003/00
BANCOS	N-CTR-CAR-1-01-008/00
TERRAPLENES	N-CTR-CAR-1-01-009/00
RECUBRIMIENTO DE TALUDES	N-CTR-CAR-1-01-012/00
ACARREOS	N-CTR-CAR-1-01-013/00
ZAMPEADO	N-CTR-CAR-1-02-002/00
CONCRETO HIDRAULICO	N-CTR-CAR-1-02-003/04
ALCANTARILLAS TUBULARES DE CONCRETO	N-CTR-CAR-1-03-002/00
REVESTIMIENTOS ESTABILIZADOS Y NO ESTABILIZADOS	N-CTR-CAR-1-04-001/03

MATERIALES

DEBERAN SER ACEPTADOS POR LA S.C.T. Y CUMPLIR LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES:

MATERIALES PARA TERRAPLEN	N-CMT-1-01/02
MATERIALES PARA SUBRASANTE	N-CMT-1-02/02
CALIDAD DEL CEMENTO PORTLAND CPO-20	N-CMT-2-02-001/02
AGREGADOS PETREOS	N-CMT-2-02-002/02
AGUA PARA CONCRETO	N-CMT-2-02-003/02
TUBOS DE CONCRETO CON REFUERZO	N-CMT-5-02/04
MATERIALES PARA REVESTIMIENTO	N-CMT-4-01/02

CANTIDADES DE OBRA

DESPALME EN CORTE	98.20	m3
DESPALME EN TERRAPLEN	322.13	m3
COMPACTACION DE TERRENO NATURAL	290.59	m3
CORTE	3.34	m3
TERRAPLEN	2034.11	m3
CAPA SUBRASANTE	318.75	m3
REVESTIMIENTO	189.3	m3
ACARREOS PARA TERRACERIAS		
PARA EL PRIMER KILOMETRO	1805	m3
PARA KILOMETROS SUBSECUENTES	9025	m3-km

NOTA : ESTE PLANO SE TRABAJARA CONJUNTAMENTE CON EL PLANO Núm. 13 ACCESOS SECCIONES.

PUENTE "TIERRA ALTA"
PLANO ACCESOS

PROYECTO :
Angel Garcia Garcia y Asociados S.C.

CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA–TLACOJALPAN) – TIERRA ALTA
TRAMO: E.C. (LOMA BONITA–TLACOJALPAN) – TIERRA ALTA
KM: 8+000.00

FECHA: OAXACA 2018

REVISO: ING. ANGEL GARCIA GARCIA
PROYECTO: ING. AURELIO RICARDO ZAVALA GUZMÁN

PLANO 8 DE 12 No. 8

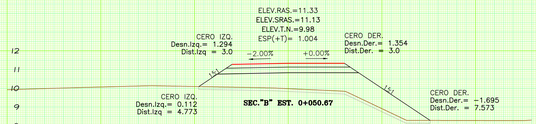
SCT
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

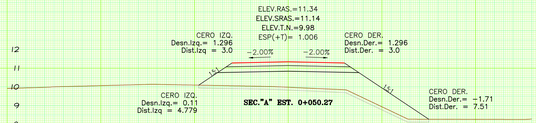
CENTRO S.C.T OAXACA

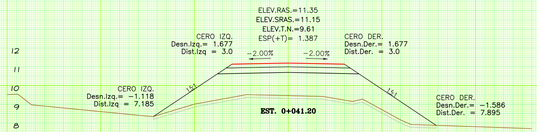
DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO S.C.T. OAXACA	ENCARGADO DE LA SUBDIRECCION DE OBRAS
MTRO. JAVIER LAZCANO VARGAS	ING. JAIME JESUS LOPEZ CARRILLO
JEFE DE LA UNIDAD GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS	
M.A. JAIME EDUARDO LUNA MÉNDEZ	

Angel Garcia Garcia y Asociados, S.C.
REVISO: ING. ANGEL GARCIA GARCIA (CED. PROF. No. 2239751)
CALCULO: ING. HECTOR JIMENEZ GARCIA (CED. PROF. 3141782)
PROYECTO: ING. RODOLFO GARCIA ZAVALETA (CED. PROF. DE TITULO)
DIBUJO: ING. CARLOS VENTURA GONZALEZ (CED. PROF. DE TITULO)
PRIV. DE RAYON 104, CENTRO, OAXACA, OAX.
TEL. y FAX(951) 514 61 – 514 70 30 C.P. 68000
E-mails: angg@prodigy.net.mx y angg2002@yahoo.com.mx

CONSULTA PUBLICA





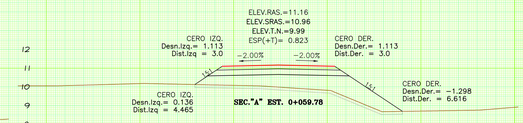


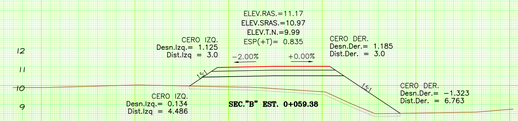
SUPRESION DE VOLUMENES POR ESTRUCTURA DEL KM 0+23.20 AL KM 0+41.20











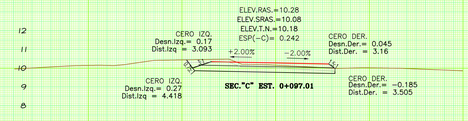


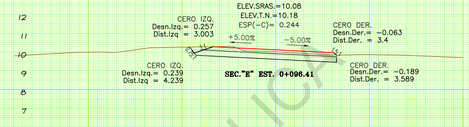


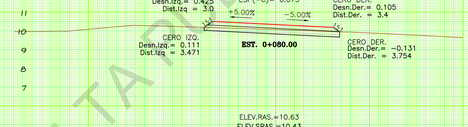








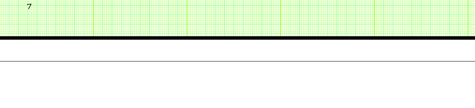


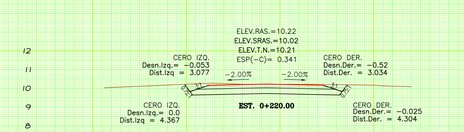


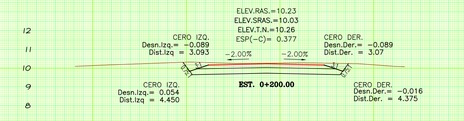


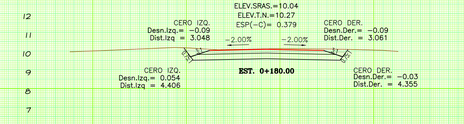


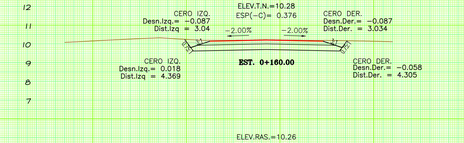


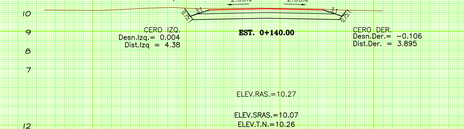


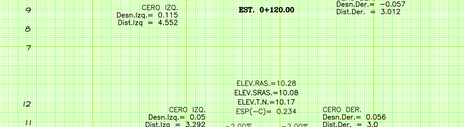


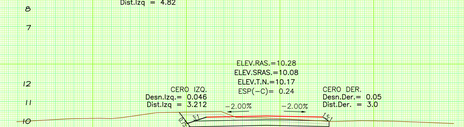


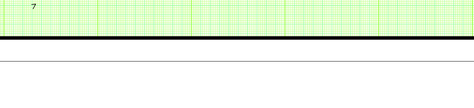






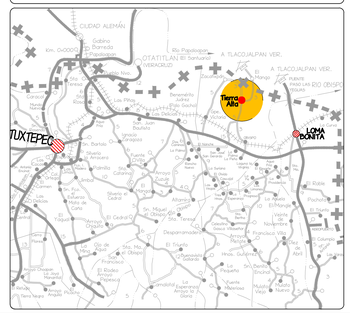






CONSULTA PUBLICA

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS GENERALES

DIMENSIONES

DIMENSIONES EN CENTIMETROS, EXCEPTO LAS QUE SE INDIQUEN EN OTRA UNIDAD.

ESPECIFICACIONES

LA ULTIMA EDICION DE LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION DE LA S.C.T., SE HARA REFERENCIA EN PARTICULAR A LOS SIGUIENTES CAPITULOS:

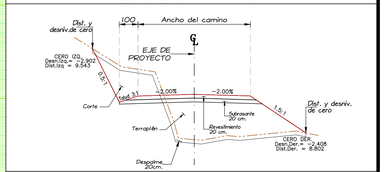
DESMONTE	N-CTR-CAR-1-01-001/00
DESPALME	N-CTR-CAR-1-01-002/00
CORTES	N-CTR-CAR-1-01-003/00
BANCOS	N-CTR-CAR-1-01-008/00
TERRAPLENES	N-CTR-CAR-1-01-009/00
RECUBRIMIENTO DE TALUDES	N-CTR-CAR-1-01-012/00
ACARREOS	N-CTR-CAR-1-01-013/00
ZAMPEADO	N-CTR-CAR-1-02-002/00
CONCRETO HIDRAULICO	N-CTR-CAR-1-02-003/04
ALCANTARILLAS TUBULARES DE CONCRETO	N-CTR-CAR-1-03-002/00
REVESTIMIENTOS ESTABILIZADOS Y NO ESTABILIZADOS	N-CTR-CAR-1-04-001/03

MATERIALES

DEBERAN SER ACEPTADOS POR LA S.C.T. Y CUMPLIR LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES:

MATERIALES PARA TERRAPLEN	N-CMT-1-01/02
MATERIALES PARA SUBRASANTE	N-CMT-1-02/02
CALIDAD DEL CEMENTO PORTLAND CPO-20	N-CMT-2-02-001/02
AGREGADOS PETREOS	N-CMT-2-02-002/02
AGUA PARA CONCRETO	N-CMT-2-02-003/02
TUBOS DE CONCRETO CON REFUERZO	N-CMT-3-02/04
MATERIALES PARA REVESTIMIENTO	N-CMT-4-01/02

SECCION TIPO



SIMBOLOGIA

ADC=	AREA DE DESPALME EN CORTE
ADT=	AREA DE DESPALME EN TERRAPLEN
ACMP=	AREA DE COMPACTACION DE TERRENO NATURAL
AC=	AREA DE CORTE
AT=	AREA DE CUERPO DE TERRAPLEN
ASBR=	AREA DE CAPA SUBRASANTE
AREV=	AREA DE REVESTIMIENTO

NOTA : ESTE PLANO SE TRABAJARA CONJUNTAMENTE CON EL PLANO Núm. 12 ACCESOS PLANTA Y PERFIL, INCLUYE LISTA DE MATERIALES.

PUENTE "TIERRA ALTA"

PLANO ACCESOS SECCIONES – EJE PRINCIPAL

PROYECTO : Angel Sarabia Garcia y Asociados S.C.

CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA–TLACOLULAPAN) – TIERRA ALTA
TRAMO: E.C. (LOMA BONITA–TLACOLULAPAN) – TIERRA ALTA
KM: 8+000.00

FECHA: OAXACA 2018

REVISO: ING. ANGEL GARCIA GARCIA
PROYECTO: ING. AURELIO RICARDO ZAVALA GUZMÁN

PLANO 9 DE 12 No. 9

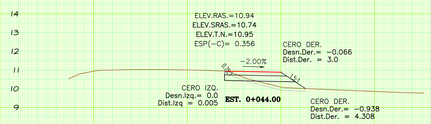
SCT

CENTRO S.C.T OAXACA

DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO S.C.T. OAXACA	ENCARGADO DE LA SUBDIRECCION DE OBRAS
MTRO. JAVIER LAZCANO VARGAS	ING. JAIME JESUS LOPEZ CARRILLO
JEFE DE LA UNIDAD GENERAL DE SERVICIOS TECNICOS	
M.A. JAIME EDUARDO LUNA MENDEZ	

Angel Sarabia Garcia y Asociados, S.C.
REVISO: ING. ANGEL GARCIA GARCIA (CED. PROF. No. 2078751)
CALCULO: ING. VICTOR JIMENEZ GARCIA (CED. PROF. 2147782)
PROYECTO: ING. RODOLFO GARCIA GASCUEL (CED. PROF. EN TRAMITE)
CAPTURO: ING. CARLOS E. YESCAS GONZALEZ (CED. PROF. EN TRAMITE)
PRIV. DE RAYON 104, CENTRO, OAXACA, OAX.
TEL. y FAX(951) 514 61 – 514 70 30 C.P. 68000
E-mails: angyg@prodigy.net.mx y angyg2002@yahoo.com.mx

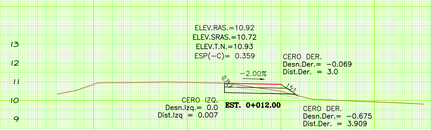
HOJA No. 9

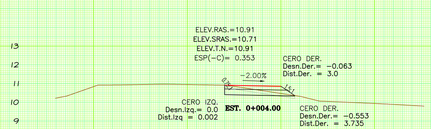






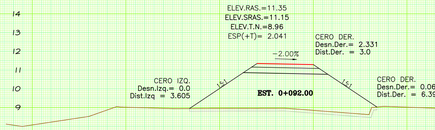


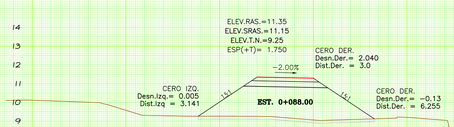


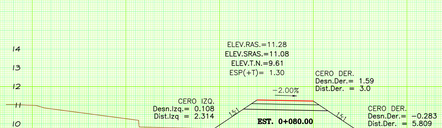


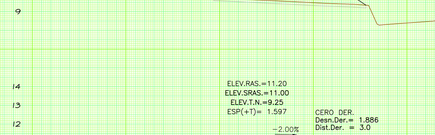


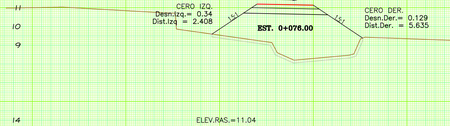
EJE DERECHO (ENTRADA)





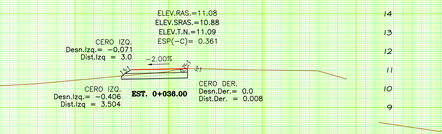






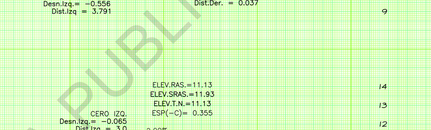








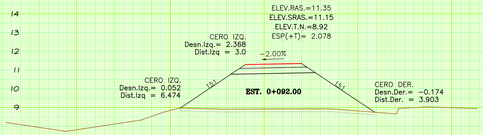


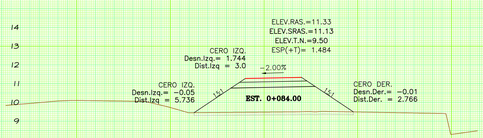


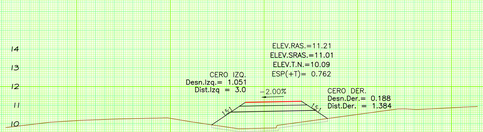




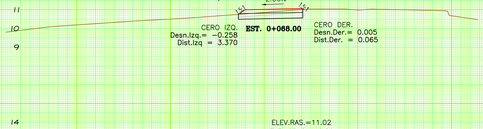
EJE IZQUIERDO (SALIDA)

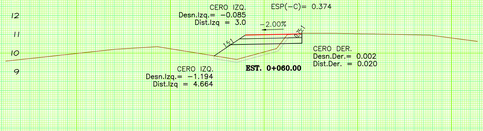






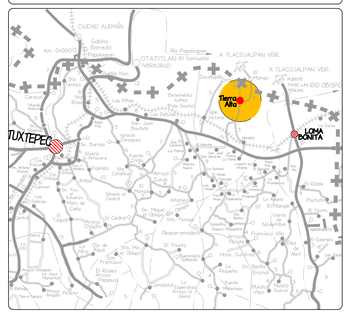


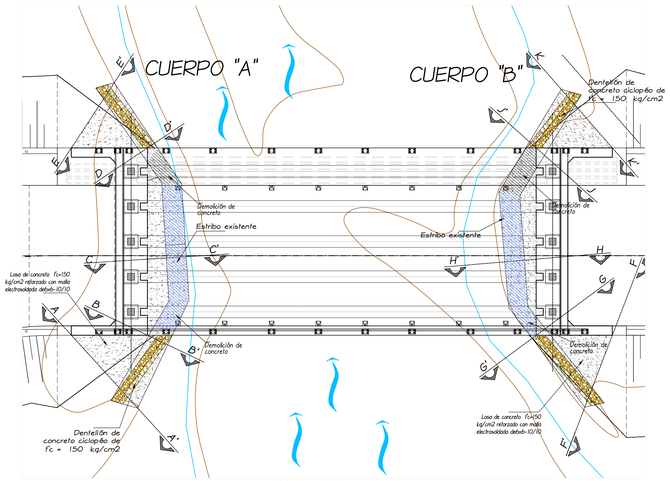




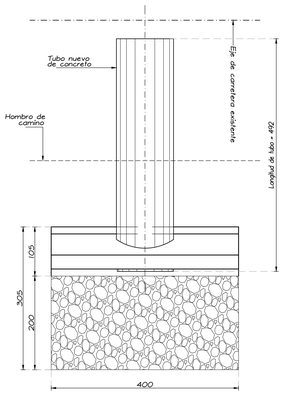


CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

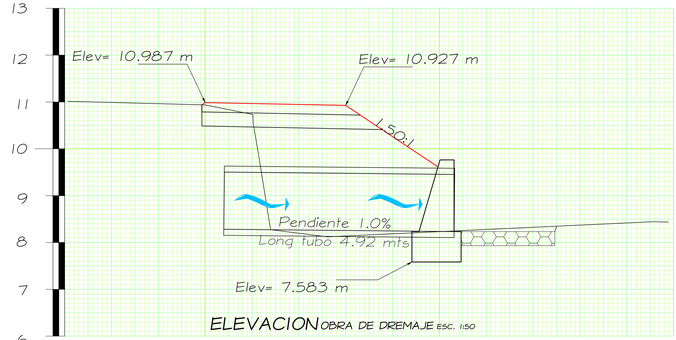

TUXTEPEC
Tierra Alta
LOMA BONITA
A TLACOJALPAN VER.
A TLACOJALPAN VER.
OTATITLAN EL NARANJO
PARAISO
Ciudad Alemán
Gómez Farías
Ojo Zarco
Ojo Papalopan
Rancho Viejo
Rancho Nuevo
Rancho Grande
Rancho Alegre
Rancho Chico
Rancho Bonito
Rancho Cuauhtémoc
Rancho Nuevo
Rancho Viej



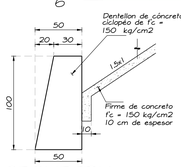
PLANTA ESC. 1:100
CONOS DE DERRAME



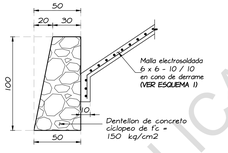
PLANTA
OBRA DE DRENAJE ESC. 1:50



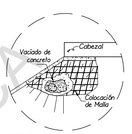
ELEVACION OBRA DE DREMAJE ESC. 1:50



GEOMETRIA
ESC. 1:25 DENTELLON



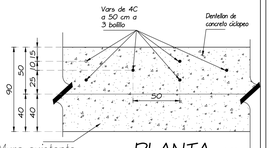
REFUERZO
ESC. 1:25 LOSA DE CONO



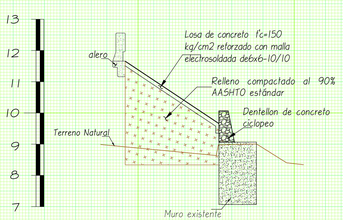
ESQUEMA 1
REFUERZO S/E



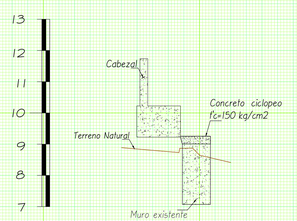
ESQUEMA 2 S/E
METODO DE COMPACTACION



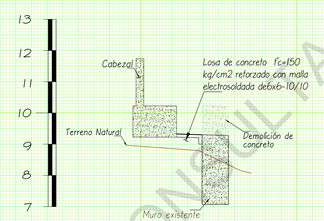
PLANTA S/E
ANCLAJE DE VARILLAS



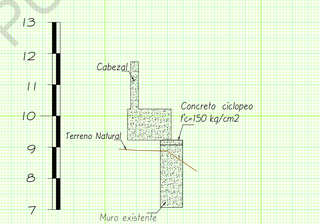
SECCION A-A' ESC. 1:75
CONO DE DERRAME DER. - CUERPO "A"



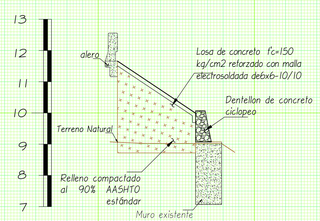
SECCION B-B' ESC. 1:75
CONO DE DERRAME DER. - CUERPO "A"



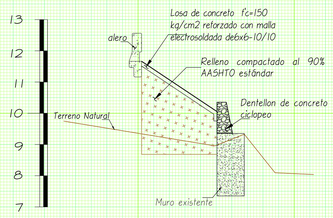
SECCION C-C' ESC. 1:75
CONO DE DERRAME DER. - CUERPO "A"



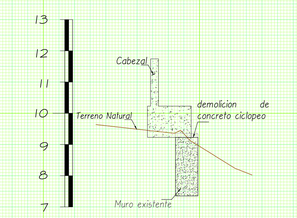
SECCION D-D' ESC. 1:75
CONO DE DERRAME DER. - CUERPO "A"



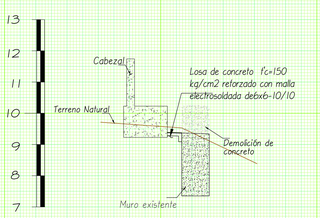
SECCION E-E' ESC. 1:75
CONO DE DERRAME DER. - CUERPO "A"



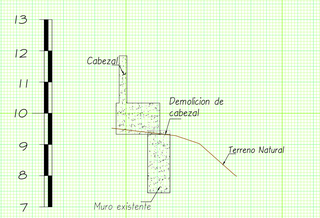
SECCION F-F' ESC. 1:75
CONO DE DERRAME DER. - CUERPO "B"



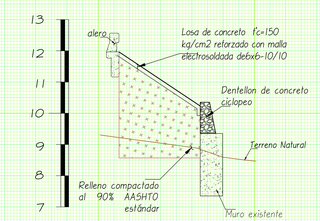
SECCION G-G' ESC. 1:75
CONO DE DERRAME DER. - CUERPO "B"



SECCION H-H' ESC. 1:75
CONO DE DERRAME DER. - CUERPO "B"



SECCION J-J' ESC. 1:75
CONO DE DERRAME DER. - CUERPO "B"



SECCION K-K' ESC. 1:75
CONO DE DERRAME DER. - CUERPO "B"

CONSULTA PUBLICA

NOTAS GENERALES

DIMENSIONES

DIMENSIONES EN CENTIMETROS, EXCEPTO LAS QUE SE INDIQUEN EN OTRA UNIDAD.

ESPECIFICACIONES

LA ULTIMA EDICION DE LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION DE LA S.C.T., SE HARA REFERENCIA EN PARTICULAR A LOS SIGUIENTES CAPITULOS:

N-CTR-CAR-1-02-003/04	CONCRETO HIDRAULICO.
N-CTR-CAR-1-02-004/02	ACERO PARA CONCRETO HIDRAULICO.
N-CTR-CAR-1-02-006/01	ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO
N-CTR-CAR-1-01-007/00	EXCVACION PARA ESTRUCTURAS
N-CTR-CAR-1-01-011/00	RELLENOS
N-CTR-CAR-1-01-009/00	TERRAPLENES

MATERIALES

DEBERAN SER ACEPTADOS POR LA S.C.T. Y CUMPLIR LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES:

CEMENTO PORTLAND TIPO CPO-20	N-CMT-2-02-001/02
AGREGADOS PETREOS	N-CMT-2-02-002/02
AGUA PARA CONCRETO HIDRAULICO	N-CMT-2-02-003/02
ACERO DE REFUERZO	N-CMT-2-03-001/04
MATERIALES PARA TERRAPLENES	N-CMT-1-001/02

CONCRETO

SE USARA CONCRETO CICLOPEO DE F'C=150 KG/CM2. , EN DENTELLONES CUYA COMPACIDAD NO SERA MENOR DE 0.80 CON REVENIMIENTO DE 5 a 10 Y AGREGADO GRUESO CON TAMAÑO MAXIMO DE 1.9 CMS. (GRAVA TRITURADA) SE VIBRARA AL COLOCARLO, PARA LA LOSA DE PROTECCION SE USARA CONCRETO DE F'C=150 KG/CM2.

ACERO DE REFUERZO

SE TENDRA ESPECIAL CUIDADO EN LA LIMPIEZA DE LAS MALLAS ELECTROSOLDADAS PARA EVITAR QUE TENGAN OXIDO SUELTO ANTES DE DEPOSITAR EL CONCRETO.

LISTA DE MATERIALES

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD
MURO GAVION Y CONO DE DERRAME		
Concreto de f'c=150 kg/cm2 en losa de protección de conos de derrame	4.9	m3
Ciclopeo f'c=150 kg/cm2	7.6	m3
Acero f'y=4200 de 1/2"	21	kg
VARIOS		
Terrapien compactado al 90% AASHTO estandar, en capas de 20cm de esp.	55.93	m3
Malla electrosoldada 6x6-10/10	47.2	m2
Excavación en material tipo B	11.56	m3
Relleno con material producto de la excavación	4.31	m3
Cimbra de madera en dentellon	30.8	m2
Perforaci?n de 5/8" para varillas de 1/2	10.3	m
Inyección De Resina Epoxica	209.7	dm3
Demolicion de concreto ciclopeo	16.7	m3
OBRA DE DRENAJE		
Total de concreto ciclopeo F'C=250 kg/cm2	7.4	m3
Total de tubo	4.92	m
Plantilla de concreto de F'C=100 kg/cm2	0.4	m3
Total plantilla de material granular	1.9	m2
Excavación en material tipo B	21.6	m3
Relleno con material producto de la excavación en cabezote	2.0	m3
Volumen de demolición de mamposteria	5.0	m3

PUENTE "TIERRA ALTA"
PLANO CONO DE DERRAME Y OBRA DE DRENAJE

PROYECTO : Angel Garcia Garcia y Asociados S.C.

CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA–TLACOLULPAN) – TIERRA ALTA
TRAMO: E.C. (LOMA BONITA–TLACOLULPAN) – TIERRA ALTA
KM: 8+000.00

FECHA: OAXACA 2018

REVISO: ING. ANGEL GARCIA GARCIA
PROYECTO: ING. ROGELIO GARCIA BIGELO

PLANO 11 DE 12 No. 11

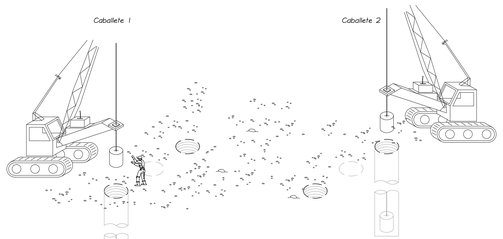
SCT

CENTRO S.C.T OAXACA

DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO S.C.T. OAXACA	ENCARGADO DE LA SUBDIRECCION DE OBRAS
MTRO. JAVIER LAZCANO VARGAS	ING. JAIME JESUS LOPEZ CARRILLO
JEFE DE LA UNIDAD GENERAL DE SERVICIOS TECNICOS	
M.A. JAIME EDUARDO LUNA MENDEZ	

Angel Garcia Garcia y Asociados, S.C.
REVISO: ING. ANGEL GARCIA GARCIA (CED. PROF. No. 2259751) PROYECTO ING. ROGELIO GARCIA BIGELO (CED. PROF. DE TITULO)
CALCULO: ING. HECTOR JIMENEZ GARCIA (CED. PROF. 3147761) CAPTURO: ING. ELVIA SANCHEZ VALENCIA (CED. PROF. DE TITULO)
PRIV. DE RAYON 104, CENTRO, OAXACA, OAX.
TEL. y FAX(951) 514 61 – 514 70 30 C.P. 68000
E-mails: angyg@prodigy.net.mx y angyg2002@yahoo.com.mx

PLANO No. 09

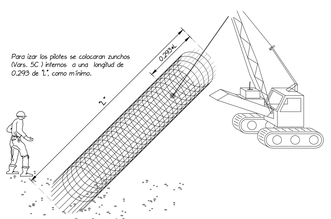


1.- Se habilitará las señales de protección de obra.

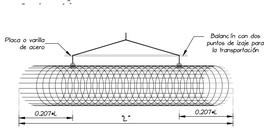
1a.- Se realizará trazo y nivelación

1b.- Se realizará la demolicion de parte la estructura existente

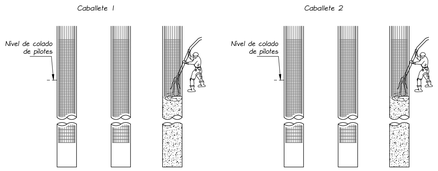
1c.- Se realizará la perforación en el terreno, para la construcción de los pilotes de 1.20 m. de diámetro, se utilizará lodo bentonítico en la perforación, para evitar el derrumbe de las paredes.



2.- Manejo y colocación de refuerzo de pilotes-columna.
Para el manejo de acero dentro de los pilotes, debe colocarse refuerzo adicional, para "orejas" que permiten su manipulación y traslado una vez armado, sin que se presenten deformaciones, movimientos o desplazamientos del acero longitudinal o transversal. La forma de armar el acero de refuerzo para permitir su manejo, dependerá de la longitud y del peso del mismo, así como del equipo disponible para su manejo.

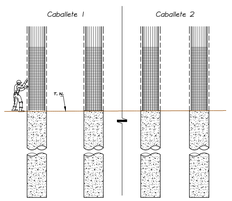


Manejo, almacenamiento y transportación.
Los puntos de izaje estan constituidos por "orejas" de varillas, cables de acero o placa, que se fijan previamente al acero de refuerzo.

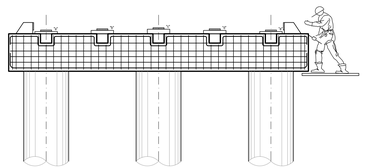


3.-Se realizará el colado de pilotes usando concreto hidraulico de f'c=250 kg/cm2 hasta el nivel de desplante de los muros pantalla.

3a.-El descabece de un metro mínimo de los pilotes se podra realizar a las 72 horas de su colado, lo anterior para eliminar el concreto que haya resultado contaminado con el lodo betonítico.

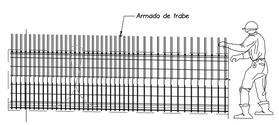


4.-Se colocará la cimbra metálica en las columnas del terreno natural hasta la cara inferior del cabezal se realizará el colado de columnas con concreto hidráulico de f'c=250 kg/cm2.



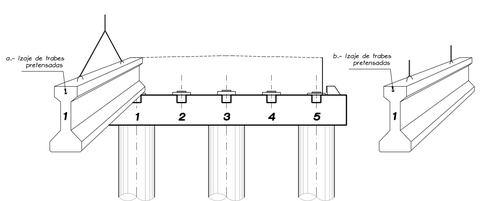
5.-Una vez descimbrada la parte superior de los pilotes , se realizará el habilitado y armado del cabezal, muro de respaldo, bancos y topes sismorresistentes en los caballetes.

6.-Se colocará la cimbra y se realizara el colado en los mismos elementos del punto anterior, considerando la colocación de la junta de poliestireno en el muro de respaldo, antes del colado, y dejando sin colar 20 cm. del muro en su parte superior.

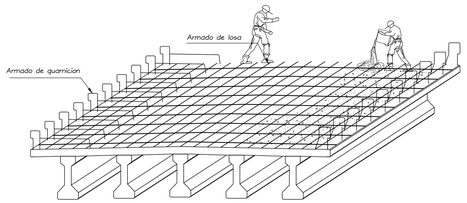


7.-Al mismo tiempo se realizará la construcción de las trabes pretensadas de 18.60 m. de largo, usando concreto hidraulico de f'c=350 kg/cm2.

NOTA: Las trabes pretensadas se podran construir simultaneamente al inicio de los trabajos del puente.



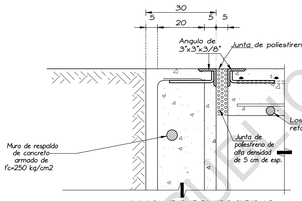
8.- Una vez alcanzada su resistencia de diseño en elementos de caballetes, se izarán los cinco trabes pretensadas y se colocarán sobre placas de neopreno, situadas sobre los bancos nuevos de concreto reforzado. 1a.- El izaje se podrá realizar solamente con una grua con la capacidad necesaria en toneladas, se cuente con un operador experimentado y si el sitio de cruce lo permite. b.- Izaje utilizando dos gruas).



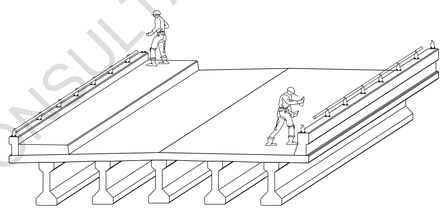
9.-Se realizará la colocación de cimbra y el habilitado de acero de refuerzo en losa, diafragmas, parapetos, remate de parapetos y guarnición cuidando de dejar colocados los drenes de PVC hidráulico.

10.-Realizar la colocación de la junta de poliestireno en la losa y muro de respaldo.

11.-Se procede con el colado monolítico de la losa y diafragmas con concreto de f'c=250 kg/cm2.



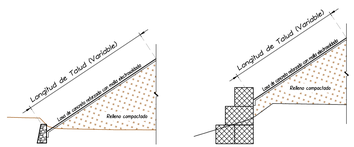
12.-Continuar con la colocación de la junta de poliestireno en la losa y muro de respaldo.



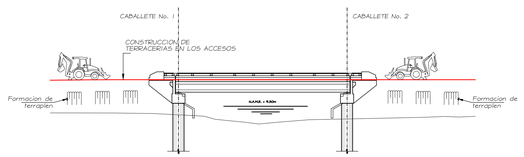
13.-Se coloca la cimbra en remate de parapetos, base de pilastras y en guarnición y parapeto.

14.-Se realiza el colado de remates de parapetos, base de pilastras y banquetas.

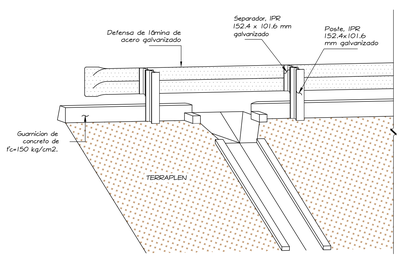
15.-Una vez endurecido el concreto en guarnición, se colocan las pilastras y los barandales de acero, y en consecuencia aplicar pintura anticorrosiva de color amarillo.



16.-Se continua con la construcción de los dentellones y muros gavión en conos de derrame y obras de alivio.



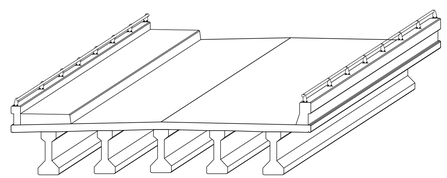
17.-Se realiza la formación de terracerías en los accesos, colocando terraplenes y la capa subrasante, así como la construcción del revestimiento, la apertura al tráfico solo se hará una vez que se obtenga la resistencia del último elemento de 225 kg/cm2 (EXCEPTO DE LA TERADES QUE DEBERAN DE ALCANZAR SU 100%)



18.-Se colocan los postes IPR, separadores IPR y la defensa. A la par se coloca el cimbrado en guarnición de los accesos.

19.-Se realiza el colado de banquetas.

20.-Una vez endurecido el concreto en guarnición, se aplica pintura anticorrosiva de color amarillo.



21.-Se realiza una limpieza de la zona de construcción del puente, retirando basura y escombro, así como el retiro de materiales de construcción en bodega, herramienta y equipo.

22.-Se retiran las señales de protección de obra del puente.

NOTAS

NORMAS

La última edición del Libro CTR "Construcción" de las Normas de la S.C.T. y se hará referencia a los siguientes Normas :

N-CTR-CAR-1-01-001/00 Desmonte
N-CTR-CAR-1-01-002/00 Despalme
N-CTR-CAR-1-01-003/00 Cortes
N-CTR-CAR-1-01-007/00 Excavación para Estructuras
N-CTR-CAR-1-01-008/00 Bancos
N-CTR-CAR-1-01-009/00 Terraplenes
N-CTR-CAR-1-01-011/00 Rellenos
N-CTR-CAR-1-01-012/00 Escalonamiento de taludes
N-CTR-CAR-1-01-013/00 Acarreos
N-CTR-CAR-1-02-002/00 Zampeado
N-CTR-CAR-1-02-003/04 Concreto hidráulico
N-CTR-CAR-1-02-004/02 Acero para concreto hidráulico
N-CTR-CAR-1-02-005/01 Acero estructural y elementos metálicos
N-CTR-CAR-1-02-006/01 Estructuras de concreto reforzado
N-CTR-CAR-1-02-007/01 Estructuras de concreto presforzado
N-CTR-CAR-1-02-008/01 Estructuras de acero
N-CTR-CAR-1-02-009/00 Parapetos
N-CTR-CAR-1-02-010/00 Guarniciones y Banquetas
N-CTR-CAR-1-02-012/00 Recubrimiento con pintura
N-CTR-CAR-1-03-002/00 Alcantarillas tubulares de concreto
N-CTR-CAR-1-04-001/03 Revestimientos estabilizados y no estabilizados
N-CTR-CAR-1-07-002/00 Marcas en guarniciones
N-CTR-CAR-1-07-003/00 Marcas en estructuras y objetos adyacentes a la superficie de rodamiento
N-CTR-CAR-1-07-005/00 Señales verticales bajas
N-CTR-CAR-1-07-009/00 Defensas

MATERIALES PARA ESTRUCTURAS

Deberán ser aceptados por la S.C.T. a través de la D.G.C.F. y cumplirán las siguientes Normas del Libro CMT "Caracteristicas de los Materiales" :

Cemento Portland tipo CPO-20, CPO-40	N-CMT-2-02-001/02
Agregados pétreos	N-CMT-2-02-002/02
Agua para concreto hidráulico	N-CMT-2-02-003/02
Concreto hidráulico	N-CMT-2-02-005/04
Acero de refuerzo	N-CMT-2-03-001/04
Acero de presfuerzo	N-CMT-2-03-002/04
Acero estructural	N-CMT-2-03-003/04
Soldaduras al arco eléctrico	N-CMT-2-04-001/04
Pinturas para revestimiento	N-CMT-2-04-007/04
Placas y apoyos integrales de Neopreno	N-CMT-2-08/04
Materiales para terraplenes	N-CMT-1-001/02
Materiales para subrasante	N-CMT-1-02/02
Tubos de concreto con refuerzo	N-CMT-3-02/04
Materiales para revestimiento	N-CMT-4-01/02

RECOMENDACIONES DE CONSTRUCCION PILOTES COLADOS EN EL LUGAR :

PARA REALIZAR LA EXCAVACION SE USARA LA MAQUINARIA Y EQUIPO ESPECIFICO PARA ESTE TIPO DE TRABAJO PARA ESTABILIZAR LAS PAREDES DE LA PERFORACION PUEDA USARSE CINO ADEMÉ LODO BENTONITICO CON LAS CUALES DEBERA DETERMINARSE DE ACUERDO CON LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO, O TUBERIA METALICA QUE SE IRA INTRODU CIENDO POR MEDIO DE UNA MAQUINA LA CUAL PODRA SER DEL TIPO BENOTO.

LA MAQUINARIA GENERALMENTE TIENE UNA SERIE DE GATOS HIDRAULICOS ALGUNOS DE LOS CUALES IMPARTEN UN MOVIMIENTO DE SEPARACION AL TUBO Y, SIMULTANEAMENTE, OTROS LE IMPRIMEN UNA FUERZA VERTICAL HACIA ABAJO, EN ESTAS CONDICIONES SE ROMPE LA FRICCION DEL SUELO CON LAS PAREDES DEL TUBO Y SE HINCA ESTE.

EL MATERIAL REMOVIDADO SE EXTRAERA CON UNA HERRAMIENTA SEMEJANTE A UN CUCHARON DE ALMEJA.

TERMINADA LA EXCAVACION PARA UN PILOTE, DEBERA LIMPIARSE PERFECTAMENTE EL FONDO RETIRANDO EL MATERIAL QUE SE HAYA CAIDO DE LAS PAREDES Y NO DEBERA TRANSCURRIR MUCHO TIEMPO ENTRE LA TERMINACION DE LA EXCAVACION Y EL VACIADO DEL CONCRETO, ES CONVENIENTE TENER YA ARMADO EL REFUERZO DE LOS PILOTES ANTES DE INICIAR LA EXCAVACION.

TERMINADA LA EXCAVACION DE UN PILOTE SE COLOCARA EL ACERO DE REFUERZO PREVIAMENTE ARMADO, CONTENIDO Y CLAVO CON SEPARADORES PARA CONSERVAR EL RECUBRIMIENTO ESPECIFICADO, INMEDIATAMENTE SE PROCEDERA AL VACIADO DEL CONCRETO EL CUAL NO DEBERA INTERRUMPIRSE HASTA TERMINAR PARA LOGRAR UN ELEMENTO MONOLITICO.

EL CONCRETO SE COLOCARA POR MEDIO DE UN TUBO TREMIE CUYO EXTREMO INFERIOR ESTARA EN TODO MOMENTO DENTRO DEL CONCRETO POR LO MENOS 1.5 m. CUIDANDO QUE NO SE PRESENTE SEGREGACION DEL CONCRETO DENTRO DEL TUBO.

GENERALMENTE EL DIAMETRO INTERIOR DEL TUBO TREMIE ES DEL ORDEN DE 15 cm (6"). LOS CORTES DE UNION DE CADA TRAMO DE TUBO DEBERAN ESTAR PERFECTAMENTE UNIDOS PARA IMPEDIR LA SUCCION DE AGUA O AIRE AL FLUIR EL CONCRETO EN EL TUBO. EL TRAMO QUE QUEDA APUESA DEL ADEME ESTARA CONECTADO A UNA TOLVA ACONDICIONADA A UNA ALTURA CONVENIENTE PARA LA COLOCACION DEL CONCRETO.

ANTES DE INICIAR EL VACIADO DEL CONCRETO EL EXTREMO INFERIOR DEL TUBO TREMIE SE APOYARA EN EL FONDO DE LA EXCAVACION, ENTRE LA TOLVA Y EL TUBO SE COLOCARA UN TAPON GENERALMENTE SE UTILIZA UN BALON DE LATEX EL CUAL DESCENDERA DENTRO DEL TUBO EXPULSADO POR EL PESO DEL CONCRETO ENTANDO SU SEGREGACION. NO DEBERAN PRODUCIRSE DESCARGAS BRUSCAS DEL CONCRETO. PARA INICIAR EL FLUJO DEL CONCRETO EL TUBO SE LEVANTARA UNOS 30 cm DEL FONDO Y UNA VEZ QUE SE GENERE EL FLUJO CONTINUO EL TUBO QUEDARA PERMANENTEMENTE SUMERGIDO EN EL CONCRETO.

A MEDIDA QUE EL CONCRETO FLUYA SE AGREGARA MAS CONCRETO A LA TOLVA MANTENIENDO LA COLUMNA A LA ALTURA CONVENIENTE PARA REGULAR LA EMPREZ DEL FLUJO. PARA INICIAR LA EXCAVACION DE OTRO PILOTE DEL MISMO APOYO DEBERAN HABER TRANSCURRIDO POR LO MENOS 8 HORAS DE HABER TERMINADO EL PILOTE ANTERIOR.

LA DEMOLICION DE LA PARTE SUPERIOR DEL PILOTE PARA DESCUBRIR EL ACERO DE REFUERZO QUE QUEDARA ANCLADO EN EL CABEZAL DEL APOYO, PODRA HACERSE A LAS 72 HORAS DE TERMINADO EL VACIADO DEL CONCRETO. LO ANTERIOR ES CON EL FIN DE ELIMINAR LA PARTE DE CONCRETO QUE HUBIESE SIDO CONTAMINADO SI SE USA BENTONITA COMO ADEME.

CARACTERISTICAS DEL LODO BENTONITICO :

II DENSIDAD MAYOR A 1.1 ton/m3 2I VISCOSIDAD MARSHALL: 30 A 60 u 3I VISCOSIDAD PLASTICA: 10 A 25 CENTIPOISES 4I FILTRACION MENOR DE 20 cm3 DE AGUA, Y 5I CONTENIDO DE ARENA MENOR DE 3%.

PARA LA CONSTRUCCION DE LOS PILOTES DE CIMENTACION SE REALIZARAN PERFORACIONES TEMPORALES CON BROCA ESPIRAL CILINDRICA EN ARCILLAS, Y BROCA ESPIRAL CONICA EN ARENAS, ESTABILIZANDO LAS PAREDES MEDIANTE LODO BENTONITICO O ADEME METALICO RECUPERABLE.

LA PERFORACION Y EL COLADO DE LOS PILOTES DE CIMENTACION :

EN EL CASO DE CABALLETES CON UNA SOLA HILERA DE PILOTES, SE CONSTRUIRAN ALTERNADAMENTE Y NO UNO A CONTINUACION DEL OTRO, SE DEBERAN EXTERNAR PRECAUCIONES EN EL USO DE LODO BENTONITICO Y DEBERA SOLICITARSE PREVIAMENTE PERMISO PARA SU USO A QUIEN CORRESPONDA.

Nota : I.- En cada Plano estructural se encuentra sus Especificaciones y Normas así como procesos constructivos.

PUENTE "TIERRA ALTA"
PLANO PROCESO CONSTRUCTIVO

PROYECTO :

Angel Barois Barois y Asociados S.C.

CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA–TLACOJALPAN) – TIERRA ALTA
TRAMO: E.C. (LOMA BONITA–TLACOJALPAN) – TIERRA ALTA
KM: 8+000.00

FECHA: OAXACA 2018

REVISO: ING. ANGEL GARCIA GARCIA
PROYECTO: ING. ROGELIO GARCIA BIGLIO

PLANO 12 DE 12 No. 12

SCT
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO S.C.T OAXACA

DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO S.C.T. OAXACA	ENCARGADO DE LA SUBDIRECCION DE OBRAS
MTRO. JAVIER LAZCANO VARGAS	ING. JAIME JESUS LOPEZ CARRILLO

JEFE DE LA UNIDAD GENERAL DE SERVICIOS TECNICOS

M.A. JAIME EDUARDO LUNA MENDEZ

Angel Barois Barois y Asociados, S.C.

REVISO: ING. ANGEL GARCIA GARCIA
CED. PROF. No. 2018573

PROYECTO: ING. ROGELIO GARCIA BIGLIO
CED. PROF. No. 2018573

CALCULO: ING. VICTOR ANDRES GARCIA
CED. PROF. 3141782

CAPTURO: ING. CARLOS E. TOLEDO GONZALEZ
CED. PROF. DE TITULO

PRIV. DE RAYON 104, CENTRO, OAXACA, OAX.

TEL. y FAX(951) 514 61 – 514 70 30 C.P. 68000

E-mail: angap@prodigy.net.mx y angap2003@yahoo.com.mx

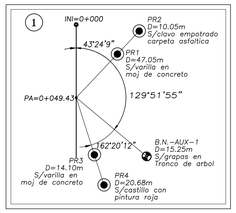
PROYECTO No. 6656

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

Anexo IX

Planos de Estudio Topohidráulicos



REFERENCIA DE CAMPO

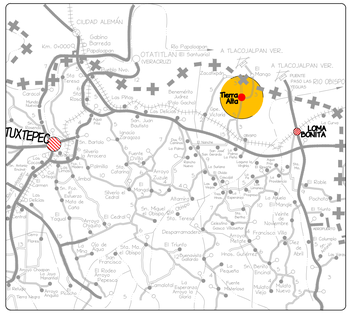
PLANTA TOPOGRAFICA GENERAL

ESCALA 1 : 500

LISTADO DE PLANOS

1.- PLANTA TOPOGRAFICA GENERAL
2.- PLANTA DETALLADA
3.- PERFIL DE CONSTRUCCION
4.- PERFIL DETALLADO
5.- SECCIONES HIDRAULICAS 1 (AGUAS ABAJO)
6.- SECCIONES HIDRAULICAS 2 (AGUAS ARRIBA)
7.- SECCION - PENDIENTE
8.- CUENCA

CROQUIS DE LOCALIZACION



DATOS DE LA CUENCA

Elevacion NAOI	8.800	m
Área de la cuenca	7.10	km2
Longitud del cauce principal	6.87	km
Pendiente media del cauce principal	0.05	%
Metodo semiempírico Ven Te Chow		
Gasto Teórico de diseño (Tr=500 Años)	36.00	m3/s

DATOS HIDRAULICOS DE DISEÑO EN LA ENTRADA DE LA ESTRUCTURA

Tr = 500 Años

Area Hidraulica	12.420	m2
Perimetro Mojado	15.720	m
Radio Hidráulico	0.820	m
Velocidad	2.900	m/s
Nivel de aguas de diseño	8.800	m

DATOS HIDRAULICOS DE DISEÑO EN LA SALIDA DE LA ESTRUCTURA

Tr = 500 Años

Area Hidraulica	12.660	m2
Perimetro Mojado	15.870	m
Radio Hidráulico	0.820	m
Velocidad	2.840	m/s
Nivel de aguas de diseño	8.820	m

SIMBOLOGIA

- EJE DE PROYECTO DEFINITIVO
- EJE DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL CAMINO
- EJE DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL RIO
- EJE DEL RIO POR LOS PUNTOS MAS BAJOS
- NAME
- REFERENCIAS DE TRAZO
- BANCO DE NIVEL
- (4) NUMERO DE CURVA
- SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO

PUENTE "TIERRA ALTA"

PLANO DE PLANTA TOPOGRAFICA GENERAL

PROYECTO :

Angel García García y Asociados S.C.

CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
TRAMO: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
KM: 0+000.00 a 8+000.00

FECHA: OAXACA 2018

REVISO: ING. ANGEL GARCIA GARCIA
PROYECTO: ING. ROGELIO GARCIA BASILIO

PLANO 1 DE 08 No. 1

CENTRO S.C.T OAXACA

DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO S.C.T. OAXACA	ENCARGADO DE LA SUBDIRECCION DE OBRAS
MTRO. JAVIER LAZCANO VARGAS	ING. JAIME JESUS LOPEZ CARRILLO

JEFE DE LA UNIDAD GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS

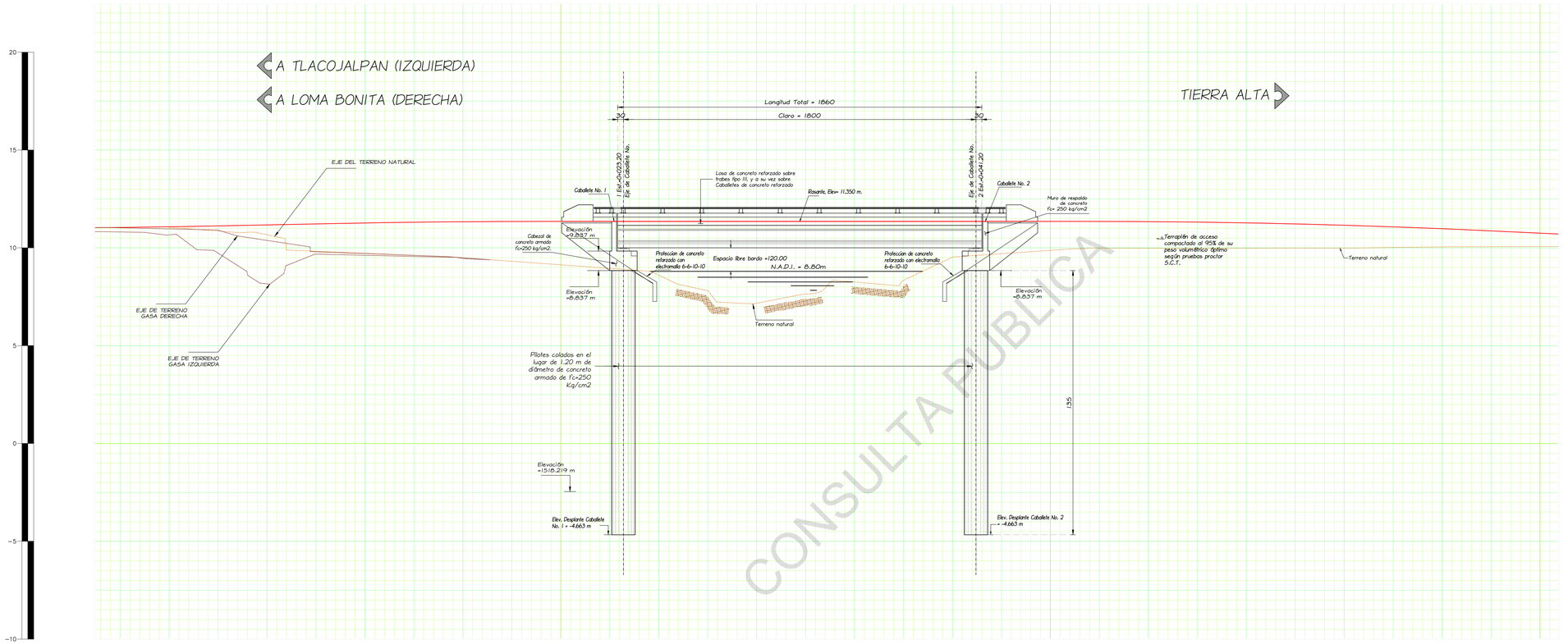
M.A. JAIME EDUARDO LUNA MÉNDEZ

Angel García García y Asociados, S.C.

REVISO: ING. ANGEL GARCIA GARCIA CED. PROF. No. 3131615
PROYECTO:ING. ROGELIO GARCIA BASILIO CED. PROF. EN TRAMITE
CALCULO:ING. ROGELIO GARCIA BASILIO CED. PROF. EN TRAMITE
DIBUJO: ING. MIGUEL GOMEZ LORENZO CED. PROF. EN TRAMITE

PRIV. DE RAYON 104, CENTRO, OAXACA, OAX.
TEL. y FAX(951) 514 61 - 514 70 30 C.P. 68000
E-mail: angg@prodigy.net.mx y angg2002@yahoo.com.mx

HOJA No. 1/8



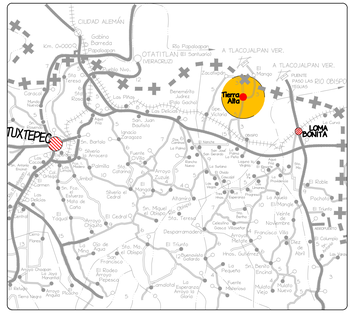
CONSULTA PUBLICA

SUBRASANTE	11.35	11.35	11.16	
TERRENO	9.13	9.52	9.99	
ESTACION	0+020.00	0+040.00	0+060.00	

PERFIL DETALLADO

ESC. 1:100

CROQUIS DE LOCALIZACION



DATOS DE LA CUENCA

Elevacion NAD1	8.800	m
Área de la cuenca	7.10	Km2
Longitud del cauce principal	6.87	Km
Pendiente media del cauce principal	0.05	%
Método semiempírico Ven Te Chow		
Gasto Teórico de diseño (Tr=500 Años)	36.00	m3/s

DATOS HIDRAULICOS DE DISEÑO EN LA ENTRADA DE LA ESTRUCTURA

Tr = 500 Años

Area Hidraulica	12.420	m2
Perímetro Mojado	15.720	m
Radio Hidráulico	0.820	m
Velocidad	2.900	m/s
Nivel de aguas de diseño	8.800	m

DATOS HIDRAULICOS DE DISEÑO EN LA SALIDA DE LA ESTRUCTURA

Tr = 500 Años

Area Hidraulica	12.660	m2
Perímetro Mojado	15.870	m
Radio Hidráulico	0.820	m
Velocidad	2.840	m/s
Nivel de aguas de diseño	8.820	m

SIMBOLOGIA

- EJE DE PROYECTO DEFINITIVO
- EJE DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL CAMINO
- EJE DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL RIO
- EJE DEL RIO POR LOS PUNTOS MAS BAJOS
- NAME
- REFERENCIAS DE TRAZO
- BANCO DE NIVEL
- (4) NUMERO DE CURVA
- SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO

PUENTE "TIERRA ALTA"

PLANO DE PERFIL DETALLADO

PROYECTÓ :

Angel García García y Asociados, S.C.

CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
RAMAL: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
KM: 8+000.00

FECHA: OAXACA 2018

REVISÓ: ING. ANGEL GARCIA GARCIA
PROYECTÓ: ING. RODOLFO GARCIA BASILIO

PLANO 4 DE 08

No. 4

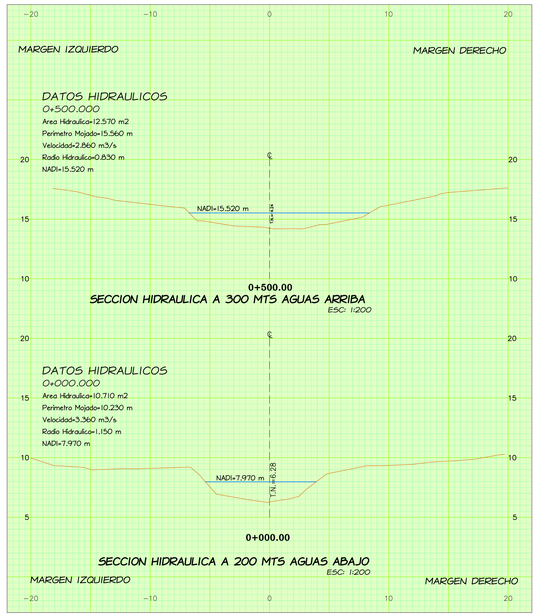
CENTRO S.C.T OAXACA

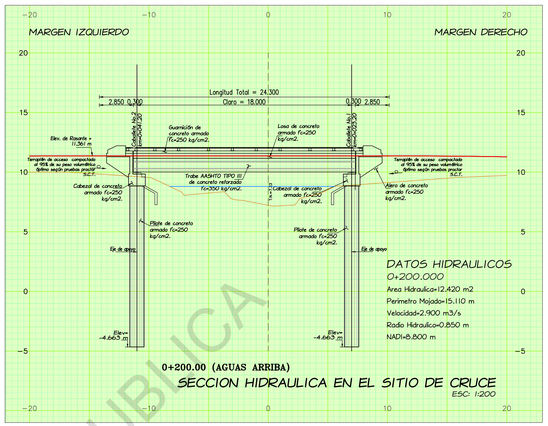
DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO S.C.T. OAXACA	ENCARGADO DE LA SUBDIRECCION DE OBRAS
MTRO. JAVIER LAZCANO VARGAS	ING. JAIME JESUS LOPEZ CARRILLO

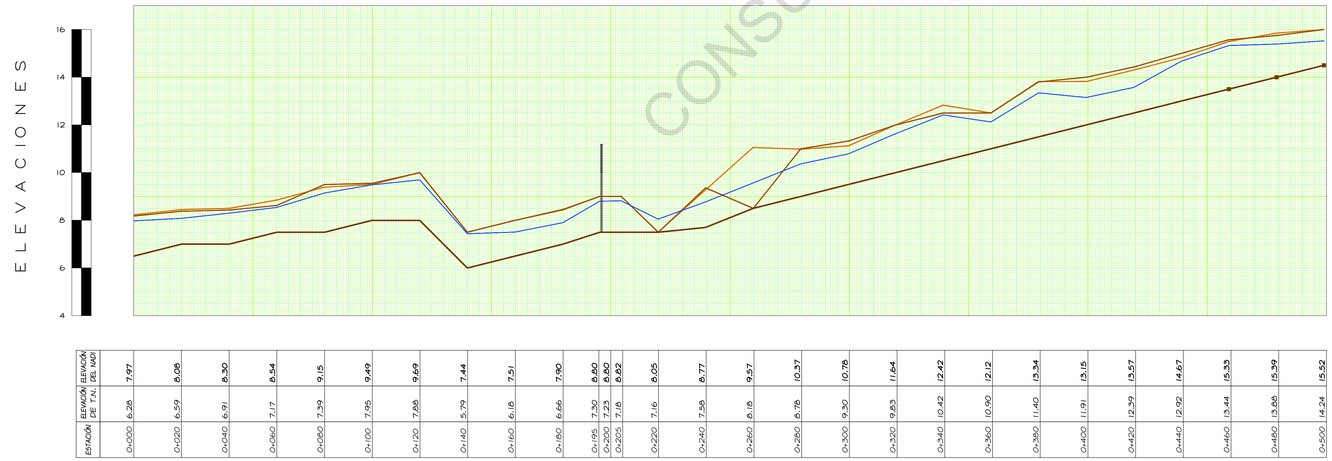
JEFE DE LA UNIDAD GENERAL DE SERVICIOS TECNICOS

M.A. JAIME EDUARDO LUNA MÉNDEZ

Angel García García y Asociados, S.C.
REVISÓ: ING. ANGEL GARCIA GARCIA (CED. PROF. No. 2231121)
PROYECTÓ: ING. RODOLFO GARCIA BASILIO (CED. PROF. EN TRAMITE)
CALCULÓ: ING. RODOLFO GARCIA BASILIO (CED. PROF. EN TRAMITE)
DIBUJÓ: ING. CARLOS E. YEGOS GONZALEZ (CED. PROF. EN TRAMITE)
PRIV. DE RAYON 104, CENTRO, OAXACA, OAX.
TEL. y FAX(951) 514 61 - 514 70 30 C.P. 68000
E-mail: angyg@prodigy.net.mx y angygg2003@yahoo.com.mx
PROYECTO No. 1959





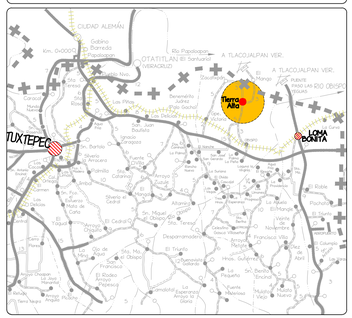


ESTACION	ELEVACION DEL TERRENO	ELEVACION DEL NAD
0+000	6.28	7.97
0+020	6.59	8.08
0+040	6.91	8.30
0+060	7.17	8.54
0+080	7.39	9.15
0+100	7.05	9.49
0+120	7.85	9.69
0+140	5.79	7.44
0+160	6.18	7.51
0+180	6.66	7.90
0+195	7.30	8.60
0+200	7.23	8.60
0+205	7.16	8.62
0+220	7.16	8.05
0+240	7.56	8.77
0+260	8.18	9.57
0+280	8.78	10.37
0+300	9.30	10.76
0+320	9.83	11.64
0+340	10.42	12.42
0+360	10.90	12.12
0+380	11.40	13.34
0+400	11.91	13.15
0+420	12.39	13.57
0+440	12.92	14.67
0+460	13.44	15.33
0+480	13.86	15.39
0+500	14.24	15.52

PERFIL POR EJE DE CAUCE
ESCALA HORIZONTAL 1:1,000
ESCALA VERTICAL 1:100

CONSULTA PUBLICA

CROQUIS DE LOCALIZACION



DATOS DE LA CUENCA

Elevacion NADI	8.500	m
Área de la cuenca	7.10	Km2
Longitud del cauce principal	6.87	Km
Pendiente media del cauce principal	0.05	%
Método semiempírico Ven Te Chow		
Gasto Teórico de diseño (Tr=500 Años)	36.00	m3/s

DATOS HIDRAULICOS DE DISEÑO EN LA ENTRADA DE LA ESTRUCTURA

Tr = 500 Años

Area Hidraulica	12.420	m2
Perimetro Mojado	15.720	m
Radio Hidráulico	0.820	m
Velocidad	2.900	m/s
Nivel de aguas de diseño	8.500	m

DATOS HIDRAULICOS DE DISEÑO EN LA SALIDA DE LA ESTRUCTURA

Tr = 500 Años

Area Hidraulica	12.660	m2
Perimetro Mojado	15.870	m
Radio Hidráulico	0.820	m
Velocidad	2.840	m/s
Nivel de aguas de diseño	8.520	m

SIMBOLOGIA

- EJE DE PROYECTO DEFINITIVO
- EJE DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL CAMINO
- EJE DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL RIO
- EJE DEL RIO POR LOS PUNTOS MAS BAJOS
- NAME
- REFERENCIAS DE TRAZO
- BANCO DE NIVEL
- (4) NUMERO DE CURVA
- SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO

PUENTE "TIERRA ALTA"
PLANO DE SECCION PENDIENTE

PROYECTO :
Angel García García y Asociados, S.C.

CARRETERA: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
TRAMO: E.C. (LOMA BONITA-TLACOJALPAN) - TIERRA ALTA
KM: 0+000.00

FECHA: OAXACA 2018

REVISO: ING. ANGEL GARCIA GARCIA
PROYECTO: ING. ROGELIO GARCIA BIGLIO

PLANO 7 DE 08 No. 7

CENTRO S.C.T OAXACA

DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO S.C.T. OAXACA	ENCARGADO DE LA SUBDIRECCION DE OBRAS
MTRO. JAVIER LAZCANO VARGAS	ING. JAIME JESUS LOPEZ CARRILLO

JEFE DE LA UNIDAD GENERAL DE SERVICIOS TECNICOS

M.A. JAIME EDUARDO LUNA MENDEZ

Angel García García y Asociados, S.C.
REVISO: ING. ANGEL GARCIA GARCIA CED. PROF. No. 2519115
PROYECTO:ING. ROGELIO GARCIA BIGLIO CED. PROF. EN TRAMITE
CALCULO:ING. ROGELIO GARCIA BIGLIO CED. PROF. EN TRAMITE
DIBUJO: ING. ROSA CARO LORENZO CED. PROF. EN TRAMITE
PRIV. DE RAYON 104, CENTRO, OAXACA, OAX.
TEL. y FAX(951) 514 61 - 514 70 30 C.P. 68000
E-mails: angyg@prodigy.net.mx y angyg2002@yahoo.com.mx

PROYECTO No. 956

CONSULTA PUBLICA

Anexo X

Currículum de Integrantes

ANGEL GARCIA GARCIA Y ASOCIADOS. S. C.

CURRICULUM DE LA EMPRESA



2005

- S.C.T. OAXACA Cto. No. 5-T-CE-A-506-Y-0-5. Dictámen de Factibilidad Técnica Económica y Ambiental del proyecto ejecutivo del subtramo km.387+700 al 393+100 del tramo acceso a Salina Cruz de la Carretera Pinotepa Nal.
- S.C.T. OAXACA Cto. No. 5-T-CE-A-507-Y-0-5. Dictámen de factibilidad Técnica Económica y Ambiental del proyecto ejecutivo del subtramo km.100+000 al 175+000 del tramo La Ventosa - Arriaga de la carr. Costera del pacífico

2006

- C.A.O. Cto. No.6-T-CAO-H-040-Y-0-6Est. De Factibilidad Técnica, Económica Y Ambiental Del Proyecto De Ampliación Del Cerro Del Fortín, Del Km. 0+000 Al Km. 3+300

2007

- S.C.T. OAXACA, CTO. No. 7-T-CE-A-507-Y-0-7Emisión Del Dictamen De Factibilidad Técnica, Económica Y Ambiental De La Carrt. Acayucan - La Ventosa, Tramo: Lim. De Los Estados Veracruz/Oaxaca-La Ventosa
- MPIO. DE SN. JUAN COTZOCON.- Manifestación De Impacto Ambiental Para La Constr. Del "Puente S/Rio Matamoros" De Un Carril Ubicado S/Cam. Arroyo Venado - Santiago Yaveo, En El Mpio. De Sn.

Juan Cotzocon

- C.A.O. CTO No.7-T-CAO-H-026-Y-0-7Estudio De Impacto Ambiental De San Bartolomé Loxicha - San Agustín Loxicha
- C.A.O No . 7-T-CAO-H-052-Y-0-7Estudio De Factibilidad Técnica, Ambiental Y Económica Para La Modernización DeLa Carretera Puerto Escondido - San José Del Progreso Tramo Del Km. 61+000 Al Km. 144+000
- C.A.O. CTO No . 7-T-CAO-H-053-Y-0-7Estudio De Factibilidad Técnica, Ambiental Y Económica Para La Modernización DeLa Carretera Oaxaca - Puerto Escondido; Tramo La "Y" - Barranca Larga Del Km. 0+000 Al Km. 59+914
- C.A.O. CTO No . 7-T-CAO-H-054-Y-0-7Estudio De Factibilidad Técnica, Ambiental Y No . 7-T-Cao-H-055-Y-0-7económica Para La Modernización DeLa Carretera Puerto Escondido –Pochutla
- MPIO. STGO. JOCOTEPEC CTO No. MSJOC/FISM/468/023/07Elaboración De Dictamen De Impacto Ambiental Para Proyecto De Pavimentación Del Cam. Tramo Ayozintepec - La Alicia Del Km. 0+000 Al 20+000

2008

- C.A.O CTO. No. 8-T-CAO-H-007-Y-0-8Exención de la Manifestación DeImpacto Ambiental de la Carrt. La "Y" – Zimatlan
- C.A.O. CTO. No. 8-T-CAO-H-006-Y-0-8Est. De Fact. Tec, Econom Y Ambiental De La Carrt. Pto. Escondido - Huatulco Del Km. 140+000 Al Km. 258+000
- C.A.O. CTO. No. 8-T-CAO-H-005-Y-0-8 Est. De Pre factibilidad Técnica, Económica Y Ambiental De La "Y" Zimatlan
- CONSTRUPROYECTOS DE INGENIERIA S.A. DE C.V. Elaboración Del Estudio De Impacto AmbientalPara La Construcción De Un Fraccionamiento De 101 Viviendas,Ubicadas En La Comunidadde Poblado Morelos, En El MunicipioDe San Pablo Etla, en el Estado de Oaxaca.

2009

- MUNICIPIO DE SAN JUAN GUICHICOVI. Cto. SJG/F3/084/2009Manifestación de impacto ambiental para la construcción del puente "S/Río Morelos", Ubicado en la localidad de José Maria Morelos y Pavón

2010

- C.A.O. CTO. No.8-T-CAO-H-077-Y-0-8 Estudio y Proyecto para la Construcción del Camino: Santiago Amoltepec - Rio Ciruelo - Portillo Angosto del Km. 0+000 al Km. 18+500
- MUNICIPIO DE SANTIAGO ZACATEPEC.- Estudio y Proyecto para la Modernización del Camino Santiago Zacatepec Mixes - San Juan Cotzocon del Km. 0+000 Al Km 21+000. Ubicado en el Distrito Mixe, del estado de Oaxaca
- ZAMBRANO Y ASOCIADOS.- Estudio Y Proyecto Para La Construcción Del Puente 'Los Perros 1' Y El Puente 'Los Perros 2' Del Libramiento De La Ciudad De Juchitán De Zaragoza, En El Estado De Oaxaca
- CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA Cto. 9-T-CAO-H-010-Y-0-9 Elaboración Del Estudio Y Proyecto Del Reencauzamiento Del Río Atoyac Y La Formación De Vialidades En Los Bordos De Las Dos Márgenes Del Circuito Interior De La Ciudad De Oaxaca Del Km.7+000 Al Km. 15+000
- CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA Cto. 9-T-CAO-H-020-Y-0-9 Elaboración Del Estudio Y Proyecto Del Reencauzamiento Del Río Atoyac Y La Formación De Vialidades En Los Bordos De Las Dos Márgenes Del Circuito Interior De La Ciudad De Oaxaca Del Km.0+000 Al Km. 15+000
- CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA Cto. 9-T-CAO-H-015-Y-0-9 Elaboración Del Estudio Y Proyecto De Dos Puentes Vehiculares Tubulares De 4 Carriles Sobre El Río Atoyac, Ubicados Entre Los Puentes Valerio Trujano Y Puente Tecnológico, Y Entre El Puente IV Centenario Y Valerio Trujano
- CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA Cto. 9-T-CAO-H-036-Y-0-9 Elaboración Del Estudio Y Proyecto De Puente S/Rio Hondo S/Carretera San Felipe Tindaco-San Mateo Sindihui Ubicado En El Km. 14+163.69

CONSULTA PUBLICA

- CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA Cto. 9-T-CAO-H-037-Y-0-9 Elaboración Del Estudio Y Proyecto Del Puente Vehicular S/Rio Verde S/Carretera San Felipe Tindaco-San Mateo Sindihui Ubicado En El Km. 32+094.31
- CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA Cto. 9-T-CAO-H-042-Y-0-9 Elaboración del Estudio y Proyecto Aerofotogramétrico para la modernización a 12.0 mts de ancho de corona de la carretera Oaxaca-Tuxtepec; tramo OAxaca-Ixtlan del km. 0+000 al km. 15+000
- MUNICIPIO DE SAN JUAN GUICHICOVI .- Elab. De Programa De Reforestación "Plan De Sn. Luis"
- CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA CTO. No. 10-T-CAO-H-016-Y-0-10.- Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción del camino San Felipe Tindaco – San Mateo Sindihui
- COSMOSERVICIOS S.A DE C.V. Reporte Del Seguimiento De Las Medidas De Mitigación Ambiental De La Obra Denominada: Construcción De Oficinas Administrativas Y Obras Exteriores En La Estación De Combustibles Del Aeropuerto Inter Nacional Ángel Albino Corzo, Ubicado En Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS DE OAXACA CTO No.PS/U9 01 08 0060/2010.- Elaboración De Proyecto De Ampliación A Cuatro Carriles Del Acceso Al Aeropuerto De La Ciudad De Oaxaca

2011

- PARTICULAR.- Elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental para la construcción de “Fraccionamiento Plurifamiliar Rincones de Xochimilco”

- CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA CTO. 10-T-CAO-H-042-Y-0-10 Estudio Y Proyecto Para La Pavimentación De Concreto Hidráulico Del Camino E.C. (Putla - Pinotepa Nacional) - San Isidro Zafra

- MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO OZOLOTEPEC, OAXACA.- Elaboración de estudios de impacto ambiental modalidad regional y estudio de geotecnia para terracerías. Para la apertura del camino tipo C, de San Francisco Ozolotepec a San José Ozolotepec, del Km 4+000 al Km 9+500.

- MUNICIPIO DE SANTA MARIA YUCUHITI, OAXACA.- Trabajos De Regularización Ambiental, Para La Modernización Y Ampliación Del Camino: E.C. (Tlaxiaco-Putla) Tramo: Santo Tomás Ocotepec - Santa María Yocuhiti - Santiago Nuyoo, Municipio De Santo Tomás Ocotepec, Distrito De Tlaxiaco, Oax.

CONSULTA PUBLICA

OTRAS ACTIVIDADES

1975-1989	ELABORACION Y ACTUALIZACION CARTOGRAFIA DEL ESTADO DE OAXACA.
1981 – A LA FECHA	Catedrático en el Instituto Tecnológico de Oaxaca, impartiendo diversas asignaturas de la carrera de Ingeniería Civil
1996	VICEPRESIDENTE DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE OAXACA.
1997-2002	PRESIDENTE DE LA CAMARA NACIONAL DE EMPRESA DE CONSULTORIA.
2001-2003	PRESIDENTE DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE OAXACA.
2004-2005	PRESIDENTE DE LA ASOCIACIÓN MEXICANA DE INGENIERIA DE VIAS TERRESTRES, A.C.
2005	• MIEMBRO ACTIVO DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES Y CONSTRUCTORES SIGLO XXI, A.C. DEL ESTADO DE CHIAPAS • CERTIFICADO DE REGISTRO DE CONTRATISTAS No CG-1372 ANTE LA CONTRALORIA GENERAL DEL ESTADO DE CHIAPAS • MIEMBRO ACTIVO DE EL INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y CONCRETO, A.C. (No 1297T0130) • REGISTRO ANTE LA CAMARA NACIONAL DE EMPRESAS DE CONSULTORIA CON CERTIFICADO DE SOCIO ACTIVO No 1899
2006	❖ MIEMBRO ACTIVO DEL INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y EL CONCRETO (IMCYC) No. 1297T0130 ❖ MIEMBRO DEL COLEGIO CHIAPANECO DE INGENIEROS CIVILES SIGLO XXI, A.C REGISTRO RTEC. No. 0066 ❖ CERTIFICADO DE CONTRATISTAS No. CG-A0109ACU2 DEL PADRON DE CONTRATISTAS DEL ESTADO DE CHIAPAS
2007	➢ MIEMBRO DEL COLEGIO CHIAPANECO DE INGENIEROS CIVILES SIGLO XXI, A.C REGISTRO RTEC. No. 0066 ➢ MIEMBRO DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE CHIAPAS, A. C. ➢ MIEMBRO ACTIVO DEL INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y CONCRETO, A.C. (No 1297T0130) ➢ CERTIFICADO DEL PADRON DE CONTRATISTAS DEL ESTADO DE CHIAPAS No.CG- A0109ACU2 ➢ MIEMBRO DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE MÉXICO, SOCIO NUMERARIO G2111 ➢ En octubre2007 impartió la Conferencia “EVOLUCIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES” para el Colegio de Ingenieros Civiles de Guayaquil, así como el Seminario “ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE PUENTES” correspondiente a la Maestría en Ingeniería de la Construcción impartida en la Universidad de Santiago de Guayaquil, Ecuador
2008	➢ MIEMBRO DEL COLEGIO CHIAPANECO DE INGENIEROS CIVILES SIGLO XXI, A.C REGISTRO RTEC. No. 0066 ➢ CERTIFICADO DEL PADRON DE CONTRATISTAS DEL ESTADO DE

CONSULTA PUBLICA

	CHIAPAS (CG-A0109ACU2) ➢ MIEMBRO DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE MÉXICO, SOCIO NUMERARIO G2111 ➢ MIEMBRO ACTIVO DEL INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y CONCRETO, A.C. (No. 1297T0130) ➢ REGISTRO COMO PRESTADOR DE SERVICIOS AMBIENTALES PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL ANTE EL INSTITUTO ESTATAL DE ECOLOGÍA DE OAXACA REG. No. REPS-PIA-064/07 ➢ PONENTE EN EL SEMINARIO INTERNACIONAL DE OBRAS CIVILES: PROYECTO, EJECUCIÓN Y CONTROL. ORGANIZADO POR EL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE GUAYAQUIL, ECUADOR. EFECTUADO DEL 16 AL 20 DE JUNIO DEL 2008.
2009	➢ MIEMBRO ACTIVO DEL INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y CONCRETO, A.C. (No. 1297T0130) ➢ MIEMBRO DEL COLEGIO CHIAPANECO DE INGENIEROS CIVILES SIGLO XXI, A.C REGISTRO RTEC. No. 0066 ➢ MIEMBRO DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE MÉXICO, SOCIO NUMERARIO G2111 ➢ CERTIFICADO DEL PADRON DE CONTRATISTAS DEL ESTADO DE CHIAPAS (CG-A0109ACU2) ➢ CÉDULA ÚNICA DE REGISTRO AL PADRON DE CONTRATISTAS 2010 No. 071 ➢ ORGANIZADOR Y PONENTE DEL 4º. SEMINARIO DE VÍAS TERRESTRES, CELEBRADO LOS DÍAS 3 Y 4 DE ABRIL, EN LA CD. DE OAXACA ➢ ASISTENTE AL VII SEMINARIO DE INGENIERIA VIAL, AMIVTAC, EN ZACATECAS, ZAC. ➢ REGISTRO COMO PRESTADOR DE SERVICIOS AMBIENTALES PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL ANTE EL INSTITUTO ESTATAL DE ECOLOGÍA DE OAXACA REG. No. REPS-PIA-064/07
2010	➢ MIEMBRO ACTIVO DEL INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y CONCRETO, A.C. (No. 1297T0130) ➢ MIEMBRO DE LA ASOCIACIÓN MEXICANA DE VÍAS TERRESTRES. ➢ MIEMBRO DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE CHIAPAS A.C. ➢ REGISTRO COMO PRESTADOR DE SERVICIOS AMBIENTALES PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL ANTE EL INSTITUTO ESTATAL DE ECOLOGÍA DE OAXACA ➢ REGISTRO ÚNICO DE CONTRATISTAS EXCLUSIVO DE C.A.O - REGISTRO No. R.U.C.C.A.O. 001/10 ➢ CÉDULA ÚNICA DE REGISTRO AL PADRON DE CONTRATISTAS 2010 No. 071 ➢ ASISTENCIA AL 3er. SIMPOSIO DE EDIFICIOS Y SISTEMAS PRESFORZADOS, ORGANIZADO POR LA S.M.I.E. EN TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS. LOS DÍAS 26 Y 27 FEB/10 ➢ ASISTENTE AL SIMPOSIO DE PUENTES, EN TLAXCALA, TLAX. LOS DÍAS 11 Y 12 DE MARZO DEL 2010, ORGANIZADO POR LA AMIVTAC ➢ ASISTENTE AL CURSO DE ESTABILIDAD DE TALUDES, EN CUERNAVA, MORELOS. LOS DÍAS 18 Y 19 DE MARZO DEL 2010, ORGANIZADO POR

CONSULTA PÚBLICA

LA AMIVTAC.

- ASISTENTE A LA XVIII REUNIÓN NACIONAL DE INGENIERIA DE VÍAS TERRESTRES (AMIVTAC) EN LEÓN, GTO. DEL 14 AL 16 DE JULIO DEL 2010
- PONENTE EN EL ENCUENTRO ACADÉMICO DENTRO DE LA XVIII REUNIÓN NACIONAL DE INGENIERIA DE VÍAS TERRESTRES (AMIVTAC) EN LEÓN, GTO. EL 14 DE JULIO DEL 2010
- PANELISTA EN LA XXVI REUNIÓN NACIONAL DE LABORATORIOS DE GEOTECNIA, CELEBRADO EN LA CD. DE OAXACA / SEPTIEMBRE 2010
- PONENTE EN EL CURSO INTERNACIONAL DE PUENTES (AMIVTAC) CON EL TEMA “ANALISIS ESTRUCTURAL DE PUENTES” OCT/2010 OAXACA DE JUÁREZ, OAX

2011

- MIEMBRO DE LA ASOCIACIÓN MEXICANA DE VÍAS TERRESTRES.
- MIEMBRO DE LA AIPCR (ASOCIACIÓN MUNDIAL DE LA CARRETERA)
- REGISTRO COMO PRESTADOR DE SERVICIOS AMBIENTALES PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL ANTE EL INSTITUTO ESTATAL DE ECOLOGÍA DE OAXACA
- REGISTRO ÚNICO DE CONTRATISTAS EXCLUSIVO DE C.A.O - REGISTRO No. R.U.C.C.A.O. 001/10
-

CONSULTA PÚBLICA

Y ASOCIADOS, S.C.

ÁNGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS. S.C.

PRIV. DE RAYON 104
CENTRO, OAXACA DE JUÁREZ, OAX. C.P. 68000
TELS Y FAX(951) 5140061 Y 5147030
www.proyectagg.com.mx



A T E N T A M E N T E

[redacted]

DIRECTOR GENERAL

CONS

ÁNGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS. S.C.
PRIV. DE RAYON 104
CENTRO, OAXACA DE JUÁREZ, OAX. C.P. 68000
TELS Y FAX(9) 51 40061 Y 51 47030

CURRICULUM VITAE



TRABAJO ACTUAL

ÁNGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS, S. C.
CARGO ACTUAL: PROYECTISTA Y COLABORADOR EN LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTOS 1996

ESTUDIOS, PROYECTOS Y SUPERVISIÓN. COLABORADOR DE ING. ANGEL GARCIA GARCIA

LEVAMIENTO TOPOGRAFICO DE LAS COLONIAS DEL MAESTRO, LAZARO CARDENAS Y ACATLIMA PARA EL PROYECTO DE DRENAJE EN HUAJUAPAN DE LEON.

PARTICIPACION EN LOS 7 PUENTES DE LA COSTA DE OAXACA DEBIDO AL" HURACAN PAULINA".-PUENTE COLOTEPEC, PASO ANCHO, PASO MARTIN, PASO PANTEON, PASO DE EL PEUBLO, COPALITA, LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS Y ESTUDIOS TOPOHIDRAULICOS DE LOS 7 PUENTES.

PROYECTOS 1997

MEMORIA DE CÁLCULO DE CASA HABITACIÓN

ALINEAMIENTO DE LAS CALLES Y CORDÓN CUNETA., COLONIA JARDÍN, OAXACA, OAX.

PROYECTOS 1998

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE PUENTE SANTA. HUAJUAPAN DE LEÓN, OAX.

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE 5 PUENTES EN LAS COSTAS DE CHIAPAS DEBIDO AL HURACAN MICH.

COLABORADOR EN EL EST. Y PROY. PARA LA REPARACIÓN, REFORZAMIENTO INTEGRAL Y PROTECCIÓN DEL PUENTE "PIJIJIAPAN I"

PROYECTOS 1999

SUPERVISIÓN AL PROYECTO DEL CAMINO "E. C. TONALÁ-PIJIJIAPAN-MIGUEL HIDALGO-LAS DELICIAS-IGLESIA VIEJA. EN EL ESTADO DE CHIAPAS.

SUPERVISIÓN AL PROYECTO DEL CAMINO PIJIJIAPAN-TAPACHULITA-TOPÓN-PALO BLANCO EN EL ESTADO DE CHIAPAS.
1999 COLABORADOR EN EL EST. Y PROYECTO DEL CAMINO OCOSINGO-ALTAMIRANO-EL CARMEN-PATATE-SAN QUINTÍN

CONSULTA PU

TRAMO DEL KM. 55 + 000 AL 86 + 101.05, CAMINO TIPO C. ESTADO DE CHIAPAS.

PARTICIPACIÓN EN LA ELABORACIÓN DE CONCURSOS PARA REPARACIONES DE ONCE P.I.V. UBICADOS EN TAMPICO.

PARTICIPACIÓN EN LA ELABORACIÓN DE CONCURSOS PARA EL ESTADO DE CHIAPAS DE TRES PUENTES.

PROYECTOS 2000

COLABORADOR PARA EL ESTUDIO Y PROYECTO DEL CAMINO SANTA MARIA ALMOLOYAS-EL VENADO (ESTACIÓN FFCC) TRAMO DEL KM. 0 + 000 AL 5 + 530, CAMINO TIPO E. OAXACA.

COLABORADOR PARA EL ESTUDIO Y PROYECTO DEL CAMINO SANTA MARIA TEJOTEPEC-E. C. (TEOTITLÁN-TELIXTLAHUACA) TRAMO DEL KM. 0 + 000 AL 9 + 300, CAMINO TIPO E. ESTADO DE OAXACA.

ESTUDIO Y PROYECTO DEL CAMINO SANTA MARIA TEJOTEPEC-E. C. (TEOTITLÁN-TELIXTLAHUACA) TRAMO DEL KM. 0 + 000 AL 9 + 300, CAMINO TIPO E. ESTADO DE OAXACA.

ESTUDIO Y PROYECTO DEL CAMINO SAN JUAN PETLAPA TRAMO DEL KM. 9+100 AL 32 + 580, CAMINO TIPO E. ESTADO DE OAXACA.

EXPEDIENTE TÉCNICO DEL DRENAJE SANITARIO DE UNA CALLE SAN CARLOS YAUTEPEC, ESTADO DE OAXACA.

COLABORADOR EN EL EST. Y PROY. DE LA REPARACIÓN, REFORZAMIENTO INTEGRAL Y PROTECCIÓN DEL PUENTE “EL TRÉBOL/ZAHUAPÁN

PROYECTOS 2001

PROYECTO DE UN COLEGIO DE BACHILLERES DE OAXACA (COBAO)

PROYECTO DE UN PALACIO SANTO DOMINGO TONALÁ. OAXACA.

ELABORACION DEL PROYECTO “PUENTE YUTACOYO”, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN COLORADO, EN EL DISTRITO DE JUXTLAHUACA EL ESTADO DE OAXACA. DISEÑADO CON UN LOSA ALIGERADA DE 20.0M DE LONGITUD Y ESTRIBOS DE CONCRETO CICLOPEO.

PROYECCION DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL REFORZAMIENTO Y AMPLIACION DEL PUENTE “IV CENTENARIO”, DE LA CARRETERA OAXACA – XOXOCOTLAN, KM: 0+500. EN LA CIUDAD DE OAXACA.

PROYECTOS 2002

PARTICIPACION EN LA ELABORACIÓN DE EL PROYECTO DEL PUENTE “RIO CACHO” DE UNA LONGITUD DE 12.0M A BASE DE UNA LOSA MACIZA EN EL KM 5+000 DE EL CAMINO SANTA MARIA PEÑOLES – RIO CACHO EN EL ESTADO DE OAXACA.

COLABORADOR EN LA SUPERESTRUCTURA DEL PUENTE RÍO BLANCO, LOSA NERVURADA DE CONCRETO REFORZADO. SANTA MARÍA ZACATEPEC, PUTLA, OAX. CAMINO: SANTA MARIA ZACATEPEC - RANCHERÍA EL COHETE.

COLABORADOR EN LA SUPERESTRUCTURA DEL PUENTE PIE DE CERRO, LOSA NERVURADA DE CONCRETO REFORZADO. SAN PEDRO MÁRTIR, OCOTLÁN, OAX.

REPARACIÓN, REFORZAMIENTO INTEGRAL DEL PUENTE OCUILA, COMPUESTO POR SUBESTRUCTURA DE ESTRIBOS Y PILA DE MAMPOSTERÍA Y SUPERESTRUCTURA DE LOSA SOBRE TRABES TIPO AASHTO. 2 CLAROS DE 14.51. OCUILA, DGO.

COLABORADOR EN LA SUPERVISIÓN DE PAVIMENTACIÓN DEL ACCESO A MAZALTEPEC, PAVIMENTO CONTINUO DE CONCRETO HIDRÁULICO DE 7 M DE ANCHO Y 20 CM DE ESPESOR CON PASAJUNTAS. SANTO TOMÁS MAZALTEPEC, OAX.

CONSULTA PUBLICA

ELABORACION DE TRES CONCURSOS DE TRES CAMINOS PARA LAS LICITACIONES SCT 30-02-27, SCT 30-02-30, SCT 30-02-31 PARA LA SCT DE EL ESTADO DE CHIAPAS.

ELABORACION DE TRES CONCURSOS DE TRES CAMINOS PARA LAS LICITACIONES SCT 30-02-27, SCT 30-02-30, SCT 30-02-31 PARA LA SCT DE EL ESTADO DE CHIAPAS.

PROYECTOS 2003

SUPERVISIÓN DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE HOMBRES ILUSTRES CON CONCRETO HIDRAULICO; SAN PEDRO APOSTOL OCOTLAN, OAX

COLABORADOR EN EL EST. Y PROY. DEL PUENTE ATLIHUETZÍA III PUENTES PEATONALES A CADA LADO DEL PUENTE VEHICULAR FORMADOS A BASE DE SUPERESTRUCTURAS DE TRABES PREFABRICADAS Y ESTRIBOS DE MAMPOSTERÍA. EN EL ESTADO DE TLAXCALA.

ESTUDIO Y PROYECTO DEL CAMINO SAN JUAN CHIMALAPAS TRAMO DEL KM. 67 + 000 AL 76 + 000, CAMINO TIPO E. EN EL ESTADO DE OAXACA.

PROYECTOS 2004

LEVANTAMIENTO TOPOHIDRÁULICO DE LOS PUENTES VEHICULARES 2+500; 10+229.8; 13+100; 13+700; 14+100; 14+500; EN EL ESTADO DE CHIAPAS.

SUPERVISIÓN DE LA PAVIMENTACION CON CONCRETO HIDRAULICO EN LA CALLE 16 DE SEPTIEMBRE.- SAN PEDRO MARTIR, OCOTLAN, OAX

PROYECTOS 2005

TERRAPLENES, DEFENSAS METÁLICAS Y BORDILLOS DEL ENTRONQUE *EL VERGEL*, EN EL ESTADO DE CHIAPAS.CARRETERA: TUXTLA GUTIÉRREZ – LA ANGOSTURA.KM: 10+720.ORIGEN: TUXTLA GUTIÉRREZ.

CONSTRUCCION DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE EN SAN PABLO GUILA 1ª. ETAPA.- AGENCIA MUNICIPAL DE SAN PABLO GUILA, SANTIAGO MATATLAN, OAXACA

ESTUDIO Y PROYECTO DE LA CIUDAD JUDICIAL UBICADA EN REYES MANTECÓN, SAN BARTOLO COYOTEPEC, OAX. CONSISTIÓ EN 11 PROYECTOS QUE SON LOS SIGUIENTES: AGUA POTABLE, TANQUE SUPERFICIAL Y CISTERNAS, ALCANTARILLADO SANITARIO, DRENAJE PLUVIAL, INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS, CALLES Y BANQUETAS, ANDADORES Y PLAZUELAS, ESTACIONAMIENTOS, JARDINERÍA, ELECTRIFICACIÓN, PLANTA DE TRATAMIENTO.

PROYECTOS 2006

COLABORACIÓN EN EL DIAGNÓSTICO Y PRESUPUESTACIÓN DE PUENTES DAÑADOS POR EL HURACÁN STAN EN EL ESTADO DE OAXACA.

COLABORACIÓN EN EL DIAGNÓSTICO, PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LA EROSIÓN Y ARRASTRE DE AZOLVES Y SOLUCIÓN DE DESBORDAMIENTOS DE ARROYOS Y RÍOS DE LA ZONA DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL ÁNGEL ALBINO CORZO DEL ESTADO DE CHIAPAS.

COLABORACIÓN EN LA SUPERVISIÓN DE 11 OBRAS DE ELECTRIFICACIÓN, CAMINOS Y PUENTES EN LA REGIÓN DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL ESTADO DE OAXACA.

COLABORACIÓN EN LA SUPERVISIÓN DE 15 OBRAS DE ELECTRIFICACIÓN, AGUA POTABLE, CAMINOS,PUENTES Y PROYECTOS EN LA REGIÓN DELA SIERRA SUR EN EL ESTADO DE OAXACA.

SUPERVISIÓN DEL PROGRAMA OPERATIVO EN ASPECTOS ORGANIZATIVOS, FISCALES, TÉCNICO-PRODUCTIVOS Y

CONSULTA PUBLICA

ADMINISTRATIVO-CONTABLES Y REALIZACIÓN DE TRABAJOS DE APOYO A LA CONSTITUCIÓN, ORGANIZACIÓN Y CAPACITACIÓN DE 14 ASOCIACIONES CIVILES QUE OPERAN MÓDULOS DE MAQUINARIA MICRORREGIONALES EN LAS REGIONES DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC Y SIERRA SUR EN EL ESTADO DE OAXACA.

PROYECTOS 2007

ESTUDIO Y PROYECTO DE LAS NUEVAS VIALIDADES, ESTACIONAMIENTOS Y PLATAFORMAS DE LA CIUDAD JUDICIAL UBICADA EN REYES MANTECÓN, SAN BARTOLO COYOTEPEC, OAX.

ESTUDIO Y PROYECTO EJECUTIVO; ASI COMO SUPERVISIÓN PARA LA ELEVACIÓN DELA SUPERESTRUCTURA DELPUENTE LA FORTUNA Y OBRAS COMPLEMENTARIAS DE DRENAJE

COLABORACIÓN EN EL PROYECTO DEL CONTRAVENTEO HORIZONTAL DE LAS DOVELAS DEL PUENTE VIADUCTO.CARRETERA: OAXACA-PTO ESCONDIDO

PROYECTOS 2008

COLABORACIÓN EN EL ESTUDIO Y PROYECTO EJECUTIVO DEL PUENTE CHICOASÉN, COPAINALÁ Y BERRIOZABAL, EN EL ESTADO DE CHIAPÁS.

DICTÁMEN DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE Y PROYECTO DE CONTROL PARA BOMBEO DE AGUA TRATADA Y POTABLE DE LA CIUDAD JUDICIAL UBICADA EN REYES MANTECÓN, SAN BARTOLO COYOTEPEC, OAX.

COLABORACIÓN EN LA ELABORACIÓN DE DOCUMENTO PARA LA EXENCION DE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA MODERNIZACIÓN DEL CAMINO BOCA SAN CRISTOBAL – SAN CRISTOBAL LA VEGA – MONTE NEGRO TRAMO KM 0+000 AL KM 14+200, SN. J. BAUTISTA VALLE NACIONAL DISTRITO DE TUXTEPEC, EN EL ESTADO DE OAXACA, MÉXICO.

COLABORACIÓN EN LA ELABORACIÓN DE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR “PLAN DE SAN LUIS”, UBICADO EN EL KM 0+164.70, DEL CAMINO EL TRIUNFO-PLAN DE SAN LUIS, EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN GUICHICOVI, DISTRITO DE JUCHITAN, EN EL ESTADO DE OAXACA, MÉXICO.

COLABORACIÓN EN LA ELABORACIÓN DE INFORME PREVENTIVO POR LA REGULARIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL FRACCIONAMIENTOS Y UNIDADES HABITACIONALES AL PROYECTO: “FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL PEDREGAL DEL SUR” 20 LOTES

COLABORACIÓN EN LA ELABORACIÓN DE DOCUMENTO PARA LA REGULARIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL FRACCIONAMIENTOS Y UNIDADES HABITACIONALES AL PROYECTO: “FRACCIONAMIENTO REAL DE MORELOS”

COLABORACIÓN EN LA ELABORACIÓN DE DOCUMENTO PARA LA REGULARIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL POR OBRA PÚBLICA ESTATAL DEL PROYECTO “HIERVE EL AGUA VENTANA AL CIELO”

COLABORACIÓN EN LA ELABORACIÓN DE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL POR LA AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO POR CARRETERAS ESTATALES Y CAMINOS RURALES DEL PROYECTO: “E.C. A SAN LORENZO CACAOTEPEC – F.F.C.C. OAXACA – RIO ATOYAC – VALERIO TRUJANO.”

COLABORACIÓN EN LA SOLICITUD DE LA EXENCIÓN DE LA PRESENTACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO:“MODERNIZACIÓN DEL CAMINO E.C. (HUAJUAPAN – TEHUACAN) – LA JUNTA – RANCHO DOLORES, PERTENECIENTE A LA HEROICA CIUDAD DE HUAJUAPAN DE LEÓN, ESTADO DE OAXACA, DEL KM. 0+000 AL KM. 3+733.39”.

COLABORACIÓN EN LA ELABORACIÓN DE DOCUMENTO PARA LA EXENCION DE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA “MODERNIZACIÓN DEL CAMINO TEZOATLÁN DE SEGURA Y LUNA – SAN JUAN DIQUIYÚ, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 12+400 EN EL MUNICIPIO DE TEZOATLÁN DE SEGURA Y LUNA, DISTRITO DE HUAJUAPAN, EN EL ESTADO DE

CONSULTA PUBLICA

OAXACA, MÉXICO".

COLABORACIÓN EN LA ELABORACIÓN DE DOCUMENTO PARA LA EXENCION DE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA "MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA PINOTEPA NACIONAL – SALINA CRUZ, DEL TRAMO: SAN JOSE DEL PROGRESO – PUERTO ESCONDIDO, DEL KM. 60+000 AL KM. 137+600, EN LOS MUNICIPIOS DE VILLA DE TUTUTEPEC DE MELCHOR OCAMPO, SANTOS REYES NOPALA Y SAN PEDRO MIXTEPEC, DISTRITO DE JUQUILA, EN EL ESTADO DE OAXACA, MÉXICO".

COLABORACIÓN EN LA ELABORACIÓN DE DOCUMENTO PARA LA EXENCION DE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO E.C. KM. 112+615 (BARRANCA LARGA-VENTANILLAS) - SAN VICENTE COATLAN, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 4+805.79, EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE COATLAN, DISTRITO DE EJUTLA, EN EL ESTADO DE OAXACA, MÉXICO".

PROYECTOS 2010

ELABORACIÓN DE LA "EXENCIÓN PARA LA MODERNIZACIÓN DEL CAMINO E.C. (ATZOMPA-MONTOYA) – ZONA ARQUEOLÓGICA-LA CAÑADA, DEL KM 0+000 AL KM 05+478.60, MUNICIPIO DE SANTA MARÍA ATZOMPA; EN EL ESTADO DE OAXACA, MÉXICO".

SOLICITUD DE LA EXENCIÓN DE LA PRESENTACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTOS DE VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN. "CONSTRUCCIÓN DEL LIBRAMIENTO SUR DE LA CIUDAD DE HUAJUAPAN DE LEÓN, DEL KM. 0+000 AL KM. 3+000, DISTRITO DE HUAJUAPAN; EN EL ESTADO DE OAXACA, MÉXICO".

SOLICITUD DE LA EXENCIÓN DE LA PRESENTACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTOS DE VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN. "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO: SANTIAGO ZACATEPEC MIXES- SAN JUAN COTZOCÓN, DEL KM 0+000 AL KM 21+000 EN EL ESTADO DE OAXACA".

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTOS DE VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN. ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO DEL REENCAUZAMIENTO DEL RIO ATOYAC Y LA FORMACIÓN DE VIALIDADES EN LOS BORDOS DE LAS DOS MÁRGENES DEL CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DEL KM 100+000 AL KM 107+000.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTOS DE VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN. ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA FORMACIÓN DE VIALIDADES EN LOS BORDOS DE LA MARGEN DERECHA DEL RIO ATOYAC, DEL CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DEL KM. 107+000 AL KM. 115+000.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR DE VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN. CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE "SOBRE EL RIO MIXTECO", UBICADO EN EL KM: 0+797.87 DEL LIBRAMIENTO SUR DE LA CIUDAD DE HUAJUAPAN DE LEÓN, OAXACA.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR:"ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE LOS PERROS II UBICADO EN EL KM 14+789.79 DEL PERIFÉRICO DE LA CIUDAD DE JUCHITÁN DE ZARAGOZA EN EL ESTADO DE OAXACA, MÉXICO".

ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE REFORESTACIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "PLAN DE SAN LUIS", UBICADO EN EL KM. 0+184.70, DEL CAMINO EL TRIUNFO-PLAN DE SAN LUIS, EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN GUICHICOVI, DISTRITO DE JUCHITÁN, EN EL ESTADO DE OAXACA.

ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROYECTO "MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO E.C. (TLAXIACO-PUTLA) JUAN ESCUTIA- SANTO TOMAS OCOTEPEC-SANTA MARÍA YUCUHITI-SANTIAGO NUYOO, DEL KM 0+000 AL KM 34+820, TRAMO 0+000 AL KM 13+500, TLAXIACO, EN EL ESTADO DE OAXACA".

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN. MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO E.C. (TLAXIACO-PUTLA) JUAN ESCUTIA-SANTO TOMAS OCOTEPEC-SANTA MARÍA YUCUHITI-SANTIAGO NUYOO, DEL KM 0+000 AL KM 34+820, TRAMO 0+000 AL

CONSULTA PUBLICA

KM 13+500, TLAXIACO, EN EL ESTADO DE OAXACA.

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN. MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CAMINO E.C. (TLAXIACO-PUTLA) JUAN ESCUTIA-SANTO TOMAS OCOTEPEC- SANTA MARÍA YUCUHITI-SANTIAGO NUYOO, DEL KM 13+500 AL KM 34+820, Y RAMAL SANTA MARÍA YUCUHITI- SAN PEDRO YOSOTATU-AGENCIA DE ZARAGOZA TRAMO KM 0+000 AL 7+220, TLAXIACO, EN EL ESTADO DE OAXACA.

ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO "MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA OAXACA – IXTLÁN, TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 58+400", EN LAS REGIONES DE VALLES CENTRALES Y SIERRA NORTE DEL ESTADO DE OAXACA.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTOS DE VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN. MODERNIZACIÓN DEL CAMINO: SANTIAGO ZACATEPEC MIXES-SAN JUAN COTZOCÓN, DEL KM 0+000 AL KM 21+000 CON ORIGEN EN SANTIAGO ZACATEPEC, UBICADO EN EL DISTRITO MIXE EN EL ESTADO DE OAXACA.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL:"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO SAN FELIPE TINDACO-SAN MATEO SINDIHUI DEL KM. 0+000 AL KM. 38+300".

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR DE VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN. CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR S/RIO HONDO, UBICADO EN EL CAMINO SAN FELIPE TINDACO-SAN MATEO SINDIHUI, EN EL KM14+163.69 MUNICIPIO DE SAN MATEO SINDIHUI, LA MIXTECA, ESTADO DE OAXACA.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR:"CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHÍCULAR S/RÍO VERDE, UBICADO EN EL KM: 32+094.308 EN EL CAMINO RURAL SAN FELIPE TINDACO-SAN MATEO SINDIHUI, MUNICIPIO DE SAN MATEO SINDIHUI, ESTADO DE OAXACA".

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR TUBULAR DE CUATRO CARRILES SOBRE RÍO "ATOYAC", PROLONGACIÓN DE NUÑO DEL MERCADO OAXACA DE JUÁREZ, OAXACA.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR DE VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN. CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR TUBULAR DE CUATRO CARRILES SOBRE EL RÍO "ATOYAC", PROLONGACIÓN DE GUADALUPE VICTORIA, OAXACA DE JUÁREZ, OAXACA.

INFORME PREVENTIVO, FRACCIONAMIENTOS Y UNIDADES HABITACIONALES: FRACCIONAMIENTO PLURIFAMILIAR RINCONES DE XOCHIMILCO.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR DE VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN. AMPLIACIÓN A CUATRO CARRILES DEL PUENTE ATOYAC Y ACCESOS AL AEROPUERTO DE LA CIUDAD DE OAXACA.

PROYECTOS 2011

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR DE VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN. "CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "EL CIRUELO", UBICADO EN EL KM 11+620.25 DEL CAMINO SANTIAGO AMOLTEPEC-RIO CIRUELO-PORTILLO ANGOSTO, EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO AMOLTEPEC, DISTRITO SOLA DE VEGA, ESTADO DE OAXACA".

CURSOS RECIBIDOS

1998.CURSO CERTIFICACIÓN PARA SUPERVISORES EN OBRAS DE CONCRETO NIVEL II ACI–IMCYC
1998. CURSO DE AUTOCAD 3-D
1998. CURSO DE ISO-9001
1999. CURSO DE CONCRETO REFORZADO
1999. CURSO DE COREL DRAW VERSIÓN 9
1999. CURSO HIDROLOGÍA Y DRENAJE EN CARRETERAS

CONSULTA PÚBLICA

2000. CURSO EVALUACIÓN DEL PELIGRO SÍSMICO Y ESPECTROS DE DISEÑO Y CRITERIOS DE ANÁLISIS
2000.CURSO DE RIESGO SÍSMICO, REGLAMENTACIÓN Y NUEVOS CRITERIOS DE REESTRUCTURACIÓN DE CONSTRUCCIONES DAÑADAS
2000. CURSO DE REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS DAÑADAS
2000. CURSO DE ANÁLISIS Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS A BASE DE MUROS DE CARGA
2001. CURSO DE ANÁLISIS Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS A BASE DE MARCOS RÍGIDOS
2002. CURSO DE ANÁLISIS Y DISEÑO DE ARMADURAS
2002. CURSO DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y NEODATA
2004. DIPLOMADO EN ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y NEODATA (CMIC)
2008. CURSO – TALLER DE LA HOMOLOGACIÓN DE CRITERIOS PARA LA INTEGRACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL ESTADO DE OAXACA DE JUÁREZ, OAX., LOS DÍAS 4,5 Y 6 DE JUNIO.

MANEJO DE SOFTWARE

Microsoft Excel
Microsoft Word
Microsoft PowerPoint
CivilCad
AutoCivil
Corel draw 13
Autocad 2011
Neodata

OAXACA DE JUÁREZ, OAX.

P.B. ELOY LEYVA ROJAS

CONSULTA PUBLICA

CURRICUM VITAE



a-

CURRICULUM VITAE

Actualmente Angel García García y Asociados, S.C Oaxaca.

Coordinadora de proyectos

- Responsable del Área Ambiental y Coordinación de los proyectos de ingeniería.

2007–2009 Facultad de Ingeniería de la UADY Yucatán.

Estudiante de maestría

- Participación en el reporte del estado actual del Exbasurero de la Cd. de Mérida, Yucatán.
- Apoyo a la empresa la compañía concesionaria Servicios de Tecnología Ambiental S.A. de C.V. en las emisiones superficiales de gases en el Relleno sanitario de la Cd. De Mérida, Yuc.

2005–2007 Angel García García y Asociados, S.C Oaxaca.

Coordinadora de proyectos

- Responsable del área ambiental.

CONS

2004 **Centro SCT Oaxaca** **Oaxaca**

Auxiliar de la Residencia General de Carreteras Federales

- Auxiliar técnica del área de proyectos.
- Seguimiento de las autorizaciones en materia ambiental.

2003–2004 **Centro SCT Chiapas** **Chiapas.**

Auxiliar de la Subdirección de Obras

- Coordinación con las Residencias Generales.
- Seguimiento de los avances físicos-financieros.

2001–2003 **Centro SCT Chiapas** **Chiapas.**

Auxiliar de la Residencia General de Carreteras Federales

- Auxiliar en el área técnica y de proyectos

1998–2001 Angel García García y Asociados, S.C **Oaxaca.**

Técnico en el área de proyectos

- Dibujante y auxiliar en el área de proyectos

PARTICIPACIONES

2009

8° Congreso Internacional, 14° Nacional de Ciencias Ambientales y 3er Congreso de Medio Ambiente, TLAXCALA.

- Emisiones superficiales de metano en el exbasurero de residuos sólidos en Mérida, Yucatán, México.

Seminario de Vías Terrestres AMVITAC OAXACA.

- Impacto ambiental y Medidas preventivas, mitigación y compensación aplicadas en Vías Terrestres.

2004

Seminario de Vías Terrestres AMVITAC OAXACA.

- Impacto Ambiental y Medidas de Mitigación.

CONSULTA PUBLICA



_____

ING. NICTÉ GARCÍA LEYVA

CONSULTA

[redacted]

2008 Participación en el monitoreo de fauna silvestre y muestreo de vegetación para la elaboración del estudio de Impacto Ambiental para la construcción de una represa en San Felipe del agua. Con la Unidad de Gestión Ambiental del ITVO.

2008 Participación en el programa Integración de alumnas a la investigación y desarrollo tecnológico con el tema **"Análisis de la Desertificación en la Mixteca Alta de Oaxaca: Prevención, Mitigación y Restauración".**

2008 Elaboración de Servicio Social en el Laboratorio de Micropropagación en el Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca.

2009 Elaboración de Residencia Profesional con el tema titulado **"Análisis de la Estructura de la vegetación en el territorio de San Pedro Quilitongo Nochixtlán Oaxaca".**

EXPERIENCIA LABORAL

2010 Elaboración de la **"Exención para la Modernización del Camino E.C. (Atzompa-Montoya) – Zona Arqueológica-la Cañada, del km 0+000 al km 05+478.60, municipio de Santa María Atzompa; en el estado de Oaxaca, México".**

2010 Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional: "**Elaboración del Estudio y Proyecto del Reencauzamiento del Río Atoyac y la formación de Vialidades en los Bordos de las dos márgenes del circuito interior de la ciudad de Oaxaca del Km. 100+000 al Km. 107+000".**

2010 Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional: "**Elaboración del Estudio y Proyecto para la formación de Vialidades en los bordos de la margen derecha del Río Atoyac, del circuito interior de la ciudad de Oaxaca del Km. 107+000 al Km. 115+000".**

2010 Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: **"Estudio y Proyecto para la Construcción**

CONSULTA P

del Puente Los Perros II Ubicado en el km 14+789.79 del Periférico de la Ciudad de Juchitán de Zaragoza en el estado de Oaxaca, México".

2010 Elaboración del programa de reforestación del proyecto **Construcción del puente vehicular "Plan de San Luis", ubicado en el km. 0+184.70, del camino el Triunfo-Plan de San Luis, en el municipio de San Juan Guichicovi, distrito de Juchitán, en el estado de Oaxaca.**

2010 Elaboración del programa de seguimiento y control del proyecto "**Modernización y ampliación del camino E.C. (Tlaxiaco-Putla) Juan Escutia- Santo Tomas Ocotepec-Santa María Yucuhiti-Santiago Nuyoo, del km 0+000 al km 34+820, tramo 0+000 al km 13+500, Tlaxiaco, en el estado de Oaxaca".**

2010 Elaboración del estudio de Factibilidad Ambiental del proyecto "**Modernización y Ampliación de la carretera Oaxaca – Ixtlán, tramo del km 0+000 al km 58+400", en las regiones de Valles centrales y Sierra norte del estado de Oaxaca.**

2010 Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional: **"Elaboración del Estudio y Proyecto para la Construcción del camino San Felipe Tindaco-San Mateo Sindihui del Km. 0+000 al Km. 38+300".**

2010 Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: **"Construcción del Puente Vehícular S/Río Verde, ubicado en el Km: 32+094.308 en el Camino Rural San Felipe Tindaco-San Mateo Sindihui, Municipio de San Mateo Sindihui, Estado de Oaxaca".**

2010 Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular **Construcción del puente vehicular tubular de cuatro carriles sobre Río "Atoyac", Prolongación de Nuño del Mercado Oaxaca de Juárez, Oaxaca.**

2010 Seguimiento de Medidas de Mitigación del proyecto **"Construcción de oficinas administrativas y obras exteriores en la estación de combustibles del Aeropuerto Internacional Ángel Albino Corzo, Tuxtla Gutiérrez Chiapas".**

2010 Elaboración del Informe Preventivo ante Instituto Estatal de Ecología del Estado de Oaxaca del proyecto: **"Fraccionamiento Plurifamiliar Rincones de Xochimilco".**

2010 Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto **"Ampliación a cuatro carriles del Puente Atoyac para el acceso al aeropuerto de la Ciudad de Oaxaca".**

2011 ANGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS SC.

2011 Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular" ante el Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable de Oaxaca del proyecto: **"Fraccionamiento Plurifamiliar Rincones de Xochimilco".**

2011 Exención del proyecto "Estudio y proyecto para la pavimentación de concreto hidráulico del camino e.c. (Putla–Pinotepa Nacional) San Isidro Zafra, del tramo 0+000 al km 0+750, en el municipio de Putla de Guerrero, en el estado de Oaxaca, México".

2011 Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional: **"Elaboración del Estudio y Proyecto para la apertura del camino tipo "C" San Francisco Ozolotepec- San José Ozolotepec del Km 4+000 al Km**

CONSULTA PUBLICA

9+500 del Municipio San Francisco Ozolotepec, Miahuatlán, Oaxaca".

2011 Elaboración ante el Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable de Oaxaca del **Plan de Regularización para rehabilitación del sitio de Disposición Final categoría "D" perteneciente al municipio de Santiago Yolomécatl, Tlaxiaco, Oaxaca.**

2011 Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular **"Construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales, ubicada en el paraje "Río Grande", en el municipio de Santiago Yolomécatl, Teposcolula, Oaxaca".**

CURSOS ASISTIDOS

2005 Artrópodos: Taxonomía, Distribución y su relación con el hombre.

2006 IV Seminario Internacional Efraín Hernández X. *In memoriam:* Estudios sobre Biodiversidad y Agro-biodiversidad Tropical.

2008 Curso de Inglés en el Centro de Idiomas de la Universidad Autónoma Benito Juárez.

2011 Taller de Agricultura orgánica sustentable en pequeña escala.

2011 Seminario de Hidráulica y Medio Ambiente.

MANEJO DE SOFTWARE

Microsoft Word 2010

Microsoft Excel 2010

Microsoft Power Point 2010

AutoCad 2010

CONSULTA PUBLICA



ACTIVIDAD LABORAL ACTUAL

2011 ANGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS SC.- AREA DE IMPACTO AMBIENTAL

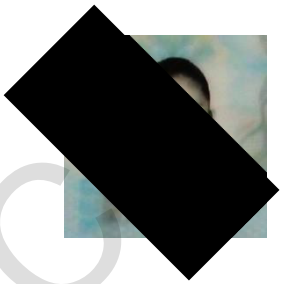
_____

CONSULTA

CURRICULUM VITAE

NOMBRE:

[redacted]



[redacted]

11122A4

[redacted]

Septiembre 2010 – Enero 2011: Servicio Social en la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) en el programa “Elaboración de un manual de monitoreo en el monumento Natural Yagul”.

Enero 2011 - Agosto 2011: Residencia profesional titulada “Estudio preliminar de vertebrados terrestres en Santiago Tenango, Etla, Oaxaca, México”.

Agosto 2011 - Febrero 2012: Tesis titulada “Herpetofauna de Santiago Tenango, Etla, Oaxaca, México”.

EXPERIENCIA LABORAL

Enero – Julio 2012: Profesora de las materias de Biología II y Química II en la Escuela Preparatoria “General Lázaro Cárdenas Del Río” con C.C.T. 20PBH0038S.

Marzo – Julio 2012: Capacitador sobre la Separación, Recolección y Reciclaje de los residuos sólidos urbanos en el Municipio de Ánimas Trujano, Oaxaca de Juárez, Oaxaca.

2013- 2014: Prestador de Servicios Profesionales en la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (**SAGARPA**) realizando las actividades señaladas en el marco del contrato de prestación de servicios **UACH/SAGARPA** en la

CONSULTA PÚBLICA

región Cañada, del Estado de Oaxaca.

RESTADOR DE SERVICIOS PROFESIONALES EN EL ÁREA AMBIENTAL DE LA EMPRESA ANGEL GARCÍA GARCÍA Y ASOCIADOS S.C.

Elaboración del Estudio de Impacto ambiental para la Construcción del puente San Pablo Coatlán S/C San Sebastián Coatlán- San Pablo Coatlán.

Elaboración del estudio de impacto ambiental del proyecto para la construcción del puente vehicular El Encuentro S/Rio Coapa S/Camino Boca de Coapa (Tuxtepec) Desparramadero (Loma Bonita).

Elaboración de los estudios de Impacto Ambiental de siete Puentes Ubicados en el Municipio de Siltepec, Chiapas.

Elaboración de Informe preventivo de Impacto ambiental "Centro de Justicia en el municipio de la Heroica Ciudad de Ejutla, Estado de Oaxaca".

Elaboración de Informe preventivo de Impacto ambiental "Centro de Justicia en el Municipio de San Juan Bautista Tuxtepec, Estado de Oaxaca".

Informe preventivo de Impacto ambiental "Centro de Justicia en el municipio de Ejutla de Crespo, Estado de Oaxaca".

Informe preventivo de Impacto ambiental "Centro de Justicia en el Municipio de Huajuapan de León, Estado de Oaxaca".

Informe preventivo de Impacto ambiental "Centro de Justicia en el Municipio de Putla Villa de Guerrero, Estado de Oaxaca".

Informe preventivo de Impacto ambiental "Centro de Justicia en el Municipio de San Juan Bautista Tuxtepec, Estado de Oaxaca".

Manifestación de Impacto ambiental "Centro de Justicia en el Municipio de Ixtlán de Juárez, Estado de Oaxaca".

Documento Técnico Unificado (DTU – MIA particular y ETJ) "Centro de Justicia en el Municipio de El Espinal, Estado de Oaxaca".

Documento Técnico Unificado (DTU – MIA particular y ETJ) "Centro de Justicia en el Municipio de Huatulco, Estado de Oaxaca".

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular para la construcción del puente "Quiatoni", sobre el camino km. 125+000 E.C. (Oaxaca - Tehuantepec) - Las Animas - La Mancornada, tramo del km. 17+000 al km. 33+000, origen Unión Juárez – San Pedro Quiatoni.

DTU "Modernización y Ampliación con Especificación Tipo D Del Camino: E.C. (San Juan Juquila Mixes-San Pedro Ocotepec); Del Km 0+000 al Km 9+200 Distrito de Yautepec, Oaxaca".

CONSULTA PUBLICA

ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO “Elaboración de estudio y proyecto para la Modernización y Ampliación de la Carretera San Francisco Jaltepetongo- San Isidro Jaltepec E.C. (Nochixtlán-Magdalena Jaltepec), tramo del Km 0+000 al Km 7+740”

Exención de la Manifestación de Impacto Ambiental “Elaboración de estudio y proyecto para la Modernización y Ampliación de la Carretera San Francisco Jaltepetongo- San Isidro Jaltepec E.C. (Nochixtlán-Magdalena Jaltepec), tramo del Km 0+000 al Km 7+740”

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Elaboración de estudio y proyecto para la construcción del Puente Jaltepetongo ubicado en el Km 2+324.9 del camino San Francisco Jaltepetongo- San Isidro Jaltepec E.C. (Nochixtlán-Magdalena Jaltepec), Municipio de San Francisco Jaltepetongo, Nochixtlán, Oaxaca”

Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos en el Municipio de Santo Domingo Yodohino, Oaxaca.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO “Explotación de un banco de piedra caliza ubicado en la carretera transístmica km 162, Palomares, Oaxaca”.

CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES

* Conocimiento sobre Ordenamiento Territorial.
* Conocimiento y experiencia en el diseño y manejo de bases de datos, además delmanejo de equipos como GPS, de medición, de toma de datos ambientales, etc.
* Manejo de paquetería office, internet y paquetes estadísticos y geográficos.
* Dominio del idioma inglés: nivel básico e intermedio. facultad de idiomas “Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca” (UABJO).
* Facilidad de comunicación verbal y escrita.

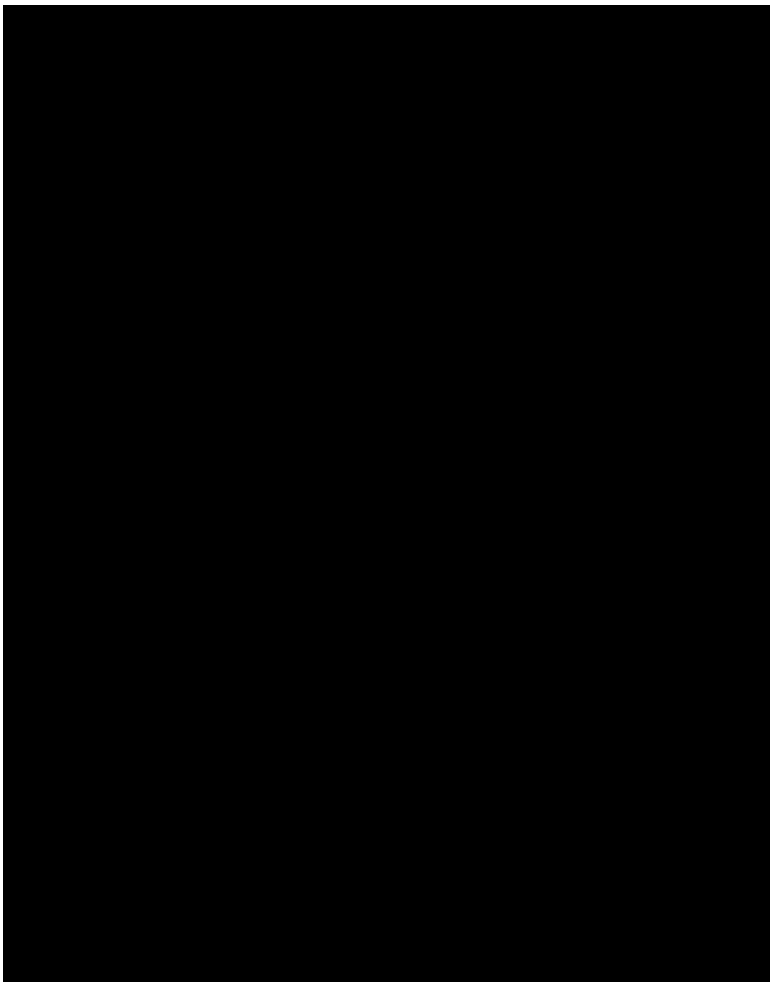
CURSOS ASISTIDOS

* Cartografía Geomorfológica: levantamiento de campo y procesamiento digital con software libre /Instituto de Geografía de la UNAM.

* Participación en el 1er. Foro para el conocimiento y valoración de los anfibios de Oaxaca.

* Asistencia al taller de ordenamiento territorial, impartido por el ITVO.

CONSULTA PUBLICA



Atte.: Biol. Alicia Guadalupe González Hernández

CONSULTA

Anexo XI

Bibliografía

CONSULTA PUBLICA

BIBLIOGRAFÍA

Canter L. W. (1999). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Mc. Graw Hill, Madrid, España.

Conesa V. y colaboradores (1997) Los instrumentos de la gestión ambiental en la empresa. Ediciones Mundi-Prensa Madrid Barcelona, México.

Conesa, F.V.-Víloria. 2010. GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. 4ª. Edición. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.

CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2008). Regiones terrestres prioritarias de México, región sur-sureste. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tsureste.html. Recuperado el 30 de julio de 2009.

CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (1998). La diversidad biológica de México: Estudio de País. 1a. Edición, México.

Flores L., Roberto J. (2004). Curso Regional "Estudios y Manifestaciones de Impacto Ambiental del Proyecto, Construcción y la Operación de Vías Terrestres". Asociación Mexicana de Ingeniería de Vías Terrestres, A.C. Acapulco, Gro.

Forman. R. T. and Alexander. L. E. 1998. Roads and their major ecological effects. En: Annual Review of Ecology and Systematics 29: 207-231.

Franco J. (2009). Diplomado de impacto y gestión ambiental para el desarrollo sustentable. Facultad de estudios superiores Iztacala UNAM, México.

Franco. L. J. Et al. 2011. ECOLOGIA Y CONSERVACIÓN. Editorial Trillas S.A. de C. V. México.

HCU, Honorable Congreso de la Unión, (1993). Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de abril de 1993.

HCU, Honorable Congreso de la Unión, (1988). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de Enero de 1988.

HCU, Honorable Congreso de la Unión, (2000). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo del 2000.

HCU, Honorable Congreso de la Unión, (2000). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000.

Hernández A., Hernández P. y Gadillo A. (2006) Manual para la evaluación de Impactos ambientales. Editorial Inncive, Innovación civil española.

IG, Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México (1992), Carta Geológica Mexicana, Disponible en: http://www.geología.unam.mx/igl/index.php?option=com_content&view=category&id=178&Itemid=170. Recuperado el 05 de agosto de 2009.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (1999), Carta Topográfica Esc. 1: 50,000, E15A81.

CONSULTA PUBLICA

INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (1999), Temáticas E1504, escala 1: 250,000. México.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2001), XII Censo General de Población y Vivienda 2000. México.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2011), Censo General de Población y Vivienda 2010. México.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2004). Guia para la interpretación de Cartografía Edafología. disponible en: http://www.inegi.org.mx/lib/buscador/busqueda.aspx?s=prod_serv&textoBus=GUÍA%20DE%20INTERPRETACION&e=&seccionBus=cp. Recuperado el 30 de julio de 2009.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2005). Guia para la interpretación de Cartografía climatológica. disponible en: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/clima/CLIMATI.pdf. Recuperado el 30 de julio de 2009.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2005). Guía para la interpretación de Cartografía Geologica. disponible en: http://www.inegi.org.mx/lib/buscador/busqueda.aspx?s=prod_serv&textoBus=GUÍA%20DE%20INTERPRETACION&e=&seccionBus=cp. Recuperado el 30 de julio de 2009.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2005). Guia para la interpretación de Cartografía Uso de Suelo y Vegetación. disponible en: http://www.inegi.org.mx/lib/buscador/busqueda.aspx?s=prod_serv&textoBus=GUÍA%20DE%20INTERPRETACION&e=&seccionBus=cp. Recuperado el 30 de julio de 2009.

Krebs. J. C. 2000. ECOLOGÍA ESTUDIO DE LA DISTRIBUCIÓN Y LA ABUNDANCIA. 2 ª Edición. Editorial grupo Oxford, University Press México S.A de C.V.

Martínez A., Damián S.A., Torras S., Flores M.A. (2000). Impacto Ambiental de Proyectos Carreteros. Secretaría de Comunicaciones Instituto Mexicano del Transporte. Sanfandila, Qro.

Miranda F. y E. Hernández X. (1963). Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. México. 28; 106 p.

NOM-001-SEMARNAT-1996, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de abril de 2003.

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. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo del 2007.

NOM-043-SEMARNAT-1993, QUE ESTABLECE LOS NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN A LA ATMÓSFERA DE PARTÍCULAS SÓLIDAS PROVENIENTES DE FUENTES FIJAS. Publicado en el Diario oficial de la Federación el 23 de abril de 2003.

NOM-045-SEMARNAT-1996, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE OPACIDAD DEL HUMO PROVENIENTE DEL ESCAPE DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACIÓN QUE USAN DIESEL O MEZCLAS QUE INCLUYAN DIESEL COMO COMBUSTIBLE. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de abril de 2003.

CONSULTA PÚBLICA

NOM-050-SEMARNAT-1993, QUE ESTABLECE LOS NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE GASES CONTAMINANTES PROVENIENTES DEL ESCAPE DE LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACIÓN QUE USAN GAS LICUADO DE PETROLEO, GAS NATURAL U OTROS COMBUSTIBLES ALTERNOS COMO COMBUSTIBLE. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de abril de 2003.

NOM-059-SEMARNAT-2001, PROTECCIÓN AMBIENTAL-ESPECIES NATIVAS DE MEXICO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES-CATEGORÍAS DE RIESGO Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN O CAMBIO-LISTA DE ESPECIES EN RIESGO. Publicado en el diario Oficial de la Federación el 23 de abril de 2003.

NOM-085-SEMARNAT-1994, CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA-FUENTES FIJAS- PARA FUENTES FIJAS QUE UTILIZAN COMBUSTIBLES FÓSILES SÓLIDOS, LÍQUIDOS O GASEOSOS O CUALQUIERA DE SUS COMBINACIONES, QUE ESTABLECE LOS NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN A LA ATMÓSFERA DE HUMOS, PARTÍCULAS SUSPENDIDAS TOTALES, BIOXIDO DE AZUFRE Y ÓXIDOS DE NITROGENO Y LOS REQUISITOS Y CONDICIONES PARA LA OPERACIÓN DE LOS EQUIPOS DE CALENTAMIENTO INDIRECTO POR COMBUSTIÓN, ASÍ COMO LOS NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE BIOXIDO DE AZUFRE EN LOS EQUIPOS DE CALENTAMIENTO DIRECTO POR COMBUSTIÓN. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de abril de 2003.

Pennington T., Sarukhán J., García G., (2005). Árboles tropicales de México, Manual para la identificación de las principales especies. Universidad Autónoma de México y Fondo de Cultura económica. 3ª. Edición., México.

Poder Ejecutivo Federal, Presidencia de la República (2007). Plan Nacional de Desarrollo 2007 – 2012, México.

Rzedowski J. (2005). Vegetación de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 1°. Edición electronica, México.

Sánchez M. D. (2008). Modelo Jerarquico de Evaluación de Impacto Ambiental empleando Técnicas Difusas. Tesis Doctoral. Universidad de Granada E.T.S. de Ingeniería en Informática.España.

SGM, Servicio Geológico Mexicano (2009), Geología, Disponible en: http://www.coremisgm.gob.mx/educacion/edgeologia.html. Recuperado el 30 de julio de 2009.

Ville, C.A. 2003. Biología. 8va. Edición, Editorial McGraw-Hill, México.

Weitzenfeld H. (1996). Manual Básico sobre evaluación del impacto en el ambiente y la salud, de acciones proyectadas, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, O.P.S.; O.M.S. Segunda edición.

Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del estado de Oaxaca (POERTEO). Publicado en el periódico oficial del órgano del gobierno constitucional del estado libre y soberano de Oaxaca el 28 de octubre del 2015.

CONSULTA PÚBLICA