MEDIO AMBIENTE

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

COMUNICACIONES
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad: particular
CONSULTA PUBLICA
Sector Vías Generales de Comunicación

NOMBRE DEL PROYECTO:
ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE UBICADO EN EL KM. 28+560, SOBRE EL CAMINO CUYAMECALCO VILLA DE ZARAGOZA - SAN ISIDRO BUENOS AIRES - QUIOTEPEC - E.C. (TEHUACAN - TELIXTLAHUACA). DEL KM. 0+000 AL 36+600

.

Promovente:
Secretaria de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes
Centro SICT- OAXACA

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Estudio y Proyecto para la construcción del puente ubicado en el km. 28+560, sobre el camino Cuyamecalco Villa de Zaragoza – San Isidro Buenos Aires – Quiotepec – E.C. (Tehuacan – Telixtlahuaca). Del km. 0+000 al 36+600.

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se ubica en el Municipio de San Juan Bautista, Cuicatlan, en el Estado de Oaxaca.

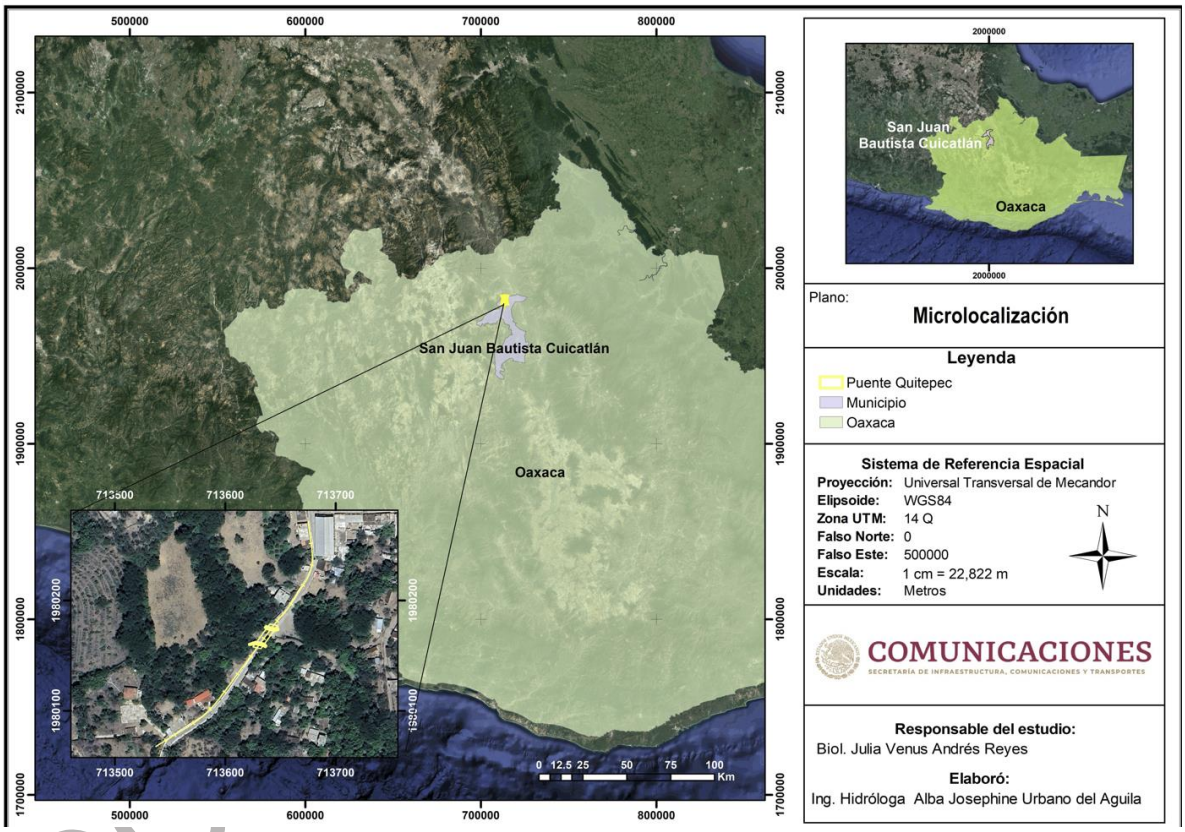


Imagen 1. Mapa de ubicación de proyecto

I.1.3. DURACIÓN DEL PROYECTO

Para la construcción del proyecto se tiene contemplada la construcción en un tiempo de un año, durante este tiempo se tiene contemplado llevar a cabo medidas preventivas y de mitigación a la par de las diferentes etapas del proyecto.

Tabla 1.Duración del proyecto

I.PRELIMINARES	II.CONSTRUCCIÓN									III.OPERACIÓN	IV.MANTENIENTO
	SUBESTRUCTURA			SUPERESTRUCTURA				ACCESOS			
Desmantelamiento	Excavación	Armado y colado de estribos y aleros	Armado y colado de coronas y diafragmas	Armado y montaje de trabes	Armado y colado de diafragmas	Armado y colado de losa de calzada y guarniciones	Colocación de parapeto metálico	Formación y compactación de terraplenes	Armado y colado de losas de acceso	Apertura al tráfico vehicular	Actividades de mantenimiento
Mes 1	**Mes 2, 3 y 4**			**Mes 5, 6 y 7**				**Mes 8,9 10, 11 y 12**		**No aplica 100 años de vida útil**	**anual**

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Secretaria de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes Centro SICT- OAXACA

1.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE
SCT051121IB4

I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

Ing. José Luis Chida Pardo.

I.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

Código postal: 71244.

Calle: Carretera Cristóbal Colón km. 6.5

Número Ext. S/N

Colonia: Del Bosque Norte

Ciudad: Oaxaca

Municipio: Santa Lucia del Camino

1.2.5. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

[redacted]

CONSULTA PUBLICA

CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.

II.1.1.2 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.

Los objetivos principales del puente es tener una comunicación continua en las comunidades involucradas, ya que los pobladores comentan que actualmente con el puente vado, que consiste en una losas de concreto simple con una batería de 5 tubos de lamina de 90 cms de diámetro, la cual se encuentra deteriorada y no cumple hidráulica ni hidrológicamente. Además uno de los tubos esta completamente inhabilitado, acción que según los pobladores desvía el agua hacia las casas que se encuentran a los alrededores, por eso la importancia de desmantelarla y habilitar una obra de drenaje mayor.

II.1.2 ANTECEDENTES.

La Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes promueve el: "ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE UBICADO EN EL KM 28+560, SOBRE EL CAMINO: CUYAMECALCO VILLA DE ZARAGOZA - SAN ISIDRO BUENOS AIRES - QUIOTEPEC - E.C. (TEHUACAN - TELIXTLAHUACA), DEL KM 0+000 AL KM 36+600, EN EL ESTADO DE OAXACA.

Se propone, por tanto, para el Puente una estructura que dará continuidad al camino mencionado anteriormente en el Km 28+560.

La estructura se resolvió cumpliendo estructuralmente con las Normas de Diseño AASHTO, SICT y del IMT, con la geometría del diseño del alineamiento horizontal y vertical del proyecto geométrico elaborado previamente para este fin

Actualmente existe un puente vado, que consiste en una losa de concreto simple con una batería de 5 tubos de lámina de 90 cm de diámetro, la cual se encuentra deteriorada y no cumple hidráulica ni hidrológicamente.



Imagen 2 Se observa el puente vado, con una losas de concreto simple con una batería de 5 tubos de lamina de 90 cms.

VERSIÓN PÚBLICA

La ruta es transitada por los pobladores de la región para realizar actividades económicas, la construcción de este puente mejorará considerablemente la calidad de vida de las personas que habitan en esta región.

El puente vado se encuentra en el km 28+560.00 en el camino que conduce a las localidades de: Cuyamecalco Villa de Zaragoza, San Isidro Buenos aires, Quiotepec. Es una carretera tipo “D” pavimentada de 6.0 m de ancho de calzada con guarniciones en los costados, así mismo existen predios con domicilios con paramentos de mampostería y concreto a los costados de la carretera, también se cuenta con postería de energía eléctrica al margen izquierdo del camino

Se compone de un tablero rectangular de concreto armado de f'c=250 Kg/cm2/ con un ancho de 6.80 metros y esviaje hacia la derecha de 23°, un espesor de 20 cm y un claro de 17 metros más las juntas de dilatación en cada extremo, los tableros toman en cuenta un desnivel para el drenaje pluvial de 2% (del centro a los extremos).

La losa estará apoyada sobre cuatro trabes a base de concreto de pres fuerzo aashto tipo III con un f'c= 350 Kg/cm2/ rigidizadas transversalmente con diafragmas de concreto armado de un f'c=250 Kg/cm2. Se contemplan remates de parapetos de secciones establecidos por la secretaria. Drenes de pcv de 2” de diámetro en ambos lados de las losas. Tomando en cuenta un ancho de calzada de 6.00 metros, con capa de desgaste de 4 cms de espesor, el puente tendrá un ancho total de 6.80 metros.

PUBLICA

II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA Y DIMENSIONES DEL PROYECTO

El proyecto se ubica en el Municipio de San Juan Bautista, Cuicatlan, en el Estado de Oaxaca.

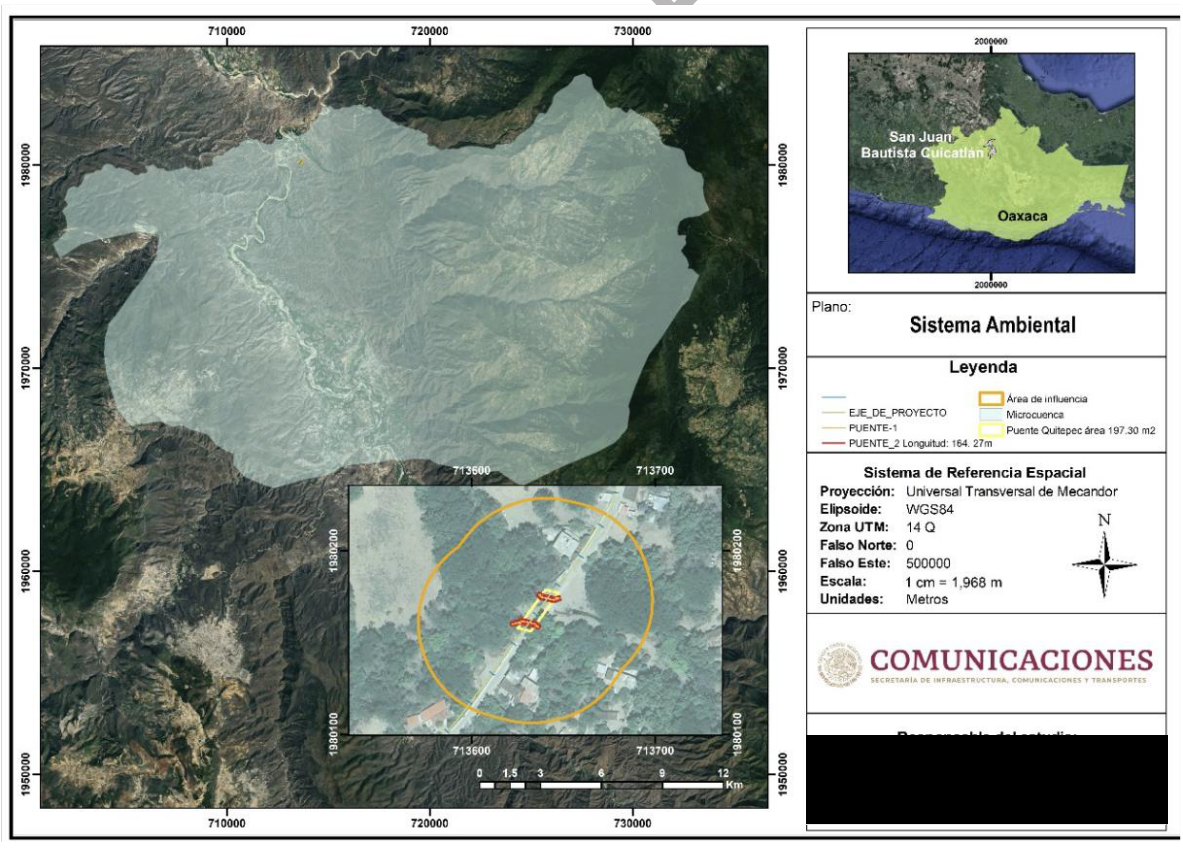


Imagen 3 Se observa la losa y los estribos

Dado que se trata de un proyecto sobre una corriente de agua se realizó la delimitación de la zona federal del Sendo a fin de determinar las estructuras y superficies que se localizan dentro de esta zona federal, por lo que se presenta dicha delimitación de acuerdo al artículo 3, fracción XLVII, de la Ley de Aguas Nacionales (LAN), se define como "Ribera o Zona Federal" a: 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

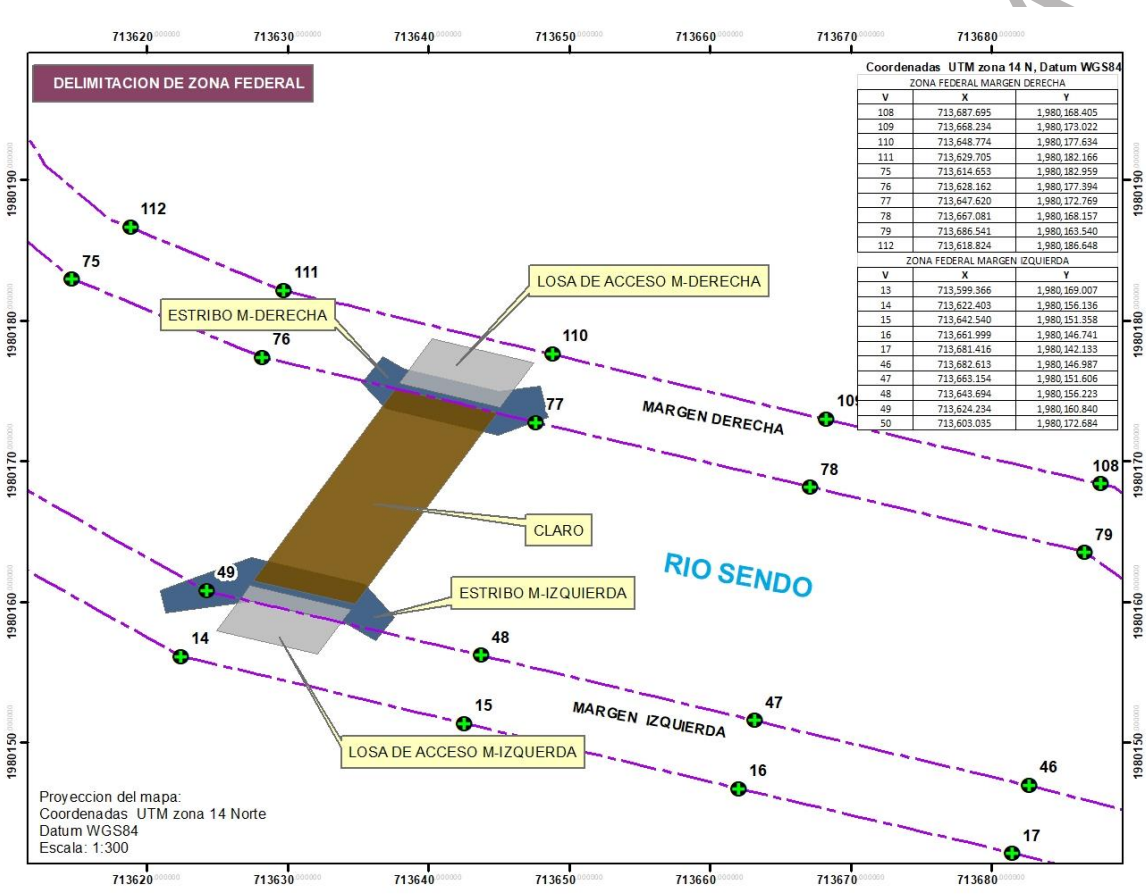


Imagen 4. Delimitación de la Zona Federal del Rio Sendo

Las coordenadas de dicha delimitación se presentan a continuación en proyección UTM zona 14 norte, Datum WGS84

Tabla 2. Coordenadas de la zona Federal

ZONA FEDERAL MARGEN DERECHA

V	X	Y
108	713,687.695	1,980,168.405
109	713,668.234	1,980,173.022
110	713,648.774	1,980,177.634
111	713,629.705	1,980,182.166

75	713,614.653	1,980,182.959
76	713,628.162	1,980,177.394
77	713,647.620	1,980,172.769
78	713,667.081	1,980,168.157
79	713,686.541	1,980,163.540
112	713,618.824	1,980,186.648

ZONA FEDERAL MARGEN IZQUIERDA

V	X	Y
13	713,599.366	1,980,169.007
14	713,622.403	1,980,156.136
15	713,642.540	1,980,151.358
16	713,661.999	1,980,146.741
17	713,681.416	1,980,142.133
46	713,682.613	1,980,146.987
47	713,663.154	1,980,151.606
48	713,643.694	1,980,156.223
49	713,624.234	1,980,160.840
50	713,603.035	1,980,172.684

Claro

Estribos

Losas de Acceso

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

Es una obra de naturaleza puntual, que dará continuidad a un camino de manera segura, proponiendo la construcción de una superestructura a base de concreto armado y trabes tipo ASSHTO Tipo II el ancho de calzada de 6 metros, más guarniciones y parapetos. Con un ancho total de 6.80 metros

En el siguiente cuadro se presenta la naturaleza del proyecto.

Con el propósito de contar con una información más clara de la naturaleza del proyecto de presenta la siguiente tabla:

Tabla 3.Caracteristicas del proyecto

Naturaleza del Proyecto	Descripción
Obra nueva	SI

CONSULTA PUBLICA

Ampliación y/o Modificación	NO
Rehabilitación y/o Apertura	Accesos existentes, aprovechando camino existente
Obras asociadas	No
Obras complementarias	Habilitará un área de servicios para armado.
Aplica la evaluación en materia de Evaluación de impacto ambiental por lo señalado en el inciso ----- del artículo 5 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales. R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES: I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y 1	
Descripción y especificaciones	Es una obra de naturaleza puntual, que dará continuidad a un camino de manera segura, proponiendo la construcción de una superestructura a base de concreto armado y trabes tipo ASSHTO Tipo II el ancho de calzada de 6 metros, más guarniciones y parapetos.

Justificación	Los objetivos principales del puente es tener una comunicación continua en las comunidades involucradas, ya que los pobladores comentan que actualmente con el puente vado, que consiste en una losas de concreto simple con una batería de 5 tubos de lamina de 90 cms de diámetro, la cual se encuentra deteriorada y no cumple hidráulica ni hidrológicamente. Además uno de los tubos esta completamente inhabilitado, acción que según los pobladores desvía el agua hacia las casas que se encuentran a los alrededores, por eso la importancia de desmantelarla y habilitar una obra de drenaje mayor.
Tiempo de ejecución	El proceso constructivo para este sistema estructural ofrece tiempos de ejecución mas rápidos. (Un año)
Trabajos de mantenimiento	Son mínimos en comparación de otro sistema estructural

[1] http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf

CONSULTA PUBLICA

Vida Util	El tiempo de proyección asegura una vida útil de por lo menos 100 años.
Facilidad de construcción	Al utilizar secciones preestablecida y de mediana complejidad, su construcción no requiere mucho tiempo.
Distancia de acarreo de los materiales a la obra	Por la ubicación del proyecto y las características de los elementos idealizados no existe algún inconveniente ya que existe camino.
Desvíos de tránsito	Existen las condiciones en el sitio para la proyección de obras de desvió
Afectación al ecosistema	No se afectara ningún árbol

Justificación técnica y social	El proceso constructivo para este sistema estructural ofrece tiempos de ejecución más rápidos. Por la ubicación del proyecto y las características de los elementos idealizados no existe algún inconveniente ya que existe camino.
Objetivos	Comunicación continua, segura y reducción de tiempos.
Inversión total	$4,290,670.52 Se pretende gestionar recurso Federal Medidas preventivas y de mitigación:$429,000.00 De acuerdo con la CEPEP, 2018, en México, dentro del procedimiento a seguir por las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF) para la programación de los recursos destinados a Programas y Proyectos de Inversión (PPI), se contempla la presentación de la evaluación costo-beneficio de los PPI ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). Dicha evaluación deberá cumplir con los "Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión" publicados en el Diario Oficial de la Federación (DOF). Lo anterior con fundamento en el Artículo 34, fracción II, de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, en la cual se establece que: "Para la programación de los recursos destinados a programas y proyectos de inversión, las dependencias y entidades deberán observar el siguiente procedimiento, sujetándose a lo establecido en el Reglamento: (…) II. Presentar a la Secretaría la evaluación costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión que tengan a su cargo, en donde se muestre que dichos

CONSULTA PUBLICA

	programas y proyectos son susceptibles de generar, en cada caso, un beneficio social neto bajo supuestos razonables (…)". Posteriormente y de acuerdo con el Artículo 34, fracción III: "Registrar cada programa y proyecto de inversión en la cartera que integra la Secretaría, para lo cual se deberá presentar la evaluación costo y beneficio correspondiente. Las dependencias y entidades deberán mantener actualizada la información contenida en la cartera. Sólo los programas y proyectos de inversión registrados en la cartera se podrán incluir en el proyecto de Presupuesto de Egresos. La Secretaría podrá negar o cancelar el registro si un programa o proyecto de inversión no cumple con las disposiciones aplicables…". Fracción IV: "Los programas y proyectos registrados en la cartera de inversión serán analizados por la Comisión Intersecretarial de Gasto Financiamiento, la cual determinará la prelación para su inclusión en el proyecto de Presupuesto de Egresos, así como el orden de su ejecución, para establecer un orden de los programas y proyectos de inversión en su conjunto y maximizar el impacto que puedan tener para incrementar el beneficio social….". Cabe resaltar que una vez registrado el proyecto en la cartera se espera para que este sea etiquetado para construcción. Finalmente, y basados en el artículo 35 el cual establece que: "- Las dependencias y entidades podrán realizar todos los trámites necesarios para realizar contrataciones de adquisiciones, arrendamientos, servicios y obra pública, con el objeto de que los recursos se ejerzan oportunamente a partir del inicio del ejercicio fiscal correspondiente. Las dependencias y entidades, en los términos del Reglamento, podrán solicitar a la Secretaría autorización especial para convocar, adjudicar y, en su caso, formalizar tales contratos, cuya vigencia inicie en el ejercicio fiscal siguiente de aquél en el que se solicite, con base en los anteproyectos de presupuesto. Los contratos estarán sujetos a la disponibilidad presupuestaria del año en el que se prevé el inicio de su vigencia, por lo que sus efectos estarán condicionados a la existencia de los recursos presupuestarios respectivos, sin que la no realización de la referida condición suspensiva origine responsabilidad alguna para las partes".
Políticas de crecimiento a futuro	No existen planes de ampliación de la obra ni a corto, mediano y largo plazo.

CONSULTA PUBLICA

II.2.1 PROGRAMA DE TRABAJO.

En la siguiente imagen se presenta la programación de las diferentes actividades para realizar del proyecto de forma calendarizada mediante un diagrama de Gantt, desglosando las diferentes etapas indicando el tiempo de ejecución de cada una de ellas, utilizando como referencia meses. En este deberá reflejarse la duración del proyecto, y otras como las de monitoreo y seguimiento de las acciones y medidas de mitigación propuestas. En la programación se deben indicar las superficies totales y parciales por emplear para cada obra proyectada.

Tabla 4. Tiempo de construcción

Etapas	meses											
Etapas del proyecto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Desmantelamiento												
Excavación												
Armado y colado de estribos y aleros												
Armado, colado de coronas y diafragmas												
Armado y colado de trabes superestructura												
Armado y colado de diafragmas en superestructura												
Armado y colado de losa de calzada y guarniciones												
Colocación de parapeto metálico												
Formación y compactación de terraplenes												
Armado y colado de losas de acceso												
Apertura a trafico												
Actividades de mantenimiento												

Durante este tiempo se tienen contempladas medidas preventivas y de mitigación durante las diferentes etapas del proyecto.

II.2.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL

En la siguiente imagen se observa la localización a nivel regional del proyecto

CONSULTA PÚBLICA

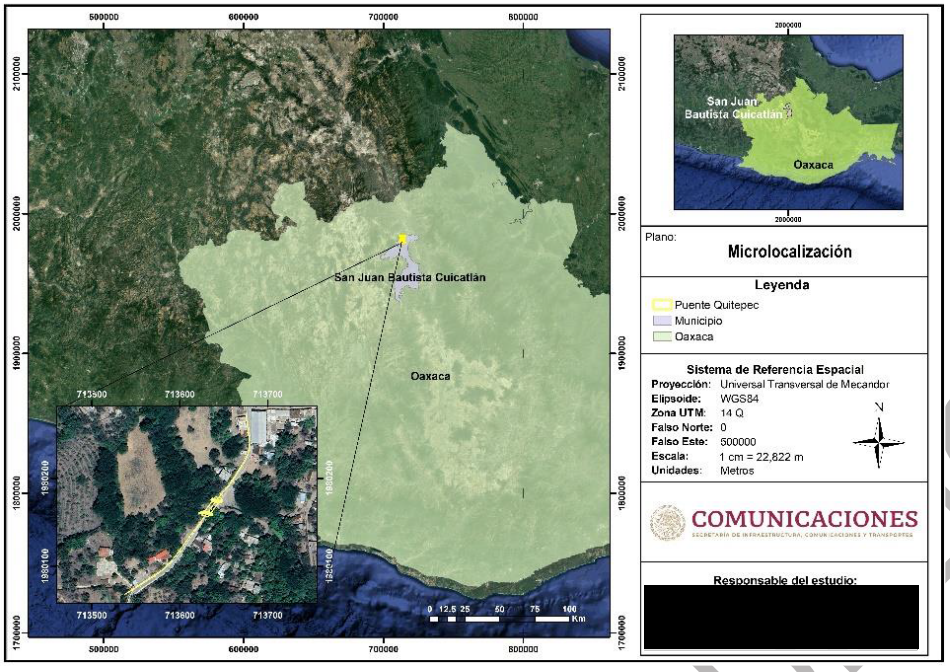


Imagen 5. Localización del proyecto a nivel regional

II.2.3 (UBICACIÓN FÍSICA)

El proyecto se localiza en el Municipio de Santo Juan Bautista Cuicatlan, Estado de Oaxaca.
Se presenta la delimitación de la Zona Federal del Rio Sendo así como la localización de las estructuras del puente respecto a la delimitación de la Zona Federal

CONSULTA PÚBLICA

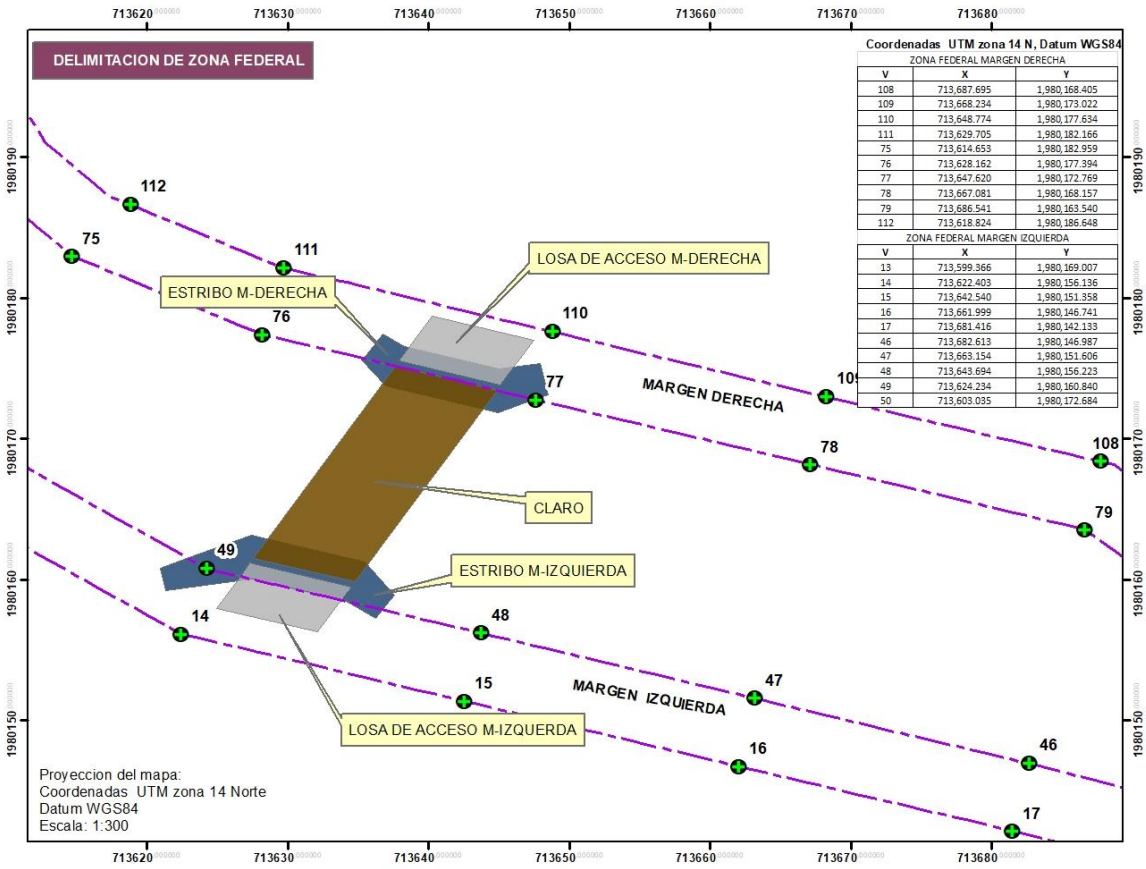


Imagen 6. Localización del puente respecto a la Zona Federal del Río Sendo

II.2.3.1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

CONSULTA

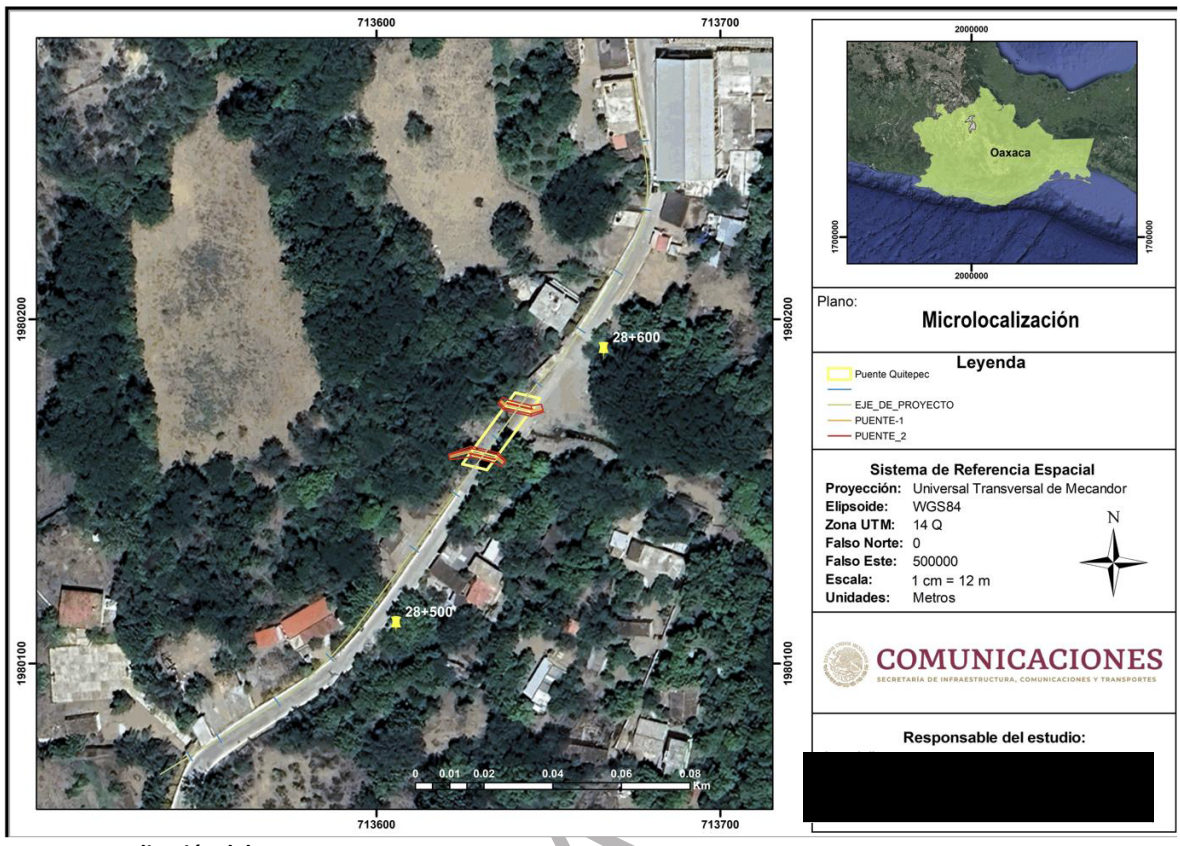


Imagen 7 Localización del puente

II.2.4 DIMENSIONES DEL PROYECTO.

Es una obra de naturaleza puntual, que dará continuidad a un camino de manera segura, proponiendo la construcción de una superestructura a base de concreto armado y trabes tipo ASSHTO Tipo II el ancho de calzada de 6 metros, más guarniciones y parapetos.

Con un claro de 17.00 metros, con estribos y aleros de concreto como se observa en la imagen.

CONSULTA

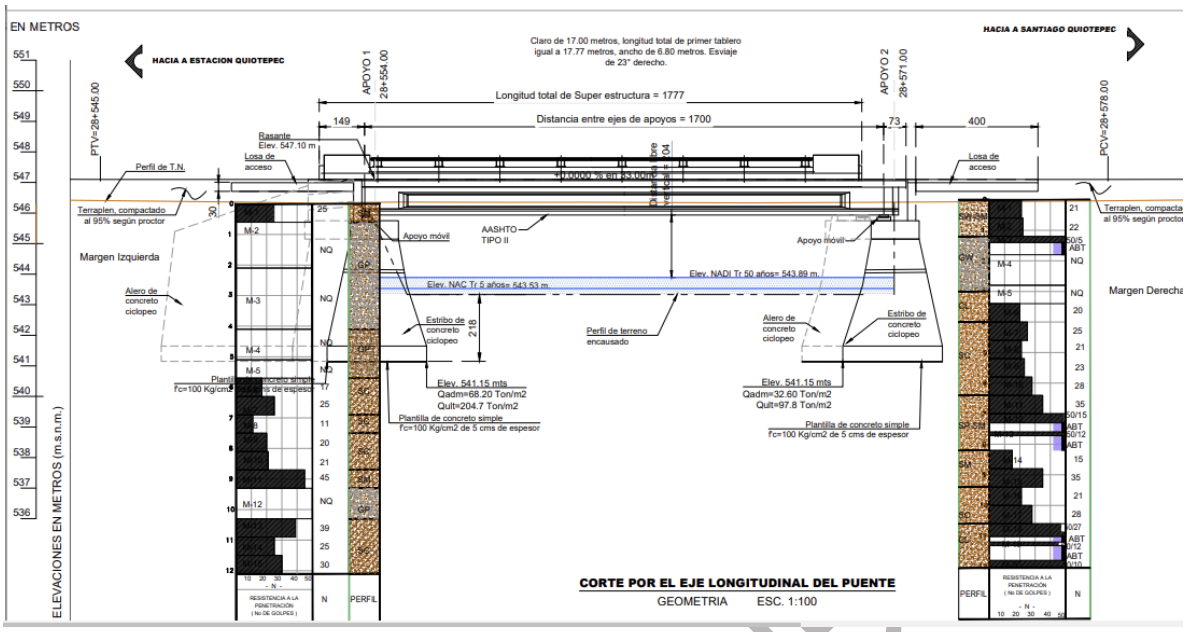


Imagen 8. Diseño del proyecto

A) Procedimiento constructivo.

ETAPA I: TRABAJOS PRELIMINARES (SEÑALAMIENTO DE PROTECCIÓN)

A) Antes de iniciar cualquier trabajo deberán ser colocados todos los elementos y dispositivos requeridos del señalamiento de protección de obra.



Imagen 9. Ejemplo de señalización

B) Limpieza y despalme del terreno natural

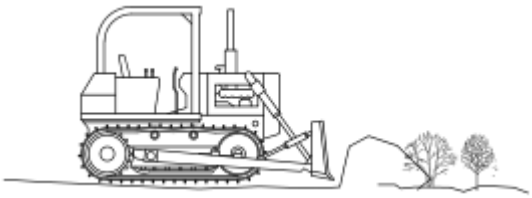


Imagen 10.Limpieza del terreno

COPIA PUBLICA

C) Nivelación del terreno natural para maniobras y equipos

ETAPA II. Construcción de la bodega en obra

Construcción de la bodega con láminas; las láminas son rehusadas de otras obras, la estas bodega servirá para almacenar materiales de construcción que pudieran estar expuestos a la intemperie, equipo y herramienta menor.

Nota importante: Para el caso de los aceites quemados que se utiliza para las cimbras se mantendrán en recipientes cerrados para evitar que se derrame.

El rendimiento del aceite quemado es aproximadamente de 1 litro por cada 10 metros cuadrados de cimbra las letrinas serán móviles las cuales para mantenimiento de los baños y tratamiento de los desechos humanos será responsabilidad de la empresa que rente los baños.



Imagen 11 Construcción de la bodega

II.2.3 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

SUBESTRUCTURA

Los apoyos están definidos por dos estribos de concreto ciclópeo; cada uno de ellos se componen de una zapata aislada, un cuerpo, un cabezal, y un muro de respaldo sobre los cabezales de dichos apoyos se desplantan bancos de apoyo integrados por concreto y placas de neopreno para descansar las trabes de la superestructura. Cabe mencionar que estos elementos no sobrepasaran las presiones admisibles del suelo especificada en la mecánica de suelos y demás revisiones acerca de estados límites de falla y de servicio, para lo cual se seguirán las siguientes esopecificaciones

- Excavación para la construcción en zona de pila hasta llegar al nivel de desplante de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto.
- Nota: estos trabajos procurar realizarlos en época de estiaje.
- Nivelación del terreno para construcción de cimentación.
- Habilitado y armado de acero para zapata
- Colado de concreto en zonas de construcción de zapata y cuerpo.
- Una vez alcanzada la resistencia a compresión de diseño de concreto se retirará la cimbra.
- Habilitado y armado de acero
- Colado de concreto
- Una vez alcanzada la resistencia a compresión de diseño de concreto se retirará la cimbra.

CONSULTA PÚBLICA

- Excavación para la construcción en zona de estribos hasta llegar al nivel de desplante de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto.
- Nota: estos trabajos procurar realizarlos en época de estiaje.
- Nivelación del terreno para construcción de cimentación.
- Habilitado y armado de cimbra.
- Colado de concreto en zonas de construcción de estribos.
- Una vez alcanzada la resistencia a compresión de diseño de concreto se retirará la cimbra.
- Realizar el relleno y compactación en zona posterior de estribos.

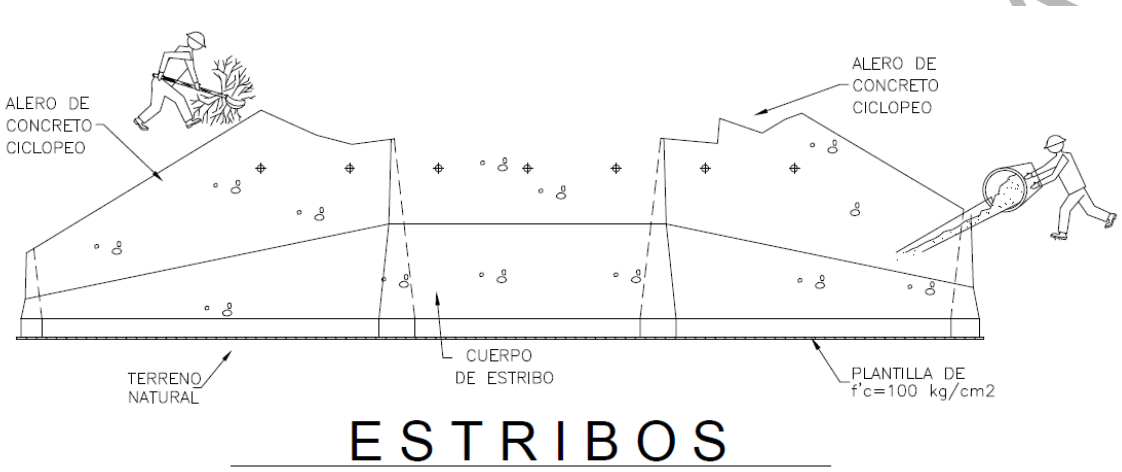


Imagen 12. Construcción de estribos

Etapa II.-Construcción de coronas y muros de respaldo
Se seguirán las siguientes especificaciones

- Realizar la limpieza de apoyo en cuerpo de estribos.
- Armado de corona, muro de respaldo, bancos de apoyo y topes sísmicos.
- Armado y habilitado de cimbra.
- Se aplicará un aditivo para lograr una correcta adhesión entre el concreto existente y el concreto nuevo.
- Colar y vibrar el concreto de las coronas y muro de respaldo, posteriormente los bancos de apoyo y topes sísmicos.
- Una vez alcanzada la resistencia a compresión de diseño se retirara la cimbra.

CONSULTA

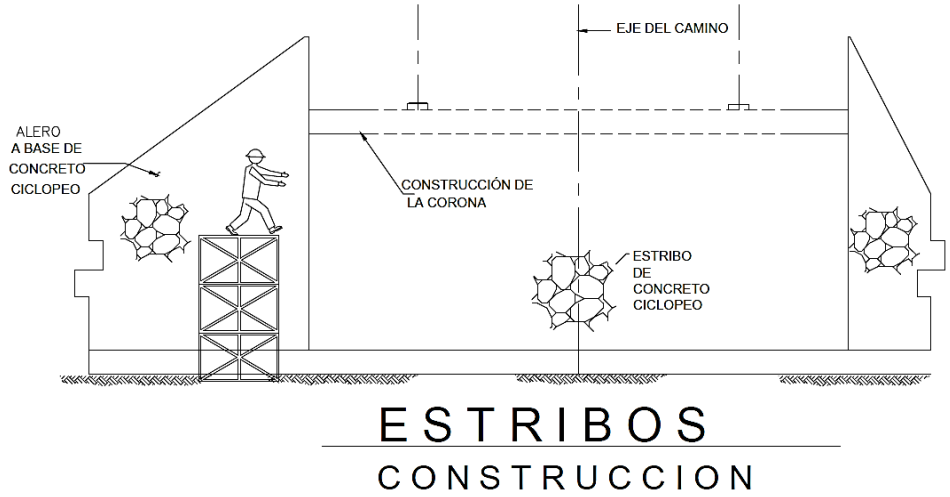


Imagen 13. Construcción de estribos

Etapa III.-Construcción de taludes y accesos

Se formará terraplenes compactados al 95% llegando hasta la elevación de la capa subrasante, se colocarán juntas de calzada en las entradas y en el centro con la finalidad de evitar dilataciones excesivas en el puente.

Actualmente ya están los accesos con una sección definida, esta misma sección marco el ancho del puente. Cabe mencionar que por ser una zona urbana, existen construcciones y delimitaciones de los predios donde los accesos se ajustaron a ellos, asi como el puente, para no afectar las mismas.

- Colocación de terraplen.
- Colocación de material para dren.
- Compactacion y afinamiento de capa de rodadura.

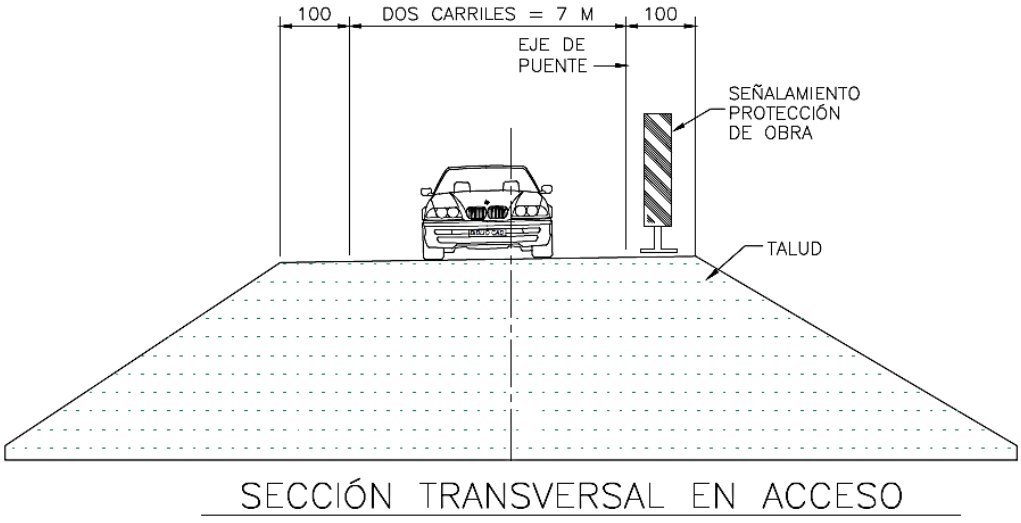


Imagen 14 Sección transversal del acceso

SUPERESTRUCTURA

ILTA PUBLICA

Se compone de un tablero rectangular de concreto armado de f'c=250 Kg/cm2/ con un ancho de 6.80 metros y esviaje hacia la derecha de 23°, un espesor de 20 cm y claro de 17 metros mas las juntas de dilatación en cada extremo, los tableros toman en cuenta un desnivel para el drenaje pluvial de 2% (del centro a los extremos).

La losa estará apoyada sobre cinco trabes a base de concreto de pres fuerzo aashto tipo III con un f'c= 450 Kg/cm2/ rigidizadas transversalmente con diafragmas de concreto armado de un f'c=250 Kg/cm2. Se contemplan remates de parapetos de secciones establecidos por la secretaria. Drenes de pcv de 2" de diámetro en ambos lados de las losas. Tomando en cuenta un ancho de calzada de 6.00 metros, con capa de desgaste de 4 cms de espesor, el puente tendrá un ancho total de 6.80 metros.

Etapa de IV-Construcción de trabes

La fabricación de trabes se realizará en un patio cercano a la obra. Realizar simultáneamente con los trabajos de construcción de subestructura e incluye los siguientes trabajos

- Habilitado y armado cimbra.
- Habilitado y armado del acero de refuerzo de las trabes.
- Colocar ductos y anclajes para los cables de presfuerzo de las trabes.
- Colado y vibrado del concreto de las trabes dejando las preparaciones para cajas de tensado.
- Instalacion y tensado de cables de presfuerzo una vez alcanzada la resistencia a la compresión indicada en el plano e-04
- Sellar cajas de anclaje.

Etapa V.-Montaje de trabes

- Limpieza en zona de coronas de estribos.
- colocar los apoyos de neopreno.
- Montaje de trabes prefabricadas AASHTO

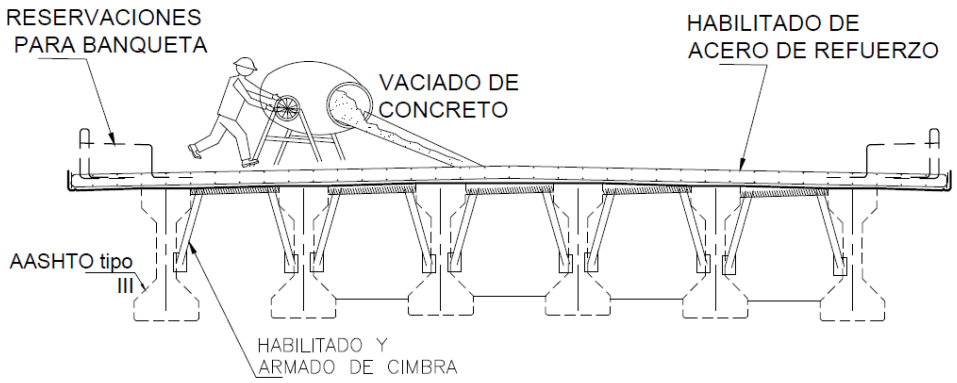
Etapa VI.-Construcción de losas y diafragmas

- Para realizar los trabajos, se requiere que previamente sean habilitados andamios, pasarelas y cualquier otro dispositivo o equipo que permita el acceso a las zonas en donde se va a trabajar.
- Una vez que se haya colocado la trabe, escarificar el área de contacto en zona de diafragmas.
- Realizar las perforaciones correspondientes en las trabes aashto para el paso de los cables para el presfuerzo.
  Habilitado y armado del acero de refuerzo para diafragmas en zonas de ampliación.
- Instalación de ductos y anclajes para cables de presfuerzo de diafragmas, además de las preparaciones para la colocación del presfuerzo.
- Habilitado y armado de cimbra para diafragma y losa.
- Habilitado y armado del acero de refuerzo de la de losa dejando las preparaciones para la guarnición, banqueta y remates.
- También se deben de dejar las reservaciones para la junta de calzada y los drenes.

- Realizar el colado monolíticamente entre diafragmas y losa dandole a esta las p

CONSULTA PUBLICA

- endientes correpondientes.
- Dejar las preparaciones para cajas de tensado.
- Retirar cimbra.
- Alcanzada la resistencia del concreto en la losa colocar y tensar los cables de presfuerzo de los diafragmas.
- Corte de toron excedente (puntas) y posterior sellado de las cajas de los anclajes.



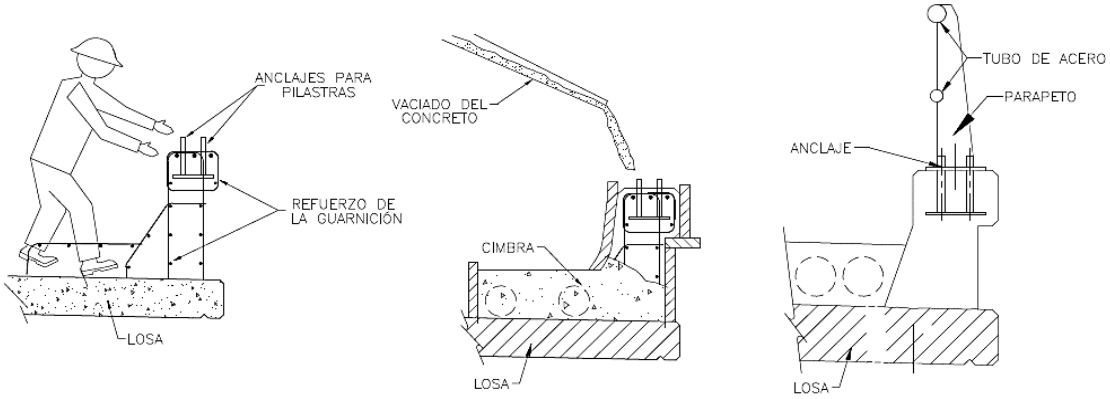
SECCIÓN TRANSVERSAL

COSTRUCCION DE LOSA DE CONCRETO

Imagen 15. Construcción de Losa de Concreto

Etapa VII.-Construcción de guarniciones, parapetos y banqueta

- Habilitado y armado del acero de refuerzo de las guarniciones, banquetas y remates de parapetos.
- Colocar y nivelar las anclas que quedarán ahogadas y las placas para la colocación del parapeto metálico.
- Cimbrar y colar guarniciones, banquetas y remates.
- Una vez que el concreto de los elementos anteriores tengan la resistencia requerida, se colocará el parapeto metálico.
- Armado y habilitado de las pilastras y los tubos del parapeto.
- Después de colocado todo el parapeto metálico se le aplicará una capa de pintura anticorrosiva y otra capa final de pintura de aceite color amarillo semáforo.



CONSULTA

Imagen 16. Construcción de parapetos

Etapa VIII.-Obras complementarias en accesos.

- Colocación de defensa metálica.
- Construcción de lavaderos.
- Pintura en guarnición y pilastras.

Etapa IX.-Trabajos finales

- Colocación de señalamiento definitivo horizontal y vertical.
- Limpieza general del puente y de la obra.
- Una vez concluidas todas las actividades antes mencionadas, se retirará todo el señalamiento preventivo.
- Apertura total del puente a la circulación vehicular.

Otros servicios auxiliares para la operación.

Conservación rutinaria

Conservación rutinaria, que incluye básicamente, el deshierbe, la limpieza general y reparación de pequeños desperfectos de la superficie de rodamiento del subtramo, cada año, desde el inicio de operaciones.

Conservación periódica

Que incluye la reparación de la carpeta de revestimiento y el rastreo de subtramo; la limpieza y pintura de las estructuras del puente y el desazolve del cauce del rio, en el punto del cruce del puente vehicular.

Reconstrucción

La reconstrucción, que consiste en reparar y reponer la estructura de la carpeta de revestimiento; y, la reparación y pintura de las estructuras metálicas del puente vehicular, cada 10 años.

Superficie de ocupación total, especificando la superficie de zona federal de cuerpos de agua. Incluir la justificación técnica del tipo de estructura por edificar; señalar las consideraciones topográficas e hidráulicas que fueron consideradas durante el diseño de puentes cimentados en agua.

II.2.4. OTRAS VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN

No se pretende urbanizar, ni adaptar otras vías, ni interferir en el cauce, mientras se lleven las actividades de construcción ya que actualmente se cuenta con un puente aguas arriba, de un solo carril, por este puente, pasan carros, personas y ganado. En el área aledaña al puente se ubica un área bastante amplia para maniobras.

II.2.5 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DEL PROYECTO.

De acuerdo a lo observado en campo el proyecto en cuestión no se encuentra dentro de zonas de anidación, refugio, reproducción o conservación de alguna especie.

CONSULTA PUBLICA

II.2.6. PROGRAMACIÓN

En la siguiente imagen se presenta la programación de las diferentes actividades para realizar del proyecto de forma calendarizada mediante un diagrama de Gantt, desglosando las diferentes etapas indicando el tiempo de ejecución de cada una de ellas, utilizando como referencia meses. En este deberá reflejarse la duración del proyecto, y otras como las de monitoreo y seguimiento de las acciones y medidas de mitigación propuestas. En la programación se deben indicar las superficies totales y parciales por emplear para cada obra proyectada.

El tiempo de construcción del puente vehicular corresponde a 12 meses.

Tabla 5. Cronograma de trabajo

Etapas	meses											
Etapas del proyecto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Desmantelamiento												
Excavación												
Armado y colado de estribos y aleros												
Armado, colado de coronas y diafragmas												
Armado y colado de trabes superestructura												
Armado y colado de diafragmas en superestructura												
Armado y colado de losa de calzada y guarniciones												
Colocación de parapeto metálico												
Formación y compactación de terraplenes												
Armado y colado de losas de acceso												
Apertura a trafico												
Actividades de mantenimiento												

Durante este tiempo se tienen contempladas medidas preventivas y de mitigación durante las diferentes etapas del proyecto.

II.2.7. ESTUDIOS DE GABINETE

Los estudios que se tomaron en cuenta para determinar el sitio del cruce fueron las pendientes, curvas de nivel, además de considerar conceptos como Levantamiento topo-hidráulico, Estudio hidráulico-hidrológico, plano topo hidráulicos, estudio de mecánica de suelos, diseño de la subestructura y superestructura, planos ejecutivos, catálogo de conceptos y presupuesto, formulación de expediente para la presentación ante la CONAGUA. Dichos estudios permitieron conocer el comportamiento del flujo del agua con el terreno natural y en las condiciones con una nueva estructura propuesta; aplicando la Normatividad de la Dependencia Normativa Reguladora CONAGUA.

CONSULTA PÚBLICA

En el caso de la mecánica de suelo permitió la determinación de la estratigrafía y propiedades del subsuelo, capacidad de Carga Admisible o de trabajo para efectos de diseño; así como realizar las conclusiones y recomendaciones de construcción pertinentes de acuerdo al tipo de cimiento propuesto.

Estudio hidraulico e hidrologico

El estudio hidrológico que se realizó para la cuenca del puente sobre el Rio Sendo, se obtuvo un gasto de diseño de 80.38 m3/seg, para un periodo de retorno de 50 años por el Método del Hidrograma Unitario Triangular.

Para realizar el estudio hidráulico, en campo se realizó el levantamiento topo-hidráulico en el sitio de interés, para determinar la topografía del terreno, por lo que se levantaron secciones topográficas 330.00 metros aguas arriba y 270.00 metros aguas abajo del Rio Sendo.

Una vez obtenidos los datos, se procesaron en gabinete, con la utilización de los programas de cómputo como: el Civil Cad y Autocad.

Para el estudio hidrológico es necesario ubicar la cuenca que se analizará, así como la longitud del cauce principal, empleando para este procedimiento las cartas topográficas que proporciona el Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática (INEGI). Siendo necesario escalar las cartas a 1:1000 para obtener datos precisos del área en Km2 y la longitud en Km.



Imagen 17 Cuenca hidrológica.

Con respecto al Puente "Santiago Quiotepec" obtuvimos el área de cuenca de 30.06 km2 y la longitud del escurrimiento principal de 18.355 km.

Criterios ambientales

Donde se tiene contemplada la construcción del puente no se removerá ningún árbol..

Criterios sociales

PUBLICA

La construcción del puente agilizará las actividades productivas de la zona, beneficiando la economía local y la reducción de los tiempos. Además, los pobladores tendrán una comunicación continua y segura.

II.2.8 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En esta etapa la buena conservación es esencial en los puentes y caminos. Una vez ejecutado un proyecto apropiado, el mantenimiento de debe incluir los siguientes tipos para que la carretera funcione de acuerdo al diseño: Preventivo, rutinario, correctivo y reconstrucción.

En esta etapa se consideraron dos actividades fundamentales: conservación y el tránsito vehicular. Para la conservación se analizaron los trabajos que llevan a cabo como son: Bacheo, limpieza y desazolve de cunetas, riego de sello, chapeo, limpieza y reparación de señalamiento vertical, pintura de marcas de pavimento, etc. En la operación se estudiaron los impactos que produce la circulación, tales como contaminación del aire, ruido, basura que arrojan a la carretera, accidentes, entre otros.

En la siguiente tabla se presentan los posibles efectos causados por el tránsito vehicular y las acciones propuestas para reducir efectos por acciones de operación del puente.

Tabla 6. Resumen de impacto ambientales en la etapa de operación

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDAS
TRÁNSITO VEHICULAR	Contaminación de aire y ruido	• Establecer un programa de reforestación a fin de compensar la contaminación por emisiones de humo. • Colocar barreras vegetales. • En casos específicos deberá analizarse la necesidad de construir barreras con materiales absorbentes de ruido, pudiendo utilizarse el excedente de la excavación para formar barreras en zonas urbanas. • Reducir límites de velocidad de operación en zonas urbanas.
	Contaminación de suelo y agua	• Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del derecho de vía, así como las instalaciones de depósitos de basura a lo largo de la carretera. • Realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en el derecho de vía.
	Riesgo de accidentes	• Establecer un programa de seguridad que incluya procedimientos para casos de emergencia, señalización e iluminación en lugares conflictivos, sistemas de comunicación, etc.
	Crecimiento urbano	• Coadyuvar con los organismos de planificación del uso de suelo en todos los niveles, en el diseño y evaluación ambiental de proyectos, y planear un desarrollo controlado.
ETAPA DE OPERACIÓN Y CONSERVACIÓN		
IMPACTO	**Medidas**	
CONTAMINACIÓN DEL AGUA, SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA Y	Establecer un programa de limpieza y desazolve de cunetas Retirar escombros Control del manejo de combustibles y lubricantes por personal técnico especializado para evitar fugas.	

CONSULTA PUBLICA

DESEQUILIBRIO ECOLÓGICO	Construir obras de drenaje necesarias para mantener el patrón hidrológico superficial, Inspeccionar las condiciones, inspeccionar pintura, y tapar grietas
CONTAMINACIÓN DE AIRE	Cubrir con lona los materiales transportados en fase húmeda.
RIESGO DE ACCIDENTES	Contar con los dispositivos de señalamiento adecuados y hasta donde sea posible hacerlo en las horas de menor tránsito vehicular, limitando la longitud al mínimo operativo
CONTAMINACIÓN Y EROSIÓN DEL SUELO	Evitar el uso de herbicidas e insecticidas para la limpieza del derecho de vía. Construir bermas, suavizar cortes a manera de restringir la superficie de afectación. Disponer de material fértil sobre la superficie afectada e Inducir a los procesos de sucesión natural in situ.

II.2.9 OTROS INSUMOS (SUSTANCIAS NO PELIGROSAS)

Las características de estos materiales no peligrosos se identifican en la siguiente tabla.

Tabla 7.Lista de insumos

Nombre	Estado físico	Tipo de envase	Etapa o proceso en que se emplea
AGREGADOS			
Grava	Solido	Sin envase	Construcción
Arena	Solido	Sin envase	Construcción
CEMENTANTES			
Cemento Gris	Solido	Saco de papel	Construcción
Cal hidra	Solido	Saco de papel	Construcción
ACEROS			
Acero de Refuerzo	Solido	Sin envase	Construcción
Cero de Presfuerzo	Solido	Sin envase	Construcción
Acero Estructura	Solido	Sin envase	Construcción
Alambres galvanizados	Solido	Sin envase	Construcción
VARIOS			
Maderas de cimbra	Solido	-	Construcción
Poliductos	Solido	-	Construcción
Mallas electrosoldadas	Solido	-	Construcción
Aditivos de concreto	Líquidos	-	Construcción
Juntas de Polistireno	Solido	-	Construcción
MAQUINARIA			
Retroexcavadora	-	-	Construcción
Tractor sobre orugas CAD-D6	-	-	Construcción
Rodillo compactador	-	-	Construcción
Motoconformadora	-	-	Construcción
Camión de Volteo	-	-	Construcción
Camión Pipa	-	-	Construcción

Dichos materiales, como son la arena y grava, serán utilizados por la empresa quien vende el concreto premezclado.

CONSULTA PUBLICA

II.2.10. 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 8 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 CRETIB²						IDLH3	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 hidro sulfura do		líquido	tonel	acarreos, terracerías y revestimiento o						si				comb. para el equipo	**SE ADQUIRIRÁ CONFORME SE UTILICE**
ACEITE LUBRICANTE PARA MOTOR	lubricantes		líquido	cubetas	terracerías y revestimiento o					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).

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,

CONSULTA PUBLICA

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.2.11 ETAPA DE ABANDONO

Debido a que se trata de un proyecto del Subsector Vías Generales de Comunicación, el cual sirve para comunicar a las comunidades, agencias y municipios involucradas, dicho proyecto al llegar al término de su vida útil, no será abandonado y del mantenimiento, ya que de su buen funcionamiento depende el desarrollo económico y social de la zona. Para esta etapa la constructora deberá deshabilitar el área de obras temporales o servicios y dejarla en las condiciones originales.

Retiro de maquinaria y equipo: se irá dando paulatinamente conforme concluyan su trabajo, retiro de la maquinaria pesada de excavación, retiro de grúas.

Retiro e inhabilitación de obras provisionales (almacén y bodega). Después de concluidas las actividades, todas las instalaciones provisionales serán desmontadas e inhabilitadas, los materiales sobrantes y en condiciones de uso serán vendidos, donados o trasladados a otro lugar de almacenamiento, los que ya no sirvan serán depositados en el lugar que la autoridad competente lo designe.

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

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.

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.

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.

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.2.12. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

No se requerirá el empleo de material explosivo.

II.2.13 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;

CONSULTA PUBLICA

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

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

Residuos sólidos

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

Residuos líquidos

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

Emisiones a la atmósfera

La fuente primaria de emisiones atmosféricas está representada por los motores de la maquinaria y vehículos empleados durante la construcción del proyecto, seguida de la generación de polvos producto del despalme y desmonte, el cual será mínimo. Una vez considerado lo anterior es importante señalar que debido a la naturaleza de la obra, la generación de estos será reducida, además el hecho de ser un sistema abierto, los daños ocasionados por estas emisiones serán mínimas, por otro lado es importante mencionar que dentro de las medidas planteadas dentro del Capítulo VI; hacen mención de que el uso de 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 inorgánico, en donde se depositarán los desperdicios, para lo cual es importante capacitar al personal, para así lograr la separación adecuada de los residuos generados, siendo el contratista el responsable de la supervisión de esta actividad.

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

Residuos orgánicos: Son aquellos productos del desmonte y despalme, residuos de alimentos producidos en los comedores, así como los desechos de los sanitarios; es decir será todo aquel material que sea

CONSULTA PUBLICA

biodegradable, mismo que podrá ser útil para la elaboración de composta y útil al momento de llevar a cabo 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.

Residuos inorgánicos:

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

La clasificación más común de estos desechos es la siguiente:

Plásticos, mismos que podrán acumularse en un solo contenedor, o separarlo en plástico suave (bolsas, popotes, forros, cordeles, envolturas, etc.) y plástico duro (envases rígidos, cubetas etc.).

Metal, integrado por latas, tornillos, clavos y alambres, para ahorrar espacio es conveniente abrir las latas por ambos lados y aplanarlos con el pie.

Cartón y papel, conformado por cajas, periódicos, cuadernos, hojas.

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

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

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

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

II.2.14 GENERACIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO

II.2.14.1. IDENTIFICAR POR ETAPAS DEL PROYECTO, EN SU CASO LAS FUENTES GENERADORAS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.

En el contexto de este proyecto, se ha identificado la presencia de fuentes generadoras de gases de efecto invernadero. Estas fuentes se definen como cualquier actividad humana, proceso o dispositivo que emita gases de efecto invernadero a la atmósfera, contribuyendo al cambio climático y al calentamiento global. Entre las actividades que se llevarán a cabo y que generarán GEI, se incluyen la quema de combustibles fósiles para la generación de energía, el transporte de vehículos de motor, la producción de cemento y acero, la agricultura y la ganadería, entre otras.

En este sentido se pudo identificar que a lo largo de todo el proyecto existen fuentes generadoras de gases de efecto invernadero. A continuación, se enlistan las actividades en las cuales se generarán GEI.

Tabla 9. Gases de efecto invernadero

Actividad	Se emite GEI	Se Puede estimar
Terracerías	Si	Si
Estructuras y obras de drenaje	Si	Si
Pavimentos	Si	Si
Operación y mantenimiento	Si	No se puede determinar con exactitud

CONSULTA PUBLICA

II.2.15.1. DETERMINACIÓN DE LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO QUE SE GENERARAN DURANTE LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO, COMO SEA EL CASO DE VAPOR DE AGUA, C02, CH4, N20, CFC, O3, ENTRE OTROS.

Para llevar a cabo la medición y cuantificación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en las diferentes etapas del proyecto, se utilizó la metodología recomendada en el "Acuerdo que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de marzo de 2023. En este proceso se emplearon fórmulas específicas para calcular las emisiones de GEI en cada una de las actividades identificadas previamente como generadoras de estos gases. La aplicación de estas fórmulas permitió determinar con precisión la cantidad de emisiones de GEI en las distintas etapas del proyecto. Este enfoque metodológico permite una evaluación rigurosa de los efectos ambientales del proyecto y proporciona información valiosa para la toma de decisiones informadas sobre la mitigación y adaptación al cambio climático.

Se emplearon las siguientes formulas:

$$E_{CO_2,i} = V_{Comb,i} * PC_i * FE^{CO_2}_{Comb,i}$$

$$E_{CH_4,i} = V_{Comb,i} * PC_i * FE^{CH_4}_{Comb,i}$$

$$E_{N_2O_,i} = V_{Comb,i} * PC_i * FE^{N_2O}_{Comb,i}$$

$$E_{CO_2e\,(CO2)} = E_{CO_2,i}$$

$$E_{CO_2e\,(CH_4)} = E_{CH_4,i} * PCG_{CH_4}$$

$$E_{CO_2e\,(N_2O)} = E_{N_2O_,i} * PCG_{N_2O}$$

Donde:

i	El i-ésimo tipo de combustible empleado
$E_{CO_2,i}$	Emisión de bióxido de carbono para el i-ésimo tipo de combustible empleado (t CO_2)
$E_{CH_4,i}$	Emisión de metano para el i-ésimo tipo de combustible empleado (kg CH_4)
$E_{N_2O_,i}$	Emisión de óxido nitroso para el i-ésimo tipo de combustible empleado (kg N_2O)
$V_{Comb,i}$	Volumen consumido del i-ésimo tipo de combustible empleado (metros cúbicos o litros o toneladas, según el tipo de combustible)
PCi	Poder calorífico del i-ésimo combustible (MJ/m^3 o MJ/t)
$FE^{CO_2}_{Comb,i}$	Factor de emisión de bióxido de carbono para el i-ésimo tipo de combustible empleado (t CO_2/MJ)
$FE^{CH_4}_{Comb,i}$	Factor de emisión de metano para el i-ésimo tipo de combustible empleado (kg CH_4/MJ)
$FE^{N_2O}_{Comb,i}$	Factor de emisión de óxido nitroso para el i-ésimo tipo de combustible empleado (kg N_2O/MJ)
$E_{CO_2e\,(CO_2)}$	Emisión de bióxido de carbono equivalente proveniente del mismo gas para el i-ésimo tipo de combustible empleado (t CO_2e)
$E_{CO_2e\,(CH_4)}$	Emisión de bióxido de carbono equivalente proveniente del metano para el i-ésimo tipo de combustible empleado (kg CO_2e)
$E_{CO_2e\,(N_2O)}$	Emisión de bióxido de carbono equivalente proveniente del óxido nitroso para el i-ésimo tipo de combustible empleado (kg CO_2e)
PCG_{CH_4}	Potencial de calentamiento global para el metano (kg CO_2/kg CH_4)
PCG_{N_2O}	Potencial de calentamiento global para el óxido nitroso (kg CO_2/kg N_2O)

Para cada actividad se describe los vehículos y tipo de combustible.

Tabla 10. Tipo de combustibles a utilizar

ACTIVIDAD	EQUIPO	COMBUSTIBLE		EMISIONES ANUALES (TCO_2EQ)		
			M3	CO_2	CH_4	N_2O
PARAPETO						
CONCRETO HIDRÁULICO, P.U.O.T De f c = 250 kg/cm2	REVOLVEDORA P/CONCRETO DE 1 SACO 8 DE HP	GASOLINA	0.008	0.0031235	0.0001644	0.0001644
	VVIBRADOR DE CHICOTE DYNAPAC MOTOR 4 HP DE 3600 R.P.M.	GASOLINA	0.004	0.0015617	0.0000822	0.0000822
GUARNICIÓN						
CONCRETO HIDRÁULICO, P.U.O.T De f c = 250 kg/cm2	REVOLVEDORA P/CONCRETO DE 1 SACO 8 DE HP	GASOLINA	0.004	0.0015617	0.0000822	0.0000822
	VVIBRADOR DE CHICOTE DYNAPAC MOTOR 4 HP DE 3600 R.P.M.	GASOLINA	0.002	0.0007809	0.0000411	0.0000411
SUPERESTRUCTURA						
CONCRETO HIDRÁULICO, P.U.O.T Simple, colado en seco De f'c=250 kg/cm2 en losa, y diafragmas.	REVOLVEDORA P/CONCRETO DE 1 SACO 8 DE HP	GASOLINA	0.015	0.0058565	0.0003082	0.0003082
	VVIBRADOR DE CHICOTE DYNAPAC MOTOR 4 HP DE 3600 R.P.M.	GASOLINA	0.007	0.0027330	0.0001438	0.0001438
CONCRETO HIDRÁULICO, P.U.O.T Simple, colado en seco De f'c=350 kg/cm2 en Trabes	REVOLVEDORA P/CONCRETO DE 1 SACO 8 DE HP	GASOLINA	0.04	0.0156173	0.0008220	0.0008220
	VVIBRADOR DE CHICOTE DYNAPAC MOTOR 4 HP DE 3600 R.P.M.	GASOLINA	0.012	0.0046852	0.0002466	0.0002466
SUBESTRUCTURA						
CONCRETO HIDRÁULICO, P.U.O.T Simple, colado en seco De f c= 250 kg/cm2 en corona, muro de respaldo, bancos, y topes (en estribos)	REVOLVEDORA P/CONCRETO DE 1 SACO 8 DE HP	GASOLINA	0.00415	0.0016203	0.0000853	0.0000853
	VVIBRADOR DE CHICOTE DYNAPAC MOTOR 4 HP DE 3600 R.P.M.					
CONCRETO HIDRÁULICO, P.U.O.T ciclopeo, colado en seco De f c= 150 kg/cm2 en plantilla	REVOLVEDORA P/CONCRETO DE 1 SACO 8 DE HP	GASOLINA	0.00415	0.0016203	0.0000853	0.0000853

CONSULTA PUBLICA

ACTIVIDAD	EQUIPO	COMBUSTIBLE		EMISIONES ANUALES (TCO_2EQ)		
			M3	CO_2	CH_4	N_2O
	VVIBRADOR DE CHICOTE DYNAPAC MOTOR 4 HP DE 3600 R.P.M.	GASOLINA	0.00115	0.0004490	0.0000236	0.0000236
EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS P.U.O.T. Excavado, por unidad e obra terminada, cualesquiera que sean su clasificación y profundidad (en cuerpo de aleros y estribos)	CAMION DE VOLTEO DE 7 M3	DIESEL	1.84	0.8167006	0.0429842	0.0429842
	RETROEXCAVADORA CAT. 436 C, 93 HP, 7120 KG, CUCHARON GRAL. 1 M3, CUCHARON RETRO 0.20 M3, 4.93 M. DE	DIESEL	1.61	0.7146130	0.0376112	0.0376112
RELLENOS de excavaciones P.U.O.T. (en cuerpo de aleros y estribos)	BAILARINA DE 4.5 HP	GASOLINA	0.098	0.0382624	0.0020138	0.0020138
ACCESOS LOSA DE ACCESO						
CORTES P.U.O.T.	CAMION DE VOLTEO DE 7 M3	DIESEL	5.828	2.5868103	0.1361479	0.1361479
	TRACTOR DE ORUGAS CAT D6R 165 HP, 18000 KG	DIESEL	10.9275	4.8502692	0.2552773	0.2552773
	EXCAVADORA HIDRAULICA CAT. 320 D, 138 HP, 20330 KG	DIESEL	9.9345	4.4095172	0.2320799	0.2320799
TERRAPLENES P.U.O.T.	MOTONIVELADORA CAT. 14H DE 215 HP	DIESEL	2.25	0.9986828	0.0525623	0.0525623
	CAMION PIPA DE 10,000 LTS	DIESEL	0.219	0.0972051	0.0051161	0.0051161
	VIBROCOMPACTADOR INGERSOLL-RAND 110D	DIESEL	0.438	0.1944102	0.0102321	0.0102321
Sub base, incluye material, mano de obra herramienta y equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución.	MOTONIVELADORA CAT. 14H DE 215 HP	DIESEL	2.25	0.9986828	0.0525623	0.0525623
	CAMION PIPA DE 10,000 LTS	DIESEL	0.219	0.0972051	0.0051161	0.0051161
	VIBROCOMPACTADOR INGERSOLL-RAND 110D	DIESEL	0.438	0.1944102	0.0102321	0.0102321
BASE HIDRAULICA compactada al 100%	MOTONIVELADORA CAT. 14H DE 215 HP	DIESEL	1.65	0.7323674	0.0385457	0.0385457
	CAMION PIPA DE 10,000 LTS	DIESEL	0.2838	0.1259672	0.0066299	0.0066299
	VIBROCOMPACTADOR INGERSOLL-RAND 110D	DIESEL	0.5676	0.2519344	0.0132597	0.0132597

CONSULTA PUBLICA

ACTIVIDAD	EQUIPO	COMBUSTIBLE		EMISIONES ANUALES (TCO_2EQ)		
			M3	CO_2	CH_4	N_2O
CARPETA ASFALTICA con mezcla asfaltica en caliente	Planta de trituracion de 12" x 36" 110 ton/h	DIESEL	0.009084	0.0040320	0.0002122	0.0002122
	Cargador CAT 926E sobre neumaticos 110HP cucharon de 1.45 m3 ras.	DIESEL	0.066616	0.0295681	0.0015562	0.0015562
	Camion de Volteo Famsa 1314/39 de 140 HP 7 M3	DIESEL	0.1780464	0.0790275	0.0041593	0.0041593
	Petrolizadora Seaman Gunnison de 10000 lts. MOD 2550 motor VAM MOD 6-258 155 HP.	DIESEL	0.0375472	0.0166657	0.0008771	0.0008771
	Cargador frontal Michigan 275 C de 298 HP 37 ton 5.4 m3 ras.	DIESEL	0.1804688	0.0801027	0.0042159	0.0042159
	Planta de asfalto Barber Greene DM-50 191 HP	DIESEL	0.20820528	0.0924138	0.0048639	0.0048639
	Pavimentadora Barber Green SB 131 motor Jhon Deere diesel 4276-Tde 95 HP turbo ancho 3.0 m - 6.10m; vel. pav. 33-95 m/min.	DIESEL	0.1841024	0.0817155	0.0043008	0.0043008
	Compactador de neumáticos CP22 Dynapac 100 HP con ancho de rodado de 1.82 m.	DIESEL	0.036336	0.0161281	0.0008488	0.0008488
	Compactador Dynapac CA25D motor 110HP ancho de rodillo 2.13m vel. max. de trabajo 6 km/h.	DIESEL	0.0399696	0.0177409	0.0009337	0.0009337
Concreto hidráulico premezclado, de f'c = 250 kg/cm2, en losa de acceso incluye: mano de obra, suministros de concreto, equipos, herramientas y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.	REVOLVEDORA P/CONCRETO DE 1 SACO 8 DE HP	GASOLINA	0.00111	0.0004334	0.0000228	0.0000228
	VVIBRADOR DE CHICOTE DYNAPAC MOTOR 4 HP DE 3600 R.P.M.	GASOLINA	0.00111	0.0004334	0.0000228	0.0000228

CONSULTA PUBLICA

ACTIVIDAD	EQUIPO	COMBUSTIBLE		EMISIONES ANUALES (TCO_2EQ)		
			M3	CO_2	CH_4	N_2O
Concreto hidráulico premezclado, de f'c = 150 kg/cm2, en lavaderos, incluye: mano de obra, suministros de concreto, equipos, herramientas y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.	REVOLVEDORA P/CONCRETO DE 1 SACO 8 DE HP	GASOLINA	0.0006	0.0002343	0.0000123	0.0000123
Concreto hidráulico premezclado, de f'c = 150 kg/cm2, en lavaderos, incluye: mano de obra, suministros de concreto, equipos, herramientas y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.	REVOLVEDORA P/CONCRETO DE 1 SACO 8 DE HP	GASOLINA	0.0007	0.0002733	0.0000144	0.0000144

A continuación, se presenta la tabla resumen de los **Gases de Efecto Invernadero** generado en las diferentes etapas del proyecto.

Tabla 11 Resumen de Gases de Efecto Invernadero

ACTIVIDAD	EMISIONES (TCO_2EQ)			EMISIONES ($KGCO_2EQ$)		
	CO_2	CH_4	N_2O	CO_2	CH_4	N_2O
PARAPETO	0.0046852	0.0002466	0.0002466	4.69	0.25	0.25
GUARNICIÓN	0.0023426	0.00012329	0.00012329	2.34	0.12	0.12
SUPERESTRUCTURA	0.64527027	0.03396159	0.03396159	645.27	33.96	33.96
SUBESTRUCTURA	1.57326557	0.08280345	0.08280345	1,573.27	82.80	82.80
ACCESOS LOSA DE ACCESO	15.9562304	0.8398016	0.8398016	15,956.23	839.80	839.80
Total	18.18179	0.95694	0.95694	18,181.794	956.937	956.937

Como se aprecia en la tabla anterior las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en tres categorías diferentes (CO2, CH4 y N2O) en toneladas de CO2 equivalente (tCO2eq) y en kilogramos de CO2 equivalente (kgCO2eq) para cinco actividades distintas relacionadas con la construcción de una infraestructura.

La mayor parte de las emisiones totales proviene de la actividad "Accesos Losa de Acceso," lo que sugiere que esta etapa de la construcción es la que más contribuye a las emisiones de GEI en este proyecto.
Es importante abordar las emisiones de CO2 en particular, ya que son responsables de la gran mayoría de las emisiones totales.
Dado que las emisiones de CH4 y N2O también son relevantes, es importante considerar prácticas de construcción más sostenibles y eficientes en todos los aspectos de la construcción.
En resumen, la tabla indica que las emisiones de gases de efecto invernadero son una preocupación significativa en este proyecto de construcción, y es fundamental tomar medidas para reducir estas emisiones, especialmente en la actividad de "Accesos Losa de Acceso," donde se concentran la mayoría de las emisiones de CO2.

CONSULTA PUBLICA

CAPITULO 3: VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DEL SUELO

La manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P), ha sido elaborado con apego a los instrumentos normativos, los cuales se desglosan en orden jerárquico, teniendo como órgano máximo que rige nuestro país y del cual se desprenden todas las leyes, estatutos y códigos, a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los cuales se describen y vinculan nuevamente, tal y como, se muestran en los siguientes párrafos:

III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

III.1.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

TA PUBLICA

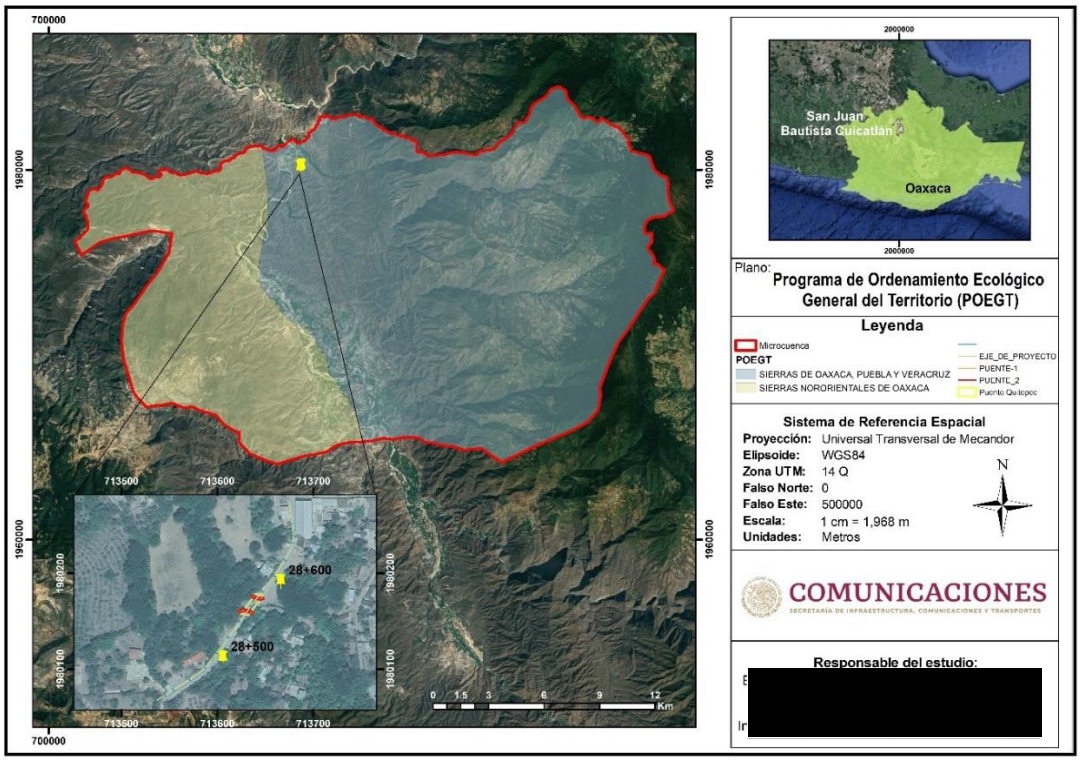


Imagen 18 Cuenca hidrológica.

De acuerdo al POEGT el proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica 128 (UAB) denominada Sierra de Oaxaca, Puebla y Veracruz , tal y como se muestra en el mapa.

Por lo tanto, a continuación, se presenta la ficha técnica de la región ecológica 17.32

Tabla 12.Región ecológica

	REGIÓN ECOLÓGICA: 17.32 **Unidad Ambiental Biofísica 128.** Sierra de Oaxaca, Puebla y Veracruz		
	Localización: Sur Oriente de Oaxaca.		
	Superficie en km^2 : 9,377.39	**Población Total:** 3,057.892 hab.	**Población Indígena: Chinanteca**

Política Ambiental:	**Restauración y aprovechamiento sustentable.**
Prioridad de Atención:	**Muy Alta**

UAB	**Rectores del desarrollo**	**Coadyuvantes del desarrollo**	**Asociados del desarrollo**	**Otros sectores de interés**	**Estrategias sectoriales**
128	Preservación de Flora y Fauna	Forestal	Agricultura-Ganadería	Minería-Pueblos indígenas-turismo	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 35, 36, 37, 38, 42, 43, 44

Estado Actual del Medio Ambiente

2008:

128. Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy alta. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 45.9. Muy alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Muy alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Media importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.

Tabla 13. Estrategias sectoriales

ESTRATEGIAS SECTORIALES	**VINCULACION CON EL PROYECTO**
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
a. <u>Preservación</u>	

CONSULTA PUBLICA

ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACION CON EL PROYECTO
1. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	No se considera el aprovechamiento de ecosistemas, especie, genes y recursos naturales, por las condiciones ambientales en donde se localiza el proyecto el cual se ubica en una zona urbana y además de que se trata de la sustitución de una estructura existente que funciona de manera deficiente como paso vehicular
2. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No se considera el aprovechamiento de los recursos forestales presentes en el Sistema ambiental dado que el proyecto se localiza en la zona urbana de Santiago Quiotepec
3. Valoración de los servicios ambientales.	No es necesario dado que no se impactarán los ecosistemas presentes en el sistema ambiental, dado que el proyecto se localiza en la zona urbana de Santiago Quiotepec
b. <u>Aprovechamiento sustentable</u>	
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	No aplica, dado que el proyecto se trata de una sustitución de estructura de vías de comunicación "puente", donde no hay presencia de ecosistemas de importancia, sin presencia de especies en riesgo dado que e localiza en una zona urbana
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No es aplicable al proyecto, debido a que no se llevarán a cabo actividades agrícolas
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No es aplicable al proyecto, debido a que no se llevarán a cabo actividades agrícolas.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No se considera el aprovechamiento de los recursos forestales presentes en el Sistema ambiental dado que el proyecto se localiza en la zona urbana de Santiago Quiotepec
8. Valoración de los servicios ambientales.	No es necesario dado que no se impactarán los ecosistemas presentes en el sistema ambiental, dado que el proyecto se localiza en la zona urbana de Santiago Quiotepec
c. <u>Protección de los recursos naturales</u>	
9. **Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.**	Para el diseño del puente se realizaron los estudios hidrológicos e hidráulicos a fin de no afectar la dinámica hidrológica del Rio en donde se construir el puente, ademas de que el proyecto no considera el aprovechamiento de aguas subterráneas
10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	El proyecto no considera el aprovechamiento de aguas subterráneas ni aguas superficiales por lo que no es competencia del promovente esta estrategia
11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	El proyecto no interfiere a alguna presa , y tampoco tiene como objetivo la construcción de alguna presa, y tampoco el uso y aprovechamiento del agua que almacenan las presas por lo que no se contrapone con lo indica dicha estrategia
12. Protección de los ecosistemas.	El proyecto es de tipo puntual en la zona urbana de Santiago Quiotepec, por lo que no se afectaran ecosistemas presentes en el sistema ambiental, sin embargo, el presente estudio se realiza para cumplir con

CONSULTA PUBLICA

ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACION CON EL PROYECTO
	el marco legal en materia de impacto ambiental esto con la finalidad de la preservación y protección del medio ambiente. En este documento se proponen medidas que cumplan el objetivo antes mencionado.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No es aplicable al proyecto. En ninguna etapa del proyecto se contempla el uso de agroquímicos.
d. <u>Restauración</u>	
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No es aplicable al proyecto, debido a que no está enfocado a acciones de restauración, sin embargo, se proponen medidas de compensación del impacto con acciones de reforestación con especies de la región
e. <u>Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</u>	
15. Aplicación de los productos el Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No es aplicable para el proyecto, no se contempla el aprovechamiento de recursos no renovables, es decir el proyecto no considera la explotación de bancos de aprovechamiento de materiales peteos.
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No es aplicable para el proyecto sado que no se considera la actividad minera
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo	El proyecto de construcción del puente vehicular pertenece al sector vías de comunicación por lo que el promovente SICT-Oaxaca no tiene por objetico el diseño de políticas enfocadas al turismo
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regiona	El proyecto de construcción del puente vehicular pertenece al sector vías de comunicación por lo que el promovente SICT-Oaxaca no tiene por objetico el diseño de políticas enfocadas al turismo, aunque si bien una vi de comunicación eficiente coadyuva al desarrollo del turismo
23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regiona	El proyecto de construcción del puente vehicular pertenece al sector vías de comunicación por lo que el promovente SICT-Oaxaca no tiene por objetico el diseño de políticas enfocadas al turismo, aunque si bien una vi de comunicación eficiente coadyuva al desarrollo del turismo
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana. **A. <u>Suelo urbano y vivienda</u>**	
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	El proyecto va de acorde a este punto ya que se contará con una vía de comunicación eficiente para las localidades cercanas al sitio del proyecto, como una vía de comunicación eficiente lo cual impactara de manera positiva en la comunicación vía terrestre de las localidades beneficiadas
B. <u>Zonas de riesgo y prevención de contingencias</u>	
25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	El diseño del puente considera minimizar los riesgos naturales, se realizaron los estudios hidrológicos e hidráulicos para proponer dicho diseño

CONSULTA PÚBLICA

ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACION CON EL PROYECTO
26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	El diseño del puente considera minimizar los riesgos naturales, se realizaron los estudios hidrológicos e hidráulicos para proponer dicho diseño
C. Agua y Saneamiento	
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.
E. Desarrollo social	
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No es aplicable al proyecto, sin embargo, se contribuye con la economía e incrementar el acceso y calidad de distintos servicios a la localidad.
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No es aplicable para el proyecto.
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	En la construcción del puente se considera la inlcusion de mano de obra local, con la finalidad de beneficiar económicamente a las poblaciones cercanas al proyecto, en la que se trata de incluir a las mujeres dentro del equipo de trabajo.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No es aplicable al proyecto, sin embargo, se contribuye con la economía de la región e incrementa el acceso y calidad de distintos servicios a la localidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional. **A. Marco Jurídico**	
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El proyecto se ubica en una zona federal del río por lo que no se contravienen los interés de la propiedad particular o posesión de bienes comunales y/o ejidales
B. Planeación del ordenamiento territorial	
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No es aplicable al proyecto debido a que no es competencia del promovente.
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El proyecto contempla la vinculación con los ordenamientos ecológicos aplicables en la materia en este caso al POEGT y al POERTEO

III.1.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DE OAXACA

El POERTEO busca un equilibrio entre las actividades productivas (10 sectores productivos), antropogénicas (sector asentamientos humanos y la protección de los recursos, es decir un desarrollo sustentable basado en tres ejes: social, económico y ambiental.

CONSULTA PUBLICA

El Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE), muestra la distribución espacial de 55 UGAS, así como, sus características generales, de los cuales se presentan sus lineamientos, estrategias y criterios de regulación ecológica. Los elementos que integran el POERTEO son el Modelo de Ordenamiento Ecológico, lineamientos ecológicos y estrategias ecológicas.

El MOE ubica las actividades sectoriales en las zonas con mayor aptitud para su desarrollo y donde se generen menores impactos ambientales. En términos del ordenamiento ecológico territorial existen cuatro tipos de política: política de aprovechamiento, política de conservación, política de restauración y política de protección

El MOE está compuesto por 55 unidades de gestión ambiental, con la siguiente distribución: 26 UGAS con estatus de aprovechamiento Sustentable, 14 UGAS definidas con estatus de conservación con aprovechamiento, 13 UGAS definidas con estatus de restauración con aprovechamiento y 2 UGAS definidas con estatus de protección.

El proyecto se localiza en la UGA 054 del POERTEO el cual tiene una política de Protección Propuestas

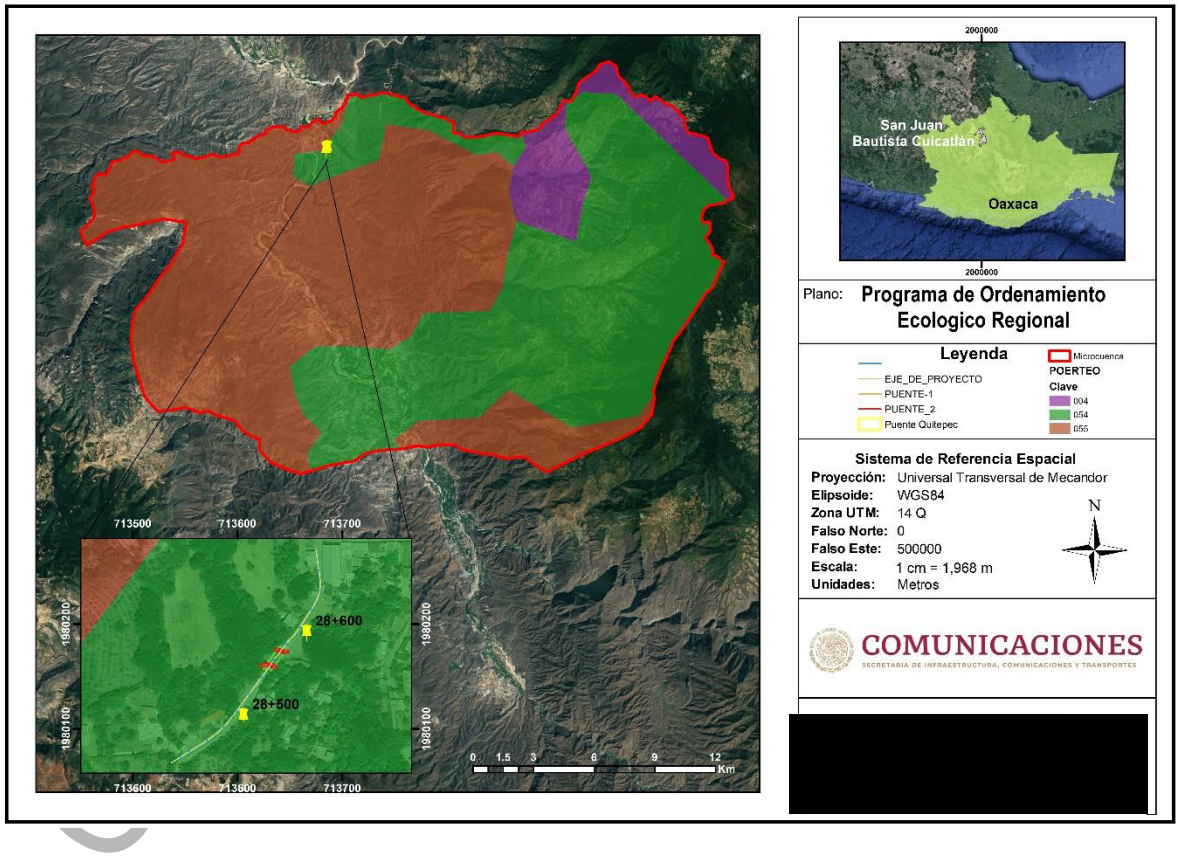


Imagen 19 Ubicación del proyecto respecto al POERTEO.

De acuerdo con la clasificación propuesta del MOE el área del proyecto en cuestión se ubica en la UGA 006, la cual presenta una política de Aprovechamiento sustentable. Tal y como se muestra en la imagen de unidades de gestión ambiental (UGA´s).

A continuación, se presentan las principales características de la unidad de gestión ambiental en la que incide el proyecto.

Tabla 14-Caracteristicas de la UGA

UGA	UGA 054
POLÍTICA	Protección propuestas
SECTORES RECOMENDADOS	S6
SUPERFICIE (HA)	1,270,739.07
BIODIVERSIDAD	Alta
NIVEL DE RIESGO	Medio
NIVEL DE PRESIÓN	Bajo

De acuerdo a la Política establecida y de acuerdo al lineamiento del Plan de desarrollo el proyecto de construcción del proyecto va de acorde y en concordancia a los establecidos en la UGA 054

A continuación, se presentan cada uno de los criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA 054 y su vinculación del proyecto.

Tabla 15- Análisis de compatibilidad del proyecto y los criterios de regulación aplicable

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE).	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
C-001	Se deberá elaborar los programas de manejo de aquellas ANP´s que aún cuentan con este instrumento	El sitio del proyecto se encuentra fuera de la poligonal de la ANP Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlan, por lo que la construcción de puente no infiere en el plan de manejo de dicha reserva
C-002	Deberá promoverse la incorporación al SINAP de las ANPs que cumplan con el perfil estipulado por la CONANP, e impulsar que el resto de ANP¨s alcancen el cumplimiento de este perfil para su inscripción	Aunque si bien la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlan esta incorporada al SINAP, el sitio del proyecto se localiza fuera de la poligonal de esta ANP, por lo que el desarrollo del proyecto no contraviene lo estipulado en este criterio ecológico
C-003	En zonas de manglar y humedales o cercanas a estos a un radio de 1 km, se deberá evitar toda alteración que ponga en riesgo la preservación de este, que afecte su flujo hidrológico, zonas de anidación, refugio o que implique cambios en las características propias del ecosistema	En el sitio del proyecto el uso del suelo es de tipo agrícola y urbano y en el sistema ambiental no hay presencia de manglar y/o humedales por lo que lo que el desarrollo del proyecto no contraviene lo estipulado en este criterio ecológico
C-004	Solo se permite para fines de autoconsumo la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes no maderables que vayan en concordancia con los usos y costumbres de la población rural e indígena	El objetivo del proyecto es la construcción de un puente vehicular por lo que no se considera la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes no maderables de autoconsumo, en tal sentido se prohibirá al personal que labore en la obra realizar dichas acciones y de esta manera estar en compatibilidad con el criterio ecológico
C-005	Toda ANP deberá contar con la definición de polígonos de zonas núcleo y zonas de amortiguamiento, con sus respectivas subzonas	No aplica para el proyecto dado que dicha delimitación corresponde a la CONANP y además de que el proyecto se localiza fuera de la poligonal de la reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán
C-006	En las áreas de Protección que no cuenten con Plan de Manejo sólo se debelan elaborar obras para el mantenimiento de la infraestructura ya existente permitiendo la instalación o ampliación de infraestructura básica que cubra las necesidades de los	La reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán cuenta con plan de manejo sin embargo el proyecto se localiza fuera de la poligonal, por lo que no aplica este criterio ecológico

CONSULTA PÚBLICA

	habitantes ya establecidos, en las ANP´s que cuenten con plan de manejo, deberá observarse lo que este instrumento se establezca al respecto	
C-007	Queda prohibida la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del restablecimiento del equilibrio biológico en el ecosistema y no compitan con la biodiversidad local	El proyecto no tiene considerado la introducción de especies exóticas, si bien se proponen acciones de reforestación se propone que se realice con especies nativas y/o de la región
C-008	Para acciones de reforestación, estas se deberán llevar a cabo con especies nativas, considerando las densidades naturales, de acuerdo a la vegetación existente en el entorno	En el capitulo VI se propone la ejecución de un programa de reforestación con especies nativas
C-009	La colecta o extracción de flora, fauna, hongos, minerales y otros recursos naturales o productos generados por estos con cualquier fin, únicamente será posible con el permiso previamente otorgado por la autoridad de medio ambiente y ecología del estado.	El proyecto no tiene considerado hacer acciones de colecta y/o extracción de flora y/o fauna en tal sentido se prohibirá al personal que labore en la obra realizar dichas acciones y de esta manera estar en compatibilidad con el criterio ecologico
C-010	Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración.	Para el diseño del puente se realizaron los estudios hidrológicos e hidráulico a finde considerar las condiciones hidrológicas del cauce y de la cuenca a fin de proponer una obra que permita el libre flujo sin afectar el cauce considerando el periodo de retorno y proponer el bordo libre tal como se detalló en el capitulo II, por lo que el proyecto es compatible que este criterio.
C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	En el sitio del proyecto el uso del suelo es de tipo agrícola y urbano y en el sistema ambiental no hay presencia de zonas riparias por lo que lo que el desarrollo del proyecto no contraviene lo estipulado en este criterio ecológico
C-014	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	Para el diseño del puente se realizaron los estudios hidrológicos e hidráulico a finde considerar las condiciones hidrológicas del cauce y de la cuenca a fin de proponer una obra que permita el libre flujo sin afectar el cauce considerando el periodo de retorno y proponer el bordo libre tal como se detalló en el capítulo II, por lo que el proyecto es compatible que este criterio.
C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m	En el sitio del proyecto no hay presencia d este tipo de vegetación ni en una franja menor de 50 m, los usos del suelo aledaños al puente son agrícolas y urbanos, por lo que lo que el desarrollo

CONSULTA PUBLICA

		del proyecto no contraviene lo estipulado en este criterio ecológico
C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	No es aplicable, ya que este criterio está enfocada a autoridades, sin embargo, se precisa que en ningún momento se practicara la quema doméstica de residuos durante el proceso constructivo , por lo que es compatible con dicho criterio
C-019	En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas	No es aplicable, dado que no se consideran actividades acuícolas
C-029	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	Los materiales derivados de la excavación serán retirados de manera inmediata del sitio del proyecto, por lo que es compatible con dicho criterio
C-033	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural.	De acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos, en la zona del proyecto no existe riesgo de inundación, por lo tanto, se considera que se apega a dicho criterio ya que no se requiere de modificar ningún flujo hidrológico
C-034	Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.	No es aplicable, ya que no es la naturaleza del proyecto los apiarios.
C-035	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios.	No es aplicable, ya que no es la naturaleza del proyecto la actividad apícola.
C-039	La autoridad competente deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal.	No es aplicable, ya que no se realizara la explotación de encinos u otros productos maderables para la elaboración de carbón, en tal sentido se prohibirá al personal que labore en la obra realizar dichas acciones y de esta manera estar en compatibilidad con el criterio ecológico
C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5 km de desarrollos habitacionales o centros de población	No es aplicable, debido a que el proyecto no corresponde a una industria que se dedique al manejo de desechos peligrosos.
C-046	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados	En las distintas etapas del proyecto, se contempla la implementación de medidas dirigidas a la conservación y protección del suelo.
C-047	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación	No es aplicable, ya que no se trata de un proyecto eólico.

CONSULTA PUBLICA

	de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	

III.2 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Las Áreas Naturales Protegidas en México son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos. Iniciaron formalmente en 1876, con la protección del Desierto de los Leones, sin embargo, fue hasta 1992 en la Cumbre de la Tierra, cuando México asumió importantes compromisos para hacer efectiva la voluntad de los decretos de Áreas Naturales Protegidas.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 176 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25, 394, 779 hectáreas, las cuales están divididas en 9 regiones en el país.

El proyecto en cuestión no incide dentro de algún área natural protegida.

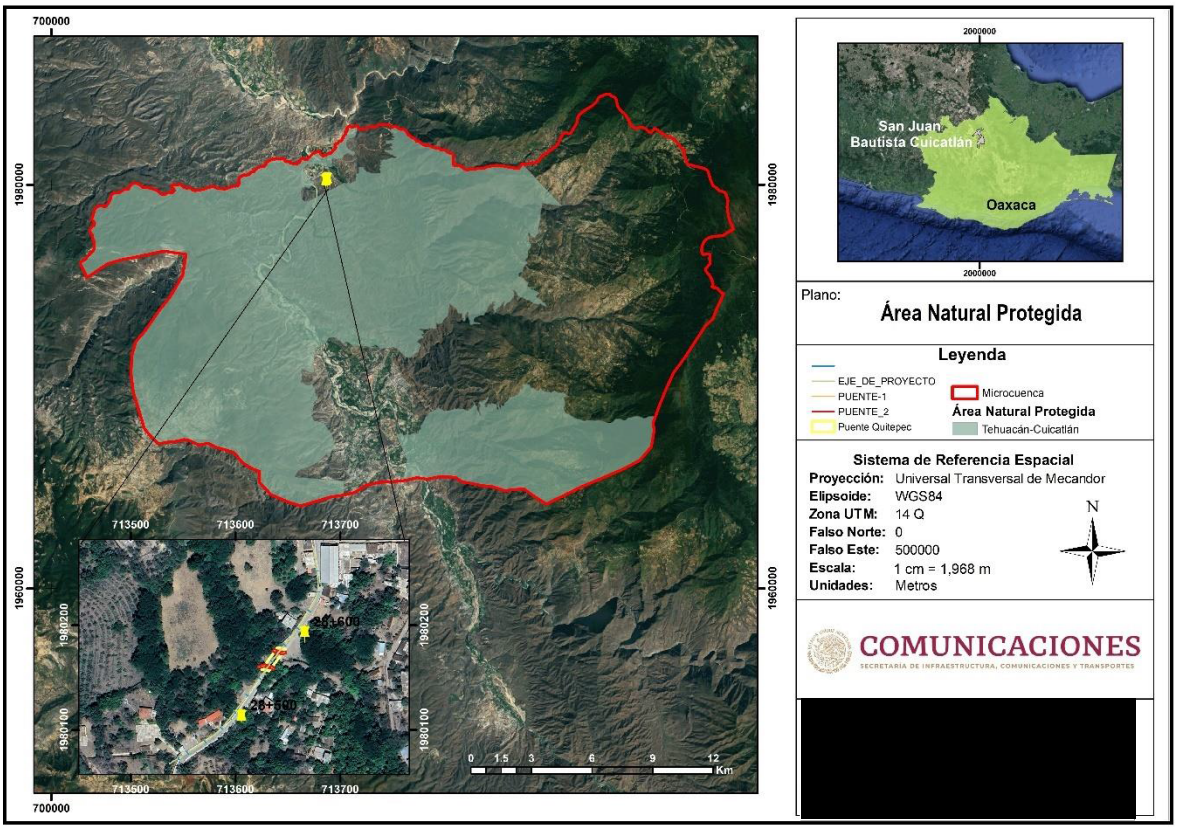


Imagen 20 Mapa de Áreas Naturales Protegidas

III.3 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES.

Actualmente no se tiene publicado un plan o programa de desarrollo urbano municipal.

III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

A continuación, se muestra un listado de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a este proyecto en particular, sobre todo en los rubros de descargas de aguas residuales, emisiones a la atmosfera, contaminación por ruido y residuos sólidos, así como la normatividad aplicable hacia la flora y fauna que pudiese ser afectada por los trabajos de construcción de este puente, obra de infraestructura necesaria para el desarrollo de los pueblos de esta zona del estado de Oaxaca.

Tabla 16 Las Normas Oficiales Mexicanas

NORMAS	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO	ETAPA EN LA QUE APLICARÁ
- **NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.**	Deberá ser cumplida por la empresa contratista, la cual debe tener un registro de las matrículas de los equipos, así como de los vehículos que destine para la construcción del proyecto, en la cual deberá comprobar que los mismos cuentan con mantenimiento periódico.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto
- **NOM-044- SEMARNAT -2017, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizan para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto mayor de 3,857 kilogramos.**	Deberá ser cumplida por la empresa contratista, la cual debe tener un registro de las matrículas de los equipos, así como de los vehículos que destine para la construcción del proyecto, en la cual deberá comprobar que los mismos cuentan con mantenimiento periódico.	Esta norma será aplicable en las etapas de preparación del sitio y en la construcción,
- **NOM-045- SEMARNAT -2017, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.**	Para evitar rebasar los criterios que establece la misma, deberá aplicarse mantenimiento a los vehículos que utilicen diésel, se establecerá programa de vigilancia para garantizar su cumplimiento y poder aplicar medidas correctoras.	Esta norma será aplicable durante la construcción del proyecto
- **NOM - 052- SEMARNAT -2005, que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.**	Se establecerá un programa de manejo integral de residuos, en que se incluirán medidas para la separación de toda clase de residuos y de manera particular se establecerá las instalaciones necesarias para almacenar residuos que puedan figurar en los listados de actividades y sustancias peligrosas y se buscará que los mismos no entren en contacto con el ambiente y puedan ser entregados a una empresa autorizada, al respecto se deben demostrar un contrato de servicios con una empresa especializada.	Aplicable en la etapa de construcción

CONSULTA PÚBLICA

NORMAS	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO	ETAPA EN LA QUE APLICARÁ
- NOM-080- SEMARNAT -1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos en circulación y su método de emisión.	Aplicará principalmente en la construcción del proyecto, ya que posteriormente se prevé que el proyecto no supere los 60 dB. Para cumplir con esta norma debe aplicarse vigilancia y monitoreo.	Únicamente en la etapa de construcción del proyecto
- NOM-081- SEMARNAT -1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes y su método de medición.	Para cumplir con esta norma debe aplicarse vigilancia y monitoreo.	Aplicará principalmente en la construcción del proyecto, ya que posteriormente se prevé que el proyecto no supere los 60 dB.

III.5 OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR

III.5.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Artículo 4°. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Vinculación con el proyecto: el proyecto se hace compatible con dicho artículo dado que se considera que mediante la presentación de la MIA-P se favorece la garantía individual que establece dicho artículo., dado que, el estudio contempla la preservación y protección del medio ambiente en cumplimiento con la normatividad aplicable en materia de Impacto Ambiental.

III 5.2 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

De acuerdo a la naturaleza y alcances del proyecto, así como las características de los ecosistemas presentes en la región en donde habrá de ejecutarse el proyecto, se enmarca dentro de lo previsto por los siguientes artículos:

Titulo primero: disposiciones Generales

Capítulo I: Normas preliminares

Artículo 5. Son facultades de la Federación:

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

Capitulo IV: Instrumentos de política ambiental

Sección V: Evaluación de Impacto Ambiental

Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

CONSULTA PUBLICA

X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;

Vinculación con el proyecto: De acuerdo con la ubicación del proyecto, se plantea construir un Puente vehicular construido sobre el cauce de una corriente de tipo continua conocida como "Río Quiotepec", por lo que esta nueva construcción será en el mismo sitio del actual cruce el cual tiene una estructura que ha dejado de ser eficiente y se encuentra en deterioro por lo que se plantea la construcción de infraestructura necesaria mediante un puente vehicular sobre el cauce de dicho río, para lo cual parte de la subestructura esta localizada en el área federal del río, por lo que la MIA cumple con la evaluación del impacto ambiental de dicho proyecto, apegándose así con la normatividad vigente, además que de acuerdo a la Ley Federal de Caminos, Puentes y autotransportes federal , en particular en el artículo 2, fracción V indica lo siguiente:

V. Puentes: a) Nacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión o permiso federales por particulares, estados o municipios en los caminos federales, o vías generales de comunicación; o para salvar obstáculos topográficos sin conectar con caminos de un país vecino,

En efecto se trata de un Puente que será construido con fondos federal y estará a cargo del SICT-Oaxaca, y está contemplado como una Vía General de comunicación

Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Vinculación con el proyecto: Al presentar la MIA-P se cumple con lo que se menciona en el artículo, dado que con dicho estudio se identifican los impactos ocasionados por el proyecto y por lo tanto se establecen las medidas propias de prevención y mitigación, correspondientes, de esta manera el promovente asume su responsabilidad legal con el medio ambiente al presentar el documento ante la SEMARNAT para su evaluación, en términos de la LGEEPA

Título segundo: Biodiversidad

Capítulo III: Flora y Fauna Silvestre

Artículo 79. Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:

III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.

Vinculación con el proyecto: el proyecto se apega a dicha normativa ya que, en lo descrito en los capítulos correspondientes a la flora y fauna del lugar, en el sitio del proyecto no se registraron especies de fauna y/o flora enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Título Cuarto: Protección al Ambiente

Capítulo III: Prevención y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos

CONSULTA PUBLICA

ARTÍCULO 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población**.**

Vinculación con el proyecto: El proyecto se apega correctamente al presente artículo ya que no se generan aguas de tipo residual por la construcción y operación del proyecto.

Capítulo IV: Prevención y Control de la Contaminación del Suelo

Artículo 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

- *II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos.*
- *III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.*

Vinculación con el proyecto: En observancia a esta disposición y en virtud de que el principal riesgo de contaminación del suelo es la generación de residuos sólidos urbanos el estudio propone la gestión integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que pudieran afectar directamente al suelo.

III 5.3 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Capítulo II: De Las Obras O Actividades Que Requieren Autorización En Materia De Impacto Ambiental Y De Las Excepciones

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

- . B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales
- R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES: I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, …

Vinculación con el proyecto: De acuerdo con la ubicación del proyecto, se plantea construir un Puente vehicular construido sobre el cauce de una corriente de tipo continua conocida como "Río Quiotepec", por lo que esta nueva construcción será en el mismo sitio del actual cruce el cual tiene una estructura que ha dejado de ser eficiente y se encuentra en deterioro por lo que se plantea la construcción de infraestructura necesaria mediante un puente vehicular sobre el cauce de dicho río, para lo cual parte de la subestructura está localizada en el área federal del río, por lo que la MIA cumple con la evaluación del impacto ambiental de dicho proyecto, apegándose así con la normatividad vigente, además que de acuerdo a la Ley Federal de Caminos, Puentes y autotransportes federal , en particular en el artículo 2, fracción V indica lo siguiente:

CONSULTA PUBLICA

V. Puentes: a) Nacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión o permiso federales por particulares, estados o municipios en los caminos federales, o vías generales de comunicación; o para salvar obstáculos topográficos sin conectar con caminos de un país vecino,

En efecto se trata de un Puente que será construido con fondos federal y estará a cargo del SICT-Oaxaca, y está contemplado como una Vía General de comunicación

III.5.4 REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

Las Regiones Terrestres Prioritarias de México, delimitadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), representan áreas donde la conservación de los ecosistemas es prioritaria para la preservación de las especies endémicas que los habitan, delimitadas bajo criterios de tipo biológico, de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad y de oportunidad para la conservación.

El área del proyecto incide en la región terrestre prioritaria, siendo la más cercana la RTP-130 denominada Sierras del Norte de Oaxaca-Mixe,

.

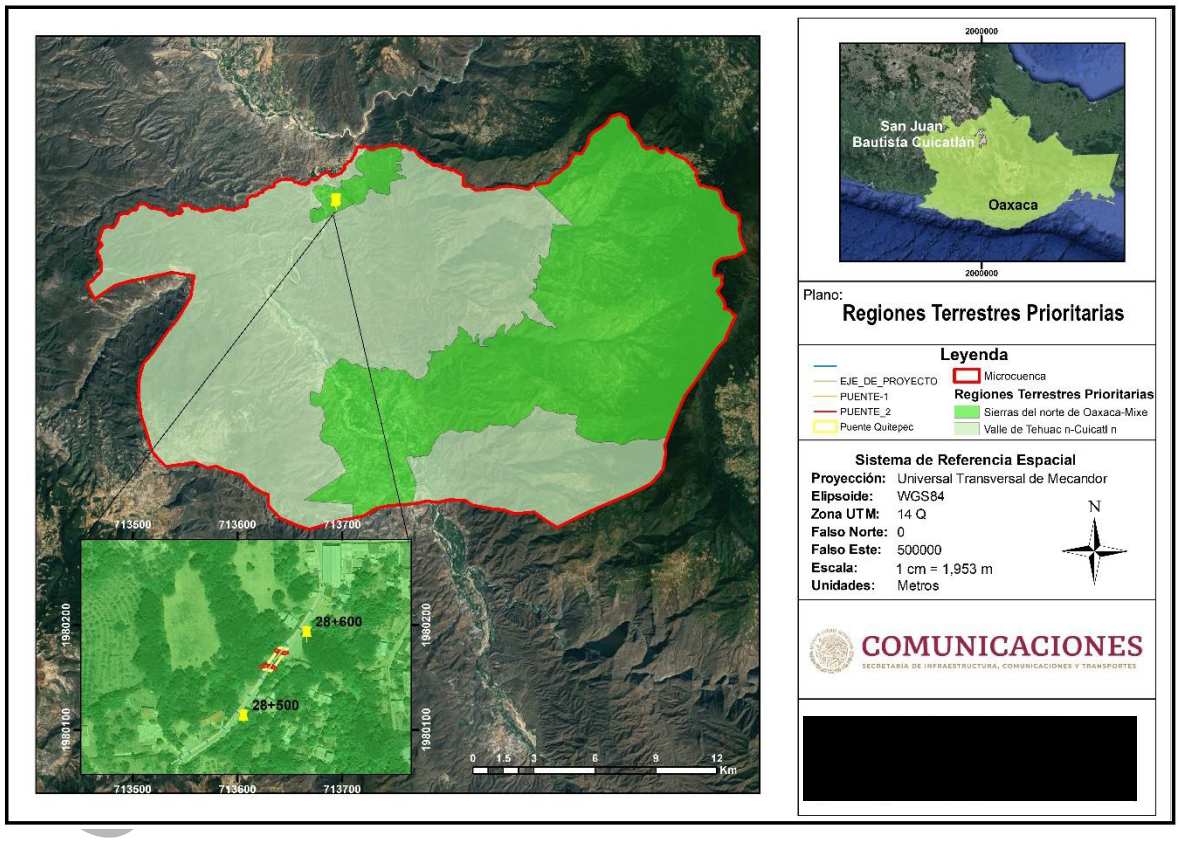


Imagen 21 Mapa de Regiones Terrestres Prioritarias

Esta región integra la sierra del norte de Oaxaca (Sierra Juárez) y la sierra Mixe-La Ventosa. Se trata de una región importante por la gran diversidad de ambientes interconectados debidos a la compleja fisiografía. Existe poca fragmentación y se presentan los bosques mesófilos más grandes y mejor conservados de México. La fisiografía compleja de esta zona da como resultado diversidad de ambientes. Sin embargo, destaca la gran extensión de los bosques mesófilos de montaña y la selva alta perennifolia. Hacia la parte sur se localizan selvas medianas, altas y bajas y corredores de taxa xerofíticos. El río Tehuantepec divide a los bosques de coníferas del norte de las selvas del sur.

Destacan las selvas altas, medianas y bajas, caducifolias y cálido-húmedas; los bosques mesófilos, de pino y de pino-encino; y sabanas, entre otros ecosistemas.

Problemática ambiental:

Recientemente se han construido caminos para apoyo al aprovechamiento forestal. En el norte (parte de la planicie) se desarrollan actividades para el desarrollo de la ganadería. La alta explosión demográfica es un problema importante. Por otra parte se tienen considerados para su desarrollo algunos proyectos hidráulicos. Entre los principales problemas están la alta presión de población en la zona mixe, la cual es menor en la región seca. Existe ganadería extensiva y zonas cafetaleras extensas.

Vinculación con el proyecto

El proyecto de construcción del puente se realizara sobre un camino existente, por lo que no será necesario apertura un nuevo camino, además de que se localiza en la zona urbana del la localidad de Santiago Quiotepec, el proyecto se localiza fuera de la poligonal de la reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán y el uso del suelo en las inmediaciones del proyecto es de Agricultura de Temporal d acuerdo a al serie VII de INEGI, por lo que la construcción del puente no afectara área e interes y/o importancia ecológica o bien zonas de conservación, por lo que se considera que el proyecto no infiere en esta RTP.

A PUBLICA

III.5.5 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP)

Las Regiones Hidrológicas Prioritarias de México fueron delimitadas respecto a sus características biogeográficas específicas, así como los usos de sus recursos y las amenazas que enfrentan. Son parte del Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en este sentido el proyecto no se localiza en ninguna RHP

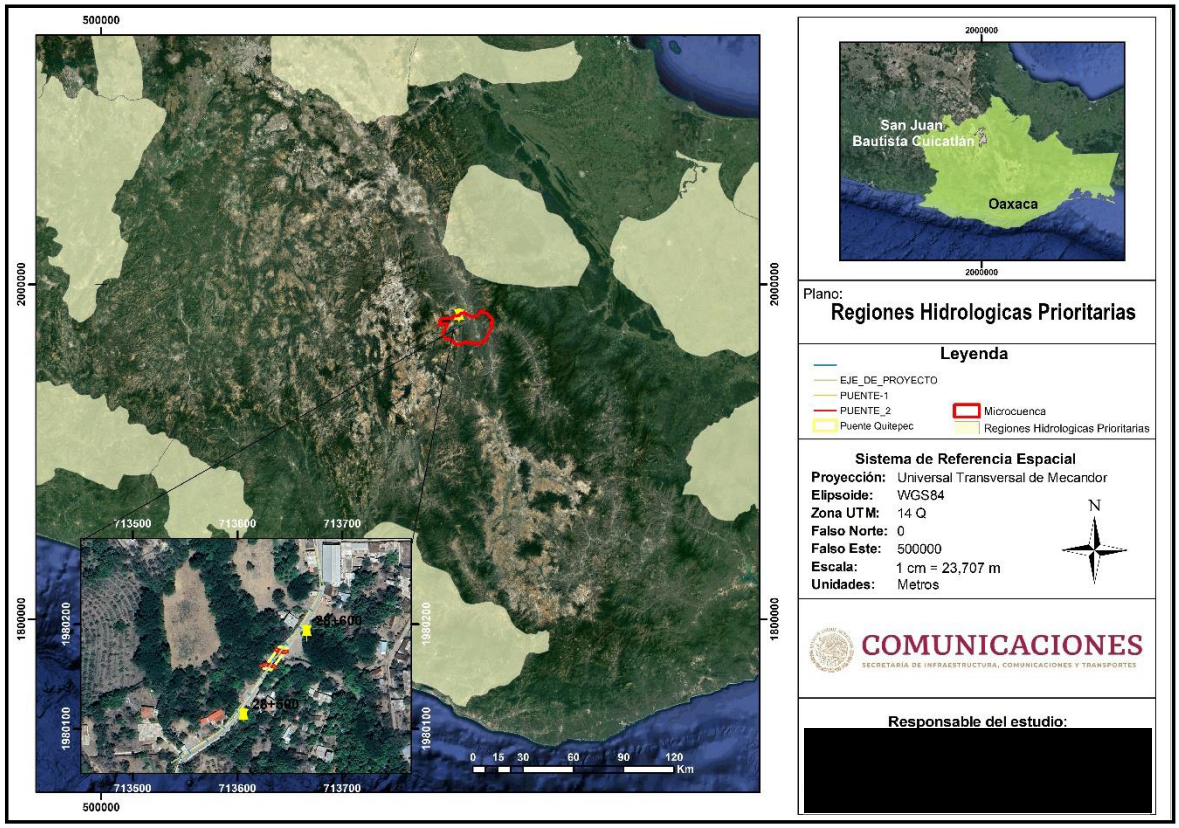


Imagen 22 Mapa de Regiones Hidrológicas Prioritarias

III.5.6 ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA´S)

El programa de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México (AICAS) tiene como propósito fundamental crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. Para la delimitación de dichas áreas se utilizaron criterios como la riqueza de especies, endemismos, presencia de especies amenazadas y diversidad de ecosistema

El área del proyecto no incide en algún AICA

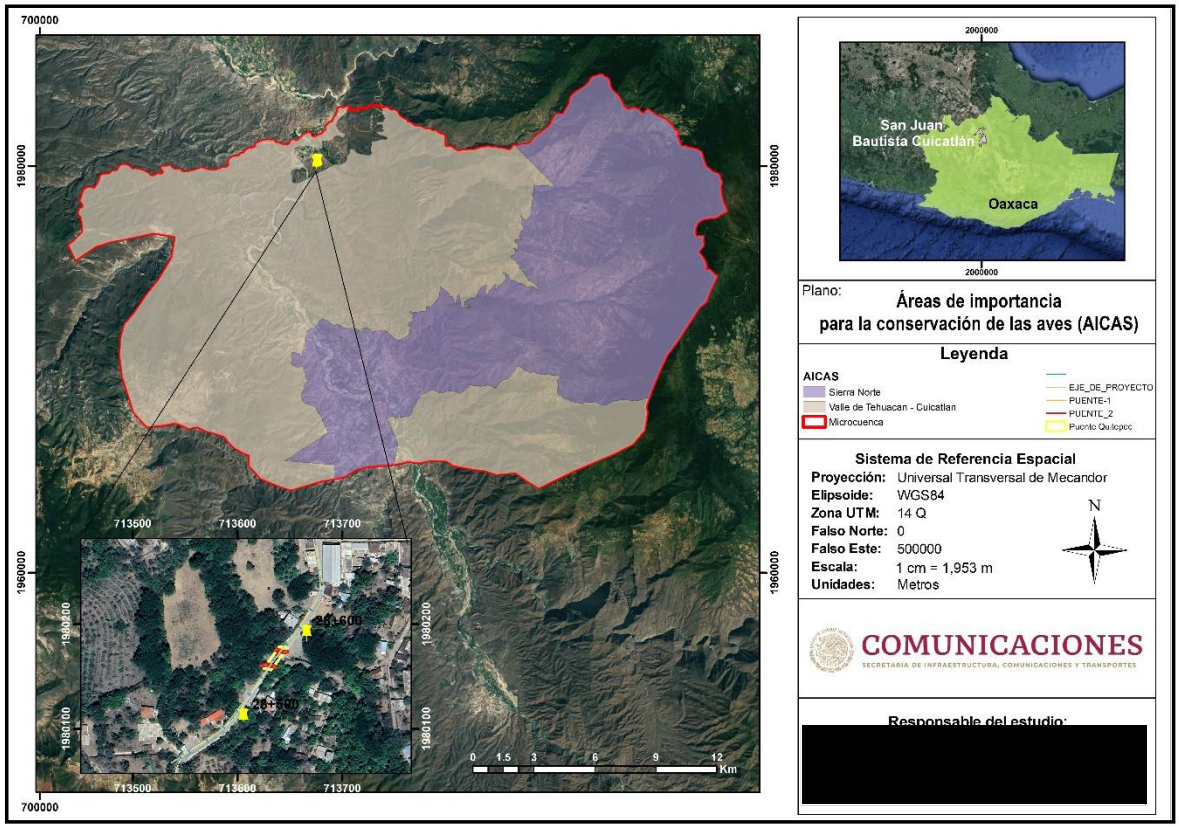


Imagen 23 Mapa de AICAS con respecto al SA-proyecto.

III.5.8 PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (PROMARNAT),

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) fue derivado del Plan Nacional de Desarrollo, dentro de sus objetivos está el de Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano; y algunas de sus estrategias son Gestionar de manera eficaz, eficiente, transparente y participativa medidas de prevención, inspección, remediación y reparación del daño para prevenir y controlar la contaminación y la degradación., en tanto que entre las líneas de acción está la de Impulsar una gestión integral del desempeño ambiental y de monitoreo y evaluación con información de calidad, suficiente, constante y transparente para prevenir la contaminación y evitar la degradación ambiental.

Vinculación con el proyecto

Para el desarrollo del proyecto se plantean una serie de medidas de prevención, mitigación y compensación del impacto ambiental por las actividades de modernización del camino, con lo que se aporta a la gestión

integral del desempeño ambiental, se previene la contaminación y se evita la degradación ambiental coadyuvando al pleno ejercicio de Un ambiente sano

CONSULTA PUBLICA

CAPITULO IV: DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGION

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia de acuerdo a la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector Vías Generales de Comunicación, Modalidad: particular se define por:

> "Los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende insertar el proyecto, y por el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del proyecto, Pag 31 . Sección IV.1. Delimitación del área de influencia . Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector vías Generales de Comunicación Modalidad: particular. (SEMARNAT https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/120999/Gu_a_MIA_Particular_Comunicaciones .pdf)

En este sentido y considerando que se trata de un proyecto de Puente Vehicular que tiene como fin dar paso sobre una corriente hidrológica sin afectar las condiciones hídricas del "Río Quiotepec" en donde se ubica el proyecto se determinó que el área de influencia está determinada por parte de la zona urbana de la localidad de Santiago Quiotepec, por lo que realizo un buffer de distancia a partir del sitio de construcción del puente por lo que se determinó un área de 11,920 m2 tal como se muestra en el mapa

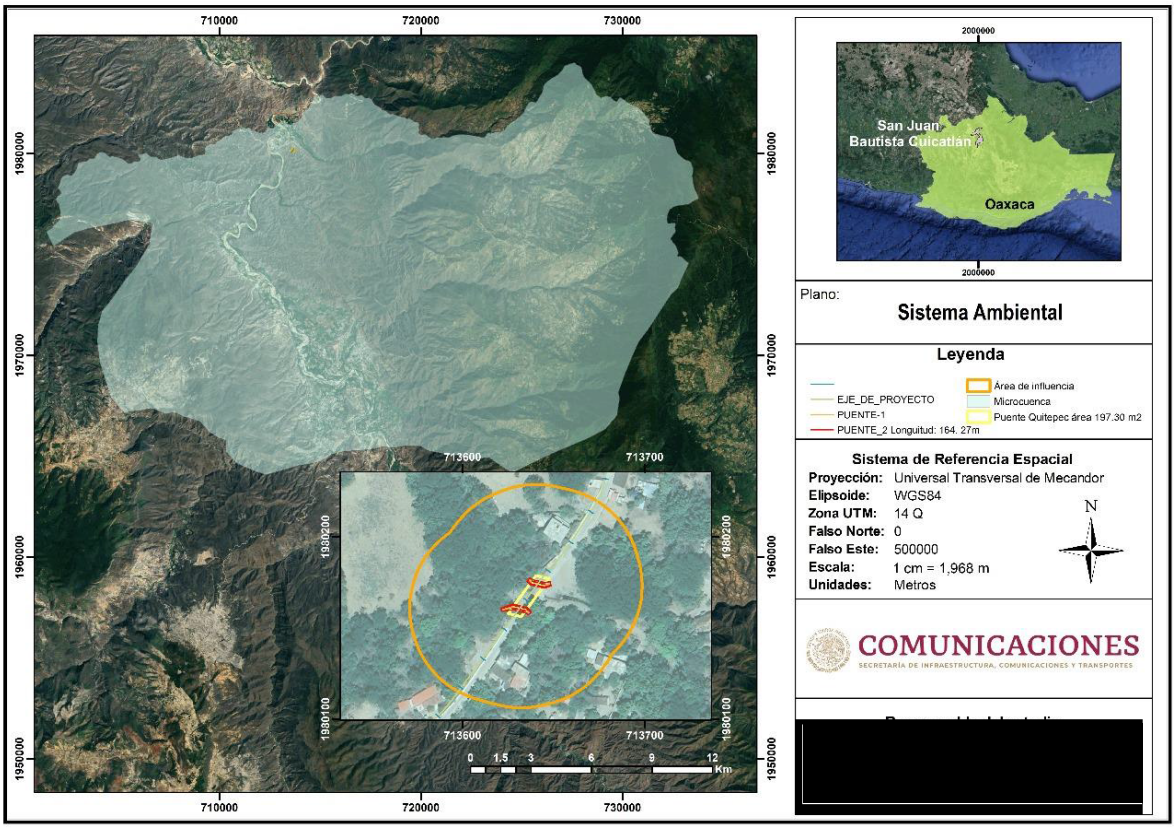


Imagen 24 Área de Influencia del proyecto

PUBLICA

IV.1.1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Para la delimitación del sistema ambiental se empleó la guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del Sector Vías Generales de Comunicación. Modalidad Particular, en donde indica lo siguiente

> Para el caso de obras y actividades en zona terrestre se podrá utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio), la zonificación de usos de suelo cuando existe un plan o programa de desarrollo urbano o la zonificación establecida en un decreto de área natural protegida, microcuencas, topoformas, entre otros. Pag 31 . Sección IV.2. Delimitación del Sistema Ambiental. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector vías Generales de Comunicación Modalidad: particular. (SEMARNAT https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/120999/Gu_a_MIA_Particular_Comunicaciones .pdf)

Por lo cual se determinó delimitar una microcuenca del proyecto a fin de que esta sea el sistema ambiental esto dado el concepto de cuenca hidrológica, lo cual se justifica de la siguiente manera:

La cuenca hidrológica es la unidad básica de planeación y manejo de recursos naturales, a es un concepto utilizado para designar un territorio, región o zona, cuya característica principal es que el agua de lluvia que cae en esa superficie escurre hacia un cauce común. Es decir que, toda el agua acumulada desemboca ya sea en un afluente más grande, una laguna o el mar, Una cuenca es un territorio mayor a 50 mil hectáreas; las subcuencas cubren una superficie de cinco mil a 50 mil hectáreas; las microcuencas entre tres mil y cinco mil hectáreas, y cuando las condiciones orográficas lo permiten, hay microcuencas menores a tres mil hectáreas. http://centro.paot.org.mx/documentos/semarnat/cuenca_hidrografica.pdf

Cabe destacar que en la cuenca ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (relacionados a los bienes y servicios producidos en su área), sociales (asociados a los patrones de comportamiento de las poblaciones usuarias directas e indirectas de los recursos de la cuenca) y ambientales (vinculados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores). Por ello, la planificación del uso y manejo de los distintos recursos en la cuenca debe considerar todas estas interacciones http://www.fao.org/climatechange/30329-07fbead2365b50c707fe5ed283868f23d.pdf

El sistema de la cuenca hidrológica, a su vez está integrado por los subsistemas siguientes:

- Biológico, que integran esencialmente la flora y la fauna, y los elementos cultivados por el hombre.
- Físico, integrado por el suelo, subsuelo, geología, recursos hídricos y clima (temperatura, radiación, evaporación entre otros).
- Económico, integrado por todas las actividades productivas que realiza el hombre, en agricultura, recursos naturales, ganadería, industria, servicios (caminos, carreteras, energía, asentamientos y ciudades).
- Social, integrado por los elementos demográficos, institucionales, tenencia de la tierra, salud, educación, vivienda, culturales, organizacionales, políticos, y legal.

Los elementos que integran los subsistemas variarán de acuerdo al medio en el que se ubique la cuenca y al nivel de intervención del factor humano.

- Una cuenca hidrológica se puede decir que está compuesta por determinadas partes, según el criterio que se utilice

CONSULTA PUBLICA

- Criterio 1 Altitud: Si el criterio utilizado es la altura, se podrían distinguir la parte alta, media y baja, sucesivamente, en función de los rangos de altura que tenga la cuenca. Si la diferencia de altura es significativa y varía de 0 a 2,500 msnm, es factible diferenciar las tres partes, si esta diferencia es menor, por ejemplo, de 0 a 1000 msnm, posiblemente sólo se distingan dos partes, y si la cuenca es casi plana será menos probable establecer partes. Generalmente este criterio de la altura, se relaciona con el clima y puede ser una forma de establecer las partes de una cuenca.

- Criterio 2 Topografía: Otro criterio muy similar al anterior es la relación con el relieve y la forma del terreno, las partes accidentadas forman las montañas y laderas, las partes onduladas y planas, forman los valles; y finalmente otra parte es la zona por donde discurre el río principal y sus afluentes, a esta se le denomina cauce.

Por lo que de acuerdo a lo anterior se determinó empelar el criterio de topografía para delimitar el Sistema Ambiental, ´para lo cual se empleó un software de Sistema de Información Geográfica que permite el manejo de capas de datos

En este sentido y con el fin de conocer la morfología del terreno que la vez tiene una relación directa con la formación de los patrones de drenaje mediante la utilización de un sistema de información geográfica (ArcGis) se empleó la capa de curvas de nivel de cota cada 20mt, este archivo tipo *.shp se obtuvo los datos vectoriales de la carta E14D17 de INEGI, escala 1:50,000 www.inegi.gob.mx a dicha capa se le sobrepuso la capa de ubicación del proyecto, la separación entre las curvas del nivel en el sitio nos indican que es un terreno bastante heterogéneo en cuanto la forma del relieve, ubicado en una zona montañosa, así también se sobrepuso la capa de hidrología la cual permite identificar la corriente hidrológica sobre la cual se ubicara el puente, así como su corrientes tributarias

Con la información generada y tomando como base el parteaguas de la corriente hidrológica de tipo intermitente en donde se localizará le puente se procedió a delimitar la microcuenca del río, tomando en consideración el patrón de drenaje

El resultado es un Sistema Ambiental , con una superficie de 44,432has, con base al criterio técnico de delimitación de cuencas con criterio de morfología del terreno, por lo que, de acuerdo al concepto de sistema ambiental, la poligonal resultante se ubica en una unidad homogénea de acuerdo al criterio de cuencas.

CONSULTA PUBLICA

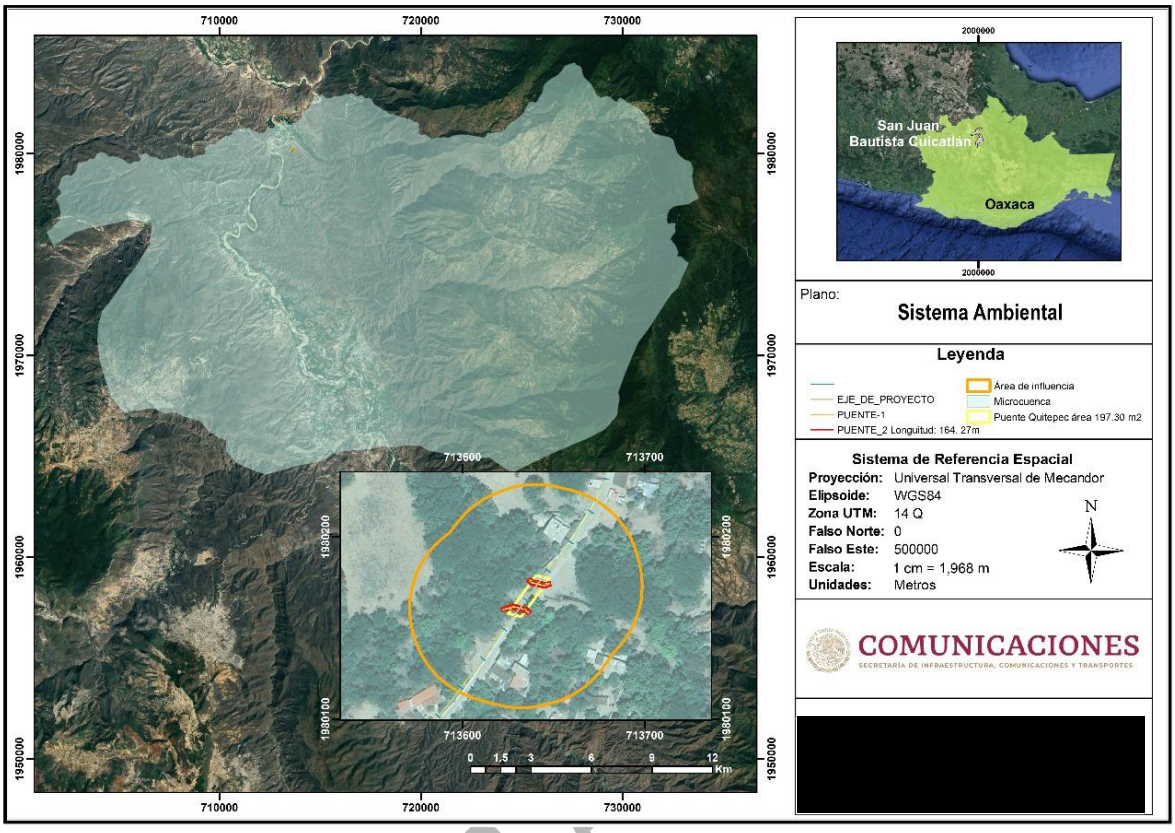


Imagen 25 Microcuencas en el área del proyecto

La descripción del sistema ambiental permite tener un panorama objetivo de los elementos ambientales presentes en el sitio del proyecto con la única finalidad de aportar elementos para el diagnóstico y pronósticos del comportamiento ambiental por el desarrollo del proyecto considerando las tendencias ambientales de la región, por lo que en los apartados siguientes se realiza tal descripción.

IV.2 CARACTERIZACION DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

IV.2.1.1 EDAFOLOGÍA

Los suelos son el producto de la interacción, a través del tiempo, del material geológico, clima, relieve y organismos. En el estado de Oaxaca dominan las topoformas de sierras y lomeríos, que en conjunto constituyen aproximadamente el 80% y, junto con las condiciones climáticas, han tenido influencia en el intemperismo de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, para que a partir de la formación de sedimentos se haya dado lugar a la génesis de suelos jóvenes (litosoles, rendzinas y regosoles) en primer lugar, a suelos con desarrollo moderado (feozems, cambisoles, castañozems) en segundo y, en menor extensión, a suelos maduros (acrisoles, luvisoles, nitosoles) La vegetación ha contribuido con la aportación de materia orgánica para la formación suelos como feozems, rendzinas, castañozems y algunas subunidades húmicas de acrisoles y cambisoles.

Por lo anterior se considera que el intemperismo físico ha predominado sobre los procesos químicos y bioquímicos en la formación de los suelos. Algunos procesos formadores han sido la humificación de la materia orgánica para la formación de los horizontes mólicos y húmicos en suelos como los feozems, la formación de

CONSULTA

arcillas en horizontes superficiales y la posterior migración de ellas hacia horizontes más profundos para la formación del denominado horizonte argílico, como también en algunas áreas muy localizadas donde el estancamiento de agua en el interior del suelo y la acumulación de sales han ocasionado la formación de horizontes gléyicos y sálicos, respectivamente.

Para llevar a cabo la caracterizaron edafológica del SA se tomó como base la información contenida en los datos temáticos escala 1:250,000, por lo tanto, el tipo de suelo presente en el SA del proyecto corresponde a:

- Regosol calcárico
- Cambisol calcárico
- Cambisol dístrico
- Feozem háplico
- Litosol
- Luvisol vértico

Para el sitio del proyecto corresponde un tipo de suelo Regosol calcárico

La descripción de los suelos se presenta a continuación

Regosol calcarico. Son calcáreos al menos en alguna parte del suelo ente 20 y 50 centímetros de profundidad. Aproximadamente 95.57% están limitados por fase lítica y 4.43% por fase pedregosa. Presenta variaciones texturales de franco, migajón arcillo arenosos, migajón arcilloso y arcilla, con predominio de las texturas medias. Muestran colores pardos en húmedo, a veces con tonos amarillentos, o colores grises con tonos rojizos. El PH esta entre neutro y moderadamente alcalino (6.9-8.0). Las cantidades de materia orgánica en el horizonte superficial va de moderadamente pobres a extremadamente ricas. Es muy amplia la capacidad que tienen estos suelos para retener cationes, por lo que estas van de baja a muy alta, con cantidades de sodio intercambiable bajas en general, bajas de potasio y altas de calcio y moderadas de magnesio

Los **cambisoles calcaricos** comprenden 8.52% de los cambisoles y presentan un horizonte cálcico, concentraciones suaves y pulverulentas de carbonatos dentro de los 125 cm superficiales o son calcáreos al menos en alguna parte del suelo entre 20 y 50 cm de profundidad. De estos suelos, el 89.03% están limitados por fases físicas y el 10.97% sin ningún tipo de limitante. Los colores en húmedo son pardos, a veces con tonos grisáceos o amarillentos, la textura es media, variando desde migajón arenoso a migajón arcilloso y en ocasiones arcilla. Su pH en general es alcalino (7.8-8.3) y contenidos de materia orgánica en el horizonte A de moderadamente pobres a moderadamente ricos (1.6-3.2%). Su capacidad de intercambio catiónico fluctúa de baja a alta (8.3-40.0 meq/100 g), encontrándose el complejo de intercambio con una saturación de bases muy alta, con cantidades bajas a muy bajas de sodio intercambiable (0.1-0.08 meq/100 g), muy bajas a bajas de potasio (0.1-0.4 meq/100 g) y altas a muy altas de calcio y de magnesio.

Los **cambisoles dístricos** comprenden 3.04% de los cambisoles y tienen como característica distintiva que la saturación de bases es menor de 50%, al menos en alguna parte del horizonte B. El 89.06% de estos suelos no tiene ninguna limitante y 10.94% con fase lítica. Las texturas que se encuentran en ellos son de migajón arenoso, franca, migajón arcilloso y arcilla, y muestran colores pardos con tonos amarillentos o rojizos. El pH varía de muy fuertemente ácido a fuertemente ácido (4.2- 5.2) y contenidos moderados a extremadamente ricos de materia orgánica (2.4-9.7%) en el horizonte A. La capacidad de intercambio catiónico en general es baja, como también la saturación de bases; el sodio intercambiable se encuentra en cantidades bajas a moderadas, el potasio en muy bajas, el calcio de muy bajas a bajas y el magnesio de muy bajas a moderadas.

Los feozems háplicos presentan únicamente las características de la unidad y constituyen el 53.49% de los feozems. Casi las tres cuartas partes presentan limitaciones: 34.14% tienen fase lítica, 24.61% con fase

CONSULTA PUBLICA

pedregosa y 16.54% con fase gravosa, mientras que los suelos profundos sin limitantes comprenden 24.71%. Las variaciones texturales son muy amplias, desde arena hasta arcilla, pero con predominio de los migajones arenosos. Los colores en el horizonte superficial son pardo grisáceo, gris o a veces negro, y a mayor profundidad pardos con tonos amarillentos o rojizos. El pH fluctúa de fuertemente ácido a muy ligeramente alcalino, tanto en el horizonte A como en el horizonte B. Los porcentajes de materia orgánica están entre moderadamente pobres y extremadamente ricos (1.3-4.7). Como existe una amplia variación en las texturas, esto se refleja en la capacidad de intercambio catiónico que va de baja a muy alta (1.5-37.5 meq/100 g), la saturación de bases de moderada a muy alta (53.5-100%). El sodio intercambiable está en cantidades entre muy bajas y bajas (0.02-0.1 meq/100 g), el potasio de muy bajas a moderadas (0.06.0.7 meq/100 g), el calcio y el magnesio de bajas a muy altas.

Los litosoles, son suelos menores de 10 cm de profundidad que están limita-dos por un estrato duro, continuo y coherente. La delgada capa superficial es, por definición, un horizonte A ócrico.

Ocupan 20.04% de la superficie estatal, principalmente en topoformas de sierras de la porción noroeste y suroeste del estado.

Tienen variaciones de texturas gruesas (arena migajosa), medias (migajón arenoso, franca, migajón arcilloso) hasta finas (arcilla), por lo cual el drenaje interno varía de rápido a lento. Los colores que muestran son pardo oscuro, pardo grisáceo oscuro y negro, y los contenidos de materia orgánica van de moderados a extremadamente ricos (2.0-10.3%). La capacidad de intercambio catiónico está entre baja y muy alta y el pH fluctúa de ligeramente ácido a ligeramente alcalino (6.1-7.4). El complejo de intercambio se encuentra saturado con cantidades muy bajas de sodio (0.1 meq/100 g), bajas de potasio (0.2-0-4 meq/100 g), moderadas a muy altas de calcio (5.6-30.0 meq/100 g) y bajas a moderadas de magnesio (0.5-2.8 meq/100 g).

Los **luvisoles vérticos** comprenden el 46.82% de los luvisoles y son principalmente suelos limitados por fase lítica (94.7%) y en menor extensión por fase gravosa (5.3%). Tienen un horizonte B argílico que en algún período en la mayoría de los años, presenta grietas de 1 cm o más de ancho dentro de los 50 cm del límite superior del horizonte B y que se extienden a la superficie, o al menos a la base del horizonte A. Los colores que presentan son pardo rojizo oscuro y rojo oscuro, las texturas varían de migajón arcilllo-arenoso en la superficie a arcilla en los horizontes subsuperficiales, el pH es ligeramente ácido en el horizonte superficial y en los horizontes de más abajo de fuertemente ácido a moderadamente ácido, la capacidad de retención de nutrientes es alta en todo el espesor, la saturación de bases en general es alta con cantidades de sodio intercambiable muy bajas, muy bajas de potasio, altas de calcio y bajas a moderadas de magnesio

CONSULTA PUBLICA

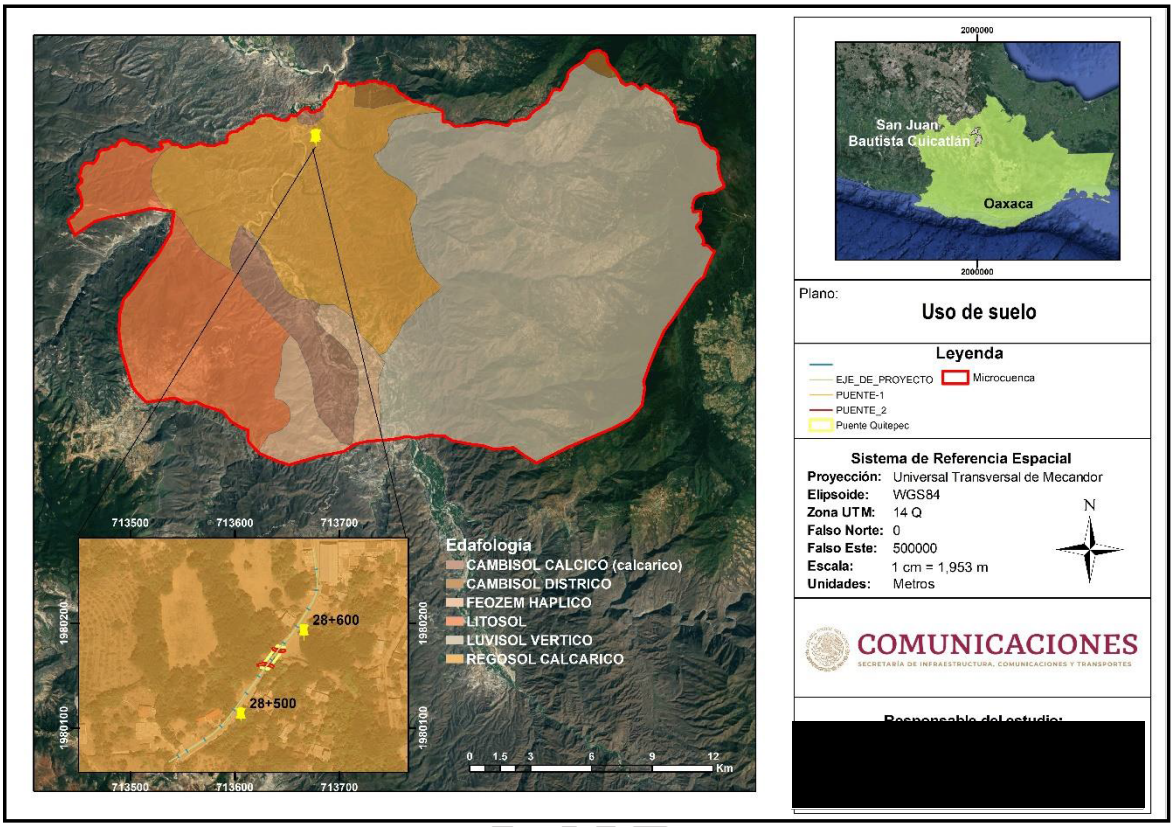


Imagen 26 Mapa de Edafología

IV.2.1.2 GEOLOGÍA

El territorio del Estado de Oaxaca, en su Geología es muy compleja debido a las placas tectónicas que son aquellas que forman las montañas, valles, entre otros. Oaxaca se encuentra en la placa continental de Norteamérica la cual se encuentra interactuando con la placa de Cocos. Es por ello que se ha clasificado como una de las más activas.

La actividad sísmica en Oaxaca es intensa debido a los esfuerzos de deformación y ruptura por cizalla, en donde la placa de Cocos es destruida bajo la placa Norteamericana en un proceso geológico de escala terrestre llamado subducción. El terreno de Oaxaca se encuentra afectada por tres sistemas principales de fallas, clasificadas como normales e inversas.

El sitio del proyecto se localiza en una depósito de tipo aluvial

Los depósitos aluviales Q(al) son suelos de origen fluvial, poco evolucionados, aunque profundos. Se incluyen dentro de los fluvisoles calcáricos y eútricos, así como antosoles áricos y cumúlicos, si la superficie presenta elevación por aporte antrópico, o bien si han sido sometidos a cultivo profundo. Los suelos aluviales son suelos con perfil poco desarrollado formados de materiales transportados por corrientes de agua. Sobre su superficie se ha acumulado algo de materia orgánica. Son suelos que tienen mala filtración y oscuros. Son suelos recientes,

En el área donde se localiza el sistema ambiental presenta un basamento rocoso de tipo sedimentario que se originó desde el Cretácico Inferior hasta el Terciario Inferior, Este basamento, sufrió diversos eventos morfotectónicos que dieron lugar a sierras altas complejas, montañas plegadas, lomeríos, colinas, mesetas

CONSULTA

sedimentarias y una fosa tectónica, los tipos de rocas presentes en el sistema ambiental se describen a continuación.

Caliza La caliza es la roca sedimentaria química más abundante. Está compuesta fundamentalmente del mineral calcita (CaCO3) y se forma o bien por medios inorgánicos o bien como resultado de procesos bioquímicos. Con independencia de su origen, la composición mineral de toda la caliza es similar, aunque existen muchos tipos diferentes. Esto es cierto porque las calizas se producen bajo diversas condiciones. Las formas que tienen un origen bioquímico marino son con mucho las más comunes.

La Formación Tehuacán es una caliza rojiza, cuyo rango va del Albiano al Maestrichtiano, su textura va de wackestone a packstone, está fracturada, presenta vetillas de calcita, con bandas y nódulos de pedernal y está dispuesta en capas de más de un metro de espesor; es de facies pelágica y arrecifal.

La asociación **caliza–lutita** se muestra al oeste, noroeste, centro y oriente del estado. La unidad que aflora en la porción oeste de la sierra Espinazo del Diablo, está constituida por una secuencia sedimentaria de origen marino, en una alternancia de calizas cristalinas ligeramente dolomitizadas y arcillosas de color gris oscuro a crema, en estratos predominantes de 5 a 30 cm de espesor, con lutitas de color café amarillento, laminares, físiles, en capas de 10 a 15 cm de espesor con esporádicas capas de arenisca y limolita. La secuencia se encuentra fuertemente fallada y plegada. Se correlaciona con la Formación San Ricardo y sobreyace en discordancia a rocas plutónicas paleozoicas y sedimentos continentalesde la Formación Todos Santos. Su respuesta morfológica es de montañas de pendientes fuertes orientadas noroeste-sureste.

Cataclasita, es una secuencia principalmente metavolcánica debida a procesos cataclásticos, en la cual se puede aún identificar el protolito que consistió de rocas volcánicas intermedias Es de color verde con tonos de ocre, presenta además algunas rocas verdes con abundante pirita, por lo que incluiría potencialmente un complejo afiolítico de facies de anfibolita y esquisto verde. Descansa posiblemente por contacto tectónico de falla inversa a rocas metasedimentarias y subyace a rocas sedimentarias terciarias, este contacto alterado en parte por una falla normal. Su expresión morfológica es de montañas escarpadas.

Conglomerado El conglomerado consiste fundamentalmente en grava estos clastos pueden oscilar en tamaño desde grandes cantos rodados hasta clastos tan pequeños como un guisante. Los clastos suelen ser lo bastante grandes como para permitir su identificación en los tipos de roca distintivos; por tanto, pueden ser valiosos para identificar las áreas de origen de los sedimentos. Lo más frecuente es que los conglomerados estén mal seleccionados porque los huecos entre los grandes clastos de grava contienen arena o lodo.

La unidad de **arenisca** constituye una arenisca arcósica de grano fino a grueso, compacta, de textura samítica y de color gris claro que intemperiza en tono pardo, dispuesta en estratos medios y gruesos. Pertenece al Grupo Tecocoyunca y aflora al noroccidente de la entidad en forma de cerros abruptos sobre rocas metamórficas del Paleozoico.

La unidad **arenisca-conglomerado** es una alternancia de sedimentos detríticos en estratos masivos, medianos y delgados, depositados en un ambiente fluviolacustre. Las areniscas son de grano medio, con clastos subangulosos a subredondeados, originados a partir de rocas carbonatadas y metamórficas, en una matriz arenoarcillosa con algo de cementante de óxido de fierro. Los conglomerados son polimícticos, bien compactados, con fragmentos bien redondeados que alcanzan hasta 10 cm de diámetro. La unidad presenta ocasionalmente estratificación cruzada y corresponde a la Formación Yanhuitlán. Sobreyace en forma discordante a calizas del Cretácico Inferior y subyace de igual manera a depósitos recientes. Se encuentra en contacto, por falla normal, con cataclasitas mesozoicas. Aflora en la región oeste y noroeste del estado, con aspecto de terrazas en algunas zonas.

CONSULTA PUBLICA

.**Lutita-Arenisca** la asociación consiste de una alternancia de terrígenos de origen marino, de color negro a pardo claro. Las lutitas son físiles, en capas de 30 cm de espesor y micropliegues de arrastre. Las areniscas contienen granos subangulosos a subredondeados, con matriz areno-limosa y cementante calcáreo, en capas de 10 a 50 cm de espesor. La unidad se encuentra fuertemente tectonizada y sobreyace discordantemente a las rocas del Complejo Oaxaqueño y subyace en concordancia a las rocas calcáreas de la Formación Tepozcolula. Se expresa morfológicamente como montañas y cerros bajos de pendientes suaves.

Rocas **metasedimentarias**, están tectonizadas y consisten de metasedimentos y calizas de ambiente de cuenca, parcialmente recristalizados y afectados por metamorfismo regional de bajo grado, en donde el protolito corresponde a una secuencia pelíticocalcárea; ocasionalmente la roca se encuentra interestratificada con pequeños horizontes de lutita calcárea filitizada o apizarrada y escasos detritos del tamaño del limo y de la arena. Su estructura es compacta, con diaclasas de estratificación rellenas por calcita.

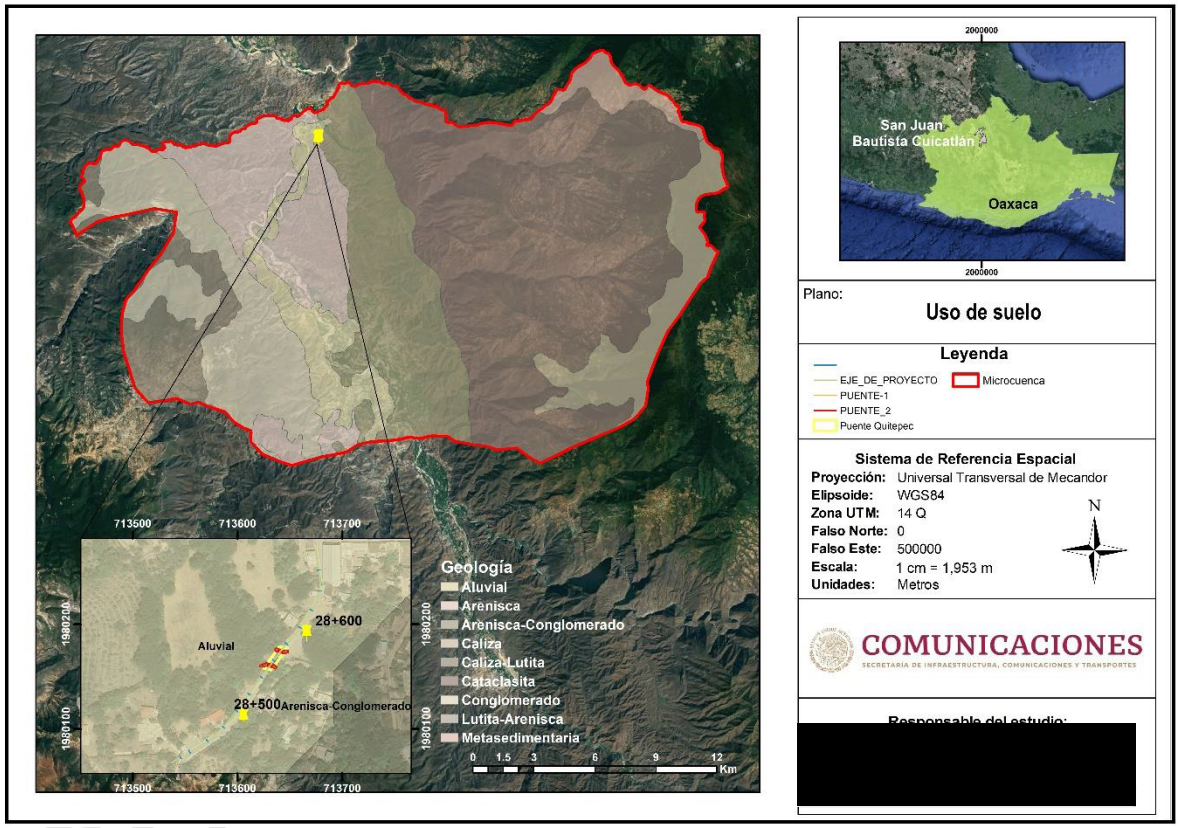


Imagen 27 -Mapa de Geología

IV.2.1.3 FISIOGRAFÍA

El Sistema Ambiental se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica "Sierra Madre del Sur", en la subprovincia "Sierras orientales". Se extiende más o menos paralela a la costa del Océano Pacífico, desde punta de Mita en Nayarit hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca. Tiene una longitud aproximada de 1 200 km y un ancho medio de 100 km. Su planicie costera es angosta y en algunos lugares falta. La Sierra Madre del Sur limita con las provincias: Eje Neovolcánico, al norte; Llanura Costera del Golfo Sur, Sierras de Chiapas y Guatemala y Cordillera Centroamericana, al oriente; al sur y oeste colinda con el Océano Pacífico. Abarca partes de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán de Ocampo, Guerrero (casi todo el estado), México, Morelos, Puebla, Oaxaca y Veracruz-Llave. Es considerada la región más compleja y menos conocida del país, debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la placa de Cocos. Ésta es una de las placas

móviles que hoy se sabe integran a la corteza exterior terrestre (litosfera). La placa de Cocos emerge a la superficie en el fondo del Océano Pacífico al oeste y suroeste de las costas del Pacífico mexicano, hacia las que se desplaza con lentitud (2 o 3 cm por año) para encontrar a lo largo de las mismas el sitio de "subducción" donde se hunde hacia el interior del planeta.

A esto se debe la fuerte sismicidad que se produce en la región, en particular sobre las costas guerrerenses y oaxaqueñas, así que la trinchera de Acapulco es una de las zonas más activas. Esa relación es la que seguramente ha determinado que algunos de los principales ejes estructurales de la provincia (Depresión del Balsas, cordilleras costeras, línea de costa, etc.) tengan estricta orientación este-oeste, condición que tiene importantes antecedentes en el Eje Neovolcánico y que contrasta con las predominantes orientaciones estructurales noroeste-sureste del norte del país. Es una región de gran complejidad litológica en la que cobran mayor importancia que en las provincias al norte, las rocas intrusivas cristalinas, en especial los granitos, y las metamórficas. La sierra tiene sus cumbres a una altitud de poco más de 2 000 m, con excepción de algunas cimas como la del cerro Nube (Quie-Yelaag), en Oaxaca, que es de 3 720 m.

Subprovincia Sierras orientales

Esta subprovincia montañosa forma el extremo oriental de la provincia Sierra Madre del Sur y comprende parte de los estados de Puebla, Veracruz-Llave y Oaxaca; se extiende en dirección noroeste-sureste desde la región de Orizaba, Veracruz, hasta las proximidades de Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca, de donde se prolonga hacia el occidente a la población de Santa María Ozolotepec; es por tanto la parte sur la que está orientada en conformidad con los principales lineamientos estructurales de la provincia. Corresponde a la zona conocida regionalmente como Sierra Madre de Oaxaca, designada así porque gran parte se encuentra dentro de la entidad federativa mencionada.

La porción norte, en Veracruz-Llave, llamada Sierra de Zongolica, es algo menos abrupta que el resto y presenta dominancia de rocas calcáreas del Cretácico que le dan afinidad con la Sierra Madre Oriental. Presenta rasgos de carso por su lado occidental, sin embargo, afloran esquistos asociados con aluviones antiguos. Sus cumbres en general exceden los 2 000 msnm y aporta afluentes al río Tonto por el oriente y algunos al río Salado por el occidente.

Abarca 28.10% de la superficie del estado de Oaxaca, en territorio perteneciente a los distritos de Teotitlán, Tuxtepec, Cuicatlán, Etla, Benemérito Distrito de Ixtlán de Juárez, Villa Alta, Choápam, Centro, Tlacolula, Mixe, Juchitán, Yautepec, Tehuantepec y Miahuatlán. Limita.

La Sierra Madre del Sur comprende 79.82% del territorio estatal, a través de fracciones de las subprovincias: Sierras Orientales, Cordillera Costera del Sur, Costas del Sur, Sierras Centrales de Oaxaca, Sierras y Valles de Oaxaca y Mixteca Alta.

El sitio del proyecto en donde se contruira el puente se localiza en un sistema de topoformas de Valle ramificado con lomerío, en tanto al oeste del sistema ambiental se localiza un sistema de sierra alta compleja, al este del sistema ambiental es posible encontrar un sistema de sierras de cumbres tendidas.

CONSULTA PUBLICA

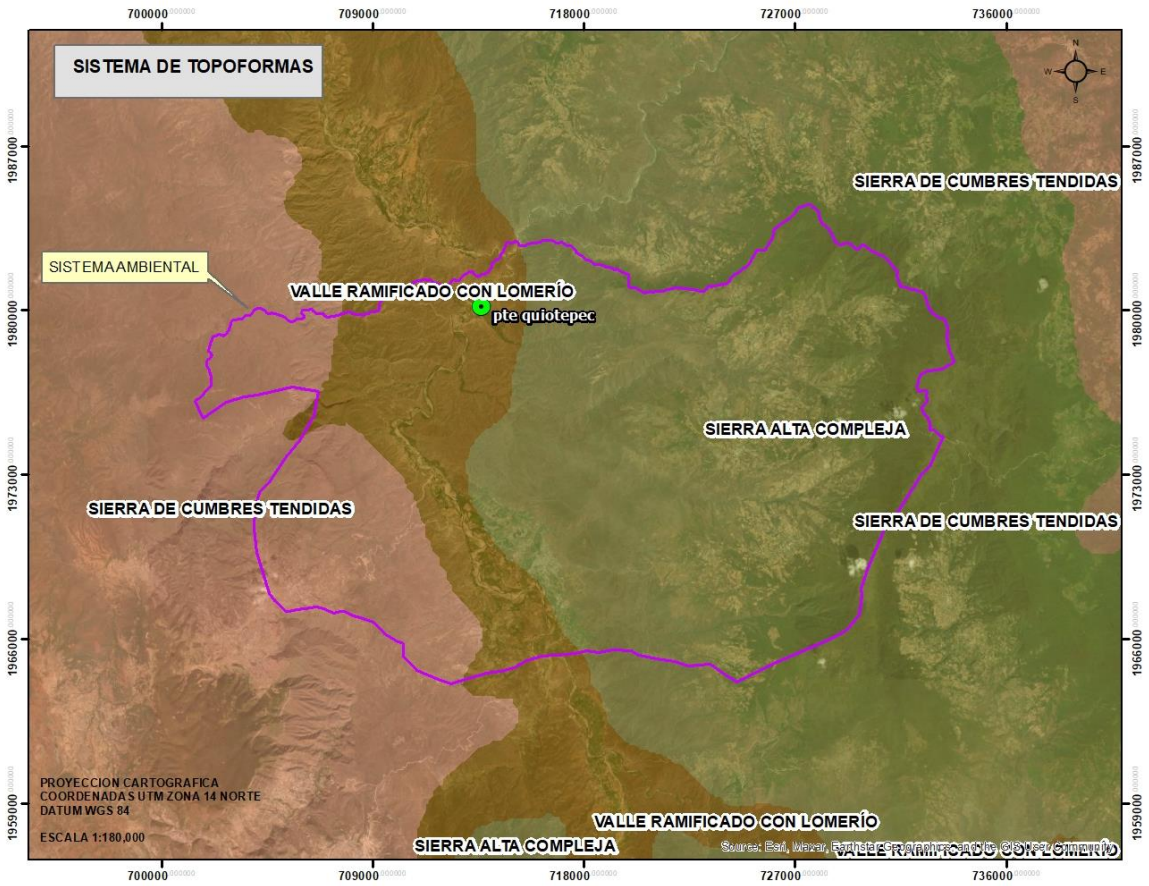


Imagen 28 Topoformas del sistema ambiental

IV.2.1.4 PRESENCIA DE FALLAS Y FRACTURAMIENTO.

México se ubica entre cinco placas tectónicas: Pacífico, Caribe, Cocos, Rivera y Norteamericana En esta última se encuentra la mayor parte del territorio mexicano, los Estados Unidos de Norteamérica, Canadá, parte del océano Atlántico y parte de Asia; en la placa del Pacífico se localiza la península de Baja California, gran parte del océano Pacífico y California; la placa del Caribe alberga parte del sur de Chiapas, las islas Caribeñas y los países de Centroamérica. Las placas de Cocos y Rivera son oceánicas y se encuentran debajo del océano Pacífico.

CONSUL

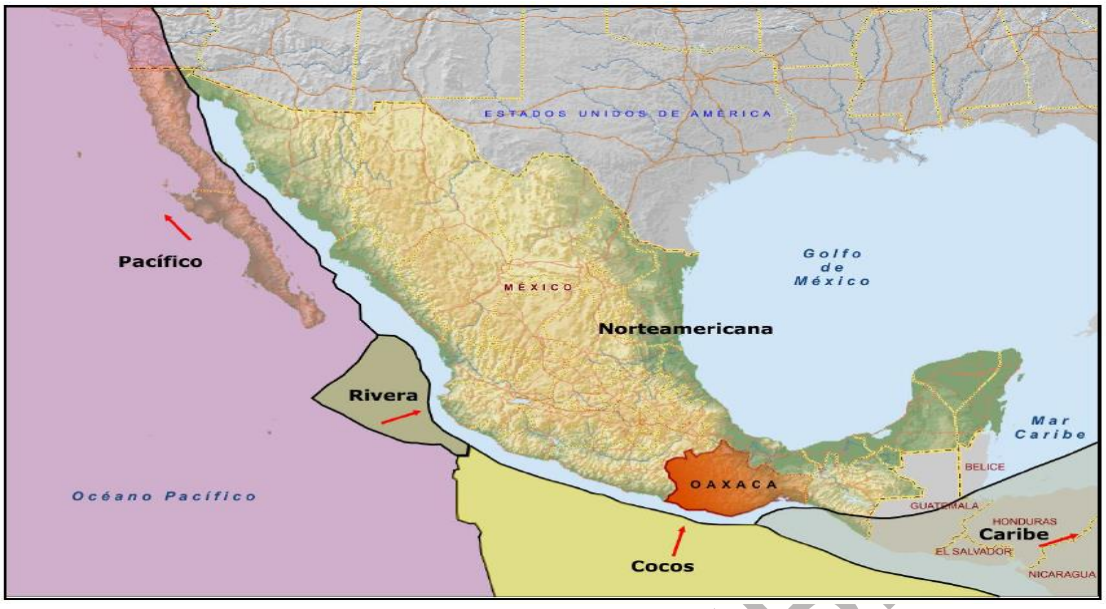


Imagen 29 Placas tectónicas en la República Mexicana

La actividad sísmica en la República Mexicana se debe particularmente, a los desplazamientos entre las placas de Cocos, Rivera, del Pacífico y de Norteamérica, la interacción de estas dos últimas originan la actividad sísmica que se manifiesta en la parte norte de la Península de Baja California, en tanto que la subducción de la placa de Cocos y Rivera bajo la placa Norteamérica, origina la actividad sísmica en el Sureste de México, esta área de contacto comprende toda la costa del Pacífico desde el estado de Jalisco hasta el de Chiapas.

A su vez el estado de Oaxaca está dividido en las siguientes unidades:

A. Cuenca sedimentaria de Tlaxiaco
B. Cuenca de Tehuantepec C. Batolito de Chiapas
C. Cuenca de Papaloapan
D. Cuencas Terciarias
E. Península de Oaxaca
F. Sierra Madre del Sur

El sistema ambiental del proyecto se localiza en la unidad F, sierra madre del surl



Imagen 30.-Mapa tectónico del estado de Oaxaca.

CONSULTA PUB

En las unidades tectónicas se localizan fallas, que son discontinuidades formadas a partir de fracturas en rocas superficiales de la Tierra, ocasionadas cuando las fuerzas tectónicas rebasan la resistencia de las rocas. En Oaxaca los terrenos Maya, Cuicateco, Zapoteco, Mixteco y Chatino, están definidos por las fallas de mayor consideración en el estado las cuales son:

- Cabalgadura de Vista Hermosa, limita parte de los terrenos Maya y Cuicateco
- Falla Oaxaca, limita a los terrenos de Cuicateco y Zapoteco. Se extiende desde los límites con el estado de Puebla hasta la parte norte de la Ciudad de Oaxaca, es de tipo normal, (de la misma forma que las siguientes.
- Falla de Tamazulapan, su extensión abarca desde la parte norte del estado hasta la falla Juchatengo.
- Falla Juchatengo, se extiende desde los límites con el estado de Guerrero hasta la falla Chacalapa.
- Falla Chacalapa, continuación de la falla Juchatengo, extendiéndose hasta la región del Istmo de Tehuantepec

Cercano al área del proyecto no se encuentran ninguna falla que pueda poner en riesgo el proyecto., si embargo en el sistema ambiental es posible identificar fallas y fracturas de acuerdo a los datos de geología 1:250,000 www.inegi.gob.mx

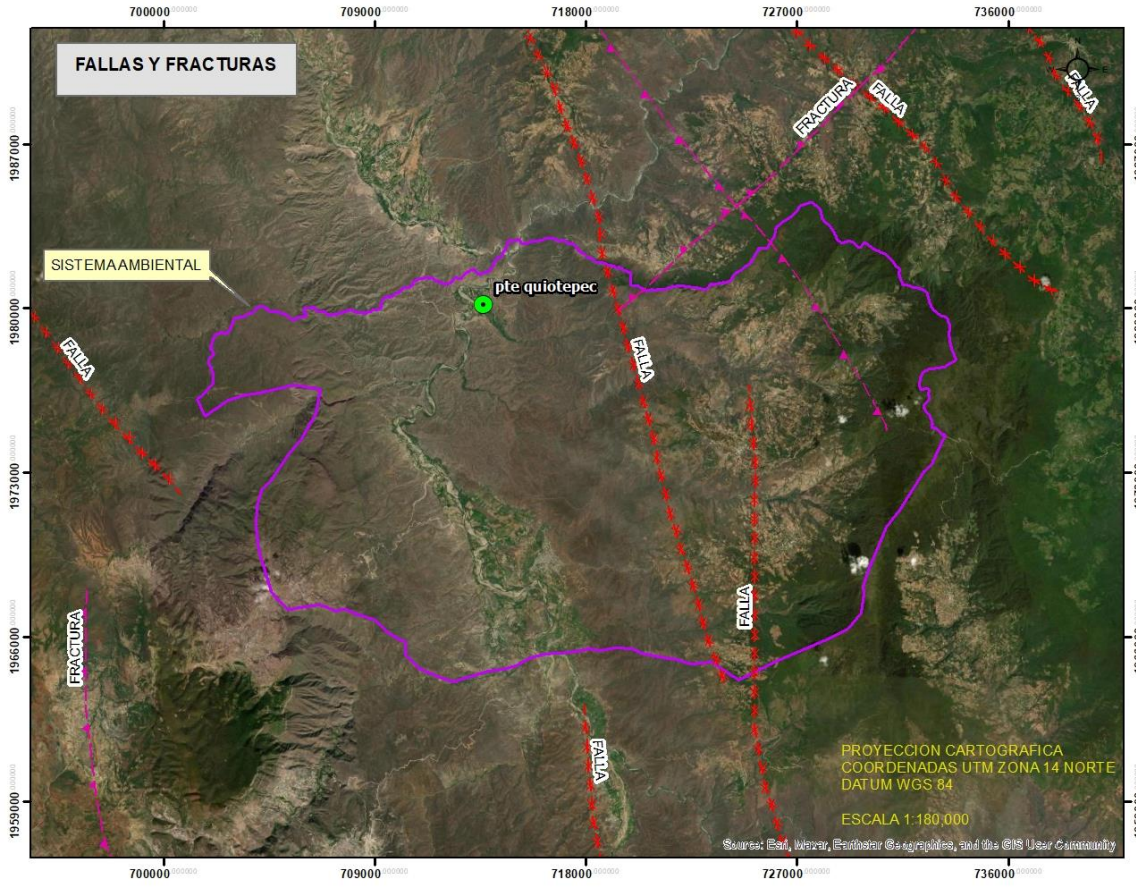


Imagen 31 Fallas y fracturas del sistema ambiental

IV.2.1.5 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁREA DE ESTUDIO A SISMICIDAD, DESLIZAMIENTO, DERRUMBES, INUNDACIONES, OTROS MOVIMIENTOS DE TIERRA O ROCA Y POSIBLE ACTIVIDAD VOLCÁNICA.

El estado de Oaxaca se ubica en una zona de alta sismicidad para México a su vez se ha dividido en ocho zonas sísmicas.

- Zona Mixteca Media, en esta zona los temblores afectan a los estados de Guerrero y Oaxaca, sintiéndose con menor intensidad en la costa y Huajuapan de León, el valle central de Oaxaca y las zonas de Tlapa y Chilapa en Guerrero. En algunos casos presentan intensidades más fuertes al oeste de la zona

- Zona Huajuapan, los temblores de esta zona afectan primordialmente el sur del estado de Puebla, el noroeste del estado de Oaxaca y el noreste del estado de Guerrero. Esta zona se caracteriza porque en relación con el epicentro la intensidad es más fuerte en la dirección sur que en la dirección norte.

- Zona Norte y Cañada, se caracteriza porque los sismos en relación con su epicentro son más intensos hacia el norte que hacia el sur, afectando principalmente las ciudades de Tehuacán, Orizaba, Córdoba, Veracruz y Puebla.

- Zona Istmo, es un área comprendida dentro del estado de Oaxaca y limitada al este por el Istmo de Tehuantepec y al oeste por las zonas 5, 6 y 7.

- Zona Mixe, los temblores de esta zona han causado destrucción importante en la ciudad de Oaxaca y el área Mixe.

- Zona Valle, los sismos en esta zona han producido daños en la ciudad de Oaxaca y en la parte sur del Valle de Oaxaca.

- Zona Puerto Escondido-Huatulco, los sismos generados en esta zona han afectado localidades de Puerto Escondido, Pochutla, Puerto Angel, Huatulco y Loxicha.

- Zona Pinotepa Nacional-Jamiltepec, las áreas más afectadas por temblores son: Chacahua, Jamiltepec, Pinotepa Nacional y Ometepec.

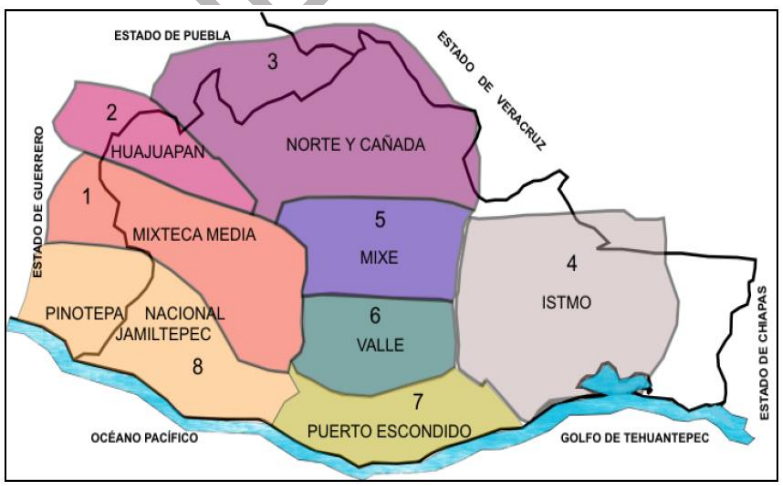


Imagen 32 Zonas sísmicas del estado de Oaxaca.

El Sistema ambiental definido para el proyecto se ubica en la zona 3 Norte y Cañada, considerado como una zona de sismos de menor frecuencia con una aceleración del terreno < 70% de gravedad, con un peligro mediano (Atlas Nacional de Riesgo)

COPIA PUBLICA

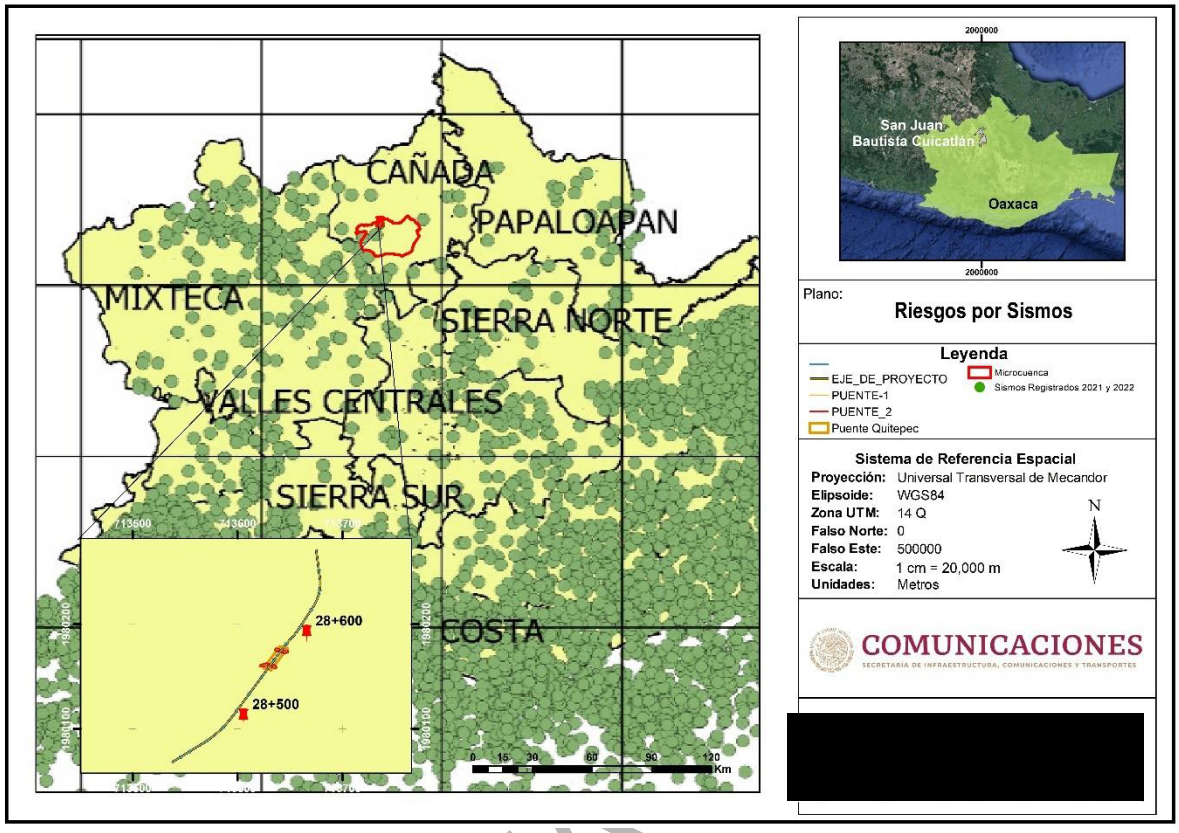


Imagen 33 Zonas sísmicas del Sistema Ambienta

IV.2.1.5 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El sistema ambiental se localiza en la subcuenca del Río Grande c, en la región hidrológica 28 - Papaloapan, Esta región hidrológica pertenece a la vertiente del Golfo de México, se localiza en la porción norte del estado, conteniendo 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 sólo incluye a la cuenca

Cuenca Papaloapan (A).

El proyecto se encuentra en la Cuenca (A) Rio Atoyac. 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 RH-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 1 000 m de altitud, las máximas Vista de la presa Presidente Miguel Alemán. elevaciones son del orden de 3 250 msnm, 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

CONSULTA

promedio la precipitación total anual alcanza 2 062 mm, que representan un volumen de 48 968 Mm3, de los cuales escurren 12 242 Mm3, es decir 25%. 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 600 y 4 500 mm. 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 Rio Quiotepec

Descripción del área de estudio: La cuenca del río Quiotepec (RH28Af) se localiza en las coordenadas geográficas 95º 53’ 59’’ W y 17º 37’ 47’’ N en el Estado de Oaxaca (figura 1). Es una cuenca que se comparte con 66 municipios, pero su cauce principal es compartido con los municipios San Juan Bautista Atatlahuca, San Juan Bautista Cuicatlán, Abejones, San Juan Quiotepec, San Pablo Macuiltianguis, Santa María Jaltianguis, Santa Ana Yareni y Valerio Trujano (Botello et al., 2006; INEGI, 2003). La geología está representada principalmente por rocas sedimentarias arcillosas de baja permeabilidad (lutitas, limolitas y calizas), rocas volcánicas de permeabilidad media y alta (basálticas y andesíticas), rocas metamórficas de permeabilidad baja (esquistos, cuarcitas y gneiss) y por rocas sedimentarias calcáreas de permeabilidad alta (calizas y areniscas) (Gallo, 1997; Ochoa, 2001; INEGI, 2003). Cabe mencionar que esta cuenca posee una topografía compleja al estar localizada entre tres provincias fisiográficas: Depresión del Balsas, Valle de Tehuacán y Serranías Meridionales (INEGI, 2003).

La parte baja del cauce principal presenta una predominancia de clima árido - cálido (BS0(h’)w) con una temperatura media anual mayor a los 22ºC, que desciende a los 18ºC durante el mes más frío. Se presentan lluvias de verano y un porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

En la parte media del cauce principal se presenta un clima cálido (BS1(h’)w) con una temperatura media anual mayor a los 22ºC, y la temperatura del mes más frío es mayor de los 18ºC. En esta parte de la cuenca se presentan lluvias de verano con 5% al 10.2% de lluvia invernal del total anual. En la parte alta de la subcuenca se presenta un clima semicálido subhúmedo del grupo C ((A)C(wo)), donde la temperatura media anual es mayor a los 18ºC, la temperatura del mes más frío es menor de 18ºC y del mes más cálido es mayor a los 22ºC. La precipitación del mes más seco es menor a los 40mm (INEGI, 1991; Enge y Whiteford, 1989; García, 1998).

CONSULTA PUBLICA

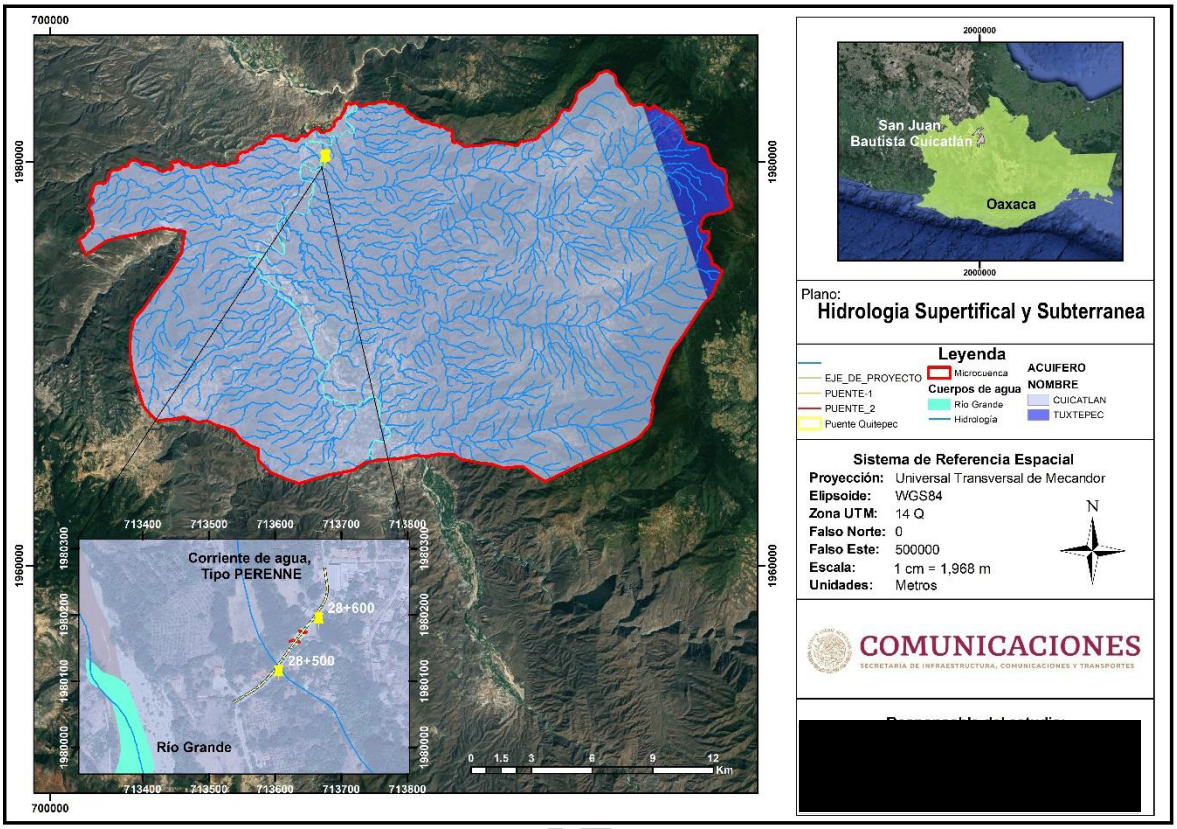


Imagen 34 Mapa de Hidrología

IV.2.1.6 HIDROLOGÍA SUBTERRANEA

El sistema ambiental se localiza en un 90% en el acuífero Cuicatlan . El acuífero Cuicatlán, definido con la clave 2012 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza en la porción noroccidental del estado de Oaxaca, en el límite con el estado de Puebla, entre los paralelos 17°06’16” y 18°12’13” de latitud norte y los meridianos 96°21’50” y 97°30’57” de longitud oeste, comprendiendo una superficie de 7,451 km2

.Limita al norte con el acuífero Valle de Tehuacán, perteneciente al estado de Puebla; al este con Tuxtepec, al sur con Valles Centrales, al suroeste con Nochixtlán, al oeste con Tamazulapan y al noroeste con Huajuapan de León todos ellos pertenecientes al estado de Oaxaca

De acuerdo con la información geológica y geofísica así como la geología superficial, recaba en el acuífero y por correlación con acuíferos vecinos, es posible establecer que el acuífero se encuenta constituido, en su porción superior, por los sedimentos aluviales de granulometría variable, desde gravas hasta arcillas, que conforman el cauce y la llanura de inundación de los ríos Salado, Grande y otros, y arroyos intermontanos, así como los conglomerados polimícticos, cuyos materiales que los originaron fueron transportados por los escurrimientos superficiales desde las regiones topográficamente más altas de la región. La porción inferior del acuífero está alojada en rocas sedimentarias y volcánicas (areniscas, lutitas, tobas y andesitas), que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento.

Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 4’247,691 m3 anuales, que reporta el Registro Público de Derechos del Agua (REPDA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 30 de diciembre de 2022.

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción

CONSULTA

ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas, existe un volumen disponible de 23’352,309 m3 para otorgar nuevas concesiones.

IV.2.1.7 CLIMA

Debido al gradiente altitudinal, su compleja topografía y la barrera que establece la Sierra Negra y Oaxaqueña a los vientos húmedos provenientes del Golfo de México, en la zona donde se localiza el sistema ambientl así como la Reserva de la Biosfera Tehuacan Cuicatlan (RBTC), de acuerdo con Köppen (1936, 1938 y 1948) y modificado por García (1981), están presentes los climas: Tropical lluvioso, B Seco, C Templado lluvioso. El complejo montañoso que conforma el Escudo Mixteco que une a la Sierra Madre del Sur con el Eje Volcánico Transversal donde se ubica la RBTC determina las diferencias en humedad, temperatura, precipitación media anual y evapotranspiración potencial. E

. Según el mapa de isoyetas (INEGI, 1981), el sistema ambiental recibe entre 400 y 1200 milímetros de lluvia anual. El régimen de lluvias, o sea la distribución de la precipitación a lo largo del año, en toda la reserva es de verano

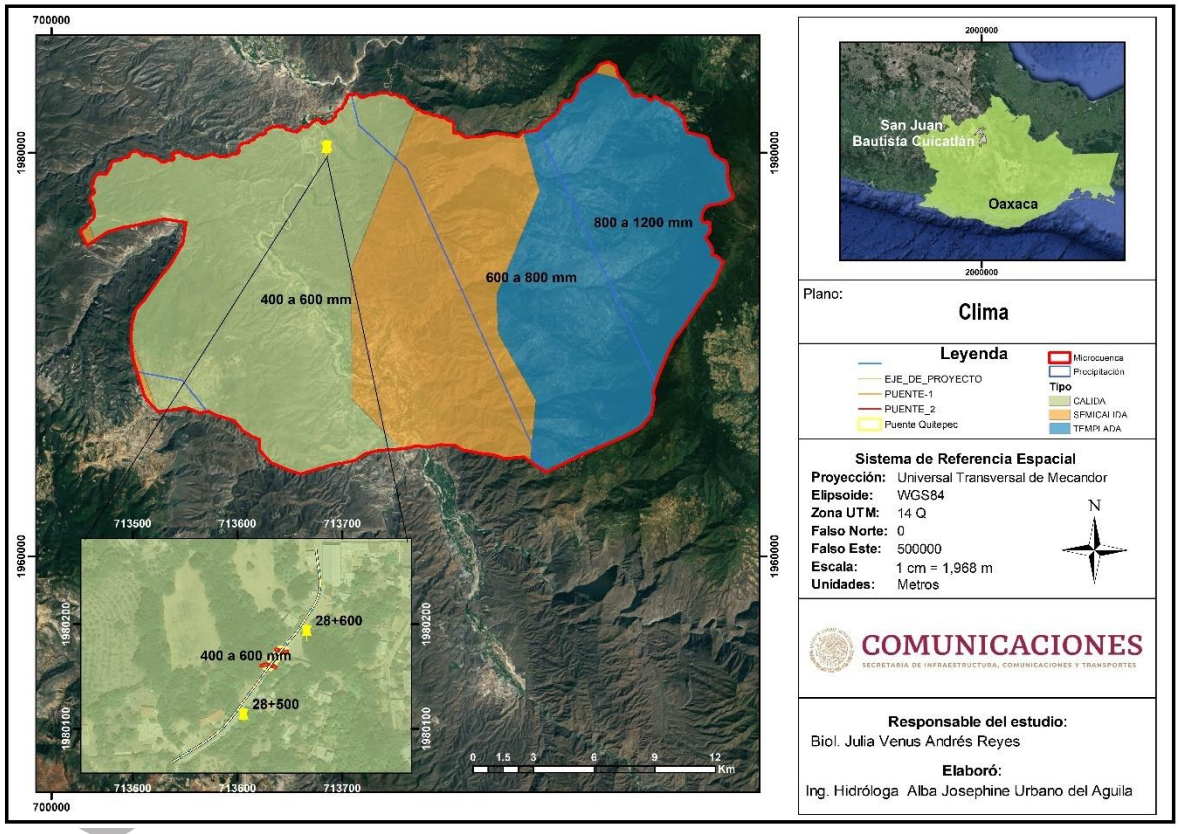


Imagen 35 Mapas de Climas

El clima en el sitio del proyecto de acuerdo con Köppen modificado por García, corresponde a un tipo Seco muy cálido BS0(h´)w(w)

Este clima comprende 1.79% de la superficie del estado de Oaxaca, se produce en poblaciones tales como Teotitlán de Flores Magón, Ignacio Mejía, Santiago Quiotepec, San Juan Bautista Cuicatlán y Santiago Quiotepec, así como en Santa María Zoquitlán, San Pedro Totolapa y Nejapa de Madero, entre otras.

Con base en las estaciones meteorológicas, la temperatura media anual varía entre 23.8ºC en la estación de Teotitlán de Flores Magón (20-222) y 26.3ºC en la de San Pedro Totolapa (20-131), las demás estaciones tienen

valores intermedios; el mes de menor temperatura media es enero o diciembre, aunque en Teotitlán son ambos, con 20.7ºC y en San Pedro Totolapa, el segundo llega a 24.2ºC; el mes de mayor temperatura media es mayo, en Santa María Zoquitlán (estación 20-233) llega a 26.8ºC (valor reportado también para abril) y en Cuicatlán (20-022) a 29.7ºC; la oscilación térmica en la mitad de las estaciones es algo mayor de 7.0ºC, en el 40%, varía entre 5.0º y 7.0ºC, en las restantes es menor de 5.0ºC, por lo que en ese mismo orden están consideradas con clima extremoso, de poca oscilación e isotermales. La precipitación total anual calculada va de 395.7 mm en la estación Calapilla (20-013) a 523.7 mm en la de Cuicatlán; el mes más seco es febrero o diciembre, éste en Santa María Zoquitlán tiene 0.1 mm de lluvia promedio y aquel en Calapilla 1.9 mm; el mes más húmedo es junio o julio, para el primero se reportan 86.8 mm de precipitación en Calapilla y para el segundo 128.2 mm en Cuicatlán.

De acuerdo con la red de estaciones climatológicas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y Servicio Meteorológico Nacional (SMN), la Estación: 20096 Quiotepec es la más cercana al SA con situación de "operando", presentando los datos históricos mensuales del periodo de 1961-2024.

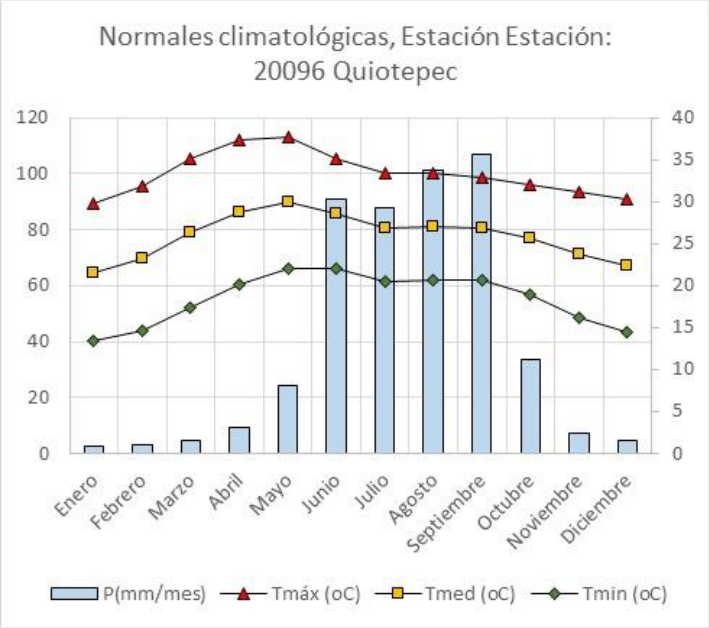
Tabla 17. Datos climatológicos

Meses	P(mm/mes)	Tmáx (ºC)	Tmed (ºC)	Tmin (ºC)
Enero	2.8	29.8	21.6	13.5
Febrero	2.9	31.9	23.2	14.6
Marzo	4.7	35.2	26.3	17.4
Abril	9.2	37.4	28.8	20.1
Mayo	24.5	37.8	29.9	22
Junio	91	35.2	28.6	22.1
Julio	87.8	33.4	26.9	20.5
Agosto	101.3	33.5	27.1	20.6
Septiembre	107.1	32.9	26.8	20.7
Octubre	33.5	32.1	25.6	19
Noviembre	7.4	31.1	23.7	16.2
Diciembre	4.7	30.4	22.4	14.5
Promedio	476.9	33.4	25.9	18.4

El diagrama muestra lluvias de junio a septiembre, el mes de máxima precipitación es en septiembre, la precipitación anual es de 476.9 mm en promedio , mientras que la temperatura máxima es de 33.4°C, la temperatura media es de 25.9°C y temperatura mínima 18.4°C

CONSULTA PÚBLICA

Imagen 36 Diagrama ombrotérmico de la estación Estación: 20096 Quiotepec. Fuente: CONAGUA, 2024.



IV.2.1 ASPECTOS BIÓTICOS

IV.2.2 FLORA Y FAUNA

Flora

De la vegetación se analizó la diversidad de las comunidades terrestres que definen el tipo de vegetación y su distribución en la región, determinando su grado de conservación y las fuentes de deterioro que les están afectando.

Se realizó trabajo de campo en el periodo del 19-24 de agosto de 2024. Se consultó las especies de posible registro por medio del Portal de Datos Abiertos de la UNAM (https://datosabiertos.unam.mx/). Se realizó un muestreo dirigido (BOLFOR, 2000), en el cual se buscaron sitios representativos de los diferentes tipos de vegetación. Se enfatizó en la estructura arbórea y en elementos que pudieran estar incorporados en las listas de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010, Lista roja de la CITES y UICN). Los tipos de vegetación se diferenciaron con base en atributos fisonómicos. La nomenclatura usada combina criterios de las clasificaciones de Miranda y Hernández-X. (1963) y Rzedowski (1978).

Para conocer la composición se establecieron 3 cuadrantes de 10 m x 20 m, uno en el área del proyecto, otro en el área de influencia del proyecto (AIP) y otro más en el SA (figura 4.1).

Tabla 18 Coordenada central de los sitios de muestreo (ZONA 14 Q).

Sitio	X	Y
Pro	713635	1980166
AIP	713726	1980110
SA	714057	1979529

CONSULTA PÚBLICA

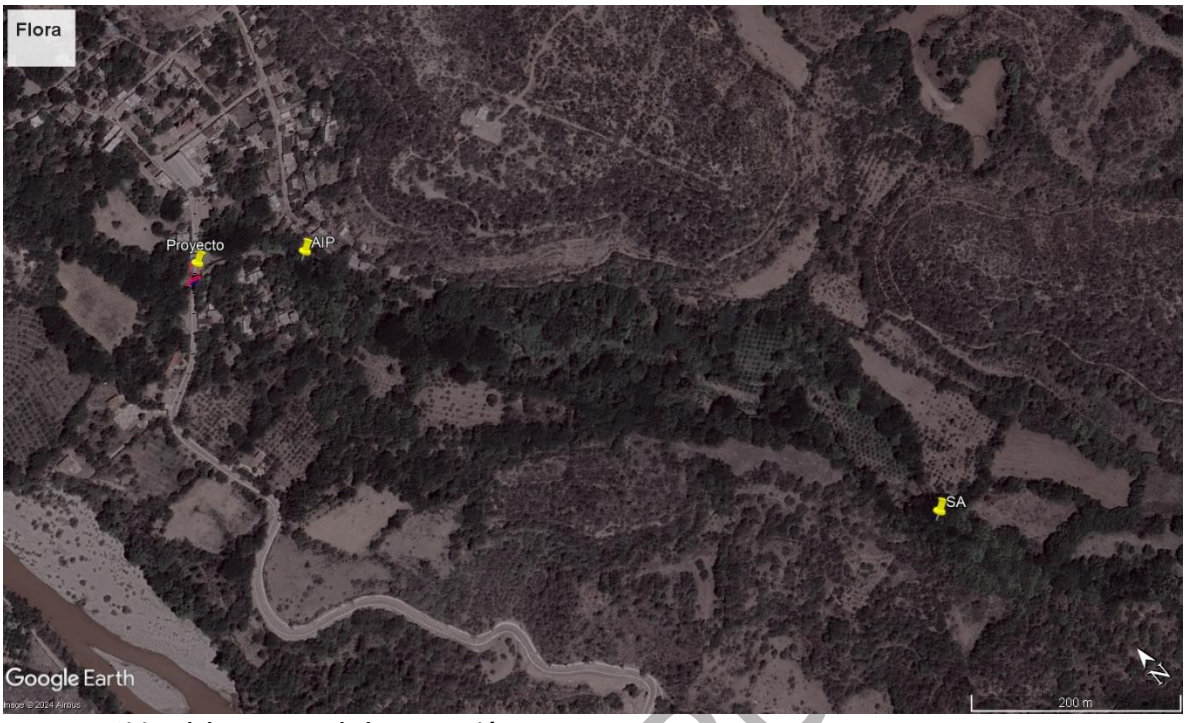


Imagen 37 Sitios del muestreo de la vegetación.

Análisis de datos

La composición de poblaciones y comunidades se analizó mediante el uso de índices de diversidad a una escala dentro de las comunidades (alfa) y a través del recambio entre estas (beta).

Diversidad alfa: Para conocer la diversidad entre el área del proyecto y en el sistema ambiental se estimó la diversidad verdadera (Jost, 2006) obteniendo a partir del exponencial de índice de entropía de Shannon (op. cit.):

$$^{1}D = exp(H') = exp[-(\sum_{i=1}^{s} p_i ln p_i)]$$

Para probar la hipótesis nula de que las diversidades provenientes de las dos muestras son iguales (proyecto vs SA), se siguió el procedimiento modificado por Hutcheson (citado por Zar, 1996).

Así mismo, se estimó el índice de dominancia, ya que además de considerar el valor de importancia de cada especie consideran también el número total de especies en la comunidad. Se empleó el índice de Simpson representa la probabilidad de que 2 individuos seleccionados aleatoriamente en una comunidad infinita corresponda a la misma especie.

D=1- Σ (pi)2

Donde

D=índice de diversidad Simpson

Pi= proporción de individuos de la especie, en la comunidad

Este índice concede poca importancia a especies no abundantes. La gama de valores va de 0 (diversidad baja) hasta un máximo de (1-1/S) en S=número de especies.

CONSULTA PÚ

Se estimó el índice de Shannon-Wiener. Asume que todas las especies están representadas en las muestras; indica qué tan uniformes están representadas las especies (en abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

dónde:

pi = abundancia proporcional de la especie i

In = logaritmo natural

Para conocer la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada, se empleó la equidad de Pielou, sus valores van de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988).

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Donde:

H'= índice de Shannon

H'max = ln (S).

Se arreglaron los datos en una matriz de abundancia y analizo con el programa PAST 3.01 (Hammer et al., 2001).

Diversidad Beta: Para poder hacer comparaciones y estimar el grado de afectación del proyecto en el SAR y debido a lo heterogéneo del área se empleó un análisis de diversidad beta (Koleff et al., 2003). La diversidad beta se ha definido como el grado de reemplazo o cambio biótico a través de gradientes ambientales, para nuestro caso se evalúo con base en índices o coeficientes de similitud de Jaccard y Sørensen (Moreno, 2001), basados en incidencia, para lo cual se empleó la siguiente formula, para calcular el índice de similitud de Jaccard:

$$I_J = \frac{c}{a+b-c}$$

Donde

a = número de especies presentes en el sitio A (Bancos)

b = número de especies presentes en el sitio B (SAR)

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B

y para calcular el índice de similitud de Sorensen se empleo

$$I_S = \frac{2c}{a+b}$$

Al igual que Jaccard tienen las mismas variables

Se arreglaron los datos en una matriz de presencia ausencia y analizo con el programa SPADE (Chao y Shen, 2010).

CONSULTA PUBLICA

RESULTADOS

TIPOS DE VEGETACION

En el sitio de cruce del proyecto esta desprovista de vegetación, en el área de influencia del proyecto y en el sistema ambiental donde se ubicó el sitio de muestreo se observó Vegetación de galería.

vegetación de Galería

Este tipo de vegetación corresponde a la una comunidad dominada por la especie Enterolobium cyclocarpum e Inga vera, como elementos arbóreos conspicuos. Entre las especies herbáceas se pueden distinguir el pasto de la especie Dactyloctenium aegyptium. Otras especies herbáceas que se pueden observar es la Xanthosoma sagittifolium y Crotalaria pumila.



Imagen 38. Vegetación de galería dentro del AIP.

COPIA



Imagen 39 Sitio del proyecto, puede verse el área desprovista de vegetación.

COMPONENTE FLORA

A nivel de comunidad, la riqueza de especies dentro de los sitios de muestreo del Proyecto es de 2, área de influencia del proyecto (AIP) es de 11 especies y 13 especies en sitios de muestreo el SA, la abundancia de 27, 30 y 43 individuos registrados para el PROY, AIP y SA respectivamente.

Tabla 19. Comparación de la diversidad alfa entre el SAR y el sitio del proyecto, para el total de la comunidad de flora.

Variable	PROY	AIP	SA
Riqueza	2	11	13
Individuos	27	30	43
D_Simpson	0.7949	0.09885	0.1584
H´ Shannon	0.3674	2.368	2.297
Pielou_J	0.53	0.9877	0.8954
Chao-1	2	19.85	14.02
Jost 1_D	1.444	10.676	9.944

La dominancia medida con el índice de Simpson muestra valores bajos (Proyecto= 0.79; AIP=0.09 SA= 0.15). La diversidad medida con el índice de equidad de Shannon muestra valores en el orden de H´= 0.36 para el PROY, H´= 2.36 para el AIP y de H=2.29 para el SA, estos valores representan el 53% para el proyecto, 98% para el AIP y 89% para el SA de la diversidad máxima esperada medida con el índice de equidad de Pielou, la prueba de t modificada por Hutcheson muestra que el área del proyecto y el AIP muestran una diferencia estadísticamente significativa (t= -10.083, p= 2.80E-14), lo que indica que la composición de ambos comunidades son estadísticamente diferentes.

CONSULTA PÚ

Tabla 20 Especies identificadas que se encuentran en la zona del proyecto (AIP) y el SA.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	PR	AIP	SA
Enterolobium cyclocarpum	Parota	0	7	4
Mangifera indica	Mango	0	0	1
Caesalpinia pulcherrima	Tabachin	0	0	1
Ricinus communis	Higuerilla	3	3	3
Manilkara zapota	Chicozapote	0	1	0
Solanum houstonii	Mala Mujer	0	3	1
Xanthosoma sagittifolium	oreja de elefante	0	4	16
Musa paradisiaca	Platanera	0	4	0
Parkinsonia praecox	Palo Brea	0	1	2
Crotalaria pumila	Chipil	0	0	3
Dactyloctenium aegyptium	Pasto pata de pollo	24	0	0
Cissus verticillata	Tripa de zopilote	0	3	0
Guazuma ulmifolia	guásimo	0	0	2
Spondias purpurea	Jobo	0	0	2
Tecoma stans	Tronadora	0	1	4
Pithecellobium dulce	Guamuchil	0	1	2
Inga vera	Jinicuile	0	2	2

Estado de conservación-FLORA

Dentro del área de influencia del proyecto NO se registró ninguna especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Diversidad beta

El índice de similitud de Jaccard muestra valores bajos cuando se compara el proyecto vs el AIP y el SA, con valores por debajo del 0.07, lo que se puede interpretar como una similitud del 7% en la composición de especies.

	PR	AIP	SA
PR	1	0.08333333	0.07142857
AIP		1	0.5
SA			1

CONSULTA PUBLICA

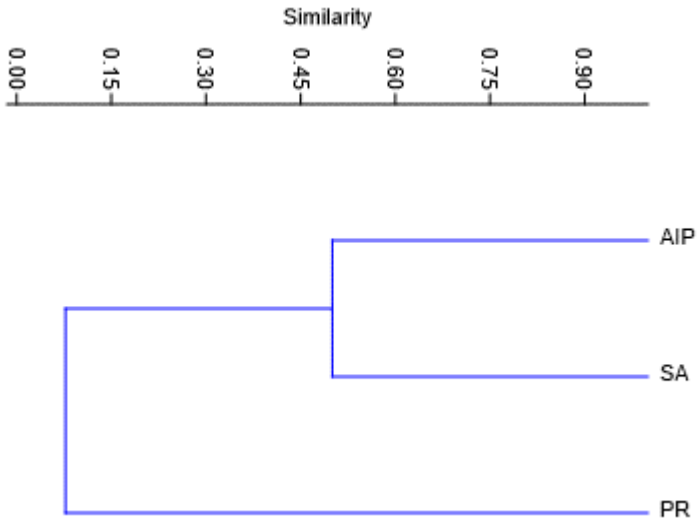


Imagen 40 Dendrograma de similitud.



Imagen 41 *Manilkara zapota* – Chicozapote

COPIA PÚBLICA



Imagen 42 *Tecoma stans* - Tronadora



Imagen 43 *Xanthosoma sagittifolium* - oreja de elefante

Fauna

A PUBLICA

Se realizó trabajo de campo en el periodo del 19 al 24 de agosto de 2024 y 03 al 07 de julio de 2024. Se establecieron 2 transecto de 300 m x 5 m, uno en el Área de influencia del proyecto (**AIP**) y 4 en el **SA**.

Tabla 21 Ubicación de los transectos para la fauna silvestre (Coordenadas UTM, zona 14 Q).

Transecto	Ubicación	Coordenadas			
		Inicio		Final	
1	Proyecto	713545	1979989	713677	1980230
3	SA	713911	1979527	714189	1979579



Imagen 44 Transecto para el monitoreo de la fauna silvestre en el AIP y el SA, las líneas rojas indican el AIP en color naranja las del SA.

Con el fin de conocer la diversidad de los **Anfibios y reptiles** se realizó búsquedas intensivas en el suelo, la hojarasca, en las oquedades de los árboles, en cuerpos de agua y entre las rocas, con el objetivo de capturar organismos con la mano, el pie, pinzas y/o ganchos (García-Grajales, 2008), a los individuos solo se les tomo fotos con una cámara SONY DSC-HX400V a las estructuras que pudieran servir para la identificación correcta, siguiendo las recomendaciones de García-Grajales (2008). Los individuos se identificaron con el trabajo de Flores-Villela et al. (1995) y con las claves de Köhler (2003, 2011).

Para el grupo de las **Aves** se realizó un de observación por día para cada transecto. Se utilizó el método de Cuenta en Puntos Fijos (Ralph et al. 1996), en el transecto se establecieron 10 puntos de observación (estaciones) separados por un mínimo de 100 m, y una estancia de 10 minutos por estación; durante este tiempo se registran todas las aves vistas o escuchadas alrededor de este punto en una circunferencia variable que depende de las condiciones de visibilidad. La observación se realizó con binoculares Celestron de 10 x 50 mm. Para la identificación de las especies se utilizaron las guías de aves de Peterson y Chalif (2000), Howell y Webb (1995) y Allen-Sibley (2000). Así mismo, se realizaron grabaciones y se analizaron con la aplicación BirdNet (Kahl, 2020).

CONSU

Para el caso de los **Mamíferos** se realizaron recorridos a lo largo del transecto para el registro de huellas, excretas, restos de comida y observaciones. Para capturar mamíferos terrestres de talla pequeña no voladores (*i. e*., roedores e insectívoros) se colocaron 5 trampas Sherman plegables de aluminio espaciadas cada 10 m, las trampas se cebaron con avena, se colocaron dos trampas cámara sobre senderos. Los individuos o indicios se identificaron con las huellas con la guía de Aranda (2000) y con las claves de Hall (1981), Álvarez et al. (1994) y Medellín et al. (1997). Para el caso de los murciélagos se usó el detector Audiomoth, las grabaciones se transformaron para análisis heterodino y se analizó por medio del software Analook y se cotejo con la biblioteca TropBats y USbats.

Análisis de datos

La composición de poblaciones y comunidades se analizó mediante el uso de índices de diversidad a una escala dentro de las comunidades (alfa) y a través del recambio entre estas (beta).

Diversidad alfa: Para conocer la diversidad entre el área del proyecto y en el sistema ambiental se estimó la diversidad verdadera (Jost, 2006) obteniendo a partir del exponencial de índice de entropía de Shannon (op. cit.):

$$^{i}D = exp(H') = exp[-(\sum_{i=1}^{s} p_i ln p_i)]$$

Para probar la hipótesis nula de que las diversidades provenientes de las dos muestras son iguales (proyecto vs SA), se siguió el procedimiento modificado por Hutcheson (citado por Zar, 1996).

Así mismo, se estimó el índice de dominancia, ya que además de considerar el valor de importancia de cada especie consideran también el número total de especies en la comunidad. Se empleó el índice de Simpson representa la probabilidad de que 2 individuos seleccionados aleatoriamente en una comunidad infinita corresponda a la misma especie.

D=1- Σ (pi)2
Donde

D=índice de diversidad Simpson
Pi= proporción de individuos de la especie, en la comunidad

Este índice concede poca importancia a especies no abundantes. La gama de valores va de 0 (diversidad baja) hasta un máximo de (1-1/S) en S=número de especies.

Se estimó el índice de Shannon-Wiener. Asume que todas las especies están representadas en las muestras; indica qué tan uniformes están representadas las especies (en abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

donde:

pi = abundancia proporcional de la especie i
In = logaritmo natural

CONSULTA PUBLICA

Para conocer la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada, se empleó la equidad de Pielou, sus valores van de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988).

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Donde:
H'= índice de Shannon
H'max = ln (S).

Se arreglaron los datos en una matriz de abundancia y analizo con el programa PAST 3.01 (Hammer et al., 2001).

Diversidad Beta: Para poder hacer comparaciones y estimar el grado de afectación del proyecto en el SAR y debido a lo heterogéneo del área se empleó un análisis de diversidad beta (Koleff et al., 2003). La diversidad beta se ha definido como el grado de reemplazo o cambio biótico a través de gradientes ambientales, para nuestro caso se evalúo con base en índices o coeficientes de similitud de Morisita-Horn (Moreno, 2001), basados en incidencia, para lo cual se empleó la siguiente formula:

$$I_{M-H} = \frac{2\sum(an_i \times bn_j)}{(da + db)aN \times bN}$$

Donde
ani = número de individuos de la i-ésima especie en el sitio A
bnj = número de individuos de la j-ésima especie en el sitio B
da = Σani² / aN²
db = Σbnj² / bN²

Se arreglaron los datos en una matriz de presencia ausencia y analizo con el **programa SPADE** (Chao y Shen, 2010).

Para conocer el número de especies a registrar se empleó el estimador no paramétrico de Chao 1 basado en la abundancia. Esto quiere decir que los datos que requiere se refieren a la abundancia de individuos que pertenecen a una determinada clase en una muestra. Una muestra es cualquier lista de especies en un sitio, localidad, cuadrante, país, unidad de tiempo, trampa, etcétera (Chao, 1984).

COMPONENTE FAUNA

Diversidad alfa

A nivel de comunidad de vertebrados la riqueza de especies registradas son para el área del proyecto son 19 y para el SA 21 especies. La abundancia observada es de 28 y 43 especies para al área del proyecto y el SA respectivamente (tabla 2). Se observa que no hay un predominio por parte de ninguna especia, el índice de dominancia de Simpson muestra una mayor dominancia en el área del proyecto (D= 0.03704) respecto al SA (D=0.04319).

CONSULTA PÚBLICA

La diversidad verdadera toma valores de 22.6 para el AIP y de 22.6 para el SA, el índice de Shannon muestra valores de H´= 3.12 y H´= 3.11, estos valores representan el total de la diversidad máxima esperada con este índice para el proyecto y SA respectivamente (tabla 4.9). La prueba de t modificado por Hutcheson muestran que proyecto vs SA son estadísticamente diferentes (t= -0.43584; p= 0.66461).

Las especies estimadas por el estimador no paramétrico de Chao 1, que se basa en la abundancia de especies da un valor de 71.67 y 27.59 especies para el proyecto y SA respectivamente.

Tabla 22 Comparación de la diversidad alfa entre el SAR y el sitio del proyecto, para el total de la comunidad de vertebrados.

Comunidad de vertebrados		
Variable	**Proyecto**	**SA**
Riqueza	19	21
Individuos	28	43
D_Simpson	0.03704	0.04319
H´ Shannon	3.121	3.115
Pielou_J	1.06	1.023
Chao-1	71.67	27.59
Jost 1_D	22.669	22.533

Tabla 23 Lista de especies registradas con sus valores de abundancia durante el muestreo en el Sistema ambiental.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	Proy	SA
Caracara cheriway	Caracara Quebrantahuesos	1	2
Chordeiles acutipennis	Chotacabras Menor	1	1
Columba livia	Paloma Doméstica	3	1
Columbina inca	Tortolita Cola Larga	4	2
Coragyps atratus	Zopilote Común	2	6
Crotophaga sulcirostris	Garrapatero Pijuy	1	0
Lanius ludovicianus	Verdugo Americano	1	2
Melanerpes hypopolius	Carpintero del Balsas	1	1
Myiozetetes similis	Luis gregario	1	1
Pachyramphus aglaiae	*Cabezón degollado*	1	0
Passer domesticus	Gorrión Doméstico	2	0
Pitangus sulphuratus	Luis Bienteveo	1	1
Pyrocephalus rubinus	Papamoscas Cardenalito	1	0
Quiscalus mexicanus	Zanate Mayor	1	1
Toxostoma curvirostre	Cuicacoche Pico Curvo	1	1
Turdus grayi	Mirlo Café	1	1
Zenaida asiatica	Paloma Alas Blancas	3	2

CONSULTA PUBLICA

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	Proy	SA
Zenaida macroura	Huilota Común	1	3
Ara militaris	Guacamaya	0	3
Momotus mexicanus	Momoto	0	2
Urocyon cinereoargenteus	Zorra Gris	0	3
Bassariscus astutus	Cacomixtle Norteño	0	2
Procyon lotor	Mapache	1	1
Odocoileus virginianus	Venado de Cola Blanca	0	3
Sylvilagus cunicularius	Conejo de Monte	0	4

Estado de conservación

En el área del proyecto no se registró ninguna especie incluida dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en alguna categoría de riesgo de extinción.

Diversidad beta

En lo que respecta al recambio de especies entre el área del proyecto y el SA, para el total de la comunidad la incidencia de especies muestra una similitud del 0.78947368, que representa un 78% entre el área del proyecto y el SA (Tabla 7).

Tabla 24 Comparación de la diversidad alfa y beta por grupo taxonómico.

Estimador	Comunidad	
	SA	Proyecto
Morisita *	0.78947368	

* Estimador basado en la abundancia de especies

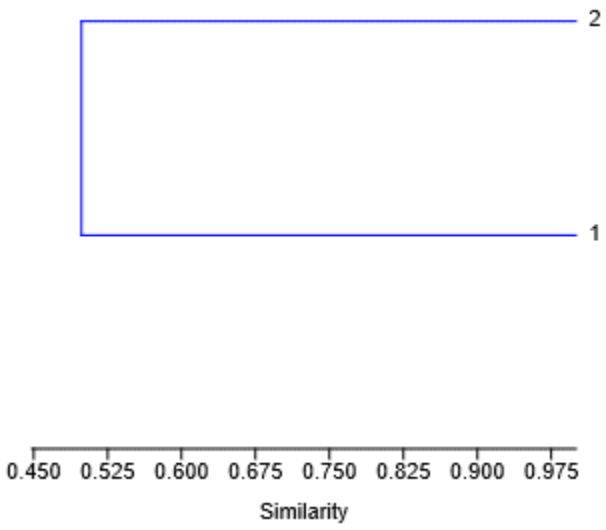


Imagen 45 Dendrograma de similitud

COPIA PUBLICA

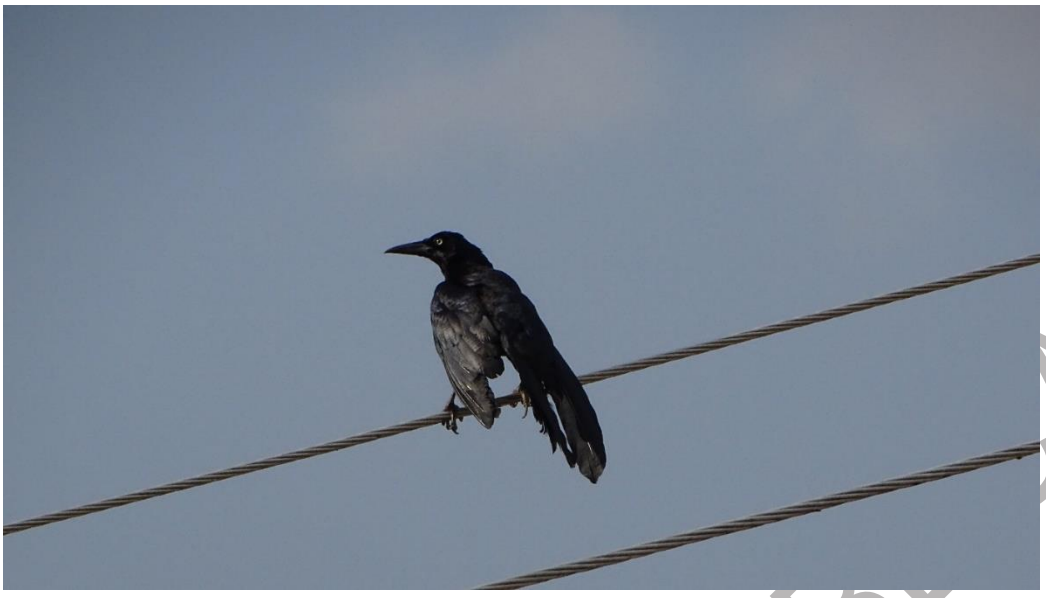


Imagen 46 Quiscalus mexicanus - zanate

IV.2.3. PAISAJE

Calidad del paisaje: este parámetro se considera útil especialmente para problemas de perturbación atmosférica, del agua y/o del suelo. Se refiere a la desviación de los valores identificados versus los valores normales establecidos, bien sea de cada uno de los parámetros fisicoquímicos y biológicos, como del índice global de ellos.

La concepción del paisaje ha evolucionado de una imagen u objeto físico-espacial a un ente o territorio percibido por un observador o grupo de observadores. Además, se considera que actualmente la concepción, estudio, conservación y desarrollo del paisaje sienta sus bases en la opinión pública de un grupo social determinado para satisfacer las demandas (Bruno et al., 2014).

El paisaje es útil y demandable; es un recurso natural permanente, pero disminuido por su uso inadecuado. Es un recurso fácilmente depreciable y difícilmente renovable, por lo que el estudio del paisaje debe ser incluido en todo proyecto de desarrollo, tanto para determinar su calidad frente al ejercicio de ciertas actividades, como también para adoptar medidas orientadas a la preservación y protección del espacio natural (Muñoz-Pedreros, 2004).

Debido a esto se considera importante incluir en el impacto ambiental de un proyecto al paisaje, para ello existen diversas metodologías, las cuales coinciden en tres aspectos importantes (SEMARNAT):

La visibilidad: se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada.

La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m, en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

CONSULTA PÚBLICA

La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos.

Debido a ello, para la evaluación del paisaje del presente proyecto se hace uso de la metodología desarrollada por Frugone (2015), que es una adaptación de los métodos U.S.D.I., Bureau of Land Management BLM (1980) y Aguiló et al., (1992). Esta metodología plantea al paisaje como un fenosistema o parte manifiesta de los ecosistemas y geosistemas que se contrapone con un criptosistema o aspectos escondidos del conjunto.

En este sentido, el estudio del paisaje es, en gran medida, el de los indicadores, de los signos y manifestaciones externas cuya detección, análisis y comparación facilita el conocimiento del medio ambiente. Esta manifestación externa del territorio, es resultado de la combinación de una serie de factores físicos (clima, geomorfología, pendientes, etc.) y biológicos (vegetación, fauna y ecosistemas acuáticos) con los usos y/o perturbaciones de origen natural y antrópico. Para plasmar este proceso de percepción del paisaje (fenosistema) y sus variaciones en el tiempo, es clave la existencia de un "observador" o usuario del recurso quien es finalmente el que percibe las modificaciones en los componentes del paisaje, para lo cual es el sentido de la visión el que juega un rol preponderante, sin perjuicio de la participación de los demás sentidos. Lo anterior, respalda el criterio del estudio de Frugone (2015), el cual se concentra en la evaluación visual del paisaje, cuyo objetivo se centra en establecer su valor escénico intrínseco (Calidad Visual) y su grado de vulnerabilidad (Fragilidad Visual).

Ahora bien, esta metodología plantea la evaluación de la calidad del paisaje, la fragilidad del paisaje y la visibilidad o cuenca visual, para ello propone matrices de evaluación, para que determinen el valor que cada elemento del paisaje aporta a dichas características.

La propuesta de Frugone (2009) caracteriza el paisaje en función de los siguientes conceptos y matrices:

Calidad del paisaje

En el área de la planificación física se entiende por calidad todas aquellas cualidades o méritos de una zona para ser conservada, por lo que calidad paisajística será el conjunto de cualidades o méritos de un paisaje para ser conservado. La metodología plantea la evaluación de la calidad visual a través de considerar los factores que componen el paisaje, tales como el componente abiótico, biótico, estético y humano; dichos factores fueron analizados y calificados de acuerdo a sus características particulares.

Tabla 25 Matriz de evaluación para la calidad del paisaje

FACTORES	CALIDAD DEL PAISAJE		
	ALTA	**MEDIA**	**BAJA**
GEOMORFOLOGÍA	Relieve muy montañoso, marcado y prominente o bien relieve de gran variedad superficial o sistema de dunas o presencia de algún rasgo muy singular.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular.
(G)	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
VEGETACIÓN	Gran variedad de formaciones vegetales, con formas, texturas	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
(V)	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10

CONSULTA PUBLICA

FACTORES	CALIDAD DEL PAISAJE		
	ALTA	**MEDIA**	**BAJA**
FAUNA	Presencia de fauna permanente en el lugar, o especies llamativas, o alta riqueza de especies.	Presencia esporádica en el lugar, o especies poco vistosas, o baja riqueza de especies.	Ausencia de fauna de importancia paisajística.
(F)	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
AGUA	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, aguas blancas (rápidos, cascadas), láminas de agua en reposo, grandes masas de agua.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
(A)	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 0
COLOR	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
(C)	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
FONDO ESCÉNICO	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto
(E)	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
SINGULARIDAD O RAREZA	Paisaje único o poco corriente, o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional	Característico, pero similar a otros en la región	Bastante común en la región.
(S)	Valor = 30	Valor= 20	Valor = 10
ACTUACIONES HUMANAS (H)	Libre de intervenciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	Valor = 30	Valor=10	Valor= 0

Los resultados obtenidos de la evaluación de la calidad del paisaje se presentan en el siguiente cuadro y la interpretación de los resultados de acuerdo con la metodología de Frugone (2015), para la evaluación de la Calidad Visual se clasifican de acuerdo a la clase correspondiente:

Alta: áreas que reúnen características excepcionales para cada aspecto considerado (360 a 211 puntos).

Media: áreas que reúnen características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros (210 a 61 puntos).

Baja: áreas con características y rasgos comunes a la región fisiográfica considerada (60 a 0 puntos).

CONSULTA PUBLICA

Tabla 26 Resultados de la evaluación de la calidad del paisaje.

Geomorfología	Vegetación	Fauna	Agua	Color	Fondo escénico	Singularidad	Actuación humana
10	10	10	30	0	10	10	0
CALIDAD VISUAL = MEDIA 70							

Fragilidad visual del paisaje.

La fragilidad visual se define como el grado en el que una unidad del paisaje repele un cambio en su forma. Es lo contrario a capacidad de absorción visual, es decir, a mayor fragilidad visual menor absorción tiene un paisaje a la introducción de un cambio en el mismo. Dicho de otro modo, la fragilidad visual es el grado de deterioro de la calidad que experimenta un paisaje por la introducción en él de una determinada actividad; así, paisajes con baja fragilidad son capaces de permitir el desarrollo de una actividad sin que se modifiquen sus valores iniciales de calidad.

Tabla 27 Matriz de evaluación de la fragilidad visual del paisaje.

FACTOR	ELEMENTO	FRAGILIDAD DEL PAISAJE		
		ALTA	MEDIA	BAJA
Biofísicos	Pendiente	Pendientes > 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización.	Pendientes entre 15 y 30%, y terrenos con modelado suave u ondulado.	Pendientes entre 0 y 15%, plano horizontal de dominancia.
	(P)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Densidad de la vegetación	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbáceo.	Cubierta vegetal discontinuo. Dominancia de estrato arbustivo.	Grandes masas boscosas. 100% de cobertura.
	(D)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Contraste de la vegetación	Vegetación monoespecífica, escasez de vegetación, contrastes poco evidentes.	Mediana diversidad de especies, contrastes evidentes, pero no sobresalientes.	Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes.
	(C)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Altura de la vegetación	Vegetación arbustiva o herbácea <2m de altura o sin vegetación.	No hay gran altura (<10 m) ni gran diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m
	(H)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
Visualización	Tamaño de la cuenca	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 500 m). Dominio de primeros planos.	Visión media (500 a 2000 m). Dominio de los planos medios de visualización.	Visión de carácter lejano o a zonas distantes (>2000 m).
	(T)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Forma de la cuenca (F)	Cuencas alargadas, unidireccionales en el flujo visual o muy restringido.	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10

CONSULTA PUBLICA

FACTOR	ELEMENTO	FRAGILIDAD DEL PAISAJE		
		ALTA	MEDIA	BAJA
	Compacidad (O)	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos ni elementos que obstruyan los rayos visuales.	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado.	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia de zonas de sombra o menos incidencia visual.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
Singularidad	Unicidad del paisaje (U)	Paisaje singular, notable, con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisaje interesante pero habitual, sin presencia de elementos singulares.	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterado.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
Visibilidad	Accesibilidad visual (A)	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción.	Visibilidad media, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual, vistas escasas o breves.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10

La interpretación de los resultados obtenidos para este apartado es el siguiente:

A partir de los valores que se pueden obtener en la evaluación del paisaje, se presentan las siguientes categorías:

- Alta: 270 a 181 puntos.
- Media: 180 a 91 puntos.
- Baja: 90 a 0 puntos.

Los resultados obtenidos de la evaluación de la fragilidad para el presente proyecto se presentan a continuación:

Tabla 28 Resultados de la fragilidad paisajística

Biofísicos				Visualización			Singularidad	Visibilidad
P	D	C	H	T	F	O	U	A
20	30	30	30	20	10	30	10	30
Fragilidad Alta: 210								

Capacidad de Absorción Visual

La capacidad de absorción visual es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones sin detraimiento de su calidad visual.

Tabla 29 Matriz de evaluación de la capacidad de absorción visual.

ELEMENTOS	CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Pendientes (S)	Poco inclinado (0-25%)	Inclinado suave (25-55%)	Inclinado (> 55%)
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Diversidad vegetación. (D)	Diversificada e interesante.	Mediana diversidad, repoblaciones.	Eriales, prados y matorrales. Sin vegetación o monoespecífica.
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1

CONSULTA PUBLICA

ELEMENTOS	CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Erosionabilidad del suelo (E)	Poca o ninguna restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Contraste suelo/vegetación (V)	Alto contraste visual entre suelo y vegetación.	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación.	Contraste bajo entre suelo y vegetación o sin vegetación
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Vegetación, potencial de regeneración (R)	Alto potencial de regeneración.	Potencial de regeneración medio.	Sin vegetación, o Potencial de regeneración bajo.
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Contraste suelo/roca (C)	Contraste alto	Contraste moderado	Contraste bajo
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1

La CAV se determina mediante la siguiente fórmula:

C.A.V. = S x (E + R + D + C + V),

Dónde:

S: Pendientes;

D: Diversidad vegetal;

E: Erosionabilidad del suelo;

V: Contraste suelo/vegetación;

R: Vegetación, potencial de regeneración y,

C: Contraste suelo/roca.

Las categorías que se establecen para la CAV son las siguientes:

Alta: >30

Media: 15-30.

Baja:<15

Tabla 30 Resultados de la CAV obtenidos para el presente proyecto

Pendiente	Diversidad de vegetación	Erosionabilidad del suelo	Contraste suelo/vegetación	Potencial de regeneración	Contraste suelo/roca
3	1	3	1	1	1
Capacidad de Absorción Visual Media = 21					

CONSULTA PUBLICA

IV.2.5. 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 SA en estudio. La construcción de una obra sobre el cauce de un río inevitablemente constituye una obra que, en alguna manera impacta a los componentes del medio. Actualmente el SA determinado para el proyecto, existen modificaciones a los factores abióticos del ecosistema debido al incremento de la de la mancha urbana así como a las actividades agrícola y pecuarias, así también dentro del Sistema ambiental se considera una porción de vegetación de importancia ecológica y que esta en estatus de protección como es la Reserva de la Biosfera Tehuacan-Cuicatlan, es preciso mencionar que el proyecto no incide en la poligonal de esta ANP y tampoco hace uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales que protege la reserva

De acuerdo a lo observado en campo en área del proyecto es una zona urbanizada, donde casas, árboles ornamentales, y frutales, además en el sitio de cruce se observa la obra de drenaje menor colapsada. Como se observan en las siguientes imágenes:



Imagen 47. Condiciones ambientales del sitio del proyecto



Imagen 48 Condiciones del río

IV.3 CARACTERISITICAS SOCIOECONOMICAS DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN BAUTISTA CUICATLAN

El municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, pertenece al distrito político de Cuicatlán, mismo que forma parte de la región conocida como la Cañada en el estado de Oaxaca. Colinda al norte con los municipios de Concepción Pápalo, Cuyamecalco Villa de Zaragoza, Mazatlán Villa de Flores, Santa María Ixcatlán y Santa María Tecomavaca; al sur con San Juan Bautista Atatlahuaca, San Pedro Jaltepetongo y Santiago Nacaltepec; al oeste con San Pedro Jocotipac, Santa María Ixcatlán y Valerio Trujano y al este con Concepción Pápalo, San Juan Tepeuxila y Santos Reyes Pápalo Geográficamente se localiza a los 17º 48’ de latitud norte y a los 96º 57’ de longitud oeste a 620 msnm, su extensión corresponde a 455.88 Km2

Tabla 31 Información general de la población, condición de pobreza, marginación y rezago social

Indicador	En el Municipio
Población (número de personas), 2020	9630
Hombres	5141
Mujeres	5224
Población indígena	2943
Población adulta mayor	1216
Grado de marginación	Bajo
Grado de Rezago Social	Bajo

Imagen 49. Pirámide poblacional en San Juan Bautista Cuicatlán

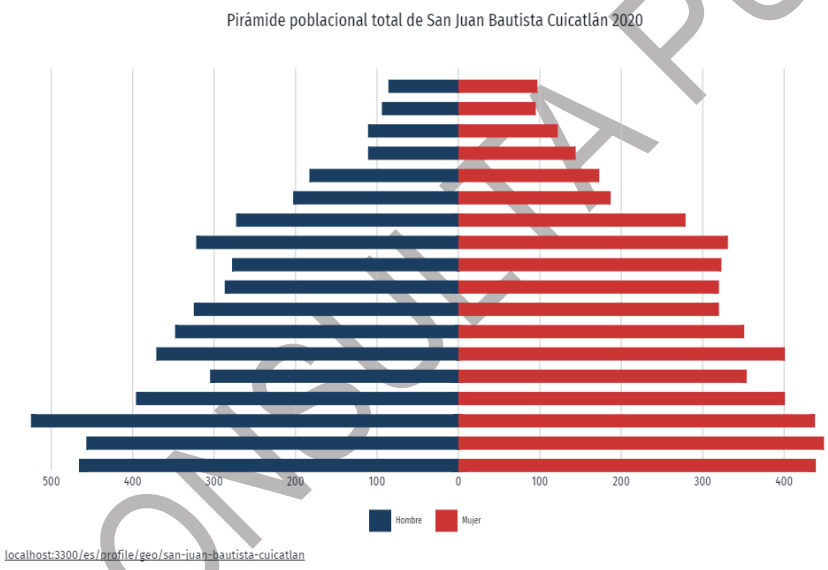


Tabla 32 Información general de la localidad de Santiago Quiotepec, Cuicatlán, Oaxaca

Indicador	En el Municipio
Población (número de personas), 2020	150
Hombres	69
Mujeres	81

Tabla 33 Población por condición de pobreza 2020 en el municipio

Característica	Número de personas
Pobreza extrema	1727

CONSULTA PUBLICA

Pobreza moderada	3877
Vulnerables por ingresos	166
Vulnerables por carencia social	2092
No pobres y no vulnerables	558

Tabla 34 Indicadores de carencias sociales en el municipio o demarcación territorial

Carencia	Número de personas
Rezago educativo	2224
Acceso a los servicios de salud	2787
Acceso a la seguridad social	6601
Calidad y espacios en la vivienda	1827
Servicios básicos en la vivienda	4514
Acceso a la alimentación nutritiva y de calidad	2007

Tabla 35 Indicadores de seguimiento al derecho a la vivienda

Carencia	Número de viviendas
Servicios básicos en la vivienda	
En vivienda sin acceso al agua	228
En vivienda sin drenaje	382
En vivienda sin electricidad	30

Fuente: elaborado por la Dirección General de Padrones de Beneficiarios (DGPB), Secretaría de Bienestar, con información georreferenciada de 1. Unidades Médicas del Instituto Mexicano del Seguro Social régimen Bienestar (IMSS-Bienestar), tomado del portal de la Dirección General de Información en Salud. Disponible en 2. Sucursales del Banco del Bienestar (información interna). 3. Proyectos planeados de Infraestructura Social (FAIS), que comprenden: agua potable, alcantarillado, drenaje y letrinas, electrificación, infraestructura en educación, infraestructura en salud, mejoramiento de vivienda y urbanización. Con información proporcionada por la Dirección General de Desarrollo Regional (DGDR), Secretaría de Bienestar.

Fuente: elaborado por la Dirección General de Planeación y Análisis (DGPA), Secretaría de Bienestar, con información de 1. Censo de Población y Vivienda 2020, Principales resultados por localidad (ITER), elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2. Índice de Marginación por entidad federativa y municipios 2020, elaborado por el Consejo Nacional de Población (CONAPO). 3. Índice de Rezago Social a nivel estatal y municipal 2020, elaborado por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). 4. Decreto por el que se formula la Declaratoria de las Zonas de Atención Prioritaria para 2022, Diario Oficial de la Federación. Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5636711&fecha=29/11/2021 5. Medición Multidimensional de la Pobreza 2020 de CONEVAL, con información de INEGI 2020. Nota: 6. La población en situación de pobreza comprende la sumatoria de pobreza extremamás pobreza moderada.

CONSULTA PUBLICA

CAPITULO V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1.-IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

De la información obtenida en los capítulos II y IV se determinan las interacciones entre el proyecto y el ambiente, tal integración seguirá dos líneas de trabajo paralelas, la primera que analiza el proyecto y que concluye con la identificación de las etapas y actividades del proyecto susceptibles de producir impactos significativos, la segunda analiza el ambiente en el contexto del SA para identificar los componentes ambientales que potencialmente pueden ser afectados por las acciones derivadas de las etapas y actividades del proyecto. Por lo tanto, a continuación, se presenta a manera de tablas las etapas y actividades que componen al proyecto así como, el medio y los componentes que recibieron impactos al iniciar el proyecto y también se muestran los componentes que son susceptibles a recibir impactos para concluir la obra .

Así mismo, cabe destacar que la evaluación se realiza evaluando los impactos ocasionados por el proyecto, bajos las estimaciones que se hicieron en el capítulo IV y las afectaciones que ocurrirán para poder culminar las obras y actividades del predio, así como, su operación y mantenimiento.

Tabla 36 Actividades contempladas para cada una de las etapas del proyecto

Etapa	Actividades a ejecutar
I. Preliminares	Desmantelamiento
II. Construcción	
Sub-estructuras	Excavación
	Armado y colado de estribos y aleros
	Armado y colado de coronas y diafragmas
Super- estructura	**Armado y montaje de trabes**
	Armado y colado de diafragmas
	Armado y colado de losa de calzada y guarniciones
	Colocación de parapeto metálico
Accesos	Formación y compactación de terraplenes
	Armado y colado de losas de acceso
III. Operación	Operación al tráfico vehicular
IV. Mantenimiento	Actividades de mantenimiento

Derivado de lo anterior, los requisitos para la identificación y definición de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos consideran los siguientes puntos:

- Ser representativos del entorno afectado, y por consiguiente del impacto total sobre el medio producido por la ejecución del Proyecto.
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, sin solapamientos ni redundancias.
- De fácil identificación, tanto en su concepto como en su apreciación al utilizar información estadística, cartográfica o trabajos de campo.
- Cuantificables, dentro de lo posible.

Por lo tanto, en la tabla, se presentan los factores ambientales susceptibles de recibir impactos.

CONSULTA PUBLICA

Tabla 37 Componentes y factores susceptibles de recibir impactos.

Medio	Componente	Factor	Impacto
Abiótico	Suelo	Estructura	Estabilidad del terreno
			Erosión del suelo
			Modificación de la morfología del suelo
			Vibraciones
		Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial
			Riesgos sanitarios
	Agua	Superficial	Arroyos afectados
		Recarga	Metros de profundización del agua
		Calidad	Contaminación de cuerpos de agua
			Sedimentación
			Dinámica hidrológica
	Aire	Calidad	Emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos
			Emisión de partículas (polvo)
	Ruido	Confort sonoro	Alteración por ruido
	Clima	Estructura	Incremento de contaminantes responsables de la alteración climática
Biótico	Fauna	Distribución	Desplazamiento de individuos
		Abundancia	Variación en la abundancia: riesgo de afectación a individuos
Socio-económico	Economía	Empleos	Generación de fuentes de empleo
	Población	Riesgo	Afectación a integridad humana por accidentes
		Infraestructura urbana	Bien y servicio óptimo para el funcionamiento y satisfacción de la población
	Paisaje	Calidad	Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de contaminantes y/o partículas
		Visibilidad	Perturbación de la visibilidad

CONSULTA PUBLICA

V.1.1.-METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Existen gran número de técnicas para identificar, describir y evaluar los impactos ambientales producidos por un Proyecto en particular, por lo que la elección de un método en específico depende de la complejidad del problema y de los datos requeridos por las propias metodologías. Por lo que es importante que la técnica elegida utilice de manera óptima la información recabada y se evite de este modo que la evaluación sea nada más una agregación de datos sin analizar.

Entre los métodos empleados para la evaluación de impacto ambiental destacan las listas de verificación, las matrices de interacción y la superposición de capas vectoriales de distintas temáticas. Las matrices interactivas (causa-efecto) por su facilidad de integrar la información han sido las más utilizadas en la

evaluación de impacto ambiental, ya que permiten evaluar las acciones del Proyecto o actividades sobre los factores ambientales (Bojórquez-Tapia y Ortega-Rubio, 1989).

Las principales ventajas de utilizar esta matriz consisten en que es muy útil como instrumento de selección para desarrollar una identificación de impactos y puede proporcionar un medio valioso para comunicarlos, al proporcionar un desarrollo visual de los elementos impactados y de las principales acciones que los producen, el uso de las matrices es un método ampliamente usado en los procesos de evaluación ya que facilitan el estudio de diversas actividades dentro del proceso, además de que puede ser utilizado como un método de resumen para la comunicación de resultados.
En el presente estudio se aplicó el método de "Matriz Interactiva de Leopold Modificada". Esta técnica de identificación de impactos ambientales, ayudará a la determinación de los componentes del área de estudio que resultaron y resultarán impactados en cada una de las fases del proyecto.

V.2.-CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

Para identificar las interacciones existentes entre las actividades del Proyecto, sus componentes y factores ambientales, se elaboró la matriz de identificación de las interacciones ambientales (matriz de Leopold, modificada). Se ordenan sobre las columnas las actividades del Proyecto y sobre los renglones o filas se incluyen los factores ambientales a impactar. La existencia de interacción entre las actividades del Proyecto y los factores ambientales se resalta en la matriz impacto rellenándose las celdas de intercepción, asimismo se asigna el carácter del impacto, el cual puede ser positivo (+) o negativo (-), como se observa en la tabla siguiente.

CONSULTA PUBLICA

Tabla 38 .-Matriz de identificación de las interacciones ambientales del proyecto.

Medio	Componente	Factor	Impacto	I.PRELIMINARES		II.CONSTRUCCIÓN									III.OPERACIÓN	IV.MANTENIENTO
						SUBESTRUCTURA			SUPERESTRUCTURA				ACCESOS			
					Desmantelamiento	Excavación	Armado y colado de estribos y aleros	Armado y colado de coronas y diafragmas	Armado y montaje de trabes	Armado y colado de diafragmas	Armado y colado de losa de calzada y guarniciones	Colocación de parapeto metálico	Formación y compactación de terraplenes	Armado y colado de losas de acceso	Apertura al tráfico vehicular	Actividades de mantenimiento
Abiótico	Suelo	Estructura	Estabilidad del terreno			-							-			
			Erosión del suelo			-										
			Modificación de la morfología del suelo			-							-			
			Vibraciones			-							-		-	
		Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-
			Riesgos sanitarios		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Agua	Superficial	Arroyos afectados			-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Recarga	Metros de profundización del agua			-	-						-			
		Calidad	Contaminación de cuerpos de agua			-	-	-	-	-	-					
			Sedimentación			-	-	-								
			Dinámica hidrológica			-	-						-			
	Aire	Calidad	Emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

CONSULTA PUBLICA

			Emisión de partículas (polvo)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-
	Ruido	Confort sonoro	Alteración por ruido		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Clima	Estructura	Incremento de contaminantes responsables de la alteración climática			-									-	
Biótico	Fauna	Distribución	Desplazamiento de individuos		-	-	-	-								
		Abundancia	Variación en la abundancia: riesgo de afectación a individuos													
Socio-económico	Economía	Empleos	Generación de fuentes de empleo		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
	Población	Riesgo	Afectación a integridad humana por accidentes			-	-	-	-	-	-	-	-	-		-
		Infraestructura urbana	Bien y servicio óptimo para el funcionamiento y satisfacción de la población												+	
	Paisaje	Calidad	Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de contaminantes y/o partículas			-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Visibilidad	Perturbación de la visibilidad			-	-	-								

Impacto Positivo	+	**12**
Impacto Negativo	-	**114**
Total de interacciones		**126**

CONSULTA PÚBLICA

Como se observa en la tabla anterior se identificaron un total 126 interacciones ambientales de las cuales 12 se consideran impactos positivos y 114 impactos negativos. Siendo el medio socioeconómico el que registra todos los impactos positivos, por lo que en este sentido el proyecto favorece, con lo que respecta a los impactos negativos estos se distribuyen en su mayoría en el medio abiótico, seguido del medio socioeconómico y finalmente el medio biótico, a continuación, se muestra a manera de gráfica lo mencionado con anterioridad.

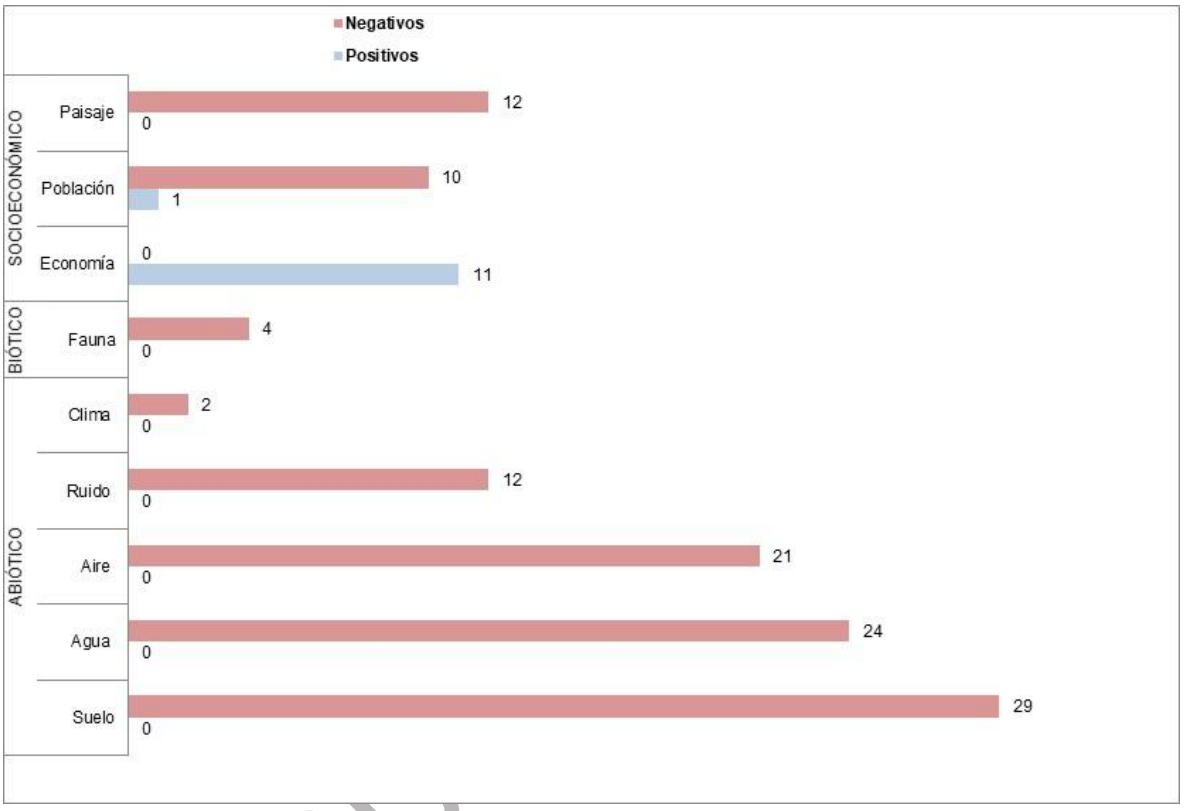


Imagen 50-Distribución de impactos por medio y componente ambiental.

En cuanto a cada etapa del proyecto se tiene que para la etapa I. Preparación, el número de impactos negativos es de 6 y de positivos 1, para la etapa II. Construcción se registran 101 impactos negativos y 9 impactos positivos, la etapa III. Operación muestra 3 impactos negativos y 1 positivo la última etapa de IV. Mantenimiento muestra 4 impactos negativos y 1 impacto positivo.

CONSU

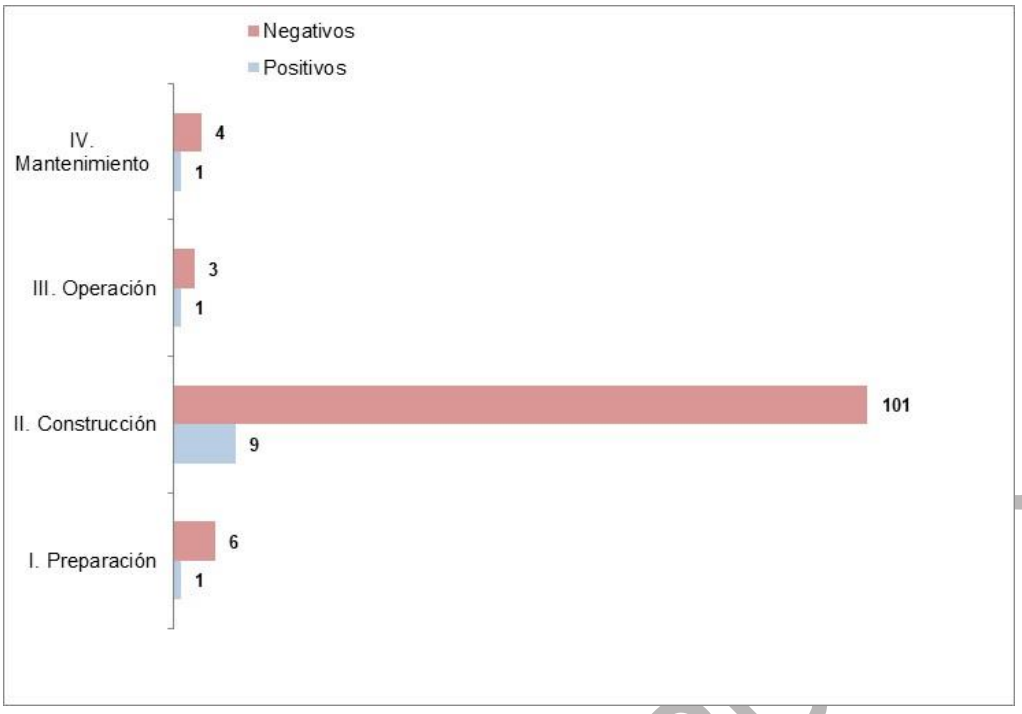


Imagen 51 Gráfica de distribución de los impactos positivos y negativos por etapa del proyecto.

Finalmente, dentro de la identificación de los impactos también se consideró el análisis de su distribución de acuerdo a cada actividad y etapa del proyecto, lo cual muestra que las actividades de excavación, registran el mayor número de impactos negativos tal y como se muestra en la siguiente imagen.

CONSULTA PÚBLICA

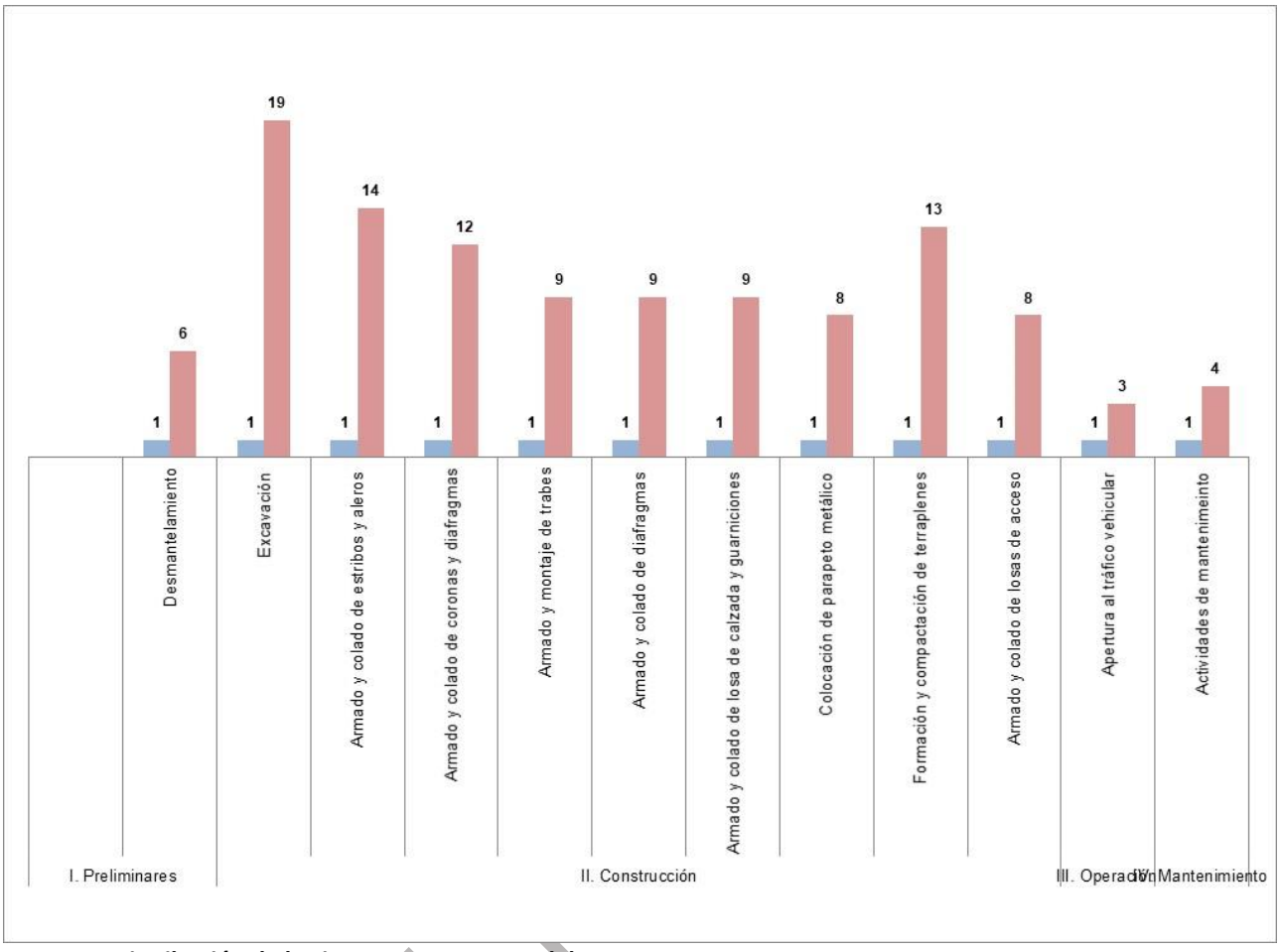


Imagen 52 Distribución de los impactos por etapa del proyecto.

V.2.1.-INDICADORES DE IMPACTO

El ámbito del medio afectado es difícil de establecer "a priori", puesto que los impactos que pueden generarse se distribuirán espacialmente de distinta forma según las características del entorno que se trate y de cada uno de los componentes ambientales que caracterizan al territorio. A nivel general, y teniendo en cuenta que estos criterios pueden modificarse notablemente según avance el estudio, se pueden considerar los siguientes ámbitos orientativos de acuerdo con los distintos elementos del medio.

Conforme a la definición de "indicador", a continuación, se presenta un cuadro en el que se incluyen los factores ambientales impactados por las acciones del proyecto y los indicadores que permiten dimensionar la magnitud e importancia de los impactos negativos, ocasionados al ambiente de la zona donde se ejecuta la obra.

Tabla 39 Indicadores de impacto por componente ambiental.

Componente	Factor	Impacto	Indicador
Suelo	Estructura	Estabilidad del terreno	Incremento en la inestabilidad del terreno.
		Erosión del suelo	Perdida de suelo por agentes hídricos y eólicos.

CONSULTA

Componente	Factor	Impacto	Indicador
		Modificación de la morfología del suelo	Modificación del relieve, eliminación de las propiedades biológicas y físico-químicas del suelo.
		Vibraciones	Movimientos del suelo
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial.	Generación de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial.
		Riesgos sanitarios	Por la defecación y orina al aire libre.
Agua	Superficial	Arroyos afectados	Número de arroyos afectados
	Recarga	Metros de profundización del agua	Disminución de la infiltración
	Calidad	Contaminación de cuerpos de agua	Mantener la calidad del agua de los cuerpos de agua
		Sedimentación	Aporte de sedimentos por actividades humanas a los cuerpo de agua
Aire	Calidad	Emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos	Uso de maquinaria y vehículos de combustión que generan emisiones a la atmósfera.
		Emisión de partículas (polvo)	Emisión de partículas sólidas (polvo).
Ruido	Confort sonoro	Alteración por ruido	Niveles de ruidos emitidos o nivel de presión sonora de acuerdo al equipo utilizado.
Clima	Estructura	Incremento de contaminantes responsables de la alteración climática	Por la emisión de gases de combustión por el uso de maquinaria y vehículos de combustión.
Fauna	Distribución	Desplazamiento de individuos	Desplazamiento de aves y fauna terrestre.
Economía	Empleos	Generación de fuentes de empleo	Mano de obra requerida en todas las etapas del proyecto.
Población	Riesgo	Afectación a integridad humana por accidentes	Número de accidentes laborales en cada una de las etapas del proyecto.
	Infraestructura urbana	Bien y servicio óptimo para el funcionamiento y satisfacción de la población	Culminación de la estructura en óptimas condiciones.
Paisaje	Calidad	Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de contaminantes y/o partículas	Personas quejosas por la mala visualización del entorno inmediato por la generación de contaminantes y partículas.
	Visibilidad	Perturbación de la visibilidad	La no apreciación del fondo escénico.

CONSULTA PUBLICA

V.3.- VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un Proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

Para la valoración se procede a calificar el impacto ambiental considerando los criterios: básicos (intensidad del impacto, extensión del efecto y duración de la acción) y complementarios (sinergia, acumulación, controversia y mitigación), como se presenta en la tablas siguientes, en donde cada valor va de acuerdo al componente que se evalúa.

Los criterios de valoración están diferenciados en dos categorías la primera de la valoración del medio abiótico y biótico, y la segunda evalúa el medio socioeconómico. Esta separación de medios es con el fin de poder evaluar adecuadamente la significancia de los posibles impactos ambientales en las etapas: preliminares, construcción; operación y mantenimiento.

CONSULTA PUBLICA

Tabla 40 Criterios básicos y complementarios para valorar el medio biótico y abiótico.

Escala	Intensidad Del Efecto (I)	Extensión del Efecto (E)	Duración Del Efecto (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Mitigación (M)
	Definida por la superficie proporcional del recurso dentro de la poligonal del sistema ambiental y el sitio que se verá dañado por determinada acción o actividad del proyecto, o bien, por el límite permisible de las afectaciones que causará determinada acción con respecto a lo establecido en la normativa correspondiente.	Definida por el alcance del efecto a partir del sitio en donde se genera dicho efecto.	Extensión en el tiempo del efecto generado por determinada acción o actividad del Proyecto	Definidas por el grado de interacción entre impactos	Definidas por el nivel de acumulación entre impactos	Definida por la existencia de normatividad ambiental aplicable y la percepción del recurso por la sociedad civil.	Definida por la existencia y efectividad de las medidas de mitigación.
0				**Nula.** Cuando no se presentan interacciones entre impactos	**Nula.** Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos	**No existe**. Cuando la acción está regulada por la normativa ambiental y la sociedad civil local y regional **NO** manifiestan preocupación por la acción o por el recurso	**Nula**. No hay medidas de mitigación
1	**Mínima:** Cuando la afectación cubre 10 % o menos del total de los recursos existentes o cuando los valores de la afectación representan 50 % del límite permisible en la normativa aplicable.	**Puntual:** Si el efecto no rebasa el área de influencia	**Corta:** Cuando el efecto dura menos de 1 mes	**Ligera.** Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas	**Poca.** Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones sobre el mismo componente ambiental	**Mínima**. Cuando la acción está regulada por la normativa ambiental y la sociedad civil local manifiesta preocupación por la acción o el recurso.	**Baja**. Si la medida de mitigación aminora la afectación en menos de un 24 %
2	**Moderada:** Cuando la afectación cubre el 10 al 50% del total de los recursos existentes o si los valores de afectación representan entre 51 a 100 % del límite permisible.	**Local:** Si el efecto ocurre entre el área de influencia y el límite del área de estudio	**Mediana:** Cuando el efecto dura entre 1 mes y 1.5 años	**Moderada.** Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de las mismas	**Media**. Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones sobre el mismo componente	**Moderada**. Cuando la acción está regulada por la normativa ambiental y/o la sociedad civil local y regional manifiesta su preocupación por la acción o el recurso.	**Media**. Si la medida de mitigación aminora las afectaciones entre 25 y 74%
3	**Alta:** cuando la afectación cubre más de 50 % del total de los recursos existentes o si los valores de afectación rebasan el límite permisible por la normativa aplicable.	**Regional:** Si el efecto rebasa el área de estudio	**Larga:** cuando el efecto dura más de 1.5 años	**Fuerte.** Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas.		**Alta**. Cuando la acción NO está regulada por la normativa ambiental y la sociedad civil local y regional manifiestan preocupación por la acción y por el recurso.	**Alta**. Si la medida de mitigación aminora la afectación en un 75 % o más

CONSULTA PUBLICA

Tabla 41 Criterios básicos y complementarios para valorar el medio socioeconómico.

Escala	Intensidad Del Efecto	Extensión del Efecto (E)	Duración del Efecto (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Mitigación (M)
	Definida por la mejora del componente económico, por la población que se verá afectada por la ejecución del proyecto, así como, por la superficie proporcional del paisaje que se verá afectado por determinada acción o actividad del proyecto o bien por el limite permisible de las afectaciones que causara determinada acción con respecto a lo establecido con la norma correspondiente.	Definida por el alcance espacial de la mejora del componente económico y el alcance de los impactos para la población que se verá afectada por la ejecución del proyecto, así como, por la superficie proporcional del paisaje que se verá afectado por determinada acción o actividad del proyecto o bien por el límite permisible de las afectaciones que causará determinada acción con respecto a lo establecido en la norma.	Definida por la extensión en el tiempo de la mejora del componente	Definido por el grado de interacción entre impactos	Definida por el nivel de acumulación entre impactos (No aplica para impactos positivos)	Definida por la percepción del Proyecto por la sociedad civil (No aplica para impactos positivos)	Definida por la existencia de medidas y/o recomendaciones que aseguren la mejora del efecto. (No aplica para impactos positivos)
0				**Nula:** Cuando no se presentan interacciones entre impactos	**Nula**: Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos	**No existe**: Cuando la sociedad civil local y regional NO manifiesta preocupación por el Proyecto	**No existe**: No existen medidas de mitigación
1	**Mínima**: Cuando el componente se mejora 25% o menos. Cuando se presenta de 0-1 accidentes por día. Mala calidad visual del entorno inmediato por afectaciones menores al 50% de los límites permisibles. Cuando la actividad afecte menos del 50% del fondo escénico.	**Puntual**: Cuando la mejora del componente se refleja sólo en las localidades por las que se ejecuta el Proyecto. Cuando los accidentes son en el sitio del proyecto. Cuando los accidentes son de menor gravedad. Cuando se afecta localidad visual del entorno inmediato y se perturba la visibilidad en menos de un 50%.	**Corta**: La mejora del componente se manifiesta sólo durante las actividades de preparación del sitio. Cuando un accidente es de menor gravedad. Cuando la afectación al paisaje solo presenta en las actividades de preparación del sitio y construcción.	**Ligera**: Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas.	**Poca**: Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones diferentes sobre el mismo componente ambiental	**Mínima**: Cuando la sociedad civil local manifiesta preocupación por el Proyecto	**Existe**: Cuando existen medidas y/o recomendaciones que aminoren el impacto sobre el medio socioeconómico.
2	**Moderada**: Cuando el componente se mejora entre 26 y 75%. Cuando se presentan de 2 accidentes	**Local**: Cuando la mejora del componente se refleja en las localidades y municipios en los que se ejecuta el	**Mediana**: La mejora del componente dura sólo hasta la entrada en operación del Proyecto	**Moderada**: Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no	**Media**: Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones diferentes	**Moderada**: Cuando la sociedad civil local manifiesta objeción por el Proyecto	

CONSULTA PUBLICA

Escala	Intensidad Del Efecto	Extensión del Efecto (E)	Duración del Efecto (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Mitigación (M)
	a más al día. Mala calidad visual del entorno inmediato por afectaciones mayores al 50%. Cuando la actividad afecte más del 50% del fondo escénico.	Proyecto. Cuando los accidentes ocurren fuera del sitio del proyecto. Cuando los accidentes son de mayor gravedad. Cuando se afecta la calidad visual del entorno y se perturba la visibilidad mayor a un 50%.	y/o hasta su tiempo de vida útil. Cuando el accidente es de mayor gravedad. Cuando la afectación al paisaje se presenta durante la vida útil del proyecto.	rebasa el doble de las mismas	sobre el mismo componente ambiental		

CONSULTA PUBLICA

Los criterios de las tablas anteriores se utilizan posteriormente para evaluar los Índices Básico y Complementario respectivamente; con la evaluación de estos índices se procede a calcular el Índice de Impacto, a partir de este último y con la valoración de las medidas de mitigación se obtiene la significancia del impacto; de acuerdo con las siguientes ecuaciones:

Índice Básico. Este índice se obtiene utilizando tres criterios básicos (intensidad, extensión y duración) mediante la siguiente ecuación:

$$IB_{ij} = \frac{I_{ij} + E_{ij} + D_{ij}}{9}$$

Dónde:
Iij = intensidad del impacto
Eij = extensión del impacto
Dij = duración de la acción
El origen de la escala de valoración es de 0.33, debido a que es el valor más bajo que se puede obtener para este índice va de 0.33 £ IB £1

Índice Complementario. Para el cálculo de este índice se utilizan tres de los criterios complementarios (sinergia, acumulación y controversia) mediante la siguiente fórmula:
Para los factores abióticos, bióticos y socioeconómicos:

$$IC_{ij} = \frac{S_{ij} + A_{ij} + C_{ij}}{9}$$

Dónde:
Sij = Sinergia
Aij = Acumulación
Cij = Controversia

En este índice el origen de la escala es cero debido a que es el valor más bajo posible de obtener, por los que sus valores pueden ubicarse en el siguiente intervalo: 0 ≤ IC ≤ 1.

Índice del Impacto sin medidas de mitigación: El índice de impacto está dado por la combinación de los criterios básicos y complementarios.

Cuando existe alguno de los criterios complementarios (sinergia, acumulación y controversia), el valor de impacto se incrementa. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$II_{ij} = IB_{ij}^{(1-IC_{ij})}$$

Dónde:
IBij = Índice Básico
ICij = Índice Complementario

Índice del impacto con medidas de mitigación: Obtenidos los indicadores IB, IC e II (Índice básico, complementario y de impacto, respectivamente) se procedió a calcular el índice del impacto con medidas de mitigación, tomando en consideración su existencia y, en su caso, eficiencia esperada (Mij), utilizando la siguiente fórmula:

Para medio abiótico y biótico: $S_{ij} = II_{ij} \cdot \left(1 - \frac{M_{ij}}{3}\right)$
Para medio socioeconómico: $S_{ij} = II_{ij} \cdot \left(1 - M_{ij}\right)$

CONSULTA PUBLICA

Dónde:
Iij = *Índice de impacto*
Mij = *Existencia y eficiencia de las medidas de mitigación*

Significancia el impacto: De acuerdo con los valores obtenidos para el índice del impacto, se otorgaron los valores de significancia, según los siguientes intervalos:

- Impacto no significativo (NS): **0.000 a 0.200**
- Impacto poco significativo (PS): **0.201 a 0.400**
- Impacto moderadamente significativo (MS): **0.401 a 0.600**
- Impacto significativo (S): **0.601 a 0.800**
- Impacto muy significativo (MMS): **0.801 a 1.000**

Después de asignar las categorías de impacto, y realizar los cálculos de índices correspondientes se obtuvieron los resultados de la siguiente tabla.

CONSULTA PUBLICA

Tabla 42 Matriz de Leopold modificada para determinar la valoración de los impactos ambientales.

Medio	Componente	Factor	Impacto	Actividad	Intensidad (I)	Extensión (E)	Duración (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Índice Básico (IB)	Indice complementario (IC)	1-IC	Índice de impacto sin medidas (II)	Carácter	Significancia de impactos sin medidas	Eficiencia de medida de mitigación (M)	Índice del impacto con medidas (Sij)	Significancia de impacto con medidas
Abiótico	**Suelo**	Estructura	Estabilidad del terreno																
				Excavación	2	1	3	2	3	0	0.667	0.556	0.444	**0.835**	-	**MMS**	2	0.278	**PS**
				Formación y compactación de terraplenes	2	1	3	2	3	0	0.667	0.556	0.444	**0.835**	-	**MMS**	2	0.278	**PS**
			Erosión del suelo	Excavación	2	1	3	2	3	0	0.667	0.556	0.444	**0.835**	-	**MMS**	2	0.278	**PS**
			Modificación de la morfología del suelo	Excavación	2	1	3	2	3	0	0.667	0.556	0.444	**0.835**	-	**MMS**	0	0.835	**MMS**
				Formación y compactación de terraplenes	2	1	3	2	3	0	0.667	0.556	0.444	**0.835**	-	**MMS**	0	0.835	**MMS**
			Vibraciones																
				Excavación	2	1	3	2	3	0	0.667	0.556	0.444	**0.835**	-	**MMS**	2	0.278	**PS**
				Formación y compactación de terraplenes	2	1	3	2	3	0	0.667	0.556	0.444	**0.835**	-	**MMS**	2	0.278	**PS**
				Apertura al tráfico vehicular	1	1	3	2	3	0	0.556	0.556	0.444	**0.770**	-	**S**	2	0.257	**PS**
		Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial.																
				Desmantelamiento	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	**0.486**	-	**MS**	3	0.000	**NS**
				Excavación	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	**0.486**	-	**MS**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de estribos y aleros	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	**0.486**	-	**MS**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de coronas y diafragmas	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	**0.486**	-	**MS**	3	0.000	**NS**
				Armado y montaje de trabes	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	**0.486**	-	**MS**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de diafragmas	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	**0.486**	-	**MS**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de losa de calzada y guarniciones	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	**0.486**	-	**MS**	3	0.000	**NS**
				Colocación de parapeto metálico	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	**0.486**	-	**MS**	3	0.000	**NS**
				Formación y compactación de terraplenes	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	**0.486**	-	**MS**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de losas de acceso	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	**0.486**	-	**MS**	3	0.000	**NS**

CONSULTA PÚBLICA

				Actividades de mantenimiento	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	**0.486**	-	**MS**	3	0.000	**NS**
			Riesgos sanitarios																
				Desmantelamiento	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	**0.486**	-	**MS**	3	0.000	**NS**
				Excavación	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	**0.486**	-	**MS**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de estribos y aleros	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	**0.486**	-	**MS**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de coronas y diafragmas	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	**0.486**	-	**MS**	3	0.000	**NS**
				Armado y montaje de trabes	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	**0.486**	-	**MS**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de diafragmas	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	**0.486**	-	**MS**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de losa de calzada y guarniciones	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	**0.486**	-	**MS**	3	0.000	**NS**
				Colocación de parapeto metálico	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	**0.486**	-	**MS**	3	0.000	**NS**
				Formación y compactación de terraplenes	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	**0.486**	-	**MS**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de losas de acceso	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	**0.486**	-	**MS**	3	0.000	**NS**
	Agua	Superficial	Arroyos afectados																
				Excavación	2	2	2	1	2	0	0.667	0.333	0.667	**0.763**	-	**S**	2	0.254	**PS**
				Armado y colado de estribos y aleros	2	2	2	1	2	0	0.667	0.333	0.667	**0.763**	-	**S**	2	0.254	**PS**
				Armado y colado de coronas y diafragmas	2	2	2	1	2	0	0.667	0.333	0.667	**0.763**	-	**S**	2	0.254	**PS**
				Armado y montaje de trabes	2	2	2	1	2	0	0.667	0.333	0.667	**0.763**	-	**S**	2	0.254	**PS**
				Armado y colado de diafragmas	2	2	2	1	2	0	0.667	0.333	0.667	**0.763**	-	**S**	2	0.254	**PS**
				Armado y colado de losa de calzada y guarniciones	2	2	2	1	2	0	0.667	0.333	0.667	**0.763**	-	**S**	2	0.254	**PS**
				Colocación de parapeto metálico	1	2	2	1	2	0	0.556	0.333	0.667	**0.676**	-	**S**	2	0.225	**PS**
				Formación y compactación de terraplenes	2	2	2	1	2	0	0.667	0.333	0.667	**0.763**	-	**S**	2	0.254	**PS**
				Armado y colado de losas de acceso	2	2	2	1	2	0	0.667	0.333	0.667	**0.763**	-	**S**	2	0.254	**PS**
		Recarga	Afectación a la infiltración	Excavación	3	3	2	3	2	0	0.889	0.556	0.444	**0.949**	-	**MMS**	2	0.316	**PS**
				Armado y colado de estribos y aleros	3	3	2	3	2	0	0.889	0.556	0.444	**0.949**	-	**MMS**	2	0.316	**PS**
				Formación y compactación de terraplenes	3	3	2	3	2	0	0.889	0.556	0.444	**0.949**	-	**MMS**	2	0.316	**PS**
		Calidad																	

CONSULTA PÚBLICA

			Contaminación de cuerpos de agua	Excavación	3	2	2	2	2	0	0.778	0.444	0.556	**0.870**	-	**MMS**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de estribos y aleros	3	2	2	2	2	0	0.778	0.444	0.556	**0.870**	-	**MMS**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de coronas y diafragmas	3	2	2	2	2	0	0.778	0.444	0.556	**0.870**	-	**MMS**	3	0.000	**NS**
				Armado y montaje de trabes	3	2	2	2	2	0	0.778	0.444	0.556	**0.870**	-	**MMS**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de diafragmas	3	2	2	2	2	0	0.778	0.444	0.556	**0.870**	-	**MMS**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de losa de calzada y guarniciones	3	2	2	2	2	0	0.778	0.444	0.556	**0.870**	-	**MMS**	3	0.000	**NS**
			Sedimentación	Excavación	3	2	3	3	2	0	0.889	0.556	0.444	**0.949**	-	**MMS**	2	0.316	**PS**
				Armado y colado de estribos y aleros	3	2	3	3	2	0	0.889	0.556	0.444	**0.949**	-	**MMS**	2	0.316	**PS**
				Armado y colado de coronas y diafragmas	3	2	3	3	2	0	0.889	0.556	0.444	**0.949**	-	**MMS**	2	0.316	**PS**
			Dinámica hidrológica	Excavación	2	2	1	2	2	0	0.556	0.444	0.556	**0.721**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de estribos y aleros	2	2	3	2	2	0	0.778	0.444	0.556	**0.870**	-	**MMS**	1	0.580	**MS**
				Formación y compactación de terraplenes	2	2	3	2	2	0	0.778	0.444	0.556	**0.870**	-	**MMS**	1	0.580	**MS**
	Aire	Calidad	Emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos																	
				Desmantelamiento	2	2	2	2	1	0	0.667	0.333	0.667	**0.763**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Excavación	2	2	2	2	1	0	0.667	0.333	0.667	**0.763**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de estribos y aleros	2	2	2	2	1	0	0.667	0.333	0.667	**0.763**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de coronas y diafragmas	2	2	2	2	1	0	0.667	0.333	0.667	**0.763**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y montaje de trabes	2	2	2	2	1	0	0.667	0.333	0.667	**0.763**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de diafragmas	2	2	2	2	1	0	0.667	0.333	0.667	**0.763**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de losa de calzada y guarniciones	2	2	2	2	1	0	0.667	0.333	0.667	**0.763**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Colocación de parapeto metálico	2	2	2	2	1	0	0.667	0.333	0.667	**0.763**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Formación y compactación de terraplenes	2	2	2	2	1	0	0.667	0.333	0.667	**0.763**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de losas de acceso	2	2	2	2	1	0	0.667	0.333	0.667	**0.763**	-	**S**	3	0.000	**NS**

CONSULTA PUBLICA

			Emisión de partículas (polvo)	Desmantelamiento	3	2	2	1	1	0	0.778	0.222	0.778	**0.822**	-	**MMS**	3	0.000	**NS**
				Excavación	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de estribos y aleros	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de coronas y diafragmas	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y montaje de trabes	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de diafragmas	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de losa de calzada y guarniciones	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Colocación de parapeto metálico	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Formación y compactación de terraplenes	3	2	2	1	1	0	0.778	0.222	0.778	**0.822**	-	**MMS**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de losas de acceso	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Actividades de mantenimiento	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**
	Ruido	Confort sonoro	Alteración por ruido																	
				Desmantelamiento	3	2	2	1	1	0	0.778	0.222	0.778	**0.822**	-	**MMS**	3	0.000	**NS**
				Excavación	3	2	2	1	1	0	0.778	0.222	0.778	**0.822**	-	**MMS**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de estribos y aleros	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de coronas y diafragmas	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y montaje de trabes	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de diafragmas	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de losa de calzada y guarniciones	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Colocación de parapeto metálico	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Formación y compactación de terraplenes	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de losas de acceso	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Apertura al tráfico vehicular	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**

CONSULTA PUBLICA

				Actividades de mantenimiento	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**
	Clima	Estructura	Incremento de contaminantes responsables de la alteración climática	Excavación	1	2	3	2	2	0	0.667	0.444	0.556	**0.798**	-	**S**	2	0.266	**PS**
				Apertura al tráfico vehicular	2	2	3	2	2	0	0.778	0.444	0.556	**0.870**	-	**MMS**	1	0.580	**MS**
Biótico	**Fauna**	Distribución	Desplazamiento de individuos																
				Desmantelamiento	3	2	2	3	2	0	0.778	0.556	0.444	**0.894**	-	**MMS**	2	0.298	**PS**
				Excavación	3	2	2	3	2	0	0.778	0.556	0.444	**0.894**	-	**MMS**	2	0.298	**PS**
				Armado y colado de estribos y aleros	3	2	2	3	2	0	0.778	0.556	0.444	**0.894**	-	**MMS**	2	0.298	**PS**
				Armado y colado de coronas y diafragmas	3	2	2	3	2	0	0.778	0.556	0.444	**0.894**	-	**MMS**	2	0.298	**PS**
Socio-económico	**Economía**	Empleos	Generación de fuentes de empleo																
				Desmantelamiento	1	2	2	1	0	0	0.556	0.111	0.889	**0.593**	+	**MS**		NA	**NA**
				Excavación	1	2	2	1	0	0	0.556	0.111	0.889	**0.593**	+	**MS**		NA	**NA**
				Armado y colado de estribos y aleros	1	2	2	1	0	0	0.556	0.111	0.889	**0.593**	+	**MS**		NA	**NA**
				Armado y colado de coronas y diafragmas	1	2	2	1	0	0	0.556	0.111	0.889	**0.593**	+	**MS**		NA	**NA**
				Armado y montaje de trabes	1	2	2	1	0	0	0.556	0.111	0.889	**0.593**	+	**MS**		NA	**NA**
				Armado y colado de diafragmas	1	2	2	1	0	0	0.556	0.111	0.889	**0.593**	+	**MS**		NA	**NA**
				Armado y colado de losa de calzada y guarniciones	1	2	2	1	0	0	0.556	0.111	0.889	**0.593**	+	**MS**		NA	**NA**
				Colocación de parapeto metálico	1	2	2	1	0	0	0.556	0.111	0.889	**0.593**	+	**MS**		NA	**NA**
				Formación y compactación de terraplenes	1	2	2	1	0	0	0.556	0.111	0.889	**0.593**	+	**MS**		NA	**NA**
				Armado y colado de losas de acceso	1	2	2	1	0	0	0.556	0.111	0.889	**0.593**	+	**MS**		NA	**NA**
				Actividades de mantenimiento	1	2	2	1	0	0	0.556	0.111	0.889	**0.593**	+	**MS**		NA	**NA**
	Población	Riesgo	Afectación a integridad humana por accidentes																
				Excavación	3	1	2	1	0	0	0.667	0.111	0.889	**0.697**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de estribos y aleros	3	1	2	1	0	0	0.667	0.111	0.889	**0.697**	-	**S**	3	0.000	**NS**

CONSULTA PUBLICA

				Armado y colado de coronas y diafragmas	3	1	2	1	0	0	0.667	0.111	0.889	**0.697**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y montaje de trabes	3	1	2	1	0	0	0.667	0.111	0.889	**0.697**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de diafragmas	3	1	2	1	0	0	0.667	0.111	0.889	**0.697**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de losa de calzada y guarniciones	3	1	2	1	0	0	0.667	0.111	0.889	**0.697**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Colocación de parapeto metálico	3	1	2	1	0	0	0.667	0.111	0.889	**0.697**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Formación y compactación de terraplenes	3	1	2	1	0	0	0.667	0.111	0.889	**0.697**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de losas de acceso	3	1	2	1	0	0	0.667	0.111	0.889	**0.697**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Actividades de mantenimiento	3	1	2	1	0	0	0.667	0.111	0.889	**0.697**	-	**S**	3	0.000	**NS**
		Infraestructura urbana	Bien y servicio óptimo para el funcionamiento y satisfacción de la población	Apertura al tráfico vehicular	1	2	2	1	0	0	0.556	0.111	0.889	**0.593**	+	**MS**		NA	**NA**
	Paisaje																			
		Calidad	Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de contaminantes y/o partículas	Excavación	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de estribos y aleros	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de coronas y diafragmas	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y montaje de trabes	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de diafragmas	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de losa de calzada y guarniciones	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Colocación de parapeto metálico	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Formación y compactación de terraplenes	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de losas de acceso	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	**0.730**	-	**S**	3	0.000	**NS**
		Visibilidad	Perturbación de la visibilidad	Excavación	1	2	2	2	1	0	0.556	0.333	0.667	**0.676**	-	**S**	3	0.000	**NS**
				Armado y colado de estribos y aleros	1	2	2	2	1	0	0.556	0.333	0.667	**0.676**	-	**S**	3	0.000	**NS**

CONSULTA PUBLICA

				Armado y colado de coronas y diafragmas	1	2	2	2	1	0	0.556	0.333	0.667	**0.676**	-	**S**	3	0.000	**NS**

V.3.1 MATRIZ DE RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS (SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN).

A continuación, se presenta la matriz de resultados de la valoración de los impactos ambientales por la construcción del puente sin aplicar medidas de mitigación

Tabla 43 Matriz de resultados de la valoración de impactos (significancia de los impactos ambientales sin medidas de mitigación).

Medio	Componente	Factor	Impacto	I.PRELIMINARES		II.CONSTRUCCIÓN									III.OPERACIÓN	IV.MANTENIENTO
						SUBESTRUCTURA			SUPERESTRUCTURA				ACCESOS			
					Desmantelamiento	Excavación	Armado y colado de estribos y aleros	Armado y colado de coronas y diafragmas	Armado y montaje de trabes	Armado y colado de diafragmas	Armado y colado de losa de calzada y guarniciones	Colocación de parapeto metálico	Formación y compactación de terraplenes	Armado y colado de losas de acceso	Apertura al tráfico vehicular	Actividades de mantenimiento
Abiótico	Suelo	Estructura	Estabilidad del terreno			MMS							MMS			
			Erosión del suelo			MMS										
			Modificación de la morfología del suelo			MMS							MMS			
			Vibraciones			MMS							MMS		S	
		Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial		MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS		MS

CONSULTA PUBLICA

			Riesgos sanitarios		MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS		
	Agua	Superficial	Arroyos afectados			S	S	S	S	S	S	S	S	S		
		Recarga	Afectación a infiltración			MMS	MMS						MMS			
		Calidad	Contaminación de cuerpos de agua			MMS	MMS	MMS	MMS	MMS	MMS					
			Sedimentación			MMS	MMS	MMS								
			Dinámica hidrológica			S	MMS						MMS			
	Aire	Calidad	Emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
			Emisión de partículas (polvo)		MMS	S	S	S	S	S	S	S	MMS	S		S
	Ruido	Confort sonoro	Alteración por ruido		MMS	MMS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Clima	Estructura	Incremento de contaminantes responsables de la alteración climática			S									MMS	
Biótico	Fauna	Distribución	Desplazamiento de individuos		MMS	MMS	MMS	MMS								
		Abundancia	Variación en la abundancia: riesgo de afectación a individuos													
Socio-económico	Economía	Empleos	Generación de fuentes de empleo		MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS		MS
	Población	Riesgo	Afectación a integridad humana por accidentes			S	S	S	S	S	S	S	S	S		S

CONSULTA PÚBLICA

		Infraestructura urbana	Bien y servicio óptimo para el funcionamiento y satisfacción de la población												**MS**		
	Paisaje	Calidad	Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de contaminantes y/o partículas			**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**			
		Visibilidad	Perturbación de la visibilidad			**S**	**S**	**S**									

V.3.2 MATRIZ DE RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS (SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN).

A continuación, se presenta la matriz de resultados de la valoración de los impactos ambientales por la construcción del puente con un escenario en donde se han aplicado las medidas de mitigación y se ha tomado en cuenta la eficacia de cada medida

Tabla 44 Matriz de resultados de la valoración de impactos ambientales con medidas de mitigación.

Medio	**Componente**	**Factor**	**Impacto**	**I.PRELIMINARES**		**II.CONSTRUCCIÓN**									**III.OPERACIÓN**	**IV.MANTENIENTO**
						SUBESTRUCTURA			**SUPERESTRUCTURA**				**ACCESOS**			
					Desmantelamiento	**Excavación**	**Armado y colado de estribos y aleros**	**Armado y colado de coronas y diafragmas**	**Armado y montaje de trabes**	**Armado y colado de diafragmas**	**Armado y colado de losa de calzada y guarniciones**	**Colocación de parapeto metálico**	**Formación y compactación de terraplenes**	**Armado y colado de losas de acceso**	**Apertura al tráfico vehicular**	**Actividades de mantenimiento**
Abiótico	Suelo	Estructura	Estabilidad del terreno			**PS**							**PS**			
			Erosión del suelo			**PS**										
			Modificación de la morfología del suelo			**MMS**							**MMS**			
			Vibraciones			**PS**							**PS**		**PS**	

CONSULTA PÚBLICA

		Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS		NS
			Riesgos sanitarios		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS		
	Agua	Superficial	Arroyos afectados			PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS		
		Recarga	Afectación a infiltración			PS	PS						PS			
		Calidad	Contaminación de cuerpos de agua			NS	NS	NS	NS	NS	NS					
			Sedimentación			PS	PS	PS								
			Dinámica hidrológica			NS	MS						MS			
	Aire	Calidad	Emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS		
			Emisión de partículas (polvo)		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS		NS
	Ruido	Confort sonoro	Alteración por ruido		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	Clima	Estructura	Incremento de contaminantes responsables de la alteración climática			PS									MS	
Biótico	Fauna	Distribución	Desplazamiento de individuos		PS	PS	PS	PS								
		Abundancia	Variación en la abundancia: riesgo de afectación a individuos													
	Población	Riesgo	Afectación a integridad			NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS		NS

CONSULTA PÚBLICA

			humana por accidentes													
		Infraestructura urbana	Bien y servicio óptimo para el funcionamiento y satisfacción de la población													
	Paisaje	Calidad	Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de contaminantes y/o partículas			**NS**	**NS**	**NS**	**NS**	**NS**	**NS**	**NS**	**NS**	**NS**		
		Visibilidad	Perturbación de la visibilidad			**NS**	**NS**	**NS**								

CONSULTA PÚBLICA

V.4.- RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

De acuerdo con la información proporcionada en apartados anteriores se discute y analizan los impactos relevantes y significativos que el proyecto puede ocasionar, ya sea de forma independiente o derivado de un efecto acumulativo con otros que ya están ocurriendo en el SA.

Por lo tanto, como resultado de la valoración realizada se identificaron 114 impactos negativos y 12 impactos positivos, de los cuales de acuerdo a su valor de significancia para los "no significativo y "poco significativo" no se registraron impactos, para el caso de "moderadamente significativo" se registraron 33 impactos (21 negativos y 12 positivos), para el caso del "significativo" se registraron solo impactos negativos con un total de 63 y finalmente "muy significativo " solo registra impactos negativos con un total de 30, tal información se representa en la imagen siguiente.

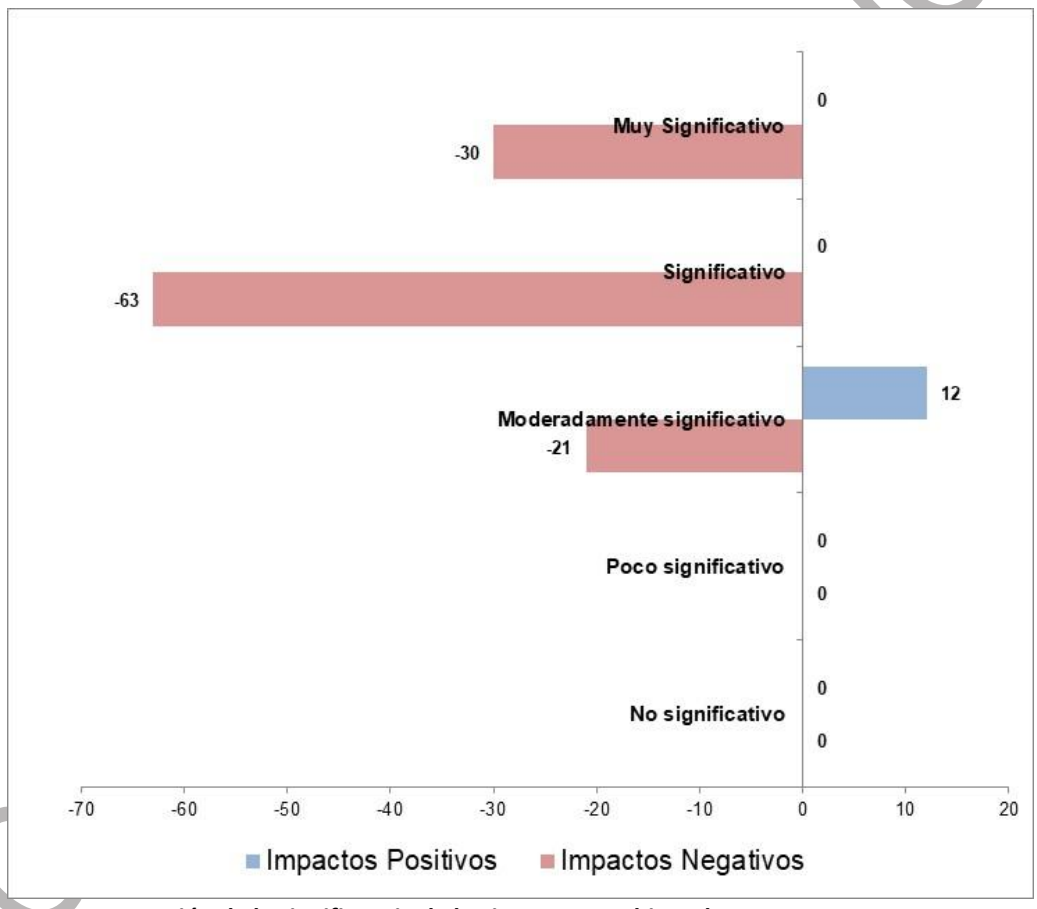


Imagen 53 Representación de la significancia de los impactos ambientales.

De la valoración de los impactos negativos y positivos en relación con el valor de significancia representados en la imagen anterior, los cuales son el resultado si no se aplican medidas de mitigación, dichos impactos negativos de acuerdo a las etapas del proyecto se distribuyen en su mayoría en la etapa de II.-Construcción, sin embargo, un factor a considerar para esta etapa es que en ella se concentran el mayor número de actividades, seguida de la etapa I.-Preliminares y finalmente las etapas de operación y mantenimiento que son en las cuales se registran menos impactos de este tipo, tal y como, se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 45 comparativa de significancia de impactos ambientales por etapa del proyecto.

Impacto	I. PRELIMINARES			II.CONSTRUCCIÓN			III. OPERACIÓN			IV. MANTENIMIENTO			Total de impactos
	+	–	Total	+	–	Total	+	–	Total	+	–	Total	
No significativo (NS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poco significativo (PS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moderadamente significativo (MS)	1	2	3	9	18	27	1	0	1	1	1	2	33
Significativo (S)	0	1	1	0	57	57	0	2	2	0	3	3	63
Muy Significativo (MMS)	0	3	3	0	26	26	0	1	1	0	0	0	30
Total	1	6	7	9	101	110	1	3	4	1	4	5	126

Asimismo, enseguida se muestra gráficamente la valoración de los impactos por componente ambiental, donde se aprecia que los impactos de mayor significancia (muy significativos y significativos) se presentan en los tres medios evaluados.

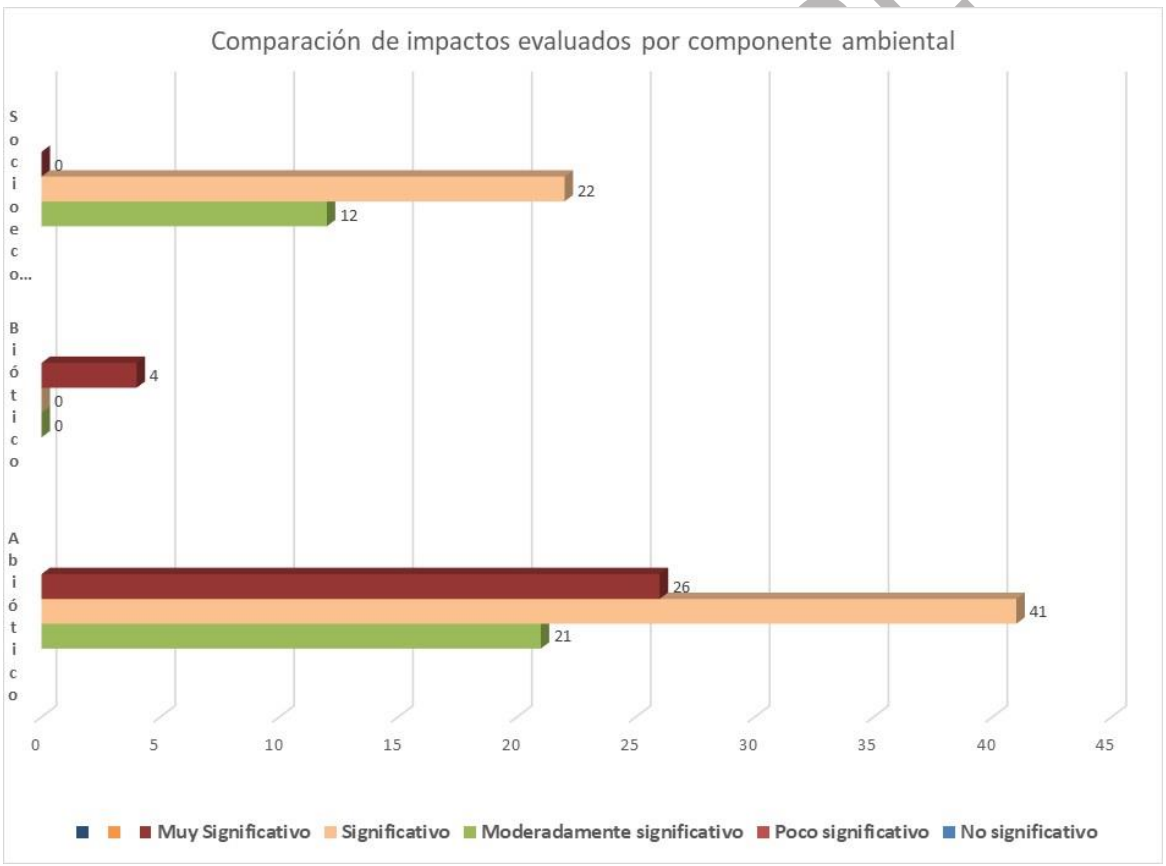


Imagen 54 Grafica de comparación de la significancia de impactos por medio ambiental.

De conformidad con lo anterior se considera como impactos negativos con prioridad de atención alta a los clasificados como “MMS” (muy significativos) y “S” (significativos) específicamente, los cuales se grafican de acuerdo al impacto en donde se suscitan, tal y como, se muestra en la imagen.

En la gráfica siguiente se visualiza que el mayor número de impactos catalogados como “MMS” (muy significativos) se registran en el componente suelo, en el cual, se impacta directamente a su estructura al afectar la estabilidad del terreno, se erosiona el suelo, se modifica la morfología del mismo y se producen vibraciones por los movimientos del suelo,, en cuanto al ruido que desestabilizará en su momento al confort sonoro, para el componente clima se considera su afectación por la modificación de la estructura del mismo debido al incremento de contaminantes responsables de la alteración climática.

Para el caso de los impactos de categoría “significativos” se registran en su mayoría para el componente socioeconómico para la población por el riesgo por accidentes y el paisaje al afectar la calidad y visibilidad, para el componente aire en su calidad por la Concentración atmosférica de C02, así como por la emisión de partículas de polvo y el confort sonoro por la alteración del ruido , finalmente para el componente agua considerando el agua superficial en función de la contaminación que pudiera ocasionarse en el río

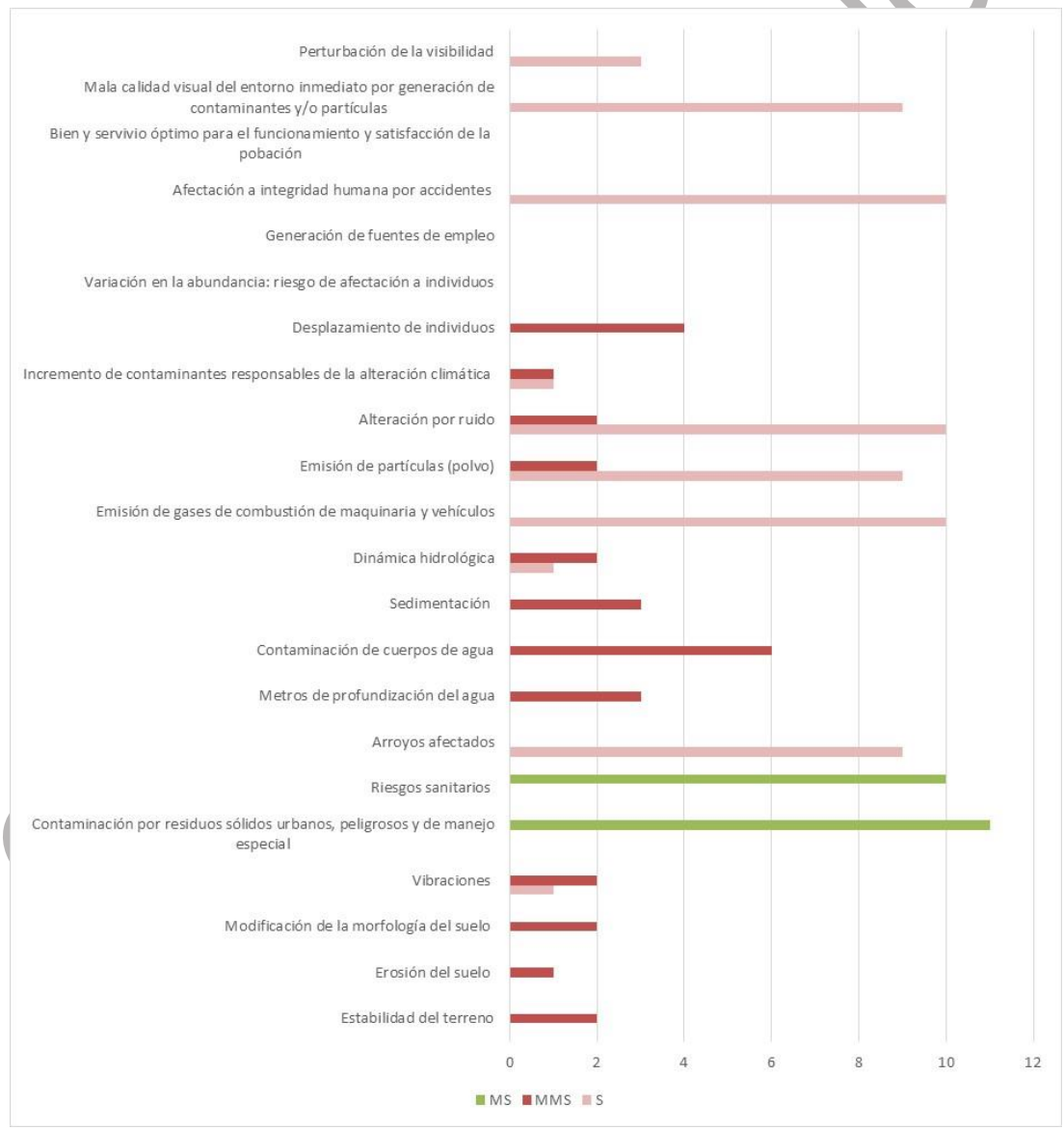


Imagen 55 Impactos con mayor nivel de significancia

Derivado de lo anterior se describen los impactos generados durante cada una de las etapas del proyecto por cada componente susceptible de ser afectados por las obras y actividades, de acuerdo a los solicitado en el presente inciso.

Impacto ambiental: Estabilidad de terreno

Componente y factor ambiental: suelo, estructura

Durante los trabajos de excavación, así como en la habilitación de la obra temporal se pierde la estructura del suelo, lo que provoca desestabilidad en el terreno, por consecuencia sedimentación al río, este impacto es puntual y no tendrá repercusión en el sistema ambiental

Impacto ambiental: Erosión del suelo

Componente y factor ambiental: suelo, estructura

En la etapa de construcción por la excavación, el suelo se degrade lo que facilita los procesos erosivos, de manera puntual en donde se excavara para el desplante de los estribos, dado que se generar suelo desnudo quedando susceptible a los agentes erosivos, este impacto es puntual y no tendrá repercusión en el sistema ambiental

Impacto ambiental: modificación de la morfología del suelo

Componente y factor ambiental: suelo, estructura

Durante la construcción por la formación y compactación de terraplenes será necesario la modificación de la estructura del suelo, lo cual modificará la morfología del suelo, así como en los sitios de las excavaciones de los estribos, dicho impacto es puntual y residual. A nivel del sistema ambiental no tendrá repercusión

Impacto ambiental: Vibraciones

Componente y factor ambiental: suelo, estructura

Durante la etapa de preliminares por la habilitación de obra temporal, durante la construcción por la formación y compactación de los terraplenes, así como, durante la operación por la apertura al tráfico vehicular, se generan vibraciones de baja amplitud y de carácter aleatorio por el uso y maquinaria de equipo, así como por el paso vehicular, dicho impacto será puntual y de corta duración

Impacto ambiental: Contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial.

Componente y factor ambiental: suelo, calidad

Se considera durante todas las etapas del proyecto la generación de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial, dicho impacto no se considera fijo por lo que de no tener un manejo adecuado de los residuos puede impactar a nivel de sistema ambiental

Impacto ambiental: Riesgos sanitarios

CONSULTA PUBLICA

Componente y factor ambiental: suelo, calidad

Se considera que, durante la etapa de preliminares, así como, durante la construcción, la calidad del suelo se puede ver afectada por defecación u orina al aire libre, lo que implica daños a la salud y contaminación al suelo y agua

Impacto ambiental: Arroyos afectados, mantos freáticos afectados

Componente y factor ambiental: agua, superficial

Durante la etapa de preliminares y principalmente durante la construcción, la presencia de maquinaria y equipo, así como el manejo y uso de combustibles y aceites, pueden ser dispuestos en lugares inadecuados los cuales por medio del arrastre o por accidente pueden ser vertidos de manera accidental en el cruce del río , dicho impacto puede tener afectaciones a nivel de sistema ambiental sobre todo aguas abajo

Impacto ambiental: Metros de profundización del agua

Componente y factor ambiental: agua, recarga

Durante la etapa de construcción por las actividades de excavación, armado y colado de estribos y aleros, así como, por la formación y compactación de terraplenes, se crean zonas más impermeables lo cual no permite la infiltración del agua hasta el acuífero. Incrementado la escorrentía, a nivel de sistema ambiental no tendrá impacto dado que es una actividad puntual.

Impacto ambiental: Contaminación de cuerpos de agua y sedimentación

Componente y factor ambiental: agua, calidad

Durante la etapa de preliminares y principalmente durante la construcción, la presencia de maquinaria y equipo, así como el manejo de materiales de construcción y tierra pueden ser dispuestos de manera accidental en lugares inadecuados como pude ser el cauce del río, contribuyendo a la sedimentación, teniendo un impacto a nivel de sistema ambiental sobre todo aguas abajo

Así mismo, las actividades de construcción de la subestructura por la excavación, armado y colado de estribos y aleros, y por el armado y colado de coronas y diafragmas, puede provocar el depósito de material sólido proveniente de dichas actividades sea transportado por la corriente de agua y se sedimente.

Impacto ambiental: Dinámica hidrológica

Componente y factor ambiental: agua, calidad

Derivado de las actividades preliminares, así como, por la construcción del nuevo puente se puede alterar y/o modificación la dinámica hidrológica del río, esto dado que las márgenes del cauce serán construidas los estribos, aunque si bien es un impacto puntual no tendrá repercusión a nivel de sistema ambiental

Impacto ambiental: Emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos

Componente y factor ambiental: aire, calidad

CONSULTA PUBLICA

El uso de maquinaria y equipos que utilizan motores de combustión interna emiten gases contaminantes hacia la atmósfera generando emisiones de CO2, este impacto podría reflejarse a nivel de sistema ambiental dado que la generación de gases s bien es puntual este tiene movilidad de acuerdo a las condiciones del viento

Impacto ambiental: Emisión de partículas de polvo

Componente y factor ambiental: aire, calidad

Durante la etapa de preliminares, construcción, así como, de mantenimiento se generarán partículas de polvos por el movimiento de material edáfico por las actividades de habilitación de obra temporal, excavación, formación y compactación de terraplenes principalmente, dado que en todas las actividades significan movimiento de materiales, este impacto puede reflejarse a nivel de sistema ambiental dado que el polvo es un agente móvil de acuerdo a las condiciones del viento

Impacto ambiental: Alteración por ruido

Componente y factor ambiental: Ruido, confort sonoro.

Durante todas las etapas por el uso de equipo y maquinaria se emitirán niveles de ruido o presión sonora, pero con un efecto puntual, es decir, se percibirá con el mayor nivel de intensidad en el sitio en el que se ubique la fuente generadora, cuyo nivel de afectación dependerá de la distancia a la que se encuentren.

Este impacto, no sólo tiene repercusión en la salud humana, sino también en la fauna silvestre, por lo que se verá obligada a desplazarse a zonas en donde los niveles de ruido disminuyan hasta un nivel tolerable, este nivel dependerá de la especie de que se trate., por lo que tendrá repercusiones a nivel de sistema ambiental

Impacto ambiental: Desplazamiento de individuos

Componente y factor ambiental: Fauna, distribución

Durante las actividades de la etapa preliminar, así como, por las actividades de construcción de la subestructura, la generación de ruidos, presencia de personal, maquinaria y vehículos, perturba el hábitat en áreas aledañas al proyecto, por lo tanto, se considera como un impacto indirecto en la distribución actual de la fauna presente en la zona., sobre todo en el grupo de las aves, las cuales tiene mayor presencia y dado la gran movilidad que tienen, se considera que el impacto será a nivel de sistema ambiental

Impacto ambiental: Afectación a la integridad humana por accidentes

Componente y factor ambiental: población, riesgo

Durante las diferentes etapas del proyecto se requerirá de mano de obra especializada y no especializada, en las cuales al no contar con las medidas de seguridad laboral se generan accidentes de diferente nivel de riesgo.

Impacto ambiental: Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de contaminantes y/o partículas

Componente y factor ambiental: paisaje, calidad

CONSULTA PUBLICA

Durante la etapa de preliminares y construcción como se ha mencionada se generarán partículas de polvos por el movimiento de material edáfico afectando la visibilidad, así mismo, la emisión de gases contaminantes pudo afectar la visibilidad del entorno inmediato.

Impacto ambiental: Perturbación de la visibilidad

Componente y factor ambiental: paisaje, calidad

Durante la etapa de preliminares y construcción del proyecto la presencia de personal y maquinaria afecta la dinámica del lugar. Este impacto es perceptual y depende desde donde se aprecia el área del proyecto, lo que permite o no la apreciación del fondo escénico.

Finalmente, el impacto que corresponde al componente de la economía, impacta de manera positiva por la generación de empleos debido a que se requiere de mano de obra y finalmente el impacto igual de tipo positivo para el componente población debido a la construcción de infraestructura urbana como bien y servicio óptimo para el funcionamiento y satisfacción de la población.

Impactos con medidas de mitigación

A la par de lo anterior el presente estudio presenta las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales, las cuales también fueron incluidas en el presente análisis, considerando un escenario en el que las medidas se apliquen de acuerdo a lo que se plantea en capítulos posteriores, los impactos evaluados disminuyen su intensidad, cambiando su significancia a una de menor impacto, lo cual se visualiza en la grafica

De acuerdo a la gráfica comparativa se muestra que con la aplicación de medidas se tiene que los impactos “no significativos” pasa de 0 a 93, los “poco significativos” pasan de 0 a 27, los “moderadamente significativos” pasan de 25 a 1, los impactos “significativos” pasan de 67 a 0 y finalmente los muy significativos se reducen de 32 a 5. Podemos decir entonces que el 95 % de los impactos son mitigados y que los impactos que persisten en la categoría de muy significativos con 5 impactos, son los impactos que se conocen como residuales.

CONSULTA PUBLICA

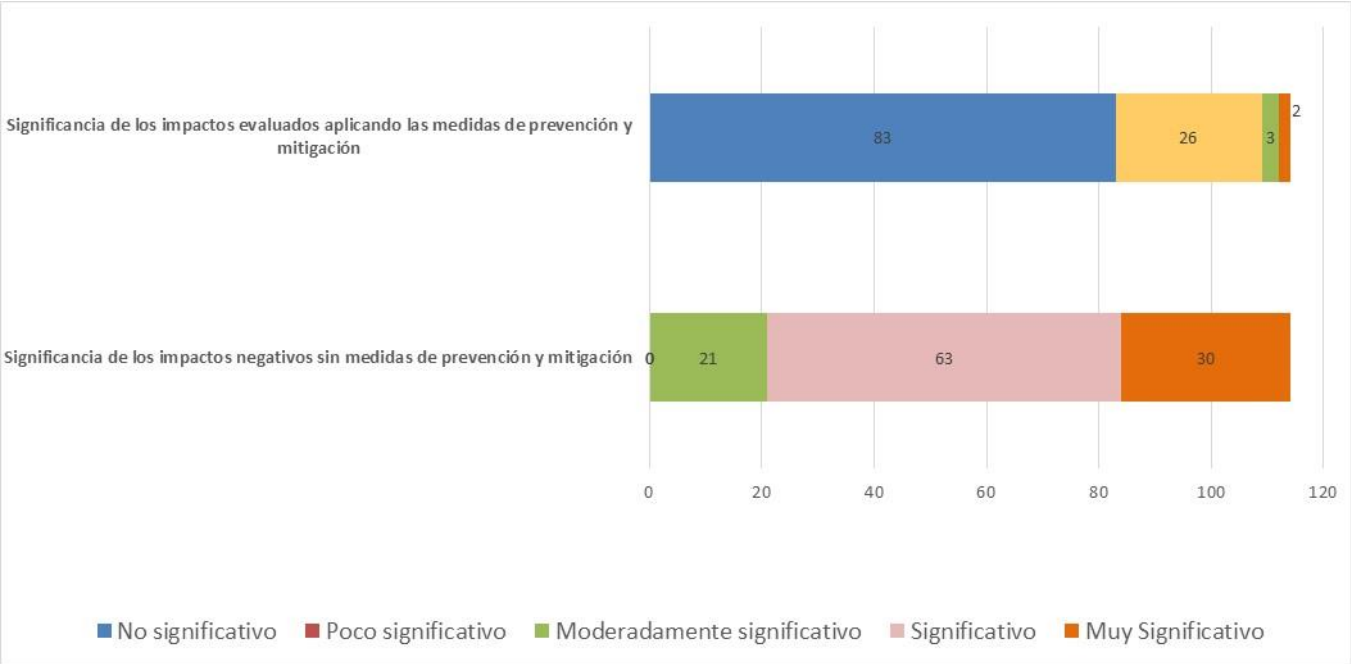


Imagen 56 Gráfica comparativa de la significancia de los impactos negativos con y sin aplicación de medidas.

Tabla 46 Eficiencia de las medidas de mitigación

Impacto	Impactos sin medidas	Impactos con medidas	Impactos negativos sin medidas de prevención y mitigación %	Significancia de los impactos negativos aplicando las medidas de prevención y mitigación %
No significativo	0	83	0	73
Poco significativo	0	26	0	23
Moderadamente significativo	21	3	18	3
Significativo	63	0	55	0
Muy Significativo	30	2	26	2
Total=	**114**	**114**	**100**	**100**

CONSULTA PÚ

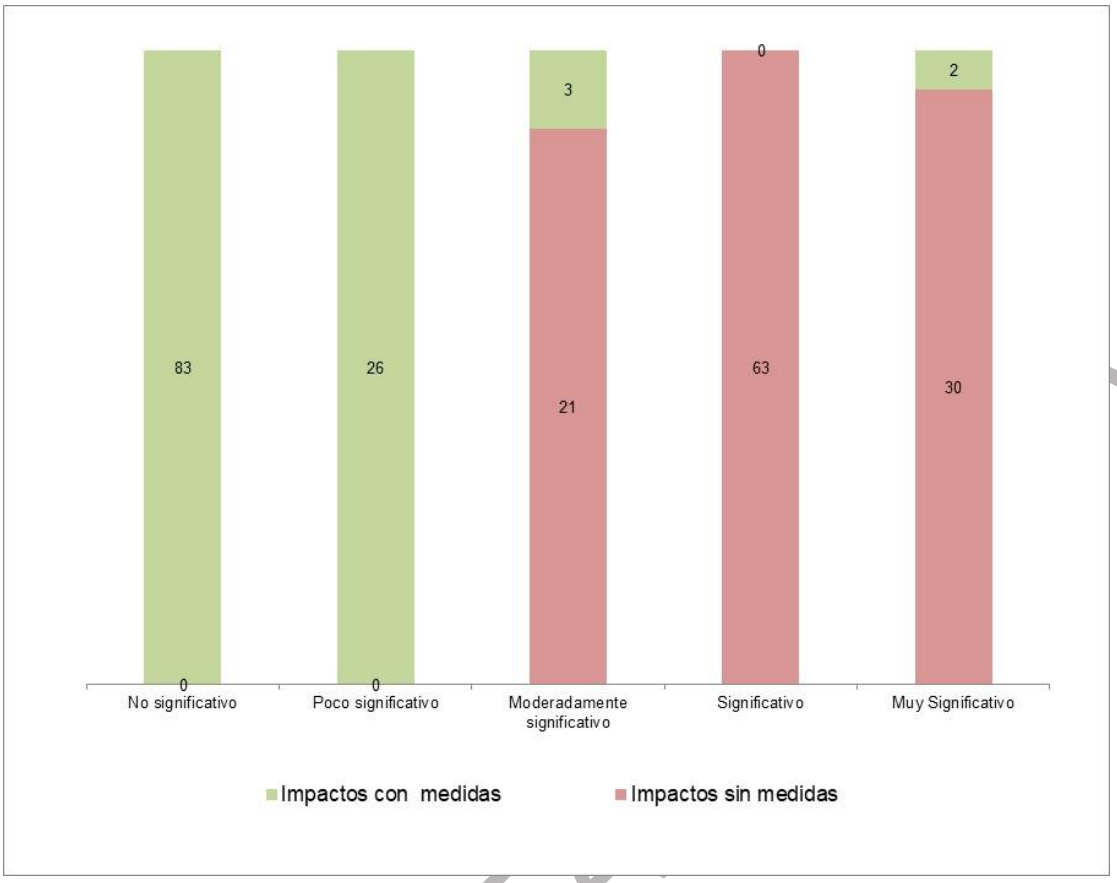


Imagen 57 Gráfica de eficiencia de los impactos negativos con y sin aplicación de medidas.

De acuerdo con el artículo 3°, fracción X, del Reglamento de la LGEEPA define "Impacto ambiental residual: el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación". Por lo tanto, los impactos residuales que persisten después de aplicadas las medidas se muestran en la siguiente gráfica, esto de acuerdo al nivel de significancia tal como se caracteriza a continuación.

De manera puntual en el sitio del proyecto es la Modificación a la morfología en actividades de excavación para desplantes de estribos y formación y compactación de terraplenes y asociado la pérdida del suelo,, aunque cabe mencionar que el diseño del puente toma en cuenta los estudios hidrológico e hidráulico

Por lo anterior es importante proponer medidas de compensación del impacto ambiental.

Factor	Impacto	II.CONSTRUCCIÓN								
		SUBESTRUCTURA			SUPERESTRUCTURA				ACCESOS	
		Excavación	Armado y colado de estribos y aleros	Armado y colado de coronas y diafragmas	Armado y montaje de trabes	Armado y colado de diafragmas	Armado y colado de losa de calzada y guarniciones	Colocación de parapeto metálico	Formación y compactación de terraplenes	Armado y colado de losas de acceso
Suelo	Modificación de la morfología del suelo	MMS							MMS	

CONSULTA

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

Para efectos del desarrollo del presente numeral, las medidas se clasifican con base en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental (REIA), como:

> **Medidas de prevención**: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro al ambiente;
>
> **Medidas de mitigación**: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos 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.

Adicionalmente se consideran medidas de compensación, las cuales, de acuerdo con las guías para la elaboración de la manifestación de impacto ambiental de SEMARNAT, se definen como:

Medidas de compensación: conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente

En la siguiente tabla se enlistan las medidas propuestas para el desarrollo del proyecto

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

Tabla 47 Listado de Medidas

LISTADO DE MEDIDAS
M1. Arrope de las márgenes del Río con material pétreo
M2. No se deberán colocar ni estacionar equipos, vehículos o maquinarias pesada en las márgenes del río, ya que el área podrá quedar susceptible a fallar
M3. Manejo de Residuos sólidos urbanos (RSU)
M4. Manejo de Residuos peligrosos (RP)
M5. Manejo de Residuos de Manejo Especial (RME)
M6. Reforestación
M7. Contratación de sanitarios móviles 1 por cada 15 trabajadores
M8. Capacitación en materia de concientización ambiental
M9. Implementación de señalética en el área del proyecto
M10. Mantener el equipo y maquinaria en condiciones óptimas
M11. No dejar ningún material producto de la excavación sobre el cauce o márgenes del Río
M12. Delimitación de las zonas de trabajo
M13. Aplicación de riegos para reducir la generación de polvos
M14 Ahuyentamiento de fauna
M15. Establecer horarios diurnos de trabajo
M16. Implementación de equipo y capacitación en materia de seguridad laboral

CONSULTA PUBLICA

En la siguiente tabla se enlistan las medidas propuestas para los diferentes impactos identificados en el numeral anterior, mismas que serán descritas posteriormente

Tabla 48 Listado de medidas por impacto ambiental identificado

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Impactos	Medida	Etapa del proyecto	Duración de la Medida
Suelo	Estructura	Estabilidad del Terreno	M1. Arrope de las márgenes del Río con material pétreo	Preparación del sitio y construcción	18 meses
		Erosión del suelo	M1. Arrope de las márgenes del Río con material pétreo	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M6. Reforestación	No aplica	2 años
		Modificación a la morfología del suelo	No cuenta con medidas		
		Vibraciones	M2. No se deberán colocar ni estacionar equipos, vehículos o maquinarias de gran peso, las márgenes del río, ya que el área podrá quedar susceptible a fallar	Preparación del sitio y construcción	3 meses
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial	M3. Manejo de Residuos sólidos urbanos (RSU)	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M4. Manejo de Residuos peligrosos (RP)	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M5. Manejo de Residuos de Manejo Especial (RME)	Preparación del sitio y construcción	18 meses
		Riesgos Sanitarios	M7. Contratación de sanitarios móviles 1 por cada 15 trabajadores	Preparación del sitio y construcción	18 meses
Agua	Superficial	Arroyos Afectados	M8. Capacitación en materia de concientización ambiental	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M9. Implementación de señalética en el área del proyecto	Preparación del sitio y construcción	18 meses
	Recarga	Disminución de infiltración.	M6. Reforestación	No aplica	2 años
	Calidad	Contaminación de cuerpos de agua	M9. Implementación de señalética en el área del proyecto	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M3. Manejo de Residuos sólidos urbanos (RSU)	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M4. Manejo de Residuos peligrosos (RP)	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M5. Manejo de Residuos de Manejo Especial (RME)	Preparación del sitio y construcción	18 meses

CONSULTA PÚBLICA

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Impactos	Medida	Etapa del proyecto	Duración de la Medida
			M7. Contratación de sanitarios móviles 1 por cada 15 trabajadores	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M10. Mantener el equipo y maquinaria en condiciones óptimas	Preparación del sitio y construcción	18 meses
		Sedimentación	M11. No dejar ningún material producto de la excavación sobre el cauce o márgenes del Río	Preparación del sitio y construcción	6 meses
		Dinámica Hidrológica	M.10 Implementación de señalética en el área del proyecto	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M12. Delimitación de las zonas de trabajo	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M5. Manejo de Residuos de Manejo Especial (RME)	Preparación del sitio y construcción	18 meses
Aire	Calidad	Emisión de gases de combustión	M10. Mantener el equipo y maquinaria en condiciones óptimas	Preparación del sitio y construcción	18 meses
		Emisión de partículas (polvos)	M13. Aplicación de riegos para reducir la generación de polvos	Preparación del sitio y construcción	18 meses
Ruido	Confort sonoro	Alteración por ruido	M10. Mantener el equipo y maquinaria en condiciones óptimas	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M8. Capacitación en materia de concientización ambiental	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M.9 Implementación de señalética en el área del proyecto	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M15. Establecer horarios diurnos de trabajo	Preparación del sitio y construcción	18 meses
Clima	Estructura	Incremento de contaminantes responsables de la alteración climática	M8. Capacitación en materia de concientización ambiental	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M10. Mantener el equipo y maquinaria en condiciones óptimas	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M6. Reforestación	No aplica	2 años
Fauna	Distribución	Desplazamiento de individuos	M12. Delimitación de las zonas de trabajo	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M.9 Implementación de señalética en el área del proyecto	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M8. Capacitación en materia de concientización ambiental	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M14 Ahuyenta miento, Rescate y reubicación de fauna silvestre	Preparación del sitio y construcción	1meses

CONSULTA PUBLICA

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Impactos	Medida	Etapa del proyecto	Duración de la Medida
Población	Riesgo	Afectación a integridad humana por accidentes	M16. Implementación de equipo y capacitación en materia de seguridad laboral	Preparación del sitio y construcción	1meses
Paisaje	Calidad	Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de contaminantes y/o partículas	M13. Aplicación de riegos para reducir la generación de polvos	Preparación del sitio y construcción	1meses
			M6. Reforestación	No aplica	2 años
	Visibilidad	Perturbación de la visibilidad	M6. Reforestación	No aplica	2 años

Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Se presenta a continuación la descripción de las actividades que se pretenden establecer como medidas de prevención, mitigación y/o compensación a los impactos identificados conforme a la evaluación de estos en la evaluación del impacto de este documento.

Medidas de Prevención

Medida	**M2. No se deberán colocar ni estacionar equipos, vehículos o maquinarias de gran peso, las márgenes del río, ya que el área podrá quedar susceptible a fallar**
Descripción de la medida	Se instalarán letreros prohibitivos y de precaución de las zonas con riesgo o inestables en la zona de trabajo
Especificaciones para la operación y mantenimiento	Elegir los sitios adecuados de acuerdo con el tipo de señalamiento a instalar
Indicadores	Identificación de zonas inestables o con riego Reporte Fotográfico de la instalación de letreros
Fuente	• CATALOGO DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS CARRETERAS Y SUS MEDIDAS DE MITIGACION. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE • MANUAL PARA ESTUDIOS, GESTIÓN Y ATENCIÓN AMBIENTAL EN CARRETERAS. SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Medida	**M7. Contratación de sanitarios móviles 1 por cada 15 trabajadores**

CONSULTA PUBLICA

Descripción de la medida	Se instalarán sanitarios portátiles provenientes de renta a una empresa autorizada, a razón de 1 sanitario por cada 15 trabajadores, quedando estrictamente prohibido orinar o defecar al aire libre, directamente sobre el cauce del Rio.
Especificaciones para la operación y mantenimiento	El correcto funcionamiento de los sanitarios quedará a cargo de la empresa contratada.
Indicador	Presentar evidencia de la contratación de una empresa responsable de los baños portátiles Presentar evidencia semestral de la limpieza y mantenimiento de dichos sanitarios
Fuente	• CATALOGO DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS CARRETERAS Y SUS MEDIDAS DE MITIGACION. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE • MANUAL PARA ESTUDIOS, GESTIÓN Y ATENCIÓN AMBIENTAL EN CARRETERAS. SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Medida	**M8. Capacitación en materia de concientización ambiental**
Descripción de la medida	Previo al inicio de los trabajos de preparación del sitio, se impartirán pláticas de concientización al personal que trabaje en el del proyecto, en relación con la importancia del cuidado de la flora y fauna silvestre circundante y presente en el sitio de trabajo Se notificará sobre la prohibición de la caza, captura y extracción de cualquier ejemplar de flora y fauna silvestre. Se les dará a conocer los planes y programas diseñados para el proyecto y la forma de colaboración del personal.
Especificaciones para la operación y mantenimiento	Las pláticas se realizarán previo al inicio de los trabajos y cada vez que se realice la contratación de nuevo personal y de forma mensual se elaborarán y distribuirán trípticos informativos con el contenido de estas pláticas, en donde se informa como podrán participar en el cumplimiento de las medidas.
Indicador	Listado de Temas Ambientales Circular firmada por el trabajador donde se da por enterado de las disposiciones ambientales Reporte Fotográfico de las Reuniones de capacitación
Fuente	• GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS ADECUADAS PRÁCTICAS EMPRESARIALES EN GESTIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN COLOMBIA. Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Estudios Ambientales y Rurales Maestría en Gestión Ambiental 2014 • CATALOGO DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS CARRETERAS Y SUS MEDIDAS DE MITIGACION. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

CONSULTA PUBLICA

Medida	**M9. Implementación de señalética en el área del proyecto**
Descripción de la medida	Se instalará letreros prohibitivos de caza, captura o recolección de especies de fauna silvestre. Se instalarán letreros prohibitivos de recolección de especies de flora silvestre. Letreros indicando los límites de velocidad para los vehículos. Letreros específicos para cada tipo de residuo (orgánicos, papel, plástico, vidrio, etc.), Se instalará señalética de seguridad (ubicación de extintores, rutas de evacuación, zonas seguras, zonas peligrosas, entre otros)
Especificaciones para la operación y mantenimiento	Elegir los sitios adecuados de acuerdo con el tipo de señalamiento a instalar.
Indicador	Reporte Fotográfico y ubicación de la señalética en el sitio del proyecto
Fuente	• MANUAL DE VIGILANCIA DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVICIÓN SOCIAL. MEXICO. • MANUAL PARA ESTUDIOS, GESTIÓN Y ATENCIÓN AMBIENTAL EN CARRETERAS. SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES • NORMA Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2011, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar.

Medida	**M10. Mantener el equipo en condiciones óptimas**
Descripción de la medida	Todo equipo, maquinaria y vehículo que se emplearán para el proyecto, contarán con un programa de mantenimiento preventivo, para constar que su funcionamiento se encuentre dentro de las normas aplicables a vehículos de combustión interna que utilicen diésel o gasolina. El mantenimiento evitará una generación excesiva de contaminantes a la atmósfera, ruido o fugas de aceite, lubricantes o combustible; así mismo, permite una operación más segura evitando accidentes por falla.
Especificaciones para la operación y mantenimiento	El mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos se realizará en talleres especializados para ello y nunca en el área del proyecto, mismo caso de la verificación vehicular la cual se hará en los centros destinados por la autoridad estatal.
Indicador	Indicar si el equipo y maquinaria es rentado o propio Presentar listado de equipo y maquinaria a utilizar Presentar Bitácora de Mantenimiento de Maquinaria y equipo Presentar verificación vehicular estatal de los vehículos auto mores a usar en el desarrollo del proyecto

CONSULTA PUBLICA

Fuente	• MANUAL PARA ESTUDIOS, GESTIÓN Y ATENCIÓN AMBIENTAL EN CARRETERAS. SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES • CATALOGO DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS CARRETERAS Y SUS MEDIDAS DE MITIGACION. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Medida	**M11. No dejar ningún material producto de la excavación sobre el cauce o márgenes del Río**
Descripción de la medida	El supervisor ambiental del proyecto será encargado de vigilar que ningún material producto de la excavación se quede almacenado sobre el cauce del Rio por lo que será retirado de manera inmediata hacia los sitios de disposición final gestionado y autorizados .
Especificaciones para la operación y mantenimiento	En la Planeación diaria del trabajo establecer un horario de carga, transporte y acarreo de dichos materiales
Indicador	Bitácora de acarreos y destino final de materiales productos de las excavaciones
Fuente	• GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS ADECUADAS PRÁCTICAS EMPRESARIALES EN GESTIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN COLOMBIA. Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Estudios Ambientales y Rurales Maestría en Gestión Ambiental 2014

Medida	**M12. Delimitación del sitio de trabajo**
Descripción de la medida	Se llevará a cabo la delimitación física del sitio de trabajo mediante la instalación de una cinta y/o malla de precaución, con el fin de restringir las actividades en el área del proyecto y evitar la afectación de suelos, vegetación o fauna, fuera de las áreas que resulten autorizadas.
Especificaciones para la operación y mantenimiento	Se delimitará con cinta o malla de precaución los sitios de trabajo.
Indicador	Reporte Fotográfico y ubicación de delimitación del sitio del trabajo
Fuente	• CATALOGO DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS CARRETERAS Y SUS MEDIDAS DE MITIGACION. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE • NORMA Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2011, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar.

CONSULTA PUBLICA

Medida	**M13. Aplicación de riegos para reducir la generación de polvos**
Descripción de la medida	Se realizará el riego mediante recorridos con carros cisterna por las áreas de trabajo y acceso de terracería existente, de manera frecuente con la finalidad de mantener húmedo el suelo y evitar la producción del polvo por la acción del viento.
Especificaciones para la operación y mantenimiento	El agua que se utilizará en el riego será agua de pipas, la cual será adquirida por proveedores autorizados.
Indicador	Bitácora de Riegos y reporte fotográfico semestral
Fuente	• CATALOGO DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS CARRETERAS Y SUS MEDIDAS DE MITIGACION. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE • MANUAL PARA ESTUDIOS, GESTIÓN Y ATENCIÓN AMBIENTAL EN CARRETERAS. SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Medida	**M14. Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre**
Descripción de la medida	Previo a la construcción del puente se implementará las actividades de ahuyentamiento, de los organismos de fauna silvestre.
Especificaciones para la operación y mantenimiento	Se elaborará y ejecutará un programa de ahuyentamiento de las especies que se pudieran encontrar.
Indicador	Programa de Registro de actividades de ahuyentamiento Registro de actividades de rescate y reubicación Número de ejemplares rescatados y reubicados Sitios de reubicación
Fuente:	• Un camino sustentable. La gestión ambiental de carreteras en Mexico. Grupo SELOME. México.2014 • MANUAL PARA ESTUDIOS, GESTIÓN Y ATENCIÓN AMBIENTAL EN CARRETERAS. SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Medida	**M15. Horarios Diurnos de Trabajo**

CONSULTA PUBLICA

Descripción de la medida	Se establecerán horarios específicos de trabajo para la realización de las actividades contemplando un horario matutino-vespertino. Procurando que estas se realicen en un horario de 8:00 a 18:00 hrs. Los trabajadores deberán utilizar equipo de protección personal.
Especificaciones para la operación y mantenimiento	La gestión y uso de equipos de protección individual, será vigilado para su correcta implementación por parte del personal técnico.
Indicador	Bitácora de obra Circular informativa sobre el horario de trabajo
Fuente	IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS CARRETEROS. EFECTOS POR LA CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE SUPERFICIES DE RODAMIENTO. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE. QUERETARO 2001

Medida	**M 16. Implementación de equipo y capacitación en materia de seguridad laboral**
Descripción de la medida	Previo al inicio de los trabajos de preparación del sitio, se impartirán pláticas de capacitación al personal que trabaje en el del proyecto, en relación con la importancia del uso del equipo de protección personal y la identificación de actividades y situaciones de riesgo laboral .
Especificaciones para la operación y mantenimiento	Las pláticas se realizarán previo al inicio de los trabajos y cada vez que se realice la contratación de nuevo personal y de forma mensual .
Indicador	Listado de Temas de seguridad Laboral Circular firmada por el trabajador donde se da por enterado de las disposiciones de seguridad laboral Reporte Fotográfico de las Reuniones de capacitación
Fuente	MANUAL DE VIGILANCIA DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVICIÓN SOCIAL. MEXICO.

Medidas de Mitigación

Medida	**M1. Arrope de las márgenes del Río**
Descripción de la medida	Con el material pétreo se arroparán las márgenes del rio, a fin de evitar procesos erosivos que pudieran generar sedimentación, así como estabilizar dichas márgenes
Especificaciones para la operación y mantenimiento	Indicar el uso del material a utilizar
Indicadores	Volumen y tipo de material d a ocupar Reporte Fotográfico Reporte Semestral

CONSULTA PUBLICA

Fuente	• GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS ADECUADAS PRÁCTICAS EMPRESARIALES EN GESTIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN COLOMBIA. Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Estudios Ambientales y Rurales Maestría en Gestión Ambiental 2014 • MANUAL PARA ESTUDIOS, GESTIÓN Y ATENCIÓN AMBIENTAL EN CARRETERAS. SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Medida	**M3. Manejo de residuos sólidos urbanos (RSU)**
Descripción de la medida	- Desde la preparación del sitio hasta la entrada en operación del puente vehicular, se contará con un plan de manejo de residuos sólidos urbanos, el cual incluye desde la instalación de contenedores específicos para cada tipo de residuo (orgánicos, papel, plástico, vidrio, etc.), hasta su almacenamiento y disposición final en los sitios que para ello tenga contemplado el municipio. - En ningún caso los contenedores deberán rebasar el 80% de su capacidad de almacenamiento, por lo que deberá contarse con un estricto sistema de recolección de residuos y su traslado al almacén temporal hasta su disposición final en el relleno sanitario del municipio - Queda estrictamente prohibido quemar cualquier tipo de residuo.
Especificaciones para la operación y mantenimiento	Dada la competencia municipal para el tratamiento de los RSU, el proyecto se apegará a las disposiciones establecidas por el municipio de Huajuapan de León
Indicadores	Plan de Manejo de Residuos Sólidos urbanos Bitácora de generación de residuos solidos Evidencia de destino final de los residuos Reporte Fotográfico Reporte Semestral
Fuente	• CATALOGO DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS CARRETERAS Y SUS MEDIDAS DE MITIGACION. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE • MANUAL PARA ESTUDIOS, GESTIÓN Y ATENCIÓN AMBIENTAL EN CARRETERAS. SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Medida	**M4. Manejo de residuos de manejo especial (RME)**
Descripción de la medida	Dado que se demolerá el puente existente, se generarán residuos de construcción de concreto simple, concreto armado, varillas, y estructuras de acero por lo que en apego a la normatividad Estatal se elaborara y se llevara cabo la Ejecución de un plan de residuos de manejo especial,

CONSULTA PUBLICA

Especificaciones para la operación y mantenimiento	El traslado de los residuos se realizará mediante camiones tipo volteo y se hará de forma inmediata a su generación, no se permitirá su almacenamiento en el área del proyecto.
Indicador	Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial Bitácora de generación de Manejo Especial Evidencia de destino final de los residuos Reporte Fotográfico Reporte Semestral
Fuente	• CATALOGO DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS CARRETERAS Y SUS MEDIDAS DE MITIGACION. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE • MANUAL PARA ESTUDIOS, GESTIÓN Y ATENCIÓN AMBIENTAL EN CARRETERAS. SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Medida	**M5. Manejo de Residuos peligrosos (RP)**
Descripción de la medida	Se realizará y ejecutara un Plan de manejo de Residuos peligrosos que pudieran generarse durante la construcción del proyecto, por lo cual la contratista deberá de darse de alta como generador de residuos peligroso
Especificaciones para la operación y mantenimiento	El manejo de RP se realizará conforme a lo establecido en la LGPGIR y su Reglamento.
Indicador	Alta de micro generador de residuos peligrosos Plan de Manejo de Residuos Peligrosos Bitácora de generación de residuos peligros Evidencia de destino final de los residuos con empresa autorizada Reporte Fotográfico Reporte Semestral
Fuente	• CATALOGO DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS CARRETERAS Y SUS MEDIDAS DE MITIGACION. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE • MANUAL PARA ESTUDIOS, GESTIÓN Y ATENCIÓN AMBIENTAL EN CARRETERAS. SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Medidas de Compensación

Medida	**M6. Reforestación**
Descripción de la medida	Se elaborará un Programa de reforestación, en una superficie de 0.5 ha, con especies nativas de la región y de importancia biológica, preferentemente en

CONSULTA PUBLICA

	un sitio ubicado dentro del sistema Ambiental, con la finalidad de compensar los impactos residuales.
Especificaciones para la operación y mantenimiento	El programa de reforestación incluirán las coordenadas del polígono de reforestación, especies a emplear, así como la metodología de reforestación y acciones que aseguren su permanencia a largo plazo, esta actividad tendrá por objetivo: Generar las condiciones en cuanto a mejorar la infiltración y disminuir la escorrentía y con esto se logre recuperar dicha recarga hídrica. Establecer una superficie arbolada que pueda establecer los servicios ambientales que se perderán por los cambios de uso del suelo del proyecto. Permitir la captación de CO2.
Indicador	Programa de reforestación Evidencia Fotográfica Supervivencia del 80% de la Planta Reporte Anual
Fuente:	Manual básico. Prácticas de Reforestación. CONAFOR. México 2010

VI.2.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Con la finalidad de asegurar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación señaladas, así como, las que la autoridad competente disponga pertinentes, se realizará su seguimiento y control continuo a través de auditorías internas, así como, por empresas externas; por otra parte, las empresas colaboradoras, a través de los compromisos contractuales pactados con el Promovente, se comprometen al estricto cumplimiento de la normativa y especificaciones aplicables a la protección ambiental durante su participación en el Proyecto.

Objetivo general:
Garantizar la aplicación de las medidas de prevención y/o mitigación propuestas para el Proyecto.
Objetivos particulares:

- Reducir y mitigar las emisiones a la atmosfera (CO2), así como, la generación de ruido durante la ejecución del Proyecto.
- Mitigar o prevenir las emisiones de partículas (polvos).
- Promover con el personal involucrado el cumplimiento y la colaboración con la ejecución de los programas de recolección y disposición de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y los residuos peligrosos que deriven de las actividades del Proyecto.
- Establecer medidas y calendarización de pláticas y/o cursos, asesorías para preparación, formación y actualización del personal, en materia ambiental y de seguridad.
- Vigilar la calidad del sistema ambiental del Proyecto, implementando los programas que permitan dar supervisión y control a las medidas de prevención y/o mitigación, así como a los instrumentos de ordenación, conservación, normas y leyes que en materia ambiental se mantengan vigentes al Proyecto.

Para lo cual, el Promovente ha desarrollado programas de control y seguimiento por impacto, los cuales se describen a continuación:

CONSULTA PUBLICA

PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA Y POLVOS

El programa consiste en el seguimiento y aplicación de actividades de mantenimiento de las unidades que funcionan con motor de combustión interna, con el fin de reducir las emisiones a la atmósfera, principalmente los que tienden a convertirse en ozono (O_3), aumentando su cantidad en la atmósfera.

También, se observan las medidas de mitigación a aplicar durante la primera y segunda etapa del Proyecto, para el control de polvos generados.

CONSULTA PUBLICA

Tabla 49 Programa de control de emisiones a la atmósfera y polvos.

Objetivo del programa	**Reducir y mitigar las emisiones atmosféricas, así como el polvo que se genere durante la ejecución del Proyecto.**			
Etapa del Proyecto:	**Preliminares y construcción**			
Responsable de ejecución:	**Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora**		**Responsable de supervisión:**	**Gestor de obra** **Encargado empresa colaboradora**
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención y/o mitigación**	**Etapa/Actividad y duración**	**Recursos necesarios**	**Supervisión y grado de cumplimiento**
Emisión de gases de combustión interna Incremento de contaminantes responsables de la alteración climática	**M10. Mantener el equipo y maquinaria en condiciones óptimas** Se deberá de contar con una bitácora de mantenimiento de la maquinaria y vehículos a usar en el proyecto a fin de constatar que su funcionamiento este dentro de las normas oficiales aplicables para vehículos de combustión interna que utilicen diésel y/o gasolina**.**	1ª Etapa Preliminares y 2ª Etapa Construcción	Supervisión ambiental en todas las etapas de ejecución del Proyecto. Los costos dependerán de los precios del mercado en el momento de ejecución.	Las actividades de mantenimiento y cumplimiento del programa serán inspeccionadas por el supervisor ambiental de la obra y el gestor de obra. Cumplir con los lineamientos que marcan las siguientes normas: NOM-041-SEMARNAT.2015 Nivel máximo permisible de gases contaminantes de escapes de vehículos que usan gasolina. NOM-045-SEMARNAT-2006 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible. NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005.- Contaminación atmosférica especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles. Bitácora de mantenimiento de la maquinaria y vehículos a usar en el proyecto
Incremento de contaminantes responsables de la alteración climática	**M8.Capacitación en materia de concientización ambiental** Generar una cultura de protección ambiental y cuidado del medio al personal que labore en el proyecto **M6. Reforestación** **Ver programa de compensación**			

CONSULTA PUBLICA

Objetivo del programa	**Reducir y mitigar las emisiones atmosféricas, así como el polvo que se genere durante la ejecución del Proyecto.**			
Etapa del Proyecto:	**Preliminares y construcción**			
Responsable de ejecución:	**Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora**		**Responsable de supervisión:**	**Gestor de obra** **Encargado empresa colaboradora**
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención y/o mitigación**	**Etapa/Actividad y duración**	**Recursos necesarios**	**Supervisión y grado de cumplimiento**
Emisión de partículas (polvo)	**M13. Aplicación de riegos para reducir la generación de polvos** Deberán realizarse riegos periódicos a fin de disminuir la generación de polvos	1ª Etapa Preliminares y 2ª Etapa Construcción	Bitácoras de registro de los riegos realizados. Supervisión ambiental en las etapas mencionadas de ejecución del Proyecto. Los costos dependerán de los precios que se manejen en el mercado en el momento de ejecución.	Registro de las actividades de riego, respaldadas con imágenes fotográficas. Supervisión ambiental en las etapas mencionadas de ejecución del Proyecto.

CONSULTA PUBLICA

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RUIDOS

Tabla 50 Programa de prevención de ruido

Objetivo del programa	**Reducir y mitigar las emisiones de ruido que se generen durante la ejecución del Proyecto.**			
Etapa del Proyecto:	**Preliminares y construcción**			
Responsable de ejecución:	**Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora**		**Responsable de supervisión:**	**Gestor de obra** **Encargado empresa colaboradora**
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención y/o mitigación**	**Etapa/Actividad y duración**	**Recursos necesarios**	**Supervisión y grado de cumplimiento**
Alteración por ruido.	**.M15. Establecer horarios diurnos de trabajo** Se establecerán horarios diurnos de trabajo. **M.9 Implementación de señalética en el área del proyecto** Establecer una señalética de protección ambiental en los diferentes frentes de trabajo del proyecto **M8. Capacitación en materia de concientización ambiental** Generar una cultura de protección ambiental y cuidado del medio al personal que labore en el proyecto	1ª Preliminares y 2ª Etapa Construcción	Supervisión ambiental. Bitácora de registro de horarios de trabajo Circular informativa a los trabajadores sobre los horarios laborales	Las actividades de mantenimiento y cumplimiento del programa serán inspeccionadas por el supervisor ambiental de la obra y el gestor de obra. Cumplir con los lineamientos que marcan las siguientes normas: NOM-080-SEMARNAT-1994. 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.

CONSULTA PUBLICA

Objetivo del programa	**Reducir y mitigar las emisiones de ruido que se generen durante la ejecución del Proyecto.**			
Etapa del Proyecto:	**Preliminares y construcción**			
Responsable de ejecución:	**Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora**		**Responsable de supervisión:**	**Gestor de obra Encargado empresa colaboradora**
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención y/o mitigación**	**Etapa/Actividad y duración**	**Recursos necesarios**	**Supervisión y grado de cumplimiento**
	M10. Mantener el equipo y maquinaria en óptimas condiciones Se deberá de contar con una bitácora de mantenimiento de la maquinaria y vehículos a usar en el proyecto a fin de constatar que su funcionamiento este dentro de las normas oficiales aplicables para vehículos de combustión interna que utilicen diésel y/o gasolina.			

CONSULTA PUBLICA

PROGRAMA DE MITIGACIÓN Y PREVENCION DE IMPACTOS AMBIENTALES AL COMPONENTE SUELO

El programa consiste en el seguimiento y aplicación de acciones de prevención y mitigación de los impactos que se generen al componente suelo por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas.

Tabla 51 Programa de mitigación y prevención de impactos ambientales al componente suelo

Objetivo del programa	**Reducir el impacto al componente edáfico en el desarrollo del proyecto**			
Etapa del Proyecto:	**Preparación del sitio y construcción**			
Responsable de ejecución:	**Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora**		**Responsable de supervisión:**	**Gestor de obra** **Encargado empresa colaboradora**
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención y/o mitigación**	**Etapa/Actividad y duración**	**Recursos necesarios**	**Supervisión y grado de cumplimiento**
Riesgos sanitarios	**M7. Contratación de sanitarios móviles 1 por cada 15 trabajadores** Se contratarán sanitarios portátiles, un sanitario por cada quince trabajadores.	1ª Etapa Preliminares y 2ª Etapa Construcción	Contratación de empresas de renta de baños portátiles.	• Informe de cumplimiento • Evidencia fotográfica • Cumplimiento en un 100 %

CONSULTA PUBLICA

Objetivo del programa	**Reducir el impacto al componente edáfico en el desarrollo del proyecto**			
Etapa del Proyecto:	**Preparación del sitio y construcción**			
Responsable de ejecución:	**Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora**		**Responsable de supervisión:**	**Gestor de obra** **Encargado empresa colaboradora**
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención y/o mitigación**	**Etapa/Actividad y duración**	**Recursos necesarios**	**Supervisión y grado de cumplimiento**
Vibraciones	**M2. No se deberán colocar ni estacionar equipos, vehículos o maquinarias de gran peso, las márgenes del río, ya que el área podrá quedar susceptible a fallar.** Se instalarán letreros prohibitivos y de precaución de las zonas con riesgo o inestables en la zona de trabajo Se deberá de considerar todas las recomendaciones hechas en los estudios de geotecnia y estudios de socavación realizados para el proyecto.	2ª Etapa Construcción	Personal especializado y con el conocimiento para la supervisión y seguimiento ambiental de las actividades.	Identificación de zonas inestables o con riego **Reporte Fotográfico de la instalación de letreros**
Estabilidad del terreno **Erosión del suelo**	**M1. Arrope de las márgenes del Río con material pétreo** Con el material pétreo se arroparán las márgenes del rio, a fin de evitar procesos erosivos que pudieran generar sedimentación, así como estabilizar dichas márgenes	**Preparación del sitio y construcción**	Personal especializado y con el conocimiento para la supervisión y seguimiento ambiental de las actividades.	Volumen y tipo de material d a ocupar Reporte Fotográfico Reporte Semestral
	M6. Reforestación **Ver programa de compensación**			

CONSULTA PUBLICA

PROGRAMA DE MITIGACIÓN Y PREVENCION DE IMPACTOS AMBIENTALES AL COMPONENTE FAUNA

El programa consiste en el seguimiento y aplicación de acciones de prevención y mitigación de los impactos que se generen al componente fauna por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas, sobre todo al grupo de las aves dado que son las que tienen tiene mayor presencia en e sitio del proyecto, dado que ya presenta signos de impacto, por el propio camino que conduce a las localidades cercanas como el uso de suelo agrícola presente en el sitio del proyecto

Tabla 52 Programa de mitigación y/o compensación para el componente fauna

Objetivo del programa	**Reducir el impacto al componente fauna en el desarrollo del proyecto**			
Etapa del Proyecto:	**Preliminares y construcción**			
Responsable de ejecución:	**Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora**		**Responsable de supervisión:**	**Gestor de obra** **Encargado empresa colaboradora**
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención y/o mitigación**	**Etapa/Actividad y duración**	**Recursos necesarios**	**Supervisión y grado de cumplimiento**
Desplazamiento de individuos	**M14 Ahuyenta miento de aves** Realizar la limpieza del sitio de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna y evitar la mortalidad incidental de la fauna. Se realizarán acciones de ahuyentamiento de las aves antes del inicio de las actividades **M12. Delimitación de las zonas de trabajo** Se llevará a cabo la delimitación física del sitio de trabajo mediante la instalación de una cinta y/o malla de precaución, con el fin de restringir las actividades en el área del proyecto y evitar la afectación de suelos, vegetación o fauna, fuera de las áreas que resulten autorizadas.	1ª Etapa Preliminares	Personal especializado y con el conocimiento para realizar las actividades de ahuyentamiento. Equipo especializado para actividades de ahuyentamiento.	Informe realizado por el especialista en fauna. Evidencia fotográfica. El grado de cumplimiento será del 100 % al no tener registros especímenes muertos.

CONSULTA PUBLICA

Objetivo del programa	**Reducir el impacto al componente fauna en el desarrollo del proyecto**			
Etapa del Proyecto:	**Preliminares y construcción**			
Responsable de ejecución:	**Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora**		**Responsable de supervisión:**	**Gestor de obra Encargado empresa colaboradora**
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención y/o mitigación**	**Etapa/Actividad y duración**	**Recursos necesarios**	**Supervisión y grado de cumplimiento**
	M.9 Implementación de señalética en el área del proyecto Establecer una señalética de protección ambiental en los diferentes frentes de trabajo del proyecto			
	M8. Capacitación en materia de concientización ambiental Generar una cultura de protección ambiental y cuidado del medio al personal que labore en el proyecto			

CONSULTA PUBLICA

PROGRAMA DE MITIGACIÓN Y PREVENCION DE IMPACTOS AMBIENTALES AL COMPONENTE AGUA

El programa consiste en el seguimiento y aplicación de acciones de prevención y mitigación de los impactos que se generen al componente agua por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas, esto dado que el puente a construir es una estructura que se construirá sobre el cauce de río, de ahí la importancia de aplicar dichas medidas y que los impactos mitiguen el daño que pudiese generarse al cuerpo de agua

Tabla 53 Programa de medidas de compensación dirigidas al componente agua

Objetivo del programa	**Concientizar y sensibilizar al personal de la protección y el cuidado al medio ambiente.**			
Etapa del Proyecto:	**Preparación del sitio, construcción y mantenimiento.**			
Responsable de ejecución:	**Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora**		**Responsable de supervisión:**	**Gestor de obra** **Encargado empresa colaboradora**
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención y/o mitigación**	**Etapa/Actividad y duración**	**Recursos necesarios**	**Supervisión y grado de cumplimiento**
Arroyos Afectados	**M8.Capacitación en materia de concientización ambiental** Se impartirán pláticas al personal que trabajará en las diferentes etapas del proyecto, con el fin de que conozcan las medidas y condicionantes ambientales que se aplicarán en el proyecto, además de concientizarlos de la importancia del cuidado del medio ambiente.	Preparación del sito y construcción	-Especialista para dirigir y organizar cursos teóricos y talleres -Material didáctico -Catálogos de fotos sobre la flora y la fauna de la región -Instalaciones para llevar a cabo las capacitaciones	Informe por parte del especialista de las actividades realizadas con los trabajadores. Evidencia fotográfica Grado de cumplimiento del 100%
	M9. Implementación de señalética en el área del proyecto Establecer una señalética de protección ambiental en los diferentes frentes de trabajo del proyecto	1ª Etapa Preparación del sitio y 2ª Etapa Construcción	Supervisión ambiental en todas las etapas de ejecución del Proyecto. Los costos dependerán de los precios del mercado en el momento de ejecución.	
Metros de profundización del agua	**M6. Reforestación** Ver medidas de compensación			

CONSULTA PUBLICA

Objetivo del programa	**Concientizar y sensibilizar al personal de la protección y el cuidado al medio ambiente.**			
Etapa del Proyecto:	**Preparación del sitio, construcción y mantenimiento.**			
Responsable de ejecución:	**Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora**		**Responsable de supervisión:**	**Gestor de obra** **Encargado empresa colaboradora**
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención y/o mitigación**	**Etapa/Actividad y duración**	**Recursos necesarios**	**Supervisión y grado de cumplimiento**
Contaminación de cuerpos de agua	**M7. Contratación de sanitarios móviles 1 por cada 15 trabajadores** Se contratarán sanitarios portátiles, un sanitario por cada quince trabajadores.	1ª Etapa Preliminares y 2ª Etapa Construcción	Contratación de empresas de renta de baños portátiles.	• Informe de cumplimiento • Evidencia fotográfica Cumplimiento en un 100 %
	M10. Mantener el equipo y maquinaria en condiciones óptimas Se deberá de contar con una bitácora de mantenimiento de la maquinaria y vehículos a usar en el proyecto a fin de constatar que su funcionamiento este dentro de las normas oficiales aplicables para vehículos de combustión interna que utilicen diésel y/o gasolina**.**	1ª Etapa Preliminares y 2ª Etapa Construcción	Supervisión ambiental en todas las etapas de ejecución del Proyecto. Los costos dependerán de los precios del mercado en el momento de ejecución.	Las actividades de mantenimiento y cumplimiento del programa serán inspeccionadas por el supervisor ambiental de la obra y el gestor de obra. • Informe de cumplimiento • Evidencia fotográfica Cumplimiento en un 100
Sedimentación	**M11. No dejar ningún material producto de la excavación sobre el cauce o márgenes del Río** El supervisor ambiental del proyecto será encargado de vigilar que ningún material producto de la excavación se quede almacenado sobre el cauce del Rio por lo que será retirado de manera inmediata hacia los sitios de disposición final gestionado y autorizados .	1ª Etapa Preliminares y 2ª Etapa Construcción	**En la Planeación diaria del trabajo establecer un horario de carga, transporte y acarreo de dichos materiales**	**Bitácora de acarreos y destino final de materiales productos de las excavaciones** • Informe de cumplimiento • Evidencia fotográfica Cumplimiento en un 100 %

CONSULTA PUBLICA

Objetivo del programa	**Concientizar y sensibilizar al personal de la protección y el cuidado al medio ambiente.**			
Etapa del Proyecto:	**Preparación del sitio, construcción y mantenimiento.**			
Responsable de ejecución:	**Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora**		**Responsable de supervisión:**	**Gestor de obra** **Encargado empresa colaboradora**
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención y/o mitigación**	**Etapa/Actividad y duración**	**Recursos necesarios**	**Supervisión y grado de cumplimiento**
Dinámica hidrológica	**M.10 Implementación de señalética en el área del proyecto** Establecer una señalética de protección ambiental en los diferentes frentes de trabajo del proyecto	1ª Etapa Preliminares y 2ª Etapa Construcción	Supervisión ambiental en todas las etapas de ejecución del Proyecto. Los costos dependerán de los precios del mercado en el momento de ejecución.	Las actividades de mantenimiento y cumplimiento del programa serán inspeccionadas por el supervisor ambiental de la obra y el gestor de obra. • Informe de cumplimiento • Evidencia fotográfica Cumplimiento en un 100
	M12. Delimitación de las zonas de trabajo Se llevará a cabo la delimitación física del sitio de trabajo mediante la instalación de una cinta y/o malla de precaución, con el fin de restringir las actividades en el área del proyecto			
	M5. Manejo de Residuos de Manejo Especial (RME) Ver el apartado correspondiente			

PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS

En el presente programa, se establecen los criterios mínimos para el manejo de los residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos generados por la ejecución del Proyecto, así como las acciones tanto administrativas como de supervisión y evaluación para realizar un manejo adecuado, a fin de disminuir riesgos a la salud, a través de un manejo integral, una adecuada clasificación y disposición final.

CONSULTA PUBLICA

De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, para el plan se contempla la separación general por tipo de residuo, según las siguientes definiciones:

- Residuos sólidos Urbanos (RSU): Son los que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de los establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.
- Residuos de manejo especial (RME): son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.
- Residuos peligrosos (RP): son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

Tabla 54 Programa de manejo integral de residuos.

Objetivo del programa	**Manejo integral de los residuos generados durante la ejecución del Proyecto.**			
Etapa del Proyecto:	**Preliminares, construcción y mantenimiento.**			
Responsable de ejecución:	**Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora**		**Responsable de supervisión:**	**Gestor de obra** **Encargado empresa colaboradora**
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención y/o mitigación**	**Etapa/Actividad y duración**	**Recursos necesarios**	**Supervisión y grado de cumplimiento**
Contaminación por residuos peligrosos (RP).	**M4. Manejo de Residuos peligrosos (RP)** • Implementar plan de manejo de residuos peligrosos en relación a la NOM-052-SEMARNAT- 2005. • Mantenimiento y afinación del equipo y a vehículos que intervengan para evitar fugas de	1ª Etapa Preliminares y 2ª Etapa Construcción	Personal capacitado para brindar la formación al personal designado. Registro de las pláticas de formación aplicada a los empleados en las dos etapas mencionadas.	Supervisión y seguimiento ambiental en las etapas mencionadas de ejecución del Proyecto. Personal capacitado para el adecuado manejo de los residuos peligrosos generados.

CONSULTA PUBLICA

Objetivo del programa	**Manejo integral de los residuos generados durante la ejecución del Proyecto.**			
Etapa del Proyecto:	**Preliminares, construcción y mantenimiento.**			
Responsable de ejecución:	**Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora**		**Responsable de supervisión:**	**Gestor de obra** **Encargado empresa colaboradora**
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención y/o mitigación**	**Etapa/Actividad y duración**	**Recursos necesarios**	**Supervisión y grado de cumplimiento**
	combustibles y lubricantes en talleres especializados • Mantenimiento preventivo y constante de la maquinaria y equipo. • En el sitio del proyecto se contará con un kit anti derrame para que, en caso de una contingencia, el manejo de dicho residuo se realizará de acuerdo a la normatividad en la materia.		Un kit antiderrame, el cual consiste en materiales de contención, material absorbente, baldes y bolsas, en buen estado para la atención de eventuales derrames. *La empresa colaboradora deberá cumplir con: •Inscripción como generador de residuos peligrosos. •Almacén temporal de residuos peligrosos. •Contratación de una empresa autorizada por la SEMARNAT para el transporte, recolección, disposición final o reciclaje de los residuos peligrosos generados. Todo lo anterior en caso de que el supervisor corrobore la generación de residuos peligrosos. Bitácoras de registro de la cantidad de residuos peligrosos generados, así	Aplicación de las especificaciones en las normas ambientales vigentes en el país: • Reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos. • Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos. • Cumplir con los lineamientos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y: • • NOM-052-SEMARNAT-2005: que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos. Cumplir con los lineamientos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y:

CONSULTA PUBLICA

Objetivo del programa	**Manejo integral de los residuos generados durante la ejecución del Proyecto.**			
Etapa del Proyecto:	**Preliminares, construcción y mantenimiento.**			
Responsable de ejecución:	**Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora**		**Responsable de supervisión:**	**Gestor de obra** **Encargado empresa colaboradora**
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención y/o mitigación**	**Etapa/Actividad y duración**	**Recursos necesarios**	**Supervisión y grado de cumplimiento**
			como las entradas y salidas del almacén temporal (en caso de que se generen los RP) *En caso de ser necesario y que dichos residuos sean generados.	•Lo establecido en los artículos 16, 40, 42, 43, 45, 55 y 56 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. Para la elaboración de las bitácoras seguir lo indicado en la fracción I del art. 71, artículo 46, 75, 129, 130, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.
Contaminación por residuos de manejo especial	**M5. Manejo de Residuos de Manejo Especial (RME)** Se realizará el acopio temporal de los RME en un lugar adecuado dentro de la poligonal del proyecto para su posterior traslado al destino final donde disponga la autoridad Municipal. Se fomentará el reciclaje de materiales como el acero, lamina, madera, etc.	1ª Etapa Preliminares y 2ª Etapa Construcción	Supervisión y seguimiento ambiental de la aplicación de las medidas propuestas en las etapas mencionadas de ejecución del Proyecto. Realizar el trámite a través de la secretaría para la disposición final de los residuos generados o en su caso la contratación de una empresa autorizada para la recolección, el transporte y la disposición final.	Realizar el trámite a través de la secretaría para la disposición final de los residuos generados o en su caso la contratación de una empresa autorizada para la recolección, el transporte y la disposición final.

CONSULTA PUBLICA

Objetivo del programa	**Manejo integral de los residuos generados durante la ejecución del Proyecto.**			
Etapa del Proyecto:	**Preliminares, construcción y mantenimiento.**			
Responsable de ejecución:	**Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora**		**Responsable de supervisión:**	**Gestor de obra** **Encargado empresa colaboradora**
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención y/o mitigación**	**Etapa/Actividad y duración**	**Recursos necesarios**	**Supervisión y grado de cumplimiento**
Contaminación por residuos sólidos urbanos	**M3. Manejo de Residuos sólidos urbanos (RSU)** • Gestión y manejo integral de residuos mediante contenedores diferenciados mediante la representación gráfica para cada residuo. • La iconografía para la identificación gráfica de los RSU debe seguir los lineamientos de la guía propuesta por SEMARNAT:	1ª Etapa Preliminares, 2ª Etapa Construcción (18 meses) y 3ª etapa de operación y mantenimiento (toda la vida útil del proyecto.	Personal capacitado para brindar la formación al personal designado. Registro de las pláticas de formación aplicada a los empleados. Contenedores para almacenamiento de RSU señalizados con la iconografía correspondiente. Señalamiento preventivo para evitar el desecho de residuos fuera de los sitios correspondientes. Centros de acopio para destino final de los residuos o sitio en donde la autoridad disponga.	Supervisión y seguimiento ambiental en las etapas mencionadas de ejecución del Proyecto. Aplicación de las especificaciones en las normas ambientales vigentes en el país: • Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos. Reportes mensuales de los volúmenes generados de RSU, así como, el comprobante de su destino final a centros de acopio.

CONSULTA PUBLICA

PROGRAMA DE COMPENSACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El programa consiste en las medidas de compensación de los impactos ambientales que no pueden ser mitigados por las acciones propuestas

Tabla 55 Programa de medidas de compensación dirigidas al componente agua, suelo y clima.

Objetivo del programa	**Compensar la superficie de vegetación eliminada, la erosión provocada y la disminución de la recarga hídrica.**			
Etapa del Proyecto:	**Construcción**			
Responsable de ejecución:	**Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora**		**Responsable de supervisión:**	**Gestor de obra Encargado empresa colaboradora**
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de compensación**	**Etapa/Actividad y duración**	**Recursos necesarios**	**Supervisión y grado de cumplimiento**
Erosión del suelo Modificación de la morfología del suelo Incremento de los contaminantes responsables de la alteración climática.	**M6. Reforestación** Se elaborará un Programa de reforestación, en una superficie de 0.5 ha, con 550 especies nativas de la región y de importancia biológica, preferentemente en un sitio ubicado dentro del sistema Ambiental, con la finalidad de compensar los impactos residuales El programa de reforestación contemplará la plantación de especies de la región. esta actividad tendrá por objetivo: Generar las condiciones en cuanto a mejorar la infiltración y disminuir la	Preliminares y Construcción. Las actividades de reforestación y su seguimiento serán mínimo de 3 años	Especialista encargado de ejecutar las actividades de reforestación del programa de reforestación. Terreno para reforestar. Plántulas para la reforestación. Herramientas para llevar acabo a la reforestación.	Entrega de informes de cumplimiento de la reforestación y actividades de seguimiento. Evidencia fotográfica. Grado de cumplimiento al 100 %

CONSULTA PUBLICA

Objetivo del programa	**Compensar la superficie de vegetación eliminada, la erosión provocada y la disminución de la recarga hídrica.**			
Etapa del Proyecto:	**Construcción**			
Responsable de ejecución:	**Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora**		**Responsable de supervisión:**	**Gestor de obra Encargado empresa colaboradora**
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de compensación**	**Etapa/Actividad y duración**	**Recursos necesarios**	**Supervisión y grado de cumplimiento**
Metros de profundización de agua	escorrentía y con esto se logre recuperar dicha recarga hídrica. Establecer una superficie arbolada que pueda establecer los servicios ambientales que se perderán por los cambios de uso del suelo del proyecto. Permitir la captación de CO2.			
Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de contaminantes y/o partículas				
Perturbación de la visibilidad				

PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL Y SEGURIDAD LABORAL

El programa consiste en las medidas generales de educación ambiental que son aplicables a todo el personal operativo y administrativo del proyecto y va enfocado a realizar acciones que permitan la protección ambiental y seguridad laboral

CONSULTA PUBLICA

Tabla 56 Programa de educación ambiental

Objetivo del programa	**Concientizar y sensibilizar al personal de la protección y el cuidado al medio ambiente.**			
Etapa del Proyecto:	**Preparación del sitio, construcción y mantenimiento.**			
Responsable de ejecución:	**Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora**		**Responsable de supervisión:**	**Gestor de obra Encargado empresa colaboradora**
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención y/o mitigación**	**Etapa/Actividad y duración**	**Recursos necesarios**	**Supervisión y grado de cumplimiento**
Impacto general a los componentes del medio.	**M8.Capacitación en materia de concientización ambiental** Se impartirán pláticas al personal que trabajará en las diferentes etapas del proyecto, con el fin de que conozcan las medidas y condicionantes ambientales que se aplicarán en el proyecto, además de concientizarlos de la importancia del cuidado del medio ambiente.	Preparación del sito y construcción	-Especialista para dirigir y organizar cursos teóricos y talleres -Material didáctico -Catálogos de fotos sobre la flora y la fauna de la región -Instalaciones para llevar acabo las capacitaciones	Informe por parte del especialista de las actividades realizadas con los trabajadores. Evidencia fotográfica Grado de cumplimiento del 100%
	M9. Implementación de señalética en el área del proyecto Establecer una señalética de protección ambiental en los diferentes frentes de trabajo del proyecto Se instalará letreros prohibitivos de caza, captura o recolección de especies de fauna silvestre. Se instalarán letreros prohibitivos de recolección de especies de flora silvestre. Letreros indicando los límites de velocidad para los vehículos. Letreros específicos para cada tipo de residuo (orgánicos, papel, plástico, vidrio, etc.),	1ª Etapa Preparación del sitio y 2ª Etapa Construcción	Supervisión ambiental en todas las etapas de ejecución del Proyecto. Los costos dependerán de los precios del mercado en el momento de ejecución.	Informe por parte del especialista de las actividades realizadas con los trabajadores. Evidencia fotográfica Grado de cumplimiento del 100%

CONSULTA PUBLICA

Objetivo del programa	**Concientizar y sensibilizar al personal de la protección y el cuidado al medio ambiente.**			
Etapa del Proyecto:	**Preparación del sitio, construcción y mantenimiento.**			
Responsable de ejecución:	**Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora**		**Responsable de supervisión:**	**Gestor de obra** **Encargado empresa colaboradora**
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención y/o mitigación**	**Etapa/Actividad y duración**	**Recursos necesarios**	**Supervisión y grado de cumplimiento**
	Se instalará señalética de seguridad (ubicación de extintores, rutas de evacuación, zonas seguras, zonas peligrosas, entre otros)			
	M12. Delimitación de las zonas de trabajo Se llevará a cabo la delimitación física del sitio de trabajo mediante la instalación de una cinta y/o malla de precaución, con el fin de restringir las actividades en el área del proyecto y evitar la afectación de suelos, vegetación o fauna, fuera de las áreas que resulten autorizadas	1ª Etapa Preparación del sitio y 2ª Etapa Construcción	Supervisión ambiental en todas las etapas de ejecución del Proyecto. Los costos dependerán de los precios del mercado en el momento de ejecución.	Informe por parte del especialista de las actividades realizadas con los trabajadores. Evidencia fotográfica Grado de cumplimiento del 100%
	M16. Implementación de equipo y capacitación en materia de seguridad laboral Previo al inicio de los trabajos de preparación del sitio, se impartirán pláticas de capacitación al personal que trabaje en el del proyecto, en relación con la importancia del uso del equipo de protección personal y la identificación de actividades y situaciones de riesgo laboral	1ª Etapa Preparación del sitio y 2ª Etapa Construcción	Supervisión ambiental en todas las etapas de ejecución del Proyecto. Los costos dependerán de los precios del mercado en el momento de ejecución.	Informe por parte del especialista de las actividades realizadas con los trabajadores. Evidencia fotográfica Grado de cumplimiento del 100%

CONSULTA PUBLICA

CAPÍTULO VII: PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Con el apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados anteriores, se realiza una proyección en el presente numeral, a través de la descripción y análisis del escenario sin la implementación del proyecto, con proyecto y considerando las medidas de prevención y mitigación propuestas.

La poligonal que conforma el sistema ambiental corresponde a una descripción en conjunto de los elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos que interactúan en el espacio geográfico del proyecto.

ESCENARIO ACTUAL

De acuerdo a lo revisado en campo, el escenario actual, es una zona urbana, bien definida, donde tienen bien zonificada sus áreas, zonas agrícolas de temporal, y la misma mancha urbana. Actualmente en el sitio de cruce se puede observar una obra de drenaje menor colapsada, que en tiempos de lluvias por lo que comentan los pobladores, ocasiona grandes problemas, entre ellos es que se desvía el agua, debido al tubo colapsado y se mete agua a las casas. Derivado de estos los pobladores han buscado la manera de evitar estos problemas.

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO (SIN MEDIDAS)

Una vez analizados cada una de las actividades que con lleva el proyecto la actividad que pudiera ocasionar mayores impactos es el desmantelamiento de la obra de drenaje menor.



Imagen 58. Condiciones del rio con el proyecto actual

Que sin los cuidados necesarios podría haber efectos de aguas abajo por el desmantelamiento de esta obra

PÚBLICA

En la siguiente imagen se muestra un efecto en un río sin medidas propuestas. (ejemplo).



Imagen 59. Ejemplo sin la aplicación de medidas

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Dentro de las actividades más importantes dentro del proyecto será el desmantelamiento de la obra de drenaje existente, por lo que se propone principalmente, poner una malla para retención de material de manejo especial, para su disposición final, por empresas autorizadas para su manejo y disposición final.

Ejemplo:



Imagen 60 Ejemplo de la aplicación de medidas

VII.3.- CONCLUSIONES

El presente documento se llevó a cabo con la finalidad de identificar los impactos ambientales, evaluar su incidencia sobre los componentes ambiéntales y plantear medidas de mitigación con el fin de minimizar los

impactos negativos generados al medio ambiente, haciendo uso de los procesos y metodologías en materia de impacto ambiental necesarios para reducir al máximo estos impactos.

Para tal fin se emitieron las recomendaciones necesarias para el proceso que se debe de seguir en las distintas etapas y actividades del proyecto o actividades, ya que su cumplimiento en tiempo y forma es determinante en la minimización de los impactos sobre el medio ambiente.

El estudio que se realizó para elaborar esta Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), en los términos que se exponen en el presente documento y sus anexos, se determinó principalmente una afectación permanente en la modificación de la morfología del suelo, procesos de erosión que han sido de manera continua en el sitio debido a su ubicación en una zona urbana y a la ya anterior construcción del puente que será demolido y sustituido por infraestructura nueva, así como, al incremento de contaminantes responsables de la alteración climática tanto por el uso de maquinaria y vehículos de combustión, así como, por el uso de dicha infraestructura y que de manera indirecta se emiten gases de los vehículos que transitan.

Los impactos negativos y sus afectaciones a los diversos factores ambientales de la zona, ocasionados por las diversas actividades en las etapas de preliminares y constructivo se verán mitigados casi en su totalidad, los impactos residuales se evaluaron como impactos de baja significancia, según el nivel que maneja la metodología presentada y estos no podrán ser mitigados en su totalidad, sin embargo, se plantean medidas compensatorias.

El impacto benéfico que generará el desarrollo del proyecto, es principalmente del tipo socioeconómico, el cual es de gran importancia y alcance total, beneficiando a las localidades circundantes, al contar con una vía de acceso segura y sobre todo de tipo permanente a lo largo del año, lo que permitirá agilizar el transporte de insumos y productos, promoviendo un mayor desarrollo comercial y económico de la zona, lo cual se reflejará en la generación de fuentes de empleo.

Finalmente la evaluación del impacto ambiental del proyecto arroja como resultado un nivel de impacto que va en los valores de significancia de no significativos a poco significativos, con el planteamiento de las actividades de mitigación de los impactos se considera que serán minimizadas las afectaciones al ambiente siempre y cuando se apliquen las medidas establecidas en el presente estudio, y el seguimiento de los lineamientos jurídicos ambientales, los establecidas por las Autoridades locales y principalmente el compromiso por parte del promovente del proyecto para darle seguimiento y cumplir las disposiciones dadas en la autorización de impacto ambiental.

CONSULTA PUBLICA

CAPÍTULO VIII: VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio, mismo que deberá ser presentado en formato Word.

ANEXO CARTOGRAFIA IMPRESA
MATRICES EN DIGITAL.
BIBLIOGRAFIA.
COORDENADAS EN FORMATO EXCEL E IMPRESAS

CONSULTA PUBLICA

BIBLIOGRAFIA

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones Terrestres Prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Ceballos, G. y G. Oliva (Coords). 2005. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México, pasado, presente y futuro. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónomka de México y Agrupación Sierra Madre, S.C. México.

González, M.F. 2004. Las comunidades vegetales de México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. México.

Halfter, G. J. Soberon, P. Koleff & A. Melic (Eds). 2005. Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades Alfa, Beta y GAmma. M3m-Monografías 3cer Milenio, vol. 4. Sociedad Entomológica Aragonesa, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Grupo Diversitas-México y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) México.

N.R.C. 2005. Valuing Ecosystem Services, toward better environmental decision-makin. National Research Council of the National Academies. Washington, D.C. EUA.

CONSULTA PUBLICA