MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

DEL PROYECTO

CONSTRUCCIÓN DE MURO DE ENCAUZAMIENTO A BASE DE CONCRETO CICLÓPEO F'C= 150 KG/CM2 DEL KM 0+000.00 AL KM 1+920.00, SUBTRAMO A CONSTRUIR DEL KM 1+080.00 AL KM 1+920.00 EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO USILA, EN EL MUNICIPIO DE SAN FELIPE USILA, TUXTEPEC, OAXACA

PROYECTOS EMPRESARIALES EN LA CONSTRUCCIÓN CRINTOMEC S.A. DE C.V.

NOVIEMBRE 2017

Tabla de contenido

TABLAS

IMÁGENES

FIGURAS

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

1.1 PROYECTO

1.1.1 Nombre del proyecto

CONSTRUCCIÓN DE MURO DE ENCAUZAMIENTO A BASE DE CONCRETO CICLÓPEO F'C= 150 KG/CM2 DEL KM 0+000.00 AL KM 1+920.00, SUBTRAMO A CONSTRUIR DEL KM 1+080.00 AL KM 1+920.00 EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO USILA, EN EL MUNICIPIO DE SAN FELIPE USILA, TUXTEPEC, OAXACA

1.1.2 Ubicación del proyecto

Zona federal del río Usila

Municipio: San Felipe Usila

Estado: 20 Oaxaca

El proyecto se ubicará dentro de la zona federal del río Usila, en la Región Hidrológica RH 28, Papaloapan, dentro de la cuenca R. Papaloapan, Subcuenca R. Usila o Santa Rosa

Imagen 1. *Ubicación del sitio del proyecto.*

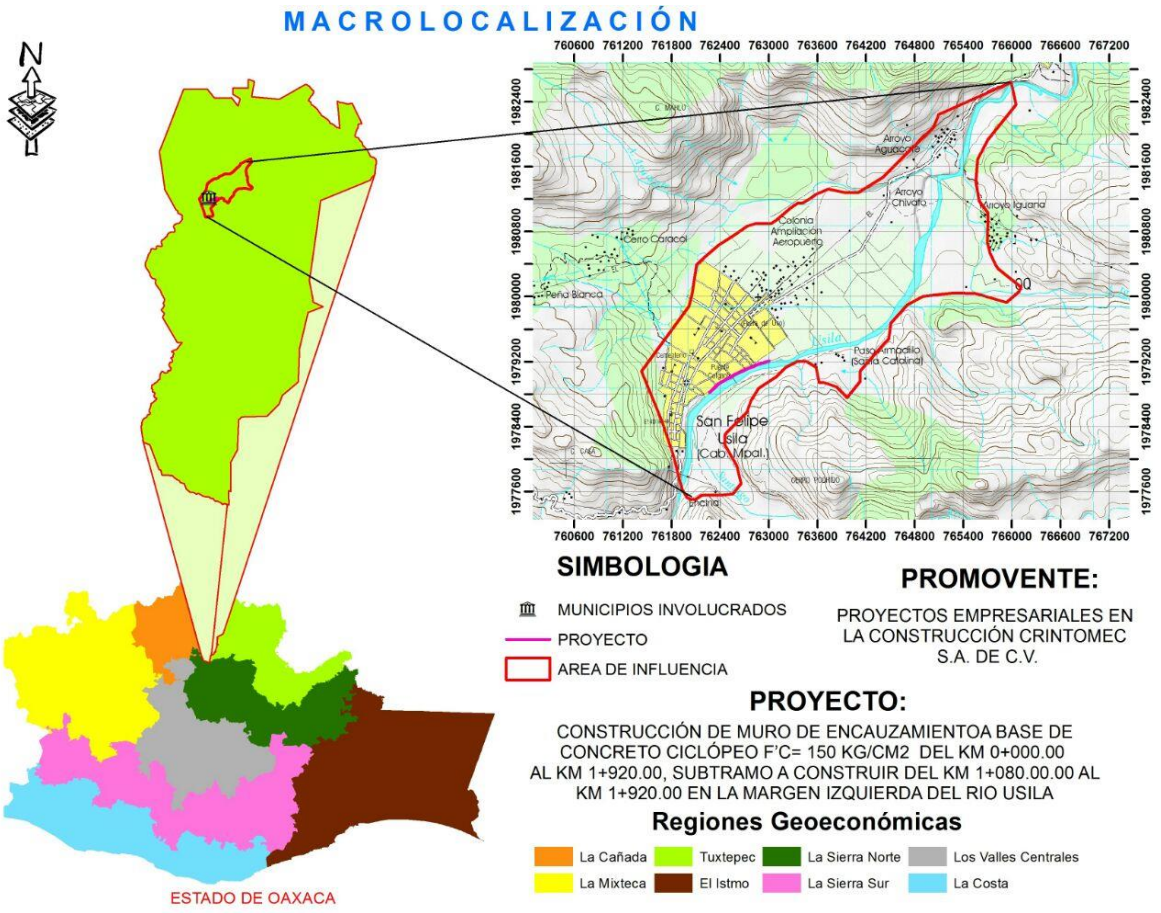


Figura 1 Croquis de macro localización

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El periodo estimado de preparación del sitio y construcción es de 21 meses equivalente a un año y nueve meses, esto si no existieran factores climatológicos que impidan los trabajos. De acuerdo con los estudios, diseño, construcción, funcionamiento, uso y mantenimiento tendrá una vida útil de 50 años para su operación y mantenimiento a pesar de estar diseñado para un periodo de retorno de 100 años. Posteriormente a los 50 años de vida útil de la estructura, se realizará un análisis y se determinará si requiere su demolición o rehabilitación.

1.1.4 Presentación de la documentación legal

ANEXO A

ACREDITACIÓN JURÍDICA DEL PROMOVENTE

Se anexa copia certificada por el Licenciado Eduardo García Corpus Notario Público número

ciento cinco del Estado de Oaxaca, de cuarenta y dos fojas de la siguiente documentación:

a. INSTRUMENTO NÚMERO SEIS MIL TREINTA Y DOS

ACTA CONSTITUTIVA DE PROYECTOS EMPRESARIALES EN LA CONSTRUCCIÓN CRINTOMEC S.A. DE C.V.

La empresa PROYECTOS EMPRESARIALES EN LA CONSTRUCCIÓN CRINTOMEC, se constituyó a los veintiocho de octubre del año dos mil ocho, mediante instrumento número (6,032) Seis mil treinta y dos, del Libro de Sociedades Mercantiles número (1) uno, expedido por el corredor Público Número dos de la plaza del Estado de Oaxaca, el Lic. Zenon López López.

b. INSTRUMENTO NÚMERO CUATROCIENTOS SETENTA Y SIETE

ACTA DE ASAMBLEA ORDINARIA

Mediante Instrumento Número (477) cuatrocientos setenta y siete, expedido por la notaría pública no. 104, a los tres días del mes de mayo del año dos mil once, se nombra como administrador único dentro de la sociedad, al C. Eli Martínez Quero, y le confiere todas y cada una de las facultades como administrador único.

c. INSTRUMENTO NÚMERO TRESCIENTOS VEINTI OCHO
ACTA DE ASAMBLEA EXTRAORDINARIA

Mediante Instrumento Número (328) trescientos veinte ocho, expedido por la notaría pública no. 102, a los trece días del mes de agosto del año 2013, se nombra como administrador único dentro de la sociedad, al C. Tomás Escudero Girón, y le confiere todas y cada una de las facultades como administrador único.

d. INSTRUMENTO NÚMERO MIL CINCUENTA Y NUEVE
ACTA DE ASAMBLEA EXTRAORDINARIA

Mediante Instrumento Número (1059) mil cincuenta y nueve, expedido por la notaría pública no. 102, a los veinte días del mes de noviembre del año 2015, se nombra como administrador único dentro de la sociedad, al C. Marcos Lázaro García, y le confiere todas y cada una de las facultades como administrador único.

e. INSTRUMENTO NÚMERO DOCE MIL TRESCIENTOS TREINTA Y DOS
ACTA DE ASAMBLEA EXTRAORDINARIA

Mediante Instrumento Número (12,332) doce mil trescientos treinta y dos, expedido por la notaría pública no. 101, a los seis días del mes de julio del año 2017, se nombra como administrador único dentro de la sociedad, al C. Misael Santos Cabrera, y le confiere todas y cada una de las facultades como administrador único.

f. CONSTANCIA DE SITUACIÓN FISCAL
ACTA DE ASAMBLEA EXTRAORDINARIA

Constancia de situación Fiscal de la empresa PROYECTOS EMPRESARIALES EN LA CONSTRUCCIÓN, CRINTOMEC S.A. DE C.V. con R.F.C. PEC081028JP9 Expedida por el Servicio de Administración Tributaria de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público con fecha de inscripción 22 de noviembre del 2017, con situación de registro Activo.

g. IDENTIFICACIÓN OFICIAL DEL C. MISAEL SANTOS CABRERA

Credencial con fotografía expedida por el Registro Federal de Electores del Instituto Federal Electoral del Ciudadano Misael Santos Cabrera con clave de elector [redacted]

ANEXO B

NO INCONVENIENTE PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

a. Oficio de no inconveniencia de la realización de la obra promovida por Proyectos Empresariales en la Construcción CRINTOMEC S.A. de C.V., emitido por la Profra. Laura Gracida Medinilla, en su calidad de Síndico Municipal Constitucional de San Felipe Usila.

b. Nombramiento como síndico Municipal a la Profra. Laura Gracida Medinilla de conformidad con la constancia de mayoría expedida por el Consejo Municipal Electoral.

c. Credencial que acredita a la C. Laura Gracida Medinilla como Síndico Municipal del Municipio de San Felipe Usila expedida por la Secretaría General de Gobierno.

d. Credencial con fotografía expedida por el Registro Federal de Electores del Instituto Nacional Electoral de la Ciudadana Laura Gracida Medinilla con clave de elector [redacted]

ANEXO C

ACTA DE ACEPTACIÓN POR LA COMUNIDAD

a. Copia simple del Acta de aceptación por la comunidad de la obra "CONSTRUCCIÓN DE MURO DE ENCAUZAMIENTO A BASE DE CONCRETO CICLÓPEO F'C= 150 KG/CM2 DEL KM 0+000.00 AL KM 1+920.00, SUBTRAMO A CONSTRUIR DEL KM 1+080.00 AL KM 1+920.00 EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO USILA, EN EL MUNICIPIO DE SAN FELIPE USILA, TUXTEPEC, OAXACA", de fecha 22 de agosto de 2017.

b. Listas firmadas de beneficiarios del proyecto

ANEXO D

OFICIO COPLADE/CPD/089/2017

Copia simple del oficio COPLADE/CPD/089/2017 emitido por el Coordinador de Planeación de Desarrollo el Maestro Marco Antonio Reyes Terán, dirigido al Ing. Cesar Triana Ramírez, Director General del organismo Cuenca Golfo-Centro, Conagua Veracruz, señalando la priorización de la obra por la situación de emergencia que impera en el municipio de San Felipe Usila.

1.2 PROMOVENTE

1.2.1 Nombre o razón social

PROYECTOS EMPRESARIALES EN LA CONSTRUCCIÓN CRINTOMEC S.A. DE C.V.

1.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

PEC081028JP9

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

C. MISAEL SANTOS CABRERA

Administrador único de la sociedad cotejado de acuerdo con el instrumento notarial Número (12,332) doce mil trescientos treinta y dos (Se anexa copia certificada así como

de la Identificación oficial del representante).

[redacted]

1.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1 Nombre o razón social

Mantenimiento y Saneamiento de Oaxaca.

1.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

AEOM780314TJ2

1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

M.C. Jesús Enrique Avendaño Orozco

[redacted]

1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]

[2 ûŠãû!Ŕ2 Ô2ŃŃŠãLJ2yŕŘŠ l·f Ŕ2Ý ÀÔŃfû2Ī ûŠfŢŦ2y2 è Ô2ŃŃŠ2 ŠfŠÔûŃ5yŃÔ2Ī Ŕ l·ú2ã LJŠŃã2yl·fŠã Ô2ý ĆdzyŔl·Ý Šyû2 Šý Šf ! ŃûŃÔdzf2 MMCĪ LJ·ŃŃl·Ŧ2 LJŃŃÝ ŠŃ2 ŘŠ fl· [Šè DŠyŠŃl·f ŘŠ ¢Ńl·yãLJ·ŃŠyÔŃl· è !ÔÔŠã2 l· fl· Lyf2ŃÝ l·Ôńsý tgõfŃÔl· ó[D¢ !Ltú è MMOĪ ŕŃl·ÔÔńsý L ŘŠ fl· [Šè CŠŘŠŃl·f ŘŠ ¢Ńl·yãLJ·ŃŠyÔŃl· è !ÔÔŠã2 l· fl· Lyf2ŃÝ l·Ôńsý tgõfŃÔl· ó[C¢ !Ltú¢]

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto contempla la construcción de un muro de encauzamiento del río Usila en el municipio de San Felipe Usila, del kilómetro 1+080 al km 1+920, con la finalidad de evitar daños por las crecientes del río, tal como se han presentado en el año 2017, afectando severamente a los habitantes de la cabecera municipal.

Actualmente se cuenta con un muro de encauzamiento hasta el kilómetro 1+080, por lo que el tramo que contempla el presente proyecto no cuenta con dicha protección.

Los objetivos principales del proyecto son:

- Encauzar en la margen izquierda el río Usila.
- Proteger a la localidad de San Felipe Usila de posibles desbordamientos del río tal como ya ha ocurrido.
- Salvaguardar la vida de los habitantes del Municipio de San Felipe Usila.

El proyecto se realizará en una superficie total de **3,864 m2**, ubicándose el proyecto en la zona federal del río Usila, que atraviesa la jurisdicción del municipio de San Felipe Usila.

Para conocer la avenida extraordinaria que podría presentarse en el cauce, se realizó el estudio hidráulico, considerando un periodo de retorno de 100 años de acuerdo con la normatividad de la Comisión Nacional del Agua, mediante el cual se determinó un gasto de diseño del cauce de 3468.48 m3/seg, utilizando 43 secciones transversales.

2.1.2 Selección del sitio

El sitio del proyecto tuvo criterios de selectividad únicamente en cuestión de cercanía hacia el cauce y esto se determinó en base al estudio hidráulico realizado. No existieron otros criterios debido a que la obra dadas sus características es necesaria en el sitio del proyecto, no existiendo así otras alternativas.

Mas que hablar de un criterio de elegibilidad para la ubicación del proyecto, este se traduce en un proyecto indispensable para la población de San Felipe Usila, ya que de no llevarse a cabo el mismo, se corre el riesgo de afectaciones futuras en temporadas de lluvias durante las cuales incrementa el nivel del cauce del río Usila y que en épocas anteriores se ha presentado su desbordamiento representando afectaciones a las viviendas y sobre todo un peligro para la vida de los habitantes.

En el mes de octubre de 2017 se presentó la tormenta tropical "Ramón" provocando el desbordamiento del río, inclusive en el tramo donde se tiene un muro de encauzamiento existente, dejando grandes afectaciones en la localidad, por lo que se considera un proyecto indispensable y de carácter urgente para evitar mayores daños y pérdidas humanas.

Imagen 2. *Crecimiento del nivel del río Usila en época de lluvias.*

Fuente: www.nvinoticias.com

Los desbordamientos presentados fueron inclusive en el tramo donde se encuentra el muro de encauzamiento existente, por lo que es una situación de alto riesgo el no contar con el muro en el tramo faltante (km 1+080 al 1+920).

Imagen 3. *Desbordamiento del río Usila durante la tormenta tropical "Ramón" en la zona que ya cuenta con un muro de encauzamiento*

Fuente: www.nvinoticias.com

2.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

2.1.3.1 Ubicación física del proyecto

La zona en estudio se localiza en el Municipio de San Felipe Usila, este se localiza en la zona norte del Estado de Oaxaca en las estribaciones de la Sierra Juárez, situado a 110 Km. al Suroeste de su cabecera Distrital Tuxtepec. El Municipio pertenece a la región del Papaloapan (Figura No. 1); Para llegar a este municipio es necesario tomar la carretera 175 (Tuxtepec – Oaxaca), recorrer aprox. 214 km, desviándose a la izquierda tomando la carretera 185 (Tuxtepec- San Jalapa de Diaz) recorriendo 103 km hasta Jalapa de Diaz a partir de este punto se sigue por una terracería en muy malas condiciones en tiempo de lluvia, aunque en partes pavimentada, y pasando entre diferentes localidades hasta recorrer 44.5 km. Mas y llegar a la

cabecera Municipal de San Felipe Usila

El proyecto del muro de encauzamiento se encuentra en la zona federal de la margen izquierda del río Usila, colindante a terrenos de la comunidad de San Felipe Usila.

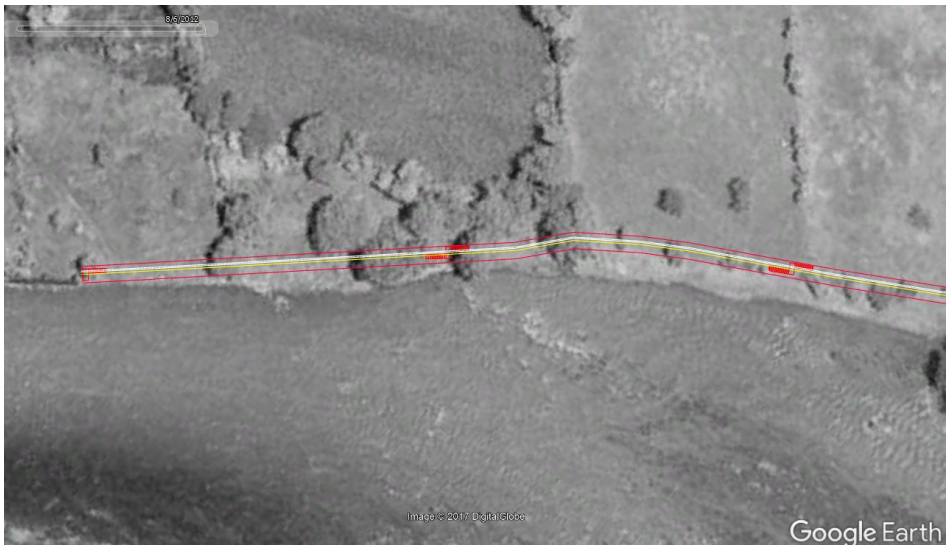
A la presente manifestación de impacto ambiental se anexa plano topográfico, donde se detalla la ubicación del muro de encauzamiento

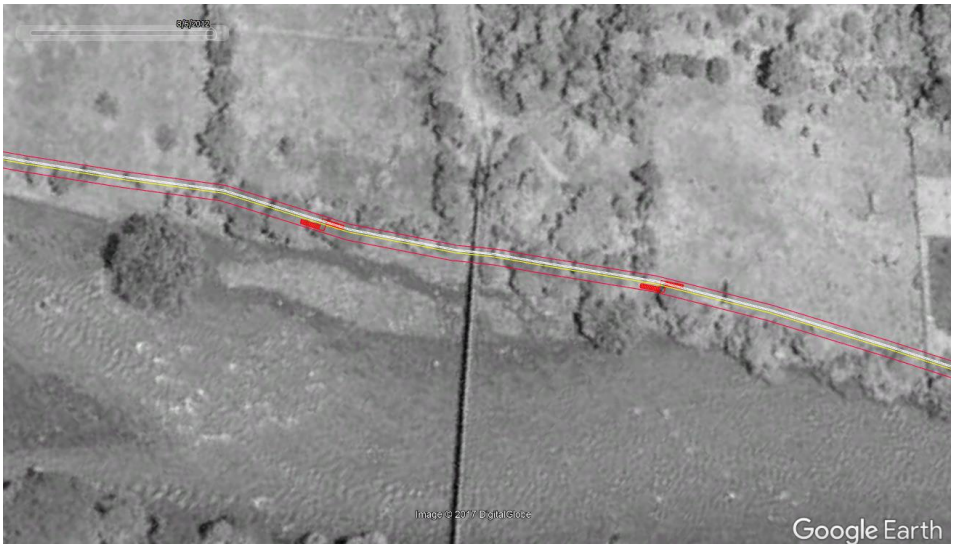
Las coordenadas del polígono del proyecto, con Datum WGS84 son las siguientes en la zona 14 banda Q.

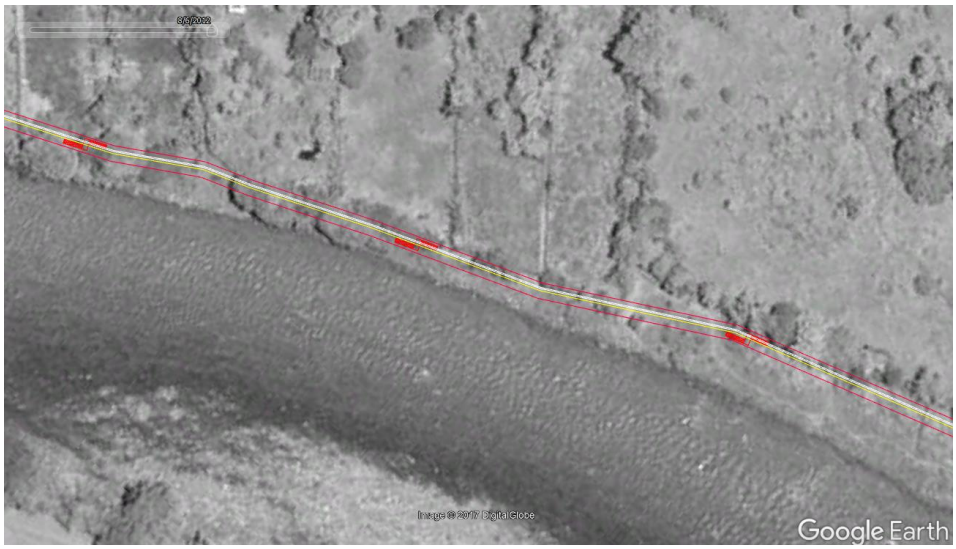
Tabla 1. Coordenadas UTM Datum WGS84 zona 14 del polígono del proyecto.

VÉRTICE	X	Y
1	762999.5486	1979323.5197
2	762998.2666	1979327.9374
3	762982.9569	1979323.4948
4	762858.7890	1979287.4645
5	762758.7551	1979243.2462
6	762723.9557	1979229.3633
7	762710.0291	1979224.6536
8	762686.7870	1979211.2916
9	762649.2816	1979196.0010
10	762616.9113	1979182.3416
11	762586.2329	1979167.5724
12	762556.7204	1979150.1773
13	762545.6428	1979143.8220
14	762536.1585	1979137.3519
15	762509.0436	1979122.3008
16	762474.2130	1979107.7099
17	762450.2242	1979092.4972
18	762426.0936	1979078.0393
19	762407.0925	1979067.1498
20	762388.0724	1979056.4488
21	762376.1208	1979048.8829
22	762360.7148	1979037.4567

23	762349.9484	1979024.6931
24	762277.0907	1978956.4030
25	762262.3499	1978942.7401
26	762265.4769	1978939.3664
27	762280.2271	1978953.0380
28	762353.2908	1979021.5212
29	762363.8854	1979034.0812
30	762378.7247	1979045.0871
31	762390.4320	1979052.4983
32	762409.3639	1979063.1497
33	762428.4196	1979074.0704
34	762452.6385	1979088.5813
35	762476.3485	1979103.6172
36	762511.0546	1979118.1559
37	762538.5760	1979133.4326
38	762548.0872	1979139.9212
39	762559.0329	1979146.2007
40	762588.4023	1979163.5115
41	762618.8043	1979178.1476
42	762651.0441	1979191.7520
43	762688.8108	1979207.1490
44	762711.9304	1979220.4406
45	762725.5459	1979225.0451
46	762760.3759	1979256.3516
47	762809.5327	1979256.3516
48	762860.5184	1979283.1766
49	762984.2389	1979319.0770


Google Earth


Google Earth


Google Earth

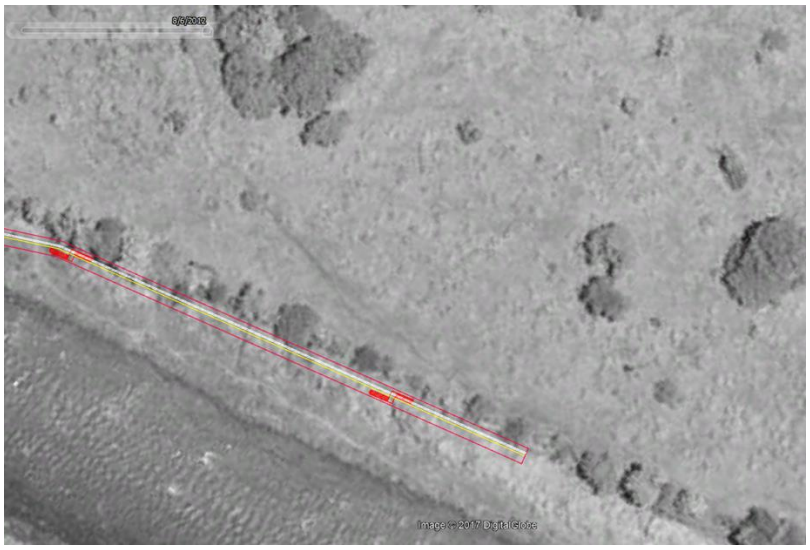


Imagen 4. *Localización del Muro de Encauzamiento*

2.1.3.2 Ubicación física de las obras asociadas

El proyecto no contempla obras asociadas al proyecto ya que para su construcción no es necesaria una distinta estructura, además de encontrarse dentro de la cabecera municipal por lo que no es necesario la instalación de un campamento para la permanencia de los trabajadores, además de existir caminos que conducen al sitio de la obra.

2.1.3.3 Inversión requerida

Para la construcción del muro de encauzamiento en el río Usila, se requiere una inversión aproximada de $14,000.00 (Catorce millones de pesos 00/100 M.N.).

2.1.4 Dimensiones del proyecto

El polígono de desplante de la obra comprende un área de 3,864 m2, con una longitud total del muro de 840 metros, y 4.60 metros de ancho de la plantilla de cimentación.

El proyecto contempla la construcción del muro del cadenamiento 1+080 al 1+920.

2.1.5.1 Superficie a afectar (en m2) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

El proyecto de construcción de muro de encauzamiento se encuentra dentro de una zona con actividades antropogénicas, sin embargo en los primeros 130 metros se removerán 5 individuos arbóreos los cuales se detallan en una apartado posterior.

En los siguientes 500 metros del trazo el proyecto se ubicará en un área donde actualmente existen cercos vivos, los cuales fueron sembrados con fines de delimitación de predios, esto se puede apreciar en toda la región, ya que este tipo de cercos se aprecia en la mayoría de parcelas.

Tal como más adelante se detalla, los pobladores cortan la copa de los individuos una vez que tienen el grosor deseado (diámetro), por lo que no se puede considerar que estos 500 metros de cercos se tratan de una cobertura vegetal ya que en su mayoría solo existen troncos, contabilizando que se tendrán que remover 25 individuos arbustivos ya que no rebasan el diámetro de 10 cm a la altura de pecho.

En todo momento se respetarán los márgenes del cauce, con la finalidad de no afectar a la vegetación ribereña.

Por lo tanto se considera que únicamente se afectará una superficie vegetal de 175 m2 incluyendo la remoción de los cinco individuos arbóreos mencionados y los cercos vivos, representando un 4.5 % de la superficie total del proyecto que es de 3864 m2.

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

La obra tiene una superficie de desplante de 3,864 m2, las cuales corresponden en su totalidad a las obras permanentes, por tratarse de un muro de encauzamiento y dadas las características del proyecto.

Superficie	M2	% de la superficie total
Muro de encauzamiento	3,864	100

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

Secciones del río colindantes a la zona federal del río Usila: En el tramo de 840 metros colindante con el río Usila, no se cuenta con datos que indiquen que existan actividades.

El río Usila nace en las serranías del distrito de Cuicatlán, con una anchura que llega a los 100 metros y profundidades de hasta cuatro metros. aguas abajo del proyecto desemboca en la presa.

Al norte de San Felipe Usila se le une con el río recio de Tlatepusco, y más adelante se conectan al Río Santo Domingo. Debido a la construcción de la presa Cerro de Oro, esa corriente desemboca en el vaso de dicha presa. Varios son los arroyos que alimentan al río Usila, destacando el arroyo Tambor que nace en el cerro de Paso Escalera; los de Aguacate y la Cueva lo hacen en el Monte Dormido, al tiempo que los de Caracol, Calabaza, despoblado y seco vienen de Cerro Armadillo y los de el Arenal y el arroyo Iguana se originan en el cerro Monte Verde. Existen, además, otras pequeñas corrientes nacidas en los manantiales y ojos de agua de la planicie que forma el valle de Usila (Plan Municipal de Desarrollo 2011-2013).

Imagen 5. *Río Usila colindante a la zona federal donde se ubicará el proyecto*

Parcelas colindantes al sitio del proyecto: algunas de las parcelas colindantes al camino de acceso al banco de material no tienen uso aparente, otras de ellas son utilizadas con fines agrícolas.

Imagen 6. *Parcelas colindantes en el lado norte del proyecto*

Existe un puente peatonal que atraviesa el río Usila, este por la altura con la que cuenta, no se verá afectado por la construcción del muro de encauzamiento.

Imagen 7. *Puente peatonal sobre el río Usila, el cual se encuentra sobre un tramo de la superficie del proyecto*

Colindante al sitio donde se construirá el muro de encauzamiento, se encuentra el plantel No. 21 del IEBO, el cual se verá beneficiado con la construcción de la obra.

Imagen 8. *Plantel 21 IEBO al sitio del proyecto*

En el cadenamiento 1+080 donde iniciará la construcción del muro de encauzamiento se encuentra el límite del muro existente.

Imagen 9. *Muro de encauzamiento existente hasta el km 1+080*

2.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto del muro de encauzamiento requiere la autorización de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), por lo cual a la fecha el proyecto se encuentra en proceso de validación ante dicho organismo, el cual ya ha sido resuelto técnicamente viable, sin embargo, este será validado una vez que sea presentada la autorización en materia de impacto ambiental.

La infraestructura de bienes y servicios requerida para el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas es la siguiente.

- **Vías de acceso**

Se cuentan con caminos de acceso de terracería a la zona federal del río Usila, por donde se ingresará al cauce para realizar las actividades de construcción.

Imagen 10. *Caminos de acceso a la zona federal donde se ubicará el proyecto*

No será necesaria la apertura de brechas ni la ampliación del camino, únicamente se llevarán a cabo trabajos de limpieza, deshierbe y mantenimiento del mismo.

- **Combustible**

El combustible necesario para el uso en los camiones tipo volteo y maquinaria de carga, será suministrado por las estaciones más cercanas al sitio del proyecto.

- **Servicios hidrosanitarios**

El palacio municipal de San Felipe Usila que se encuentra a cercanos metros del sitio del proyecto, cuenta con el servicio de drenaje y agua potable, sin embargo se valorará si será necesario contratar sanitarios portátiles en las áreas más alejadas de la construcción, para uso de los trabajadores de la obra.

- **Otros**

Los residuos de tipo urbano generados por los trabajadores en el sitio del proyecto serán almacenados temporalmente en recipientes y serán transportados a donde disponga la autoridad municipal.

2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

La obra de construcción del muro de encauzamiento en la zona federal del río Usila, comprende de actividades principales a desarrollar como lo son limpieza y trazo, deshierbe y retiro de cercos vivos, nivelaciones y excavaciones para el desplante de estructuras, Construcción de muro y escaleras a base de concreto ciclópeo, rellenos, compactado y posteriormente operación y mantenimiento de la obra.

Las actividades mencionadas se describen y evalúan con la finalidad de minimizar los impactos al medio ambiente de manera integral.

2.2.1 Programa General de Trabajo

El programa de obra comprende un periodo de 21 meses de construcción (7 trimestres) y 50 años para operación y mantenimiento.

Actividad	TRIMESTRE							50 años
	1	2	3	4	5	6	7	
LIMPIEZA Y TRAZO								
NIVELACIONES Y EXCAVACIONES PARA EL DESPLANTE DE ESTRUCTURAS								
CONSTRUCCIÓN DE MURO Y ESCALERAS A BASE DE CONCRETO CICLÓPEO								
RELLENOS Y COMPACTADO								
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								

Tabla 2. Programa general de Trabajo

2.2.2 Preparación del sitio

Limpieza y trazo

Se delimitará el área en la que se desplantará la estructura realizando la limpieza del sitio y trazo.

Posteriormente se realizará el retiro de vegetación la cual incluye el retiro de cercos vivos y los 5 individuos a remover, con el empleo de herramienta manual como son machetes, hachas, sierras manuales, moto sierras, etc. El retiro de los cercos vivos, se realizará conforme vaya avanzando el tramo de la obra. Por ningún motivo se empleará maquinaria pesada, sustancias químicas y fuego para esta actividad. Esta etapa se realizará de manera gradual y tal como se trata en el capítulo IV, esta vegetación no se trata de vegetación con vocación forestal y que su derribo implique el cambio de uso de suelo.

La correcta disposición de los materiales producto de esta actividad permitirá reducir los impactos dentro del predio así como en las zonas aledañas, de la misma forma permitirá el aprovechamiento de los recursos maderables y aquellos que por sus características puedan ser empleados por los pobladores.

Los individuos de mayor fuste serán maderados y donados a la población para su empleo doméstico, el resto de la vegetación que por sus características no presenten un uso potencial para la población se acumularán en un sitio predestinado para seccionamiento o pica el cual se realizará utilizando machetes, hachas y de ser necesario moto sierras. Los materiales picados serán distribuidos sobre terrenos que indique la autoridad de la localidad a fin de que sean nuevamente integrados al suelo como enriquecedores del mismo, evitando siempre la obstrucción de cuerpos de agua.

En esta etapa se llevará a cabo la movilización de equipos.

2.2.3 Etapa de Construcción

Esta etapa comprende la construcción del muro de encauzamiento, así como las escaleras que se ubican dentro del mismo muro.

2.2.3.1 Nivelaciones y excavaciones para el desplante de estructuras

La excavación para el desplante de las estructuras se realizará con el empleo de una

retroexcavadora, este trabajo se ejecutará siguiendo un sistema de ataque que facilite el drenaje natural de las mismas, por lo que la constructora procurará que éstas se efectúen siempre en seco, es decir sin tirante de agua.

El material producto de las excavaciones deberá clasificarse como "material aprovechable" y "material no aprovechable". Los materiales aprovechables se utilizarán directamente en la misma obra en forma coordinada con la excavación o se depositarán en bancos de almacenamiento para su utilización posterior.

Los materiales no aprovechables se depositarán lateralmente a la excavación para posteriormente ser transportados a las áreas de desperdicio que se indique, de tal forma que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos.

2.2.3.2 Construcción de muro y escaleras a base de concreto ciclópeo

La cimentación de para la construcción del muro abarca un área de 3864 m2 debido a que la base de la zapata es de un ancho promedio de 4.60 m por una profundidad de 0.90 m la longitud de la cimentación es de 840 m iniciando en el km consecutivo 1+080 culminando este en km 1+920 (ver imagen 13)

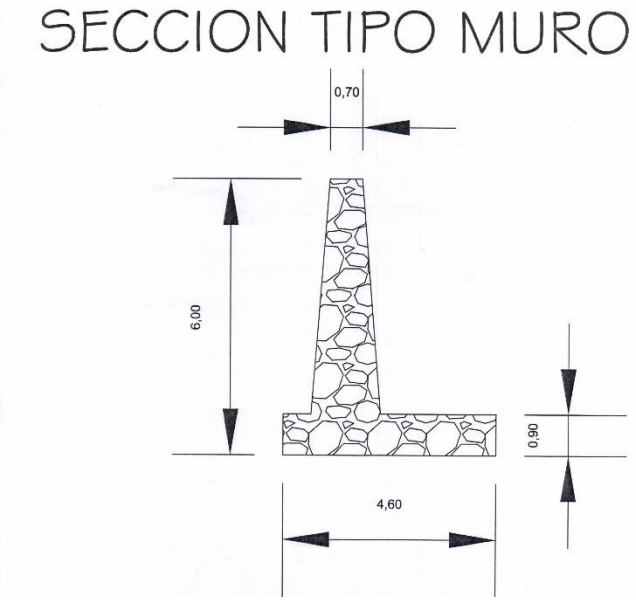


Imagen 11. *Corte del muro de encauzamiento*

El muro (sin considerar la cimentación) tendrá un área de perfil de 5.61 m2 una base menor de 1.5 m, una base mayor de 0.70 m y una altura de 5.10 m a partir del término de la zapata de cimentación, se refiere a la altura de proyecto ya que es la idónea para soportar las avenidas

máximas de agua en periodo de retorno de 100 años.

La construcción de este muro será con concreto ciclópeo mediante el siguiente proceso constructivo. El procedimiento de fabricación para el concreto ciclópeo es:

- Una capa de concreto normal se coloca en la superficie deseada y luego se propagan las piedras de un tamaño aproximado entre 6 y 8 pulgadas en este fondo. Otra capa de concreto se coloca por encima de las piedras y se propaga, todo esto encofrado con madera de pino.
- Cada capa de concreto se coloca de tal manera que cada piedra tiene al menos 100 mm de concreto alrededor de ella.

Se proveerá de 9 escaleras a lo largo del proyecto, para monitorear en caso de ser necesario el nivel del agua en caso de lluvias extraordinarias estas tendrán un desarrollo en 9 mts de longitud con un descanso a 3.36 mts escalones de 28 cms de huella y un segundo descanso rematando con la altura fina del muro de 1.60 mts de desarrollo

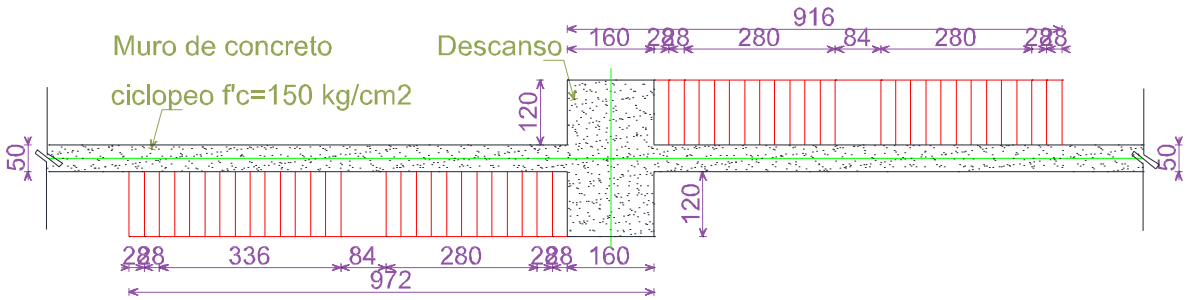


Imagen 12. *Planta arquitectónica de las escaleras*

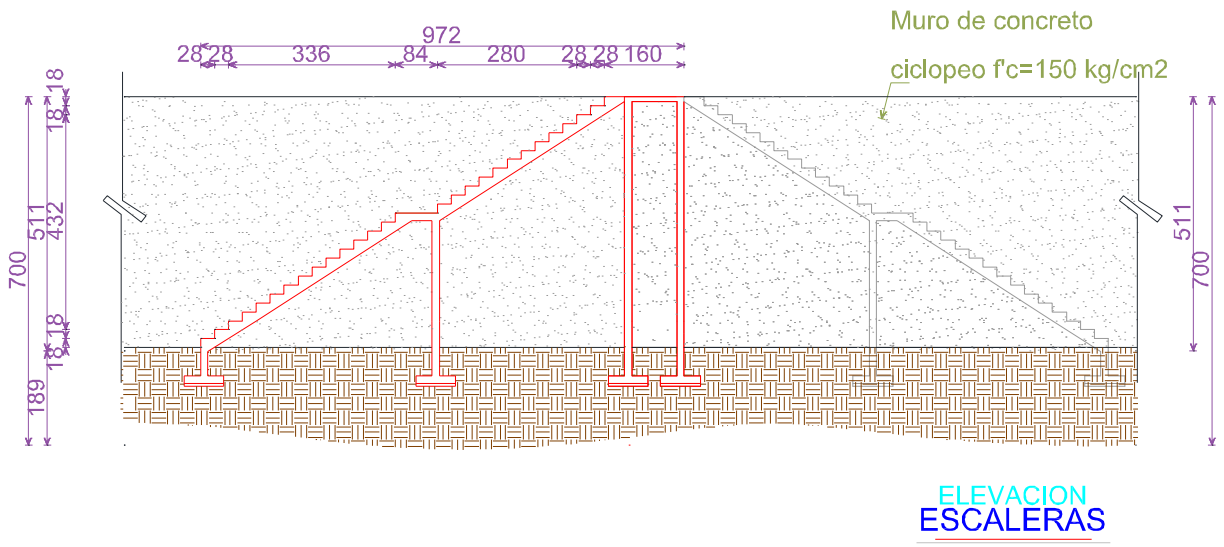


Imagen 13. *Vista de elevación -escaleras*

2.2.3.3 Rellenos y compactado

Es la colocación de materiales naturales para llenar los vacíos existentes entre una estructura y los paramentos de las excavaciones hechas para alojarlas y maniobrar entre las estructuras y el terreno natural; o bien entre estructuras y las líneas de nivel que, para la protección de las mismas, señale el proyecto.

Para el relleno los materiales a usar serán los que se generaron durante las excavaciones. El relleno se compactará en capas de 20 cm manualmente o con equipo, dejándolo a consideración del residente de obra.

2.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales.

El proyecto no contempla obras asociadas o provisionales al proyecto.

2.2.5 Etapa de Operación y Mantenimiento

El mantenimiento de la obra consistirá en mantener en condiciones normales de funcionamiento todos los componentes que integran la obra, en caso de que se presenten fallos estructurales en la obra durante la vida útil del proyecto estos deberán ser reparados y atendidos a la brevedad.

2.2.6 Etapa de abandono del sitio (post-operación)

Posterior a la vida útil del proyecto (50 años), se valorará si la obra requiere de su demolición o rehabilitación.

2.2.7 Utilización de explosivos

No se tiene contemplado el uso de explosivos durante la ejecución del proyecto.

2.2.8 Requerimiento de personal e insumos

Personal

Se contratará el siguiente personal que se ocupará en cada una de las etapas del proyecto:

Personal Requerido	
Operador de maquinaria menor	3
Operador de maquinaria pesada	2
Peón	10
Ayudante general	5
Ayudante especializado	5
Oficial albañil	4
Oficial fierrero	4

Cabo de oficios	1
Topógrafo	1

Tabla 3. Personal requerido durante la construcción del proyecto

Insumos

Energía y combustible

El combustible para los camiones de tipo volteo que abastecerán de suministros de la construcción, así como de la maquinaria pesada a emplear durante el proceso constructivo, se abastecerá en la gasolinera de San Felipe Jalapa de Díaz ubicado a 2 horas de San Felipe Usila, ya que es la gasolinera más cercana, y en su caso se transportará en recipientes para este uso, prestando atención a las disposiciones establecidas en cada una de las normas derivadas del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.

NORMA	DESCRIPCIÓN
NOM-002-SCT/2010	Listado de las substancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.
NOM-011-SCT2/2012	Condiciones para el transporte de las substancias y materiales peligrosos envasadas y/o embaladas en cantidades limitadas.

Tabla 4. Normas a las cuales se les dará cumplimiento durante el transporte de combustible

Maquinaria

El material se extraerá por medios mecánicos mediante el uso de excavadora, retroexcavadora y transportado por camiones tipo volteo. A continuación, se hace mención de la maquinaria y vehículos requeridos para la ejecución de los trabajos.

MAQUINARIA Y/O EQUIPO	MARCA	MODELO
RETROEXCAVADORA Con cucharón general de 0.76 m3 Cucharón retro 0.10 m3 4.38 m de profundidad	CATERPILLAR	416 D
REVOLVEDORA Y VIBRADOR P/CONCRETO de 1 saco de 8 HP.		

Tabla 5. Maquinaria que se utilizará durante la ejecución del proyecto

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

Emisiones a la atmósfera

Los vehículos pesados y maquinaria accionados por motores de gasolina y diesel son fuentes importantes de contaminantes atmosféricos. La combustión de la gasolina produce los típicos productos de la oxidación incompleta de los hidrocarburos que la constituyen: CO, compuestos orgánicos volátiles (COV) tales como hidrocarburos no quemados y aldehídos, hollín, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre.

Por lo que debemos considerar como medida de mitigación el mantenimiento preventivo, el uso eficiente de la maquinaría. Y se dará cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas para el control de emisiones de estos equipos descritas en el Capítulo 3 del presente documento.

Residuos sólidos

Se generarán desperdicios sólidos no peligrosos por parte del personal y se considera que estos sean de tipo domestico tales como papel, plásticos, vidrios, materia orgánica (restos de comida), latas, etc.

No se permitirá la quema a campo abierto de desperdicios durante las diferentes fases del proyecto.

En el manejo que se le dará a los residuos es fundamental separar selectivamente la basura desde el lugar de generación, en residuos orgánicos e inorgánicos, para lo cual se instalarán contenedores de 200 litros en zonas estratégicas en los frentes de trabajo.

Los residuos sólidos tendrán como sitio de disposición final el sitio que las autoridades correspondientes acuerden.

El material no aprovechable producto de las excavaciones serán dispuestos en sitios donde la autoridad municipal convenga como relleno o en su caso como material de revestimiento de los caminos de acceso.

Residuos líquidos

Para el servicio sanitario requerido por los trabajadores, se utilizarán los sanitarios que se encuentran en el palacio municipal de San Felipe Usila, los cuales se encuentran a escasos metros de la obra del Muro de Encauzamiento, en las zonas más alejadas se valorará conforme vaya avanzando la obra si se contratarán sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores, y en este caso será la empresa contratada quien se encargue de la disposición de las aguas residuales.

Ruido

Las fuentes emisoras de ruido primario será la excavadora utilizada durante la etapa de construcción de la obra, así como las fuentes secundarias generadas por el transporte mediante camiones tipo volteo.

Las emisiones de ruido se deberán apegar a lo que establece la Norma Oficial Mexicana, NOM-080-SEMARNAT-1994, que señala los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores (en el presente proyecto aplicará a las fuentes móviles), así como a la NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

A la maquinaria, vehículos y equipo en operación se les dará mantenimiento constante para garantizar el cumplimiento de la normatividad aplicable en materia de ruido, con la finalidad de proteger al personal de los posibles efectos, además de dotar a los trabajadores que se

encuentren expuestos al ruido de protectores auditivos.

Generación de residuos peligrosos.

Con la finalidad de evitar que se generen residuos catalogados como residuos peligrosos, el mantenimiento a la maquinaria y equipo se llevará a cabo en talleres especializados o en su defecto será contratado personal o empresas que puedan llevar a cabo el manejo adecuado de estos residuos.

En caso de pequeños derrames de residuos en este caso aceites y lubricantes debe actuarse de manera inmediata para su neutralización, absorción y eliminación. Para esta actividad será indispensable la utilización de los equipos de protección personal, como guantes y cubrebocas. Si el derrame se realiza sobre el suelo directo por algún desperfecto de la maquinaria en el momento en que se encuentre en operación, se recogerá mediante medios manuales con pala, la cantidad de tierra que haya sido contaminada y se depositará en un contenedor que contenga únicamente este tipo de residuo, y éste será tratado como residuo peligroso.

Cabe mencionar que se contarán con lonas impermeables que eviten la infiltración de aceites y lubricantes en el momento de realizar algún mantenimiento correctivo cuando la maquinaria o equipo no pueda ser movilizada.

Se Deberá dar capacitación al personal para el manejo de residuos peligrosos y plan de contingencias, con el objetivo de profundizar en los conocimientos sobre los residuos peligrosos, especificando los requerimientos que se deben cumplir en el manejo y almacenamiento de los mismos.

No se verterá ningún tipo de residuo peligroso en el río Usila ni en su zona federal o predios colindantes.

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

Residuos sólidos urbanos

Para el manejo de residuos sólidos urbanos no será necesaria la construcción de alguna infraestructura dado que se sugiere manejarlos a través de contenedores colocados de manera estratégica rotulándolos con las leyendas “orgánico” e “inorgánico”.

3 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO

Para garantizar que el proyecto se ajuste a las disposiciones jurídicas vigentes en materia ambiental, tanto federales, estatales y municipales, además de no contravenir las disposiciones normativas en materia de impacto ambiental a nivel internacional y de las cuales México forma parte, se efectuó el siguiente análisis de los instrumentos normativos aplicables a este proyecto.

3.1 ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

3.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En su artículo 27 se establece que *"La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada".*

El artículo en mención define que *"La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico".*

Para llevar a cabo la construcción de la obra del muro de encauzamiento del río Usila, será competencia de la Comisión Nacional del Agua dictaminar la ocupación de la zona federal y de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos naturales regular la ejecución del proyecto con la finalidad de preservar el equilibrio ecológico.

3.1.2 Leyes

3.1.2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

El desarrollo de las actividades del proyecto están sujetas a **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)**, la cual establece en su título primero, capítulo IV, Instrumentos de la Política Ambiental; sección V, evaluación del impacto ambiental; Artículo 28, obras y actividades que requieren de la evaluación de impacto ambiental federal; inciso X, obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, la cual menciona que aquellas obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en la disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, al fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente, requerirán previamente de la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), por lo cual se pone a disposición de la Secretaría el presente documento con la finalidad de que se lleve a cabo su evaluación en materia de impacto ambiental y se determine lo conducente.

3.1.2.2 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Esta ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. En su artículo 6º establece que *no se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:*

I. *Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,*

II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas

La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.

En la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se consideran los impactos que pudiesen generarse mediante la ejecución del proyecto, y en base a lo establecido por el artículo referido no se considerarán los impactos como daños ambientales, dado que se manifiestan en la presente explícitamente, delimitando su alcance y se proponen sus medidas de mitigación y compensación, las cuales se pretenden sean evaluadas por la Secretaría.

De la Ley referida en su artículo 10 establece que *toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.*

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Por lo tanto en caso omiso a las condicionantes que establezca la Secretaría en materia ambiental para la ejecución del proyecto o en caso de acciones que provoquen un daño al ambiente en términos del artículo 6°, la Asociación en su carácter de promovente, se verá obligada a reparar los daños o bien realizar su compensación ambiental.

3.1.2.3 Ley de Aguas Nacionales

La Ley de Aguas Nacionales en su título séptimo Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental, establece en el artículo 86 BIS 2 que *Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.*

Por lo cual durante la operación del proyecto será estrictamente vigilado que se cumpla con tal disposición, teniendo un manejo adecuado de los residuos generados.

Así mismo, debido a que la actividad a desarrollarse ocupa la zona federal del río Usila el cual se considera de propiedad federal, el proyecto de interés esta normado por la **Ley de Aguas Nacionales**, lo cual se fundamenta en su artículo 113, donde se establece en su fracción IV que la administración de las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional; queda a cargo de la Comisión Nacional del Agua.

Así mismo en su artículo 118 bis fracción II establece que *Los concesionarios están obligados a Realizar únicamente las obras aprobadas en la concesión o autorizadas por "la Autoridad del Agua".*

3.1.3 Reglamentos

3.1.3.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental

La obra motivo del presente estudio se encuentra regulada por el **Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental** en su Capítulo II, de las Obras o Actividades que Requieren Autorización en Materia de Impacto Ambiental y de las excepciones; Artículo 5, inciso R) *Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales*, fracción II *Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.*

Se somete el presente proyecto a Evaluación de Impacto Ambiental por tratarse de una obra en la zona federal de un río, de acuerdo con lo establecido en el capítulo III del Procedimiento para la Evaluación del Impacto Ambiental del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

3.2 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE TERRITORIO

3.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Ordenamiento Ecológico es uno de los principales instrumentos de la política ambiental mexicana que propone sentar las bases para planificar el uso del suelo en el territorio nacional. El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), tiene como objetivo que los sectores del Gobierno Federal incorporen acciones ambientales en diferentes actividades relacionadas con el uso y ocupación del territorio, con la finalidad de que se protejan las zonas críticas para la conservación de la biodiversidad y los bienes y servicios ambientales.

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 (ROE). 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.

En síntesis, este instrumento tiene como objetivo cardinal, minimizar los conflictos ambientales derivados del uso del territorio y de sus recursos naturales, a través de una correcta y equilibrada planificación territorial. Al Gobierno Federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), le correspondió establecer las bases para que las Secretarías de Estado, con acciones en el territorio, tuviesen el sustento necesario para elaborar e instrumentar sus programas, con base en la aptitud territorial y las tendencias de deterioro de los recursos naturales, en los servicios ambientales, en los riesgos ocasionados por peligros naturales o tecnológicos y en la conservación del patrimonio natural. Todo ello fue analizado y visualizado como un sistema, en el cual, el todo no es más que la suma integrada de sus partes, y donde se reconoció que cada acción humana tiene que desarrollarse lo más armonizada posible con los procesos naturales.

Según la propia LGEEPA, el programa de ordenamiento ecológico general del territorio, tiene por objeto llevar a cabo una regionalización ecológica, identificando áreas de atención prioritarias y de aptitud sectorial/natural, y establecer lineamientos y estrategias ecológicas. Para la definición de las áreas de atención prioritarias, se consideran aquellas regiones donde se desarrollen proyectos, programas y acciones que generen o puedan generar conflictos ambientales con la naturaleza y con cualquier sector; aquellas regiones que deban ser

preservadas, conservadas, protegidas, restauradas o que requieran de medidas de mitigación para atenuar o compensar impactos ambientales adversos o regiones en las que existan, al menos potencialmente, conflictos ambientales o limitaciones para las actividades humanas.

La base para la regionalización ecológica del POEGT, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio el programa obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB).

El área donde se ubica y desarrolla el proyecto, de conformidad con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) lo ubica dentro de la UAB 70 Sierras Orientales de Oaxaca Norte en la Región Ecológica 17.17, con localización en las sierras orientales de Oaxaca norte, donde se describe con un Estado Actual del Medio Ambiente de la UAB como inestable, sin superficie de ANP's, media degradación de los suelos, alta degradación de la vegetación, baja degradación por desertificación, modificación antropogénica baja.

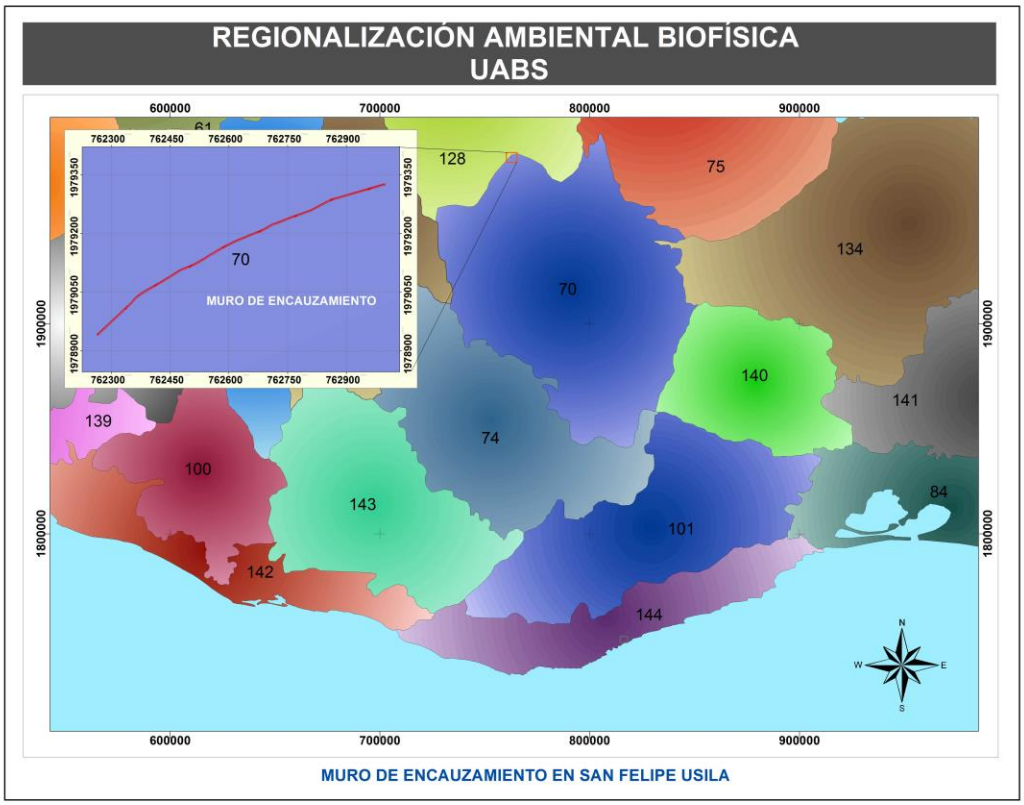


Figura 2 Proyecto ubicado dentro de la UAB 70 Sierras Orientales de Oaxaca Norte

Para la UAB 70 se considera un escenario al 2033 de inestable a crítico, con una política ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable y una prioridad de atención Media.

Dentro de las estrategias del POEGT para la UAB 70 en el Grupo II dirigidas Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana, en el apartado de Zonas de Riesgo y prevención de contingencias se encuentra la Estrategia 25 que establece Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.

Estrategia 25: Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil.

Acciones:

- Identificar el riesgo, calculando la pérdida esperada en términos económicos y el impacto en la población debida al riesgo de desastre.
- Actualizar y capacitar a los responsables de protección civil y sensibilizar a la población sobre los riesgos naturales y antrópicos a los que se encuentran sujetos, así como de la necesidad de incorporar criterios relacionados con la gestión del riesgo en todos los ámbitos de gobierno.
- Promover un mayor financiamiento entre los sectores público y privado, y fortalecer prácticas de cooperación entre la Federación, los estados y la sociedad civil que permitan atender con mayor oportunidad a la población afectada por fenómenos naturales.
- Asesorar y capacitar a los gobiernos locales para el diseño y elaboración de planes y programas de protección civil y ejecutar acciones que atiendan riesgos comunes de varios municipios de una zona.
- Fortalecer los mecanismos para la atención a la población ante el impacto de fenómenos perturbadores, por medio del monitoreo, las alertas tempranas, incidiendo directamente en el fortalecimiento de mecanismos de gestión de emergencias.
- Incrementar las inversiones en la generación de mapas de riesgos de inundaciones; delimitación y demarcación de cauces, zonas federales y zonas

inundables; construcción de infraestructura de protección, y mantenimiento y custodia de la infraestructura hidráulica existente.

- Mejorar la información disponible sobre zonas de riesgo.

El proyecto no se contrapone a las estrategias de identificadas de la UAB 70, todo lo contrario, como medida de atención de riesgos naturales, y como una responsabilidad de los tres órganos de gobierno, se tiene como línea de acción la construcción de infraestructura de protección.

3.3 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO

3.3.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 contiene las estrategias para lograr un México incluyente y destaca la importancia de acelerar el crecimiento económico, detallando el camino para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos. También ubica el desarrollo de la infraestructura como pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera.

Así mismo el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 menciona que, durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado. Las sequías, inundaciones y ciclones entre 2000 y 2010 han ocasionado alrededor de 5,000 muertes, 13 millones de afectados y pérdidas económicas por 250,000 millones de pesos (mmp).

Para fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono, propone reducir los riesgos de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos por inundaciones y atender sus efectos.

3.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las NOM son las regulaciones técnicas que contienen la información, requisitos, especificaciones, procedimientos y metodología que permiten a las distintas dependencias gubernamentales establecer parámetros evaluables para evitar riesgos a la población, a los animales y al medio ambiente. A continuación se describen las Normas Oficiales Mexicanas, a las cuales se deberá sujetar el proyecto en sus distintas etapas y las acciones que se tomarán para su atención.

3.4.1 Normas en materia ambiental

NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE EMISIONES DE FUENTES MÓVILES

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	ETAPAS DE APLICACIÓN	ACCIONES PARA SU ATENCIÓN
Norma oficial mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	ACARREOS	En el caso de utilizar vehículos auxiliares como automóviles y camionetas, será necesario vigilar el cumplimiento de esta norma que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación de las condiciones de operación de los vehículos, todo esto mediante la verificación vehicular correspondiente.
Norma Oficial Mexicana	Que establece los niveles máximos	ACARREOS	Se vigilara el cumplimiento de esta norma en no rebasar los límites máximos

NOM-044-SEMARNAT-2006	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 diesel como combustible y que se utilizaran para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos.		permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación de las condiciones de operación de los vehículos y maquinaria. Los camiones de volteo utilizados para el transporte de material, las excavadoras que serán utilizadas, son vehículos que funcionan a base de combustible diésel. Se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones y maquinaria, dándole mantenimiento preventivo, para minimizar al máximo las emisiones.

Tabla 6. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de emisiones de fuentes móviles

NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	ETAPAS DE APLICACIÓN	ACCIONES PARA SU ATENCIÓN
Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de	CONSTRUCCIÓN	Durante la etapa constructiva del proyecto se vigilará el listado de residuos peligrosos establecidos en esta norma, así como las características que hacen que se consideren como tales, con la finalidad de que a los residuos generados durante el

	los residuos peligrosos.		mantenimiento sean clasificados de acuerdo a la norma y darle la disposición adecuada. Encontrándose en el listado 5 de la Norma Catalizadores gastados de vehículos automotores, gasolina, diesel y naftas gastados o sucios provenientes de estaciones de servicio y talleres automotrices.
Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos consi derados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.	CONSTRUCCIÓN	Se vigilarán los desechos generados durante la etapa de construcción del proyecto, clasificándolos de acuerdo con el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos, en esta norma.

Tabla 7. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de residuos peligrosos

NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	ETAPAS DE APLICACIÓN	ACCIONES PARA SU ATENCIÓN
Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-	Protección ambiental-Especies nativas de México	LIMPIEZA	Se vigilará que no se afecte a las especies enlistadas en esta norma, durante todas las etapas del proyecto. No se permitirá la captura de especies o

2010	de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.		daños a las mismas, para lo cual se capacitará a los trabajadores indicándoles la normatividad a cumplir.

Tabla 8. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de protección de flora y fauna

NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	ETAPAS DE APLICACIÓN	ACCIONES PARA SU ATENCIÓN
Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	CONSTRUCCIÓN	En lo correspondiente se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones de ruido dentro del área del proyecto y fuera del perímetro del proyecto en el camino de acceso y área de maniobras, no debiendo rebasar estos los 92 dB que indica la Norma en la tabla 1.

Tabla 9. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de contaminación por ruido

3.4.2 NORMAS ADICIONALES

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	
NOM-011-STPS-2001 Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Durante la ejecución del proyecto dado que se utiliza excavadora, camiones tipo volteo, y en general el proceso constructivo, son generadores de ruido y pueden causar daños a los trabajadores que estén en el frente de trabajo; se deben hacer reconocimiento de las áreas con mayor emisión de ruido para poder identificar los límites máximos permisibles de exposición bajo los criterios de la presente norma.
NOM-017-STPS-2008 Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	Durante el proyecto los trabajadores que estén en el frente de trabajo, se exponen diversos riesgos, debido a esto se hace necesario el uso de equipo de protección personal para garantizar la salud de los empleados y por ello se deben seguir los criterios y obligaciones de la presente norma, así como el uso de la guía para identificar y selección del equipo de protección personal, en función de la actividad de cada trabajador, para lo cual se determina que será necesario el uso de casco contra impacto, anteojos de protección en su caso, tapones auditivos, mascarilla desechable, guantes de carnaza cuando así se requiera, calzado ocupacional.
NOM-004-STPS-1999 Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	Se establecerán las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo, como son protectores y dispositivos de seguridad, así como el uso de tarjetas de aviso.
NOM-001-STPS-2008 Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo condiciones de seguridad.	Se establecerá las condiciones de seguridad de las instalaciones y áreas en el centro de trabajo para su adecuado funcionamiento y conservación, de acuerdo con la norma, con la finalidad de prevenir riesgos a los trabajadores, en la cual se establecen los requisitos de seguridad para el tránsito de vehículos, así como la descripción de la vigilancia que se tiene que llevar a cabo durante la construcción

Tabla 10. Normas Oficiales Mexicanas adicionales en materia de seguridad e higiene en el

trabajo aplicables al proyecto

TRANSPORTE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	
NOM-002-SCT/2010 Listado las substancias y materiales peligrosos más usualmente transportados	Durante el transporte de diésel se deberá identificar y clasificar las substancias y materiales peligrosos más usualmente transportados, de acuerdo a su clase, división de riesgo, riesgo secundario, número asignado por la Organización de las Naciones Unidas, las disposiciones especiales a que deberá sujetarse su transporte, límites cuantitativos de cantidades limitadas, y cantidades exceptuadas permitidas, y las correspondientes instrucciones de envase y embalajes, métodos de envase y embalaje o el método de envase y embalaje, e instrucciones para el uso de unidades de transporte.
NOM-011-SCT2/2012 Condiciones para el transporte de las substancias y materiales peligrosos envasadas y/o embaladas en cantidades limitadas.	Será de observancia obligatoria esta norma por tratarse de destinatarios de las substancias y materiales peligrosos, envasados y embalados en cantidades limitadas que transitan por las vías generales de comunicación de jurisdicción federal, atendiendo las especificaciones para el transporte de las substancias y materiales peligrosos en cantidades limitadas, en este caso diésel.

Tabla 11. Normas Oficiales Mexicanas adicionales para el transporte de residuos peligrosos

REMEDIACIÓN DE SUELOS	
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	Será de observancia obligatoria esta norma en caso de existir derrames de hidrocarburos, en el suelo directamente, debido a fallas mecánicas o por cualquier otra causa, esta norma será la base de la metodología de caracterización y remediación.

Tabla 12. Normas Oficiales Mexicanas adicionales en especificaciones de remediación de suelos contaminados

3.5 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

3.5.1 Áreas Protegidas

El instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad son las Áreas Protegidas. Éstas 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 cada vez más reconocidos y valorados. Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y su Reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 174 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25,334,353 de hectáreas. De acuerdo con la ubicación del proyecto, se puede concluir que no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida Estatal o Federal.

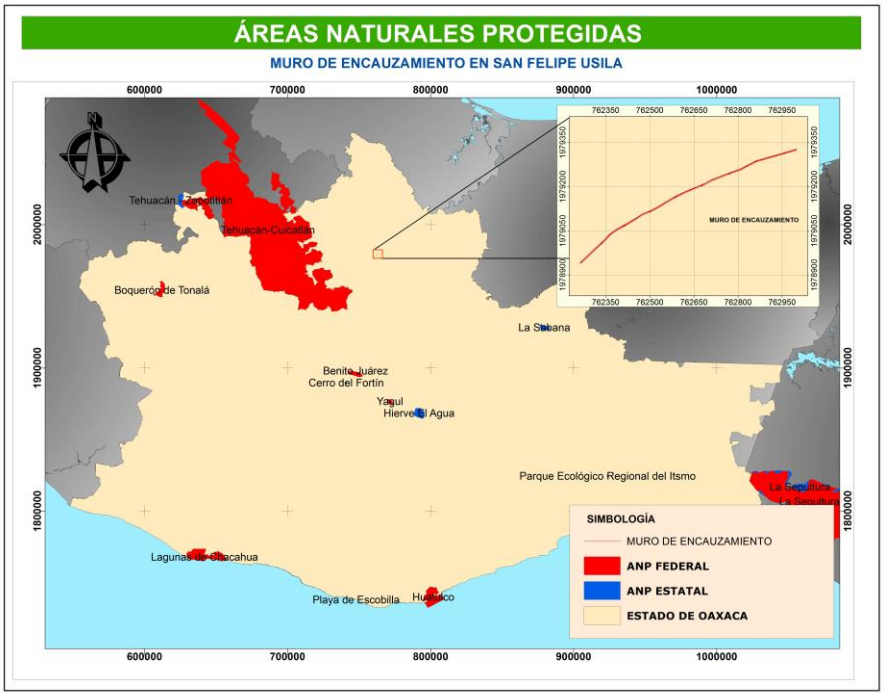


Figura 3 Referencia del proyecto respecto a las ANP'S del Estado de Oaxaca

3.5.2 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)/CONABIO.

El programa de las áreas importantes para la conservación de las aves, (AICAS) es una herramienta de difusión que es utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional. Fomenta la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

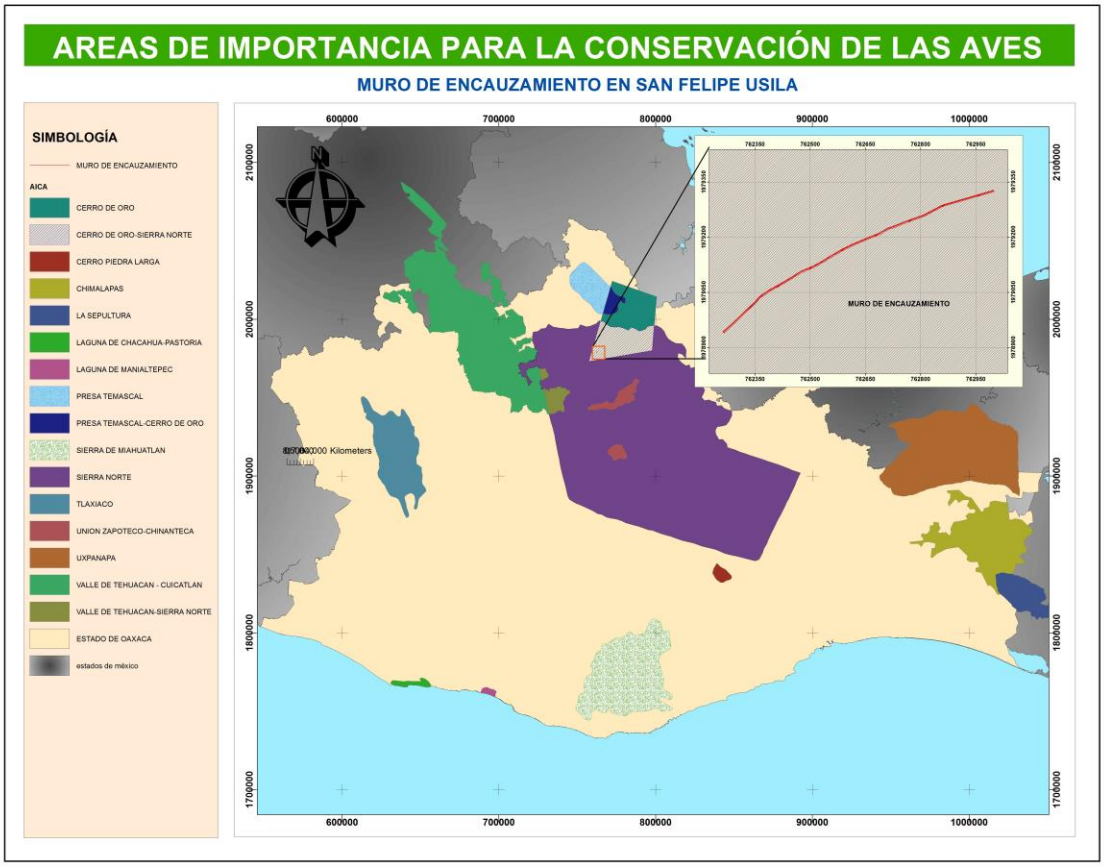


Figura 4 Referencia del proyecto respecto a las AICA'S del Estado de Oaxaca

El listado completo de este programa incluye un total 230 áreas, y de acuerdo a la ubicación del proyecto se puede concluir que se encuentra dentro de la interacción del AICA 195 Cerro de Oro con el AICA 11 Sierra Norte.

El AICA 195 se encuentra a 18km del poblado de Tuxtepec en la Cuenca del Papaloapan, al norte de Oaxaca cerca de los límites de Veracruz. En el área prevalece un clima cálido húmedo con grandes extensiones de selva alta y mediana perennifolia en diferentes grados de alteración, además de grandes extensiones de afloramiento de roca caliza.

Esta AICA un refugio de una gran diversidad de aves, de las cuales la mayoría de las especies que la habitan son típicas de selva. Esto pone de manifiesto que Cerro de Oro pese a todas las alteraciones a las que ha sido sometido aún conserva parte importante de la avifauna original. De entre las especies endémicas que se registran dentro de la zona, así como de las amenazadas o en peligro de extinción, algunas no se encuentran en ningún área natural protegida, como es el caso de Hylorchilus sumichrasti, especie restringida a parches de selva con grandes afloramientos de roca caliza.

El AICA Sierra Norte es un sistema montañoso alto, escarpado, disectado por profundos cañones como los de los ríos Cajonos, Soyolapan y Sto. Domingo. Su altitud varia de 50 msnm al sur del distrito de Tuxtepec hasta 3700 msnm en el Cerro de Cempoaltepetl, en la zona Mixe. La mayoría de las pendientes superan los 45 grados, inclusive forman laderas de cañones como las de los ríos Cajonos y Sto. Domingo. Hacia los límites de la planicie costera del Golfo existen lomeríos con pendientes suaves a menos de 50 msnm. Limita al n-noreste con las llanuras de la planicie costera del Golfo, al sur con los Valles Centrales, al este con la Sierra Mixe y al oeste con los Valles Intermontanos de la región de la cañada. La temperatura media anual varía de 26°C entre los 50 y 150 msnm en la planicie costera del Golfo hasta 9°C a 3150 msnm, siendo menores en partes más altas. La precipitación total anual va desde 545 mm aproximadamente en la Cañada, hasta casi los 6000 mm en Vistahermosa (Comaltepec).

En esta AICA se tienen especies listadas en el libro rojo de la ICBP/IUCN (1992) como amenazadas para América, también por CIPAMEX y SEDESOL. Presenta un Bosque Mesófilo muy extenso y conservado en el país, así como Bosque Tropical Caducifolio Bosque de Pino-Encino y Selva Húmeda. Se tiene por lo menos 66 especies endémicas o cuasiendémicas para la Sierra Norte.

Dentro del análisis biótico del sistema ambiental, se pudo determinar que dentro del polígono en el que se llevará a cabo el cambio de uso de suelo, no se encontraron las especies antes descritas ni corresponde al tipo de vegetación establecida para estas AICA's.

3.5.3 Programa Regiones Terrestres Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad. CONABIO.

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Esto último implicó necesariamente considerar las tendencias de apropiación del espacio por parte de las actividades productivas de la sociedad a través del análisis del uso del suelo.

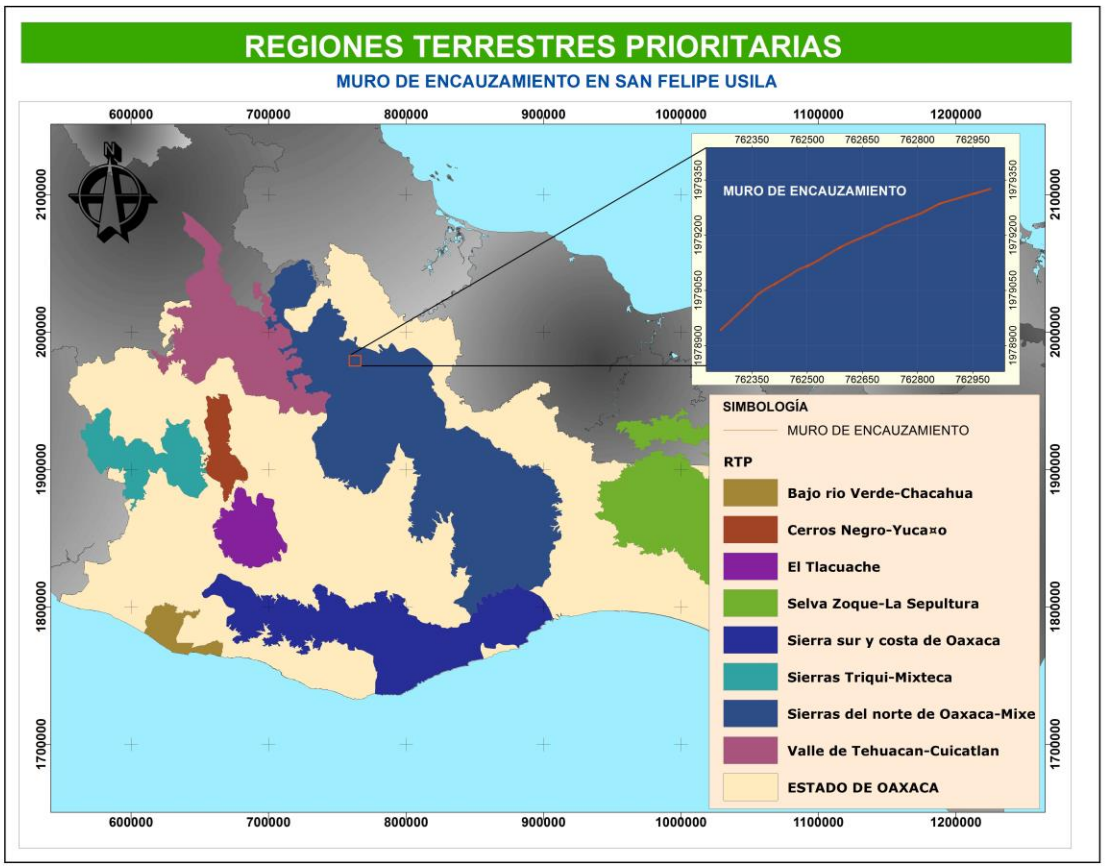


Figura 5 Referencia del proyecto respecto a las RTP'S del Estado de Oaxaca

El proyecto se ubica dentro de la Región Terrestre prioritaria 130 Sierras del norte de

Oaxaca-Mixe.

La problemática de esta RTP se debe a que recientemente se han construido caminos para el apoyo de aprovechamientos forestales. En el norte (parte de la planicie) se desarrollan actividades para el desarrollo de la ganadería. La 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.

Principalmente las políticas de conservación de esta Región realizan actividades de conservación para la parte de bosque mesófilo de montaña.

El proyecto no se encuentra catalogado dentro de las prácticas de manejo inadecuado de la RTP.

3.5.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPS)/CONABIO.

El *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, se trata de un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. En el país existen 110 Regiones Hidrológicas Prioritarias.

De acuerdo con la ubicación del proyecto, se determina que este no se encuentra en ninguna Región Hidrológica Prioritaria del estado de Oaxaca.

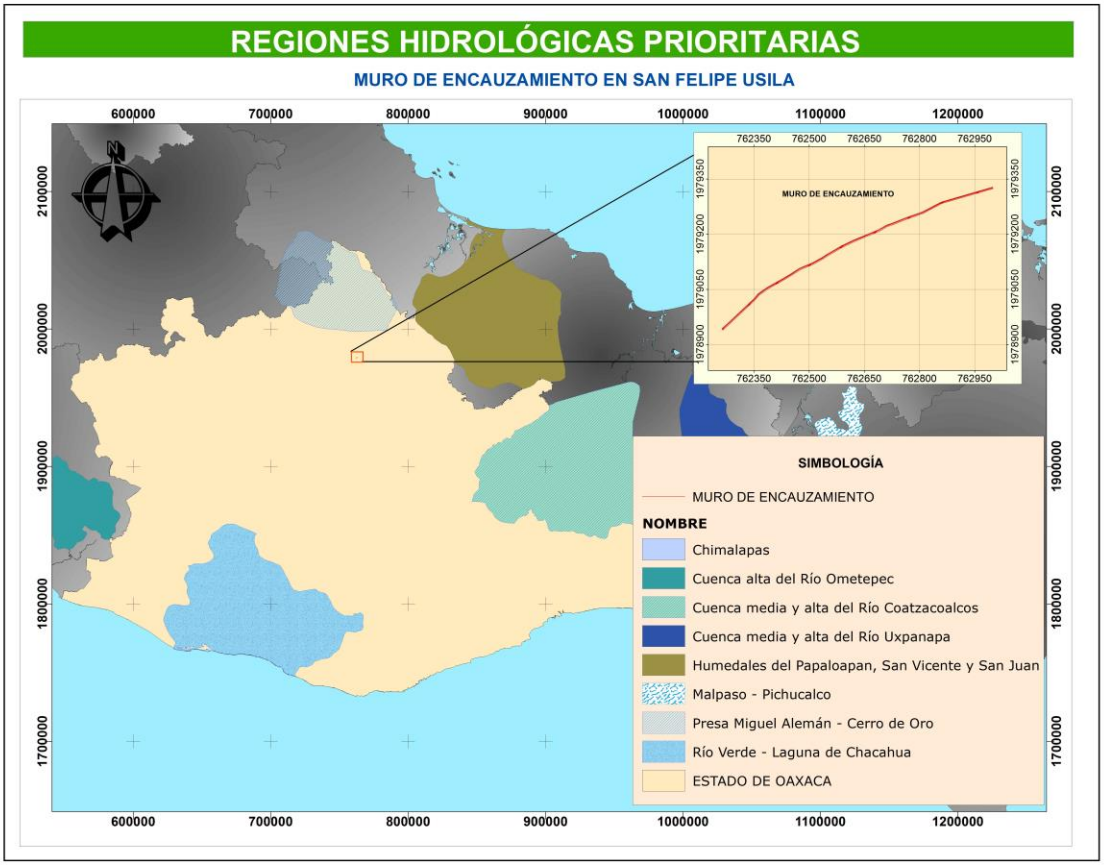


Figura 6 Referencia del proyecto respecto a las RHP'S del Estado de Oaxaca

3.6 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS EN MATERIA AMBIENTAL Y DEMÁS APLICABLES AL PROYECTO.

De acuerdo al análisis llevado a cabo en el presente capítulo de los ordenamientos jurídicos en materia ambiental, aplicables al proyecto pretendido, se concluye que la ejecución del proyecto no se contrapone y es congruente con toda y cada una de las disposiciones jurídicas establecidas en los instrumentos normativos estudiados, dado que en ninguna se prohíbe la actividad pretendida en el sitio propuesto, a pesar de que regulan su posible ejecución.

Independientemente de los impactos ambientales negativos que se pudiesen ocasionar con la ejecución del proyecto, este concuerda y contribuye a alcanzar los objetivos de los programas y plan de desarrollo federal examinados.

A pesar de encontrarse el proyecto inmerso en la Región Terrestre Prioritaria Sierra Sur y dos AICA's se considera que el proyecto no representa una amenaza para estas, debido a la perturbación antrópica en el sitio del proyecto el cual se ubica dentro de una zona agrícola y de establecimientos humanos, por lo que se puede determinar que la actividad que comprende el proyecto no contribuirá a extender la problemática de estas Regiones.

Durante la ejecución del proyecto será de observancia obligatoria las normas oficiales señaladas, leyes y reglamentos, así como se tendrá que dar cumplimiento en su totalidad a las disposiciones jurídicas analizadas.

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

4.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Para describir el entorno que afectará y beneficiará el proyecto, por las características del tipo de proyecto se estableció un área de influencia del proyecto delimitándola en base a la geología, hidrología superficial considerando el coeficiente de escurrimiento y uso de suelo y vegetación, así como considerando la posible influencia en la modificación hidráulica del cauce en base a su topografía y curvaturas.

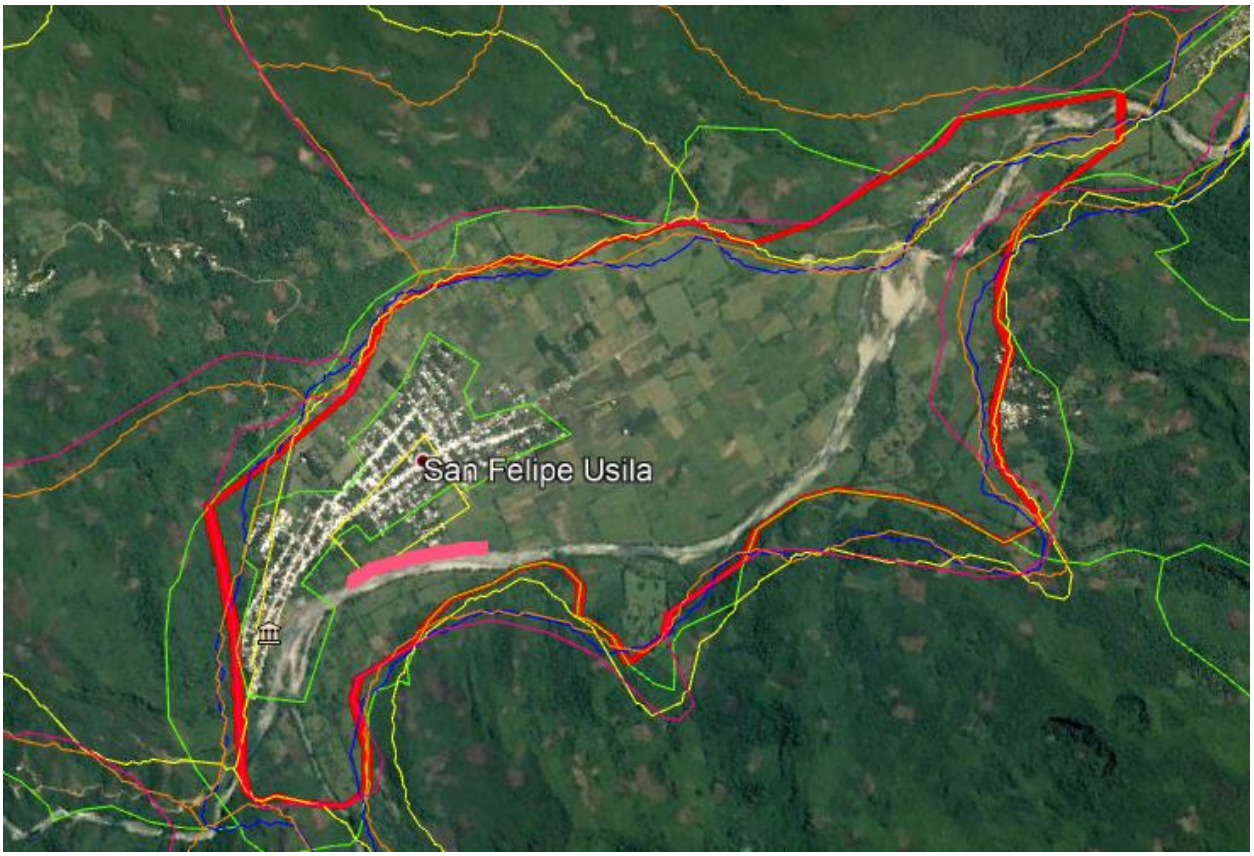


Imagen 14. *Delimitación del área de influencia del proyecto.*

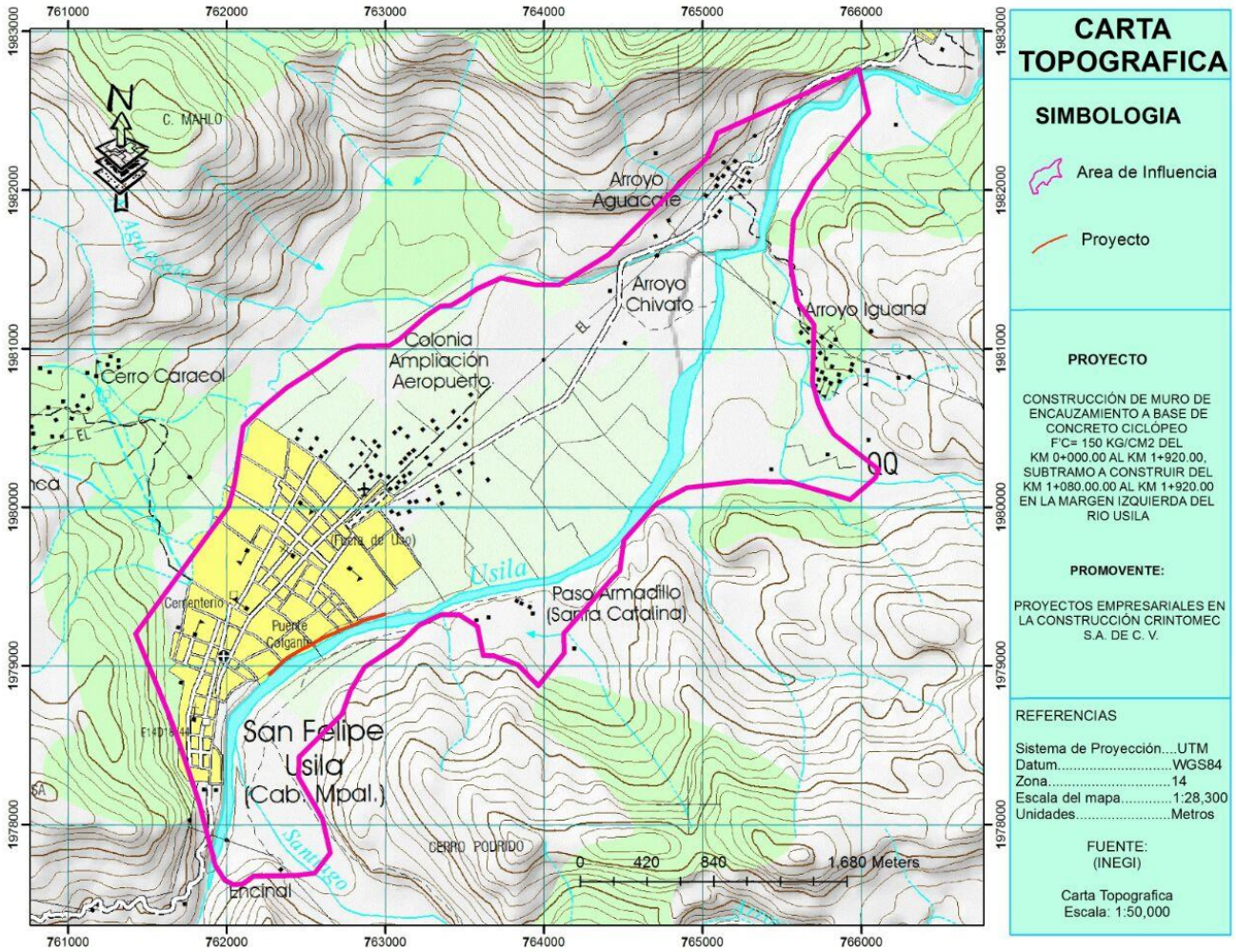


Imagen 15. *Área de influencia del proyecto.*

4.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.2.1 Aspectos abióticos

4.2.1.1 Clima

Las clasificaciones climáticas agrupan características relacionadas con las condiciones atmosféricas más importantes para entender la distribución de los seres vivos y, por otro lado, la disponibilidad o limitación de éstos como recursos naturales para el ser humano. Los elementos climáticos más socorridos son, por lo regular, la temperatura y la precipitación pluvial. A través de las clasificaciones climáticas se describe el comportamiento de estos elementos a lo largo del año, comparando unas regiones con otras. La descripción del clima de una zona o región sintetiza en forma de letras o siglas sus características más importantes. A partir de 1964 Enriqueta García adaptó para las condiciones de México la clasificación

mundial de Wilhelm Köppen. Ésta ha recibido el denominativo de sistema de Köppen modificado por García y ha sido usado oficialmente en el país, cuyos mapas a varias escalas han sido publicados por el actual INEGI y la Conabio.

El Estado de Oaxaca posee características de altitud y topografía, que propician condiciones de clima muy diversas y en particular de la precipitación pluvial, tanto a través de todo el territorio oaxaqueño como a través de cada uno de los meses del año (Serrano et al., 2005).

De acuerdo a la Carta Temática de Climas escala 1:250,000, INEGI, en el área de influencia del proyecto predomina en su totalidad un clima **Am** que pertenece a los climas cálido húmedo, con temperatura media anual mayor de 22ºC y temperatura del mes más frio mayor de 18ºC. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2 % del total anual.

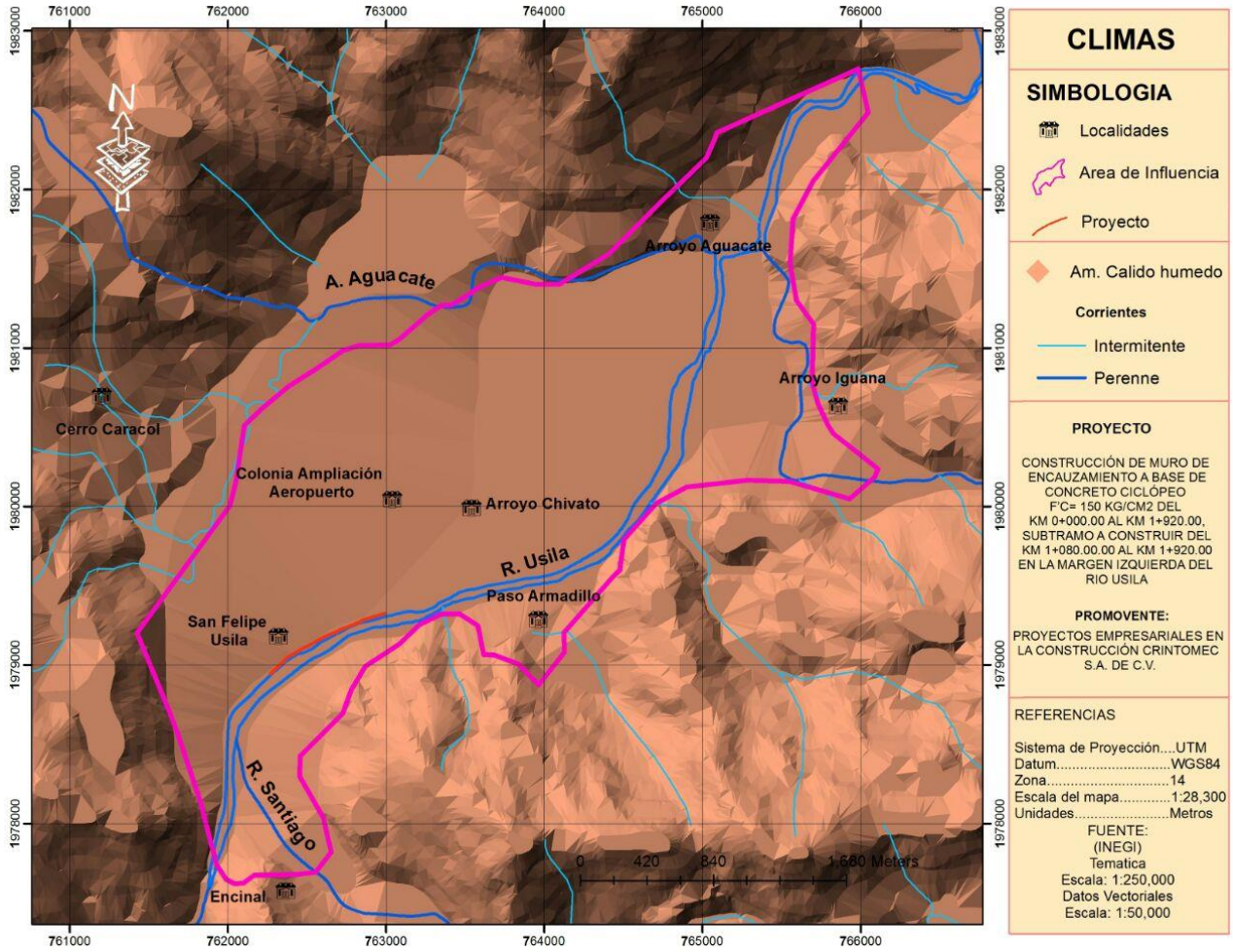


Figura 7 Carta de Climas del sistema ambiental del Proyecto

Precipitación y temperatura

La precipitación es una fase del ciclo hidrológico y su importancia radica en que es un elemento fundamental en el desarrollo de las plantas y animales, pues todo ser vivo necesita de agua para realizar sus procesos vitales. La influencia de la lluvia como suministro de agua para las plantas, suele ser benéfica, pero también puede ser perjudicial, tanto por exceso como por escasez de lluvia. (Marcos, 2001).

La precipitación presenta variación tanto en el tiempo (mensual y anual) como en el espacio, de ahí la necesidad de contar con una caracterización a nivel mensual y a través del territorio oaxaqueño. Pero la importancia de las precipitaciones no se restringe sólo al ámbito de la agricultura; muchas obras de la ingeniería civil y la población humana son también afectadas por las lluvias. (Serrano et al., 2007).

La información que se registra a diario en las estaciones climáticas representa una información puntual, que puede representarse en forma espacial (en un mapa) de acuerdo con sus coordenadas; pero las estaciones climatológicas no cubren todo el territorio o resulta muy costoso mantener un gran número de estaciones de registro de datos, por lo que para "estimar" información en sitios donde no se cuenta con registros climatológicos y generar mapas completos para toda una región de estudio, se utilizan procesos de interpolación espacial o geográfica. (Serrano et al., 2007).

Para presentar los datos climatológicos del sistema ambiental se tomaron datos de la estación climatológica 20174 San Felipe Usila, ubicada en las coordenadas geográficas latitud 17.38831° y longitud -96.5331°.

El promedio diario de precipitación y temperatura reportada por la estación climatológica 00020174 San Felipe Usila se presenta mediante el siguiente gráfico.

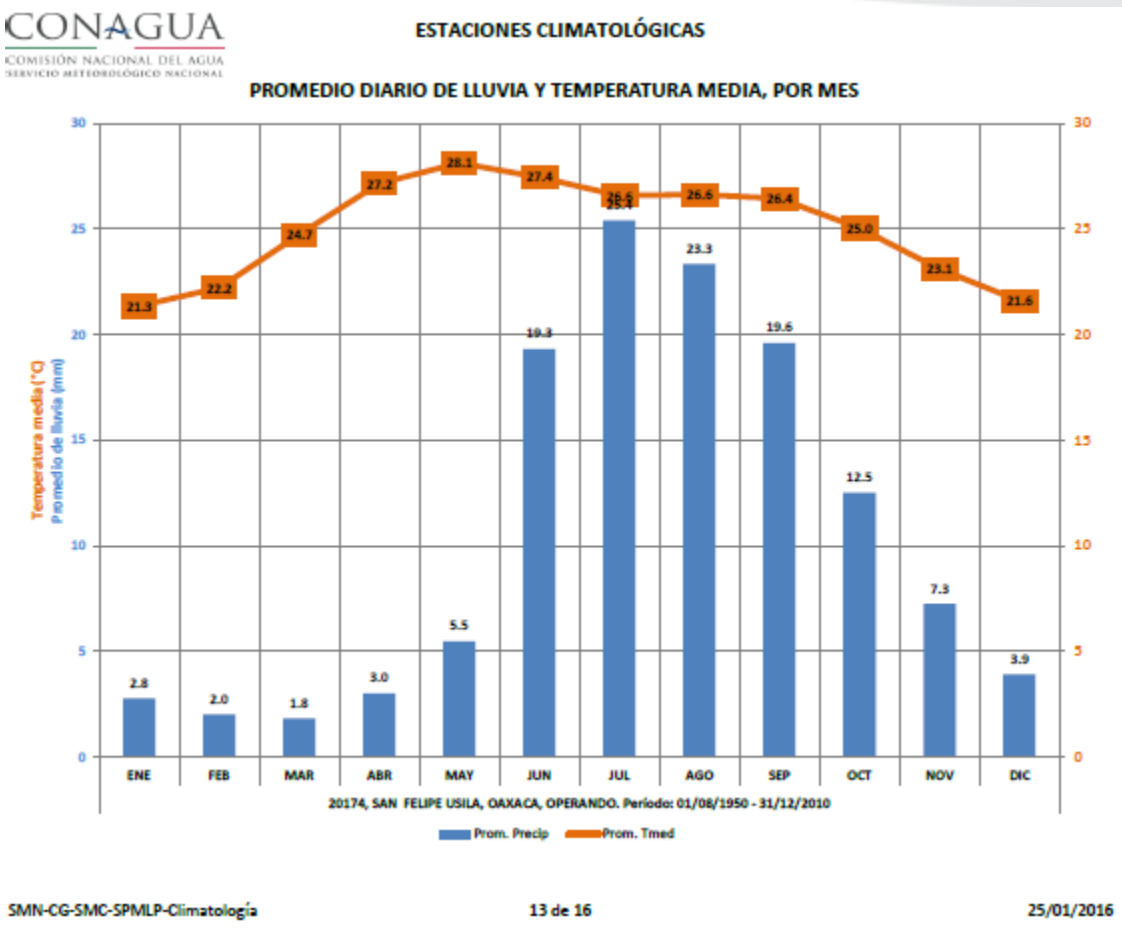


Figura 8 *Datos climatológicos de la estación 20122 reportados por el Servicio Meteorológico Nacional y la Comisión Nacional del Agua.*

Peligros hidrometeorológicos

Los peligros ambientales naturales son las condiciones o procesos del ambiente que dan origen a pérdida de vidas o daños económicos en poblaciones humanas. Los peligros naturales se distinguen de las perturbaciones ambientales humanas por el hecho de que deben su origen al medio natural, no a las acciones humanas. (Henry, et. al., 1999).

Dentro de los peligros naturales que pudiesen afectar al proyecto, se encuentran los riesgos hidrometeorológicos, por lo que es necesario analizar sin duda, los procesos naturales, comportamiento de corrientes para mitigar sus efectos.

Inundaciones.

De acuerdo con el glosario internacional de hidrología (OMM/UNESCO, 1974), la definición oficial de inundación es: "aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce". En este caso, "nivel normal" se debe entender como aquella elevación de la superficie del agua que no causa daños, es decir, inundación es una elevación mayor a la habitual en el cauce, por lo que puede generar pérdidas.

Se entiende por inundación: aquel evento que debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura. (Atlas Nacional de Riesgos).

El Municipio de San Felipe Usila, dentro del cual se encuentra el proyecto en estudio se cataloga como de vulnerabilidad alta.

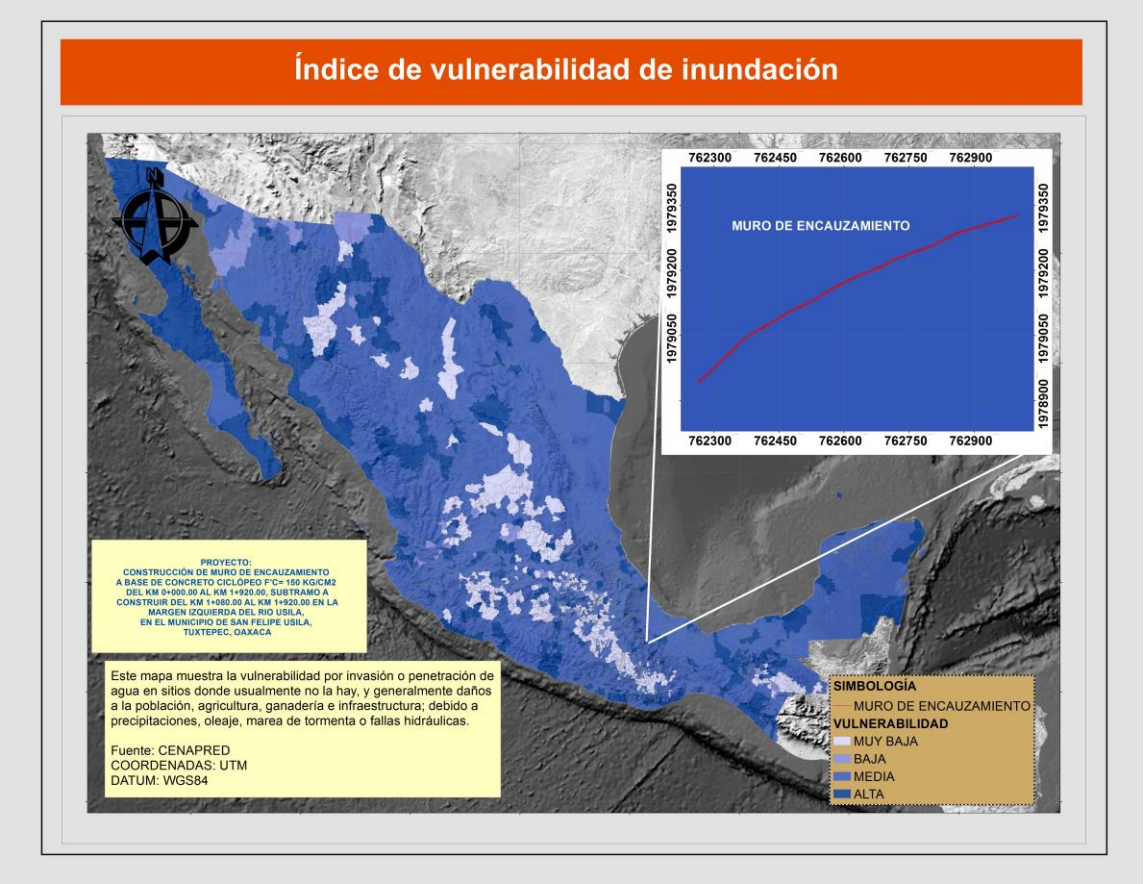


Figura 9 Riesgo de inundaciones del sistema ambiental catalogado como de riesgo medio

4.2.1.2 Geología y geomorfología

Los suelos tienen su origen en los macizos rocosos preexistentes que constituyen la roca madre, sometida a la acción ambiental disgregadora de la erosión en sus tres facetas: física debida a cambios térmicos y la acción del agua, química originada por fenómenos de hidratación, disolución, oxidación, cementación, etc., y biológica producida por actividad bacteriana, todo ello da lugar a fenómenos de disgregación y transformación de la roca creándose el perfil de meteorización (González, 2002).

De acuerdo a la cronoestratigrafía la formación del área en estudio el 95% del sistema ambiental corresponde a la era del **Cenozoico.**

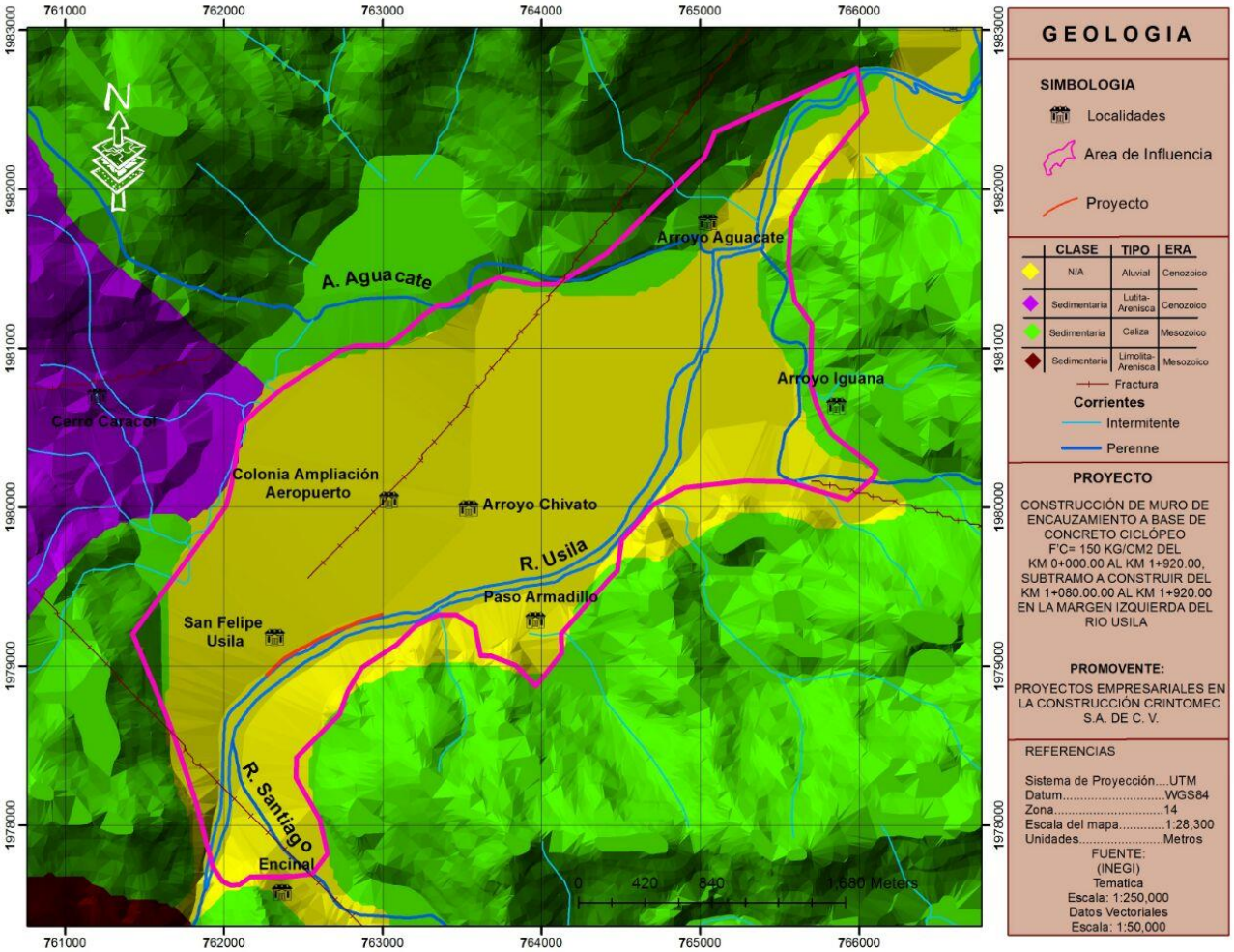


Figura 10 Carta Geología del sistema ambiental del Proyecto

La clase de roca presente en el sitio del proyecto es de tipo **Aluvial**, estos suelos son de tipo fluvial.

Los depósitos aluviales son materiales transportados y depositados por el agua. Estos depósitos generalmente varían en su tamaño desde la arcilla hasta las gravas gruesas, cantos y bloques. Las facies más gruesas presentan bordes redondeados. Se distribuyen en forma estratiforme, con cierta clasificación, variando mucho su densidad. Están muy desarrollados en los climas templados, ocupando cauces y valles fluviales, llanuras y abanicos aluviales, terrazas y paleocauces. Son suelos muy anisotrópicos en su distribución, con propiedades geotécnicas altamente variables, estrechamente relacionadas con la granulometría. Su continuidad es irregular, pudiendo tener altos contenidos en materia orgánica en determinados medios. La permeabilidad depende de la granulometría. Generalmente presentan un nivel freático alto. (González, 2002)

Los aluviales constituyen una fuente de recursos de materiales para la construcción, sobre todo como áridos. (González, 2002)

La zona de estudio pertenece a la Provincia Fisiográfica denominada "**Sierra Madre del Sur**" en la subprovincia "**Sierras orientales de Oaxaca**".

El Relieve del área de influencia del proyecto en estudio se integra por un sistema de cañón típico donde al norte se levanta una sierra de cumbres tendidas.

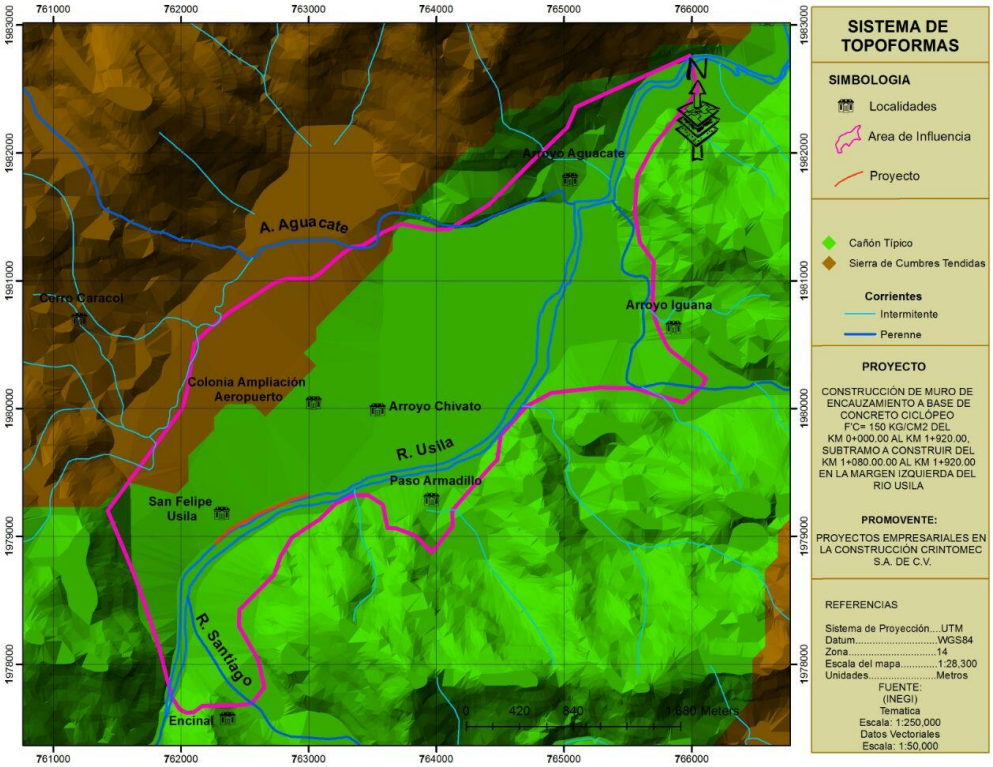


Figura 11 Sistema de Topoformas del área de influencia del Proyecto

La elevación del sistema de topoformas en donde se encuentra el área de importancia del proyecto se encuentra entre los 80 y 238 metros sobre el nivel del mar.

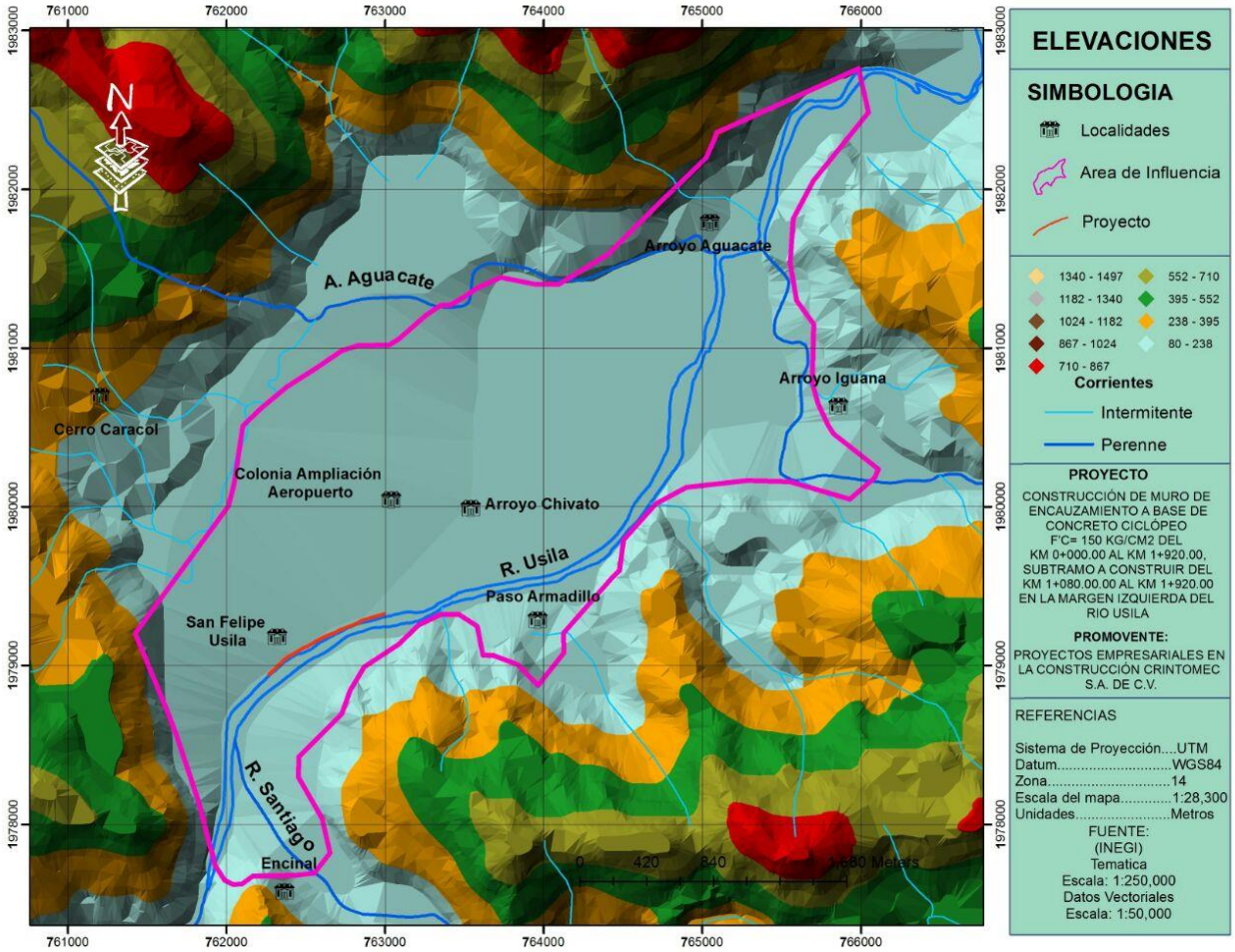


Figura 12 Elevaciones del sistema ambiental del Proyecto

Peligros geológicos

De acuerdo al mapa de intensidades globales de Mercalli y de acuerdo a la regionalización sísmica de México, se identificó para el sitio del proyecto un índice global de intensidades máximas de **IX**, en el cual se pudiese presenciar: Daño considerable en las estructuras de diseño bueno; las armaduras de las estructuras bien planeadas se desploman; grandes daños en los edificios sólidos, con derrumbe parcial. Los edificios salen de sus cimientos. El terreno se agrieta notablemente. Las tuberías subterráneas se rompen.

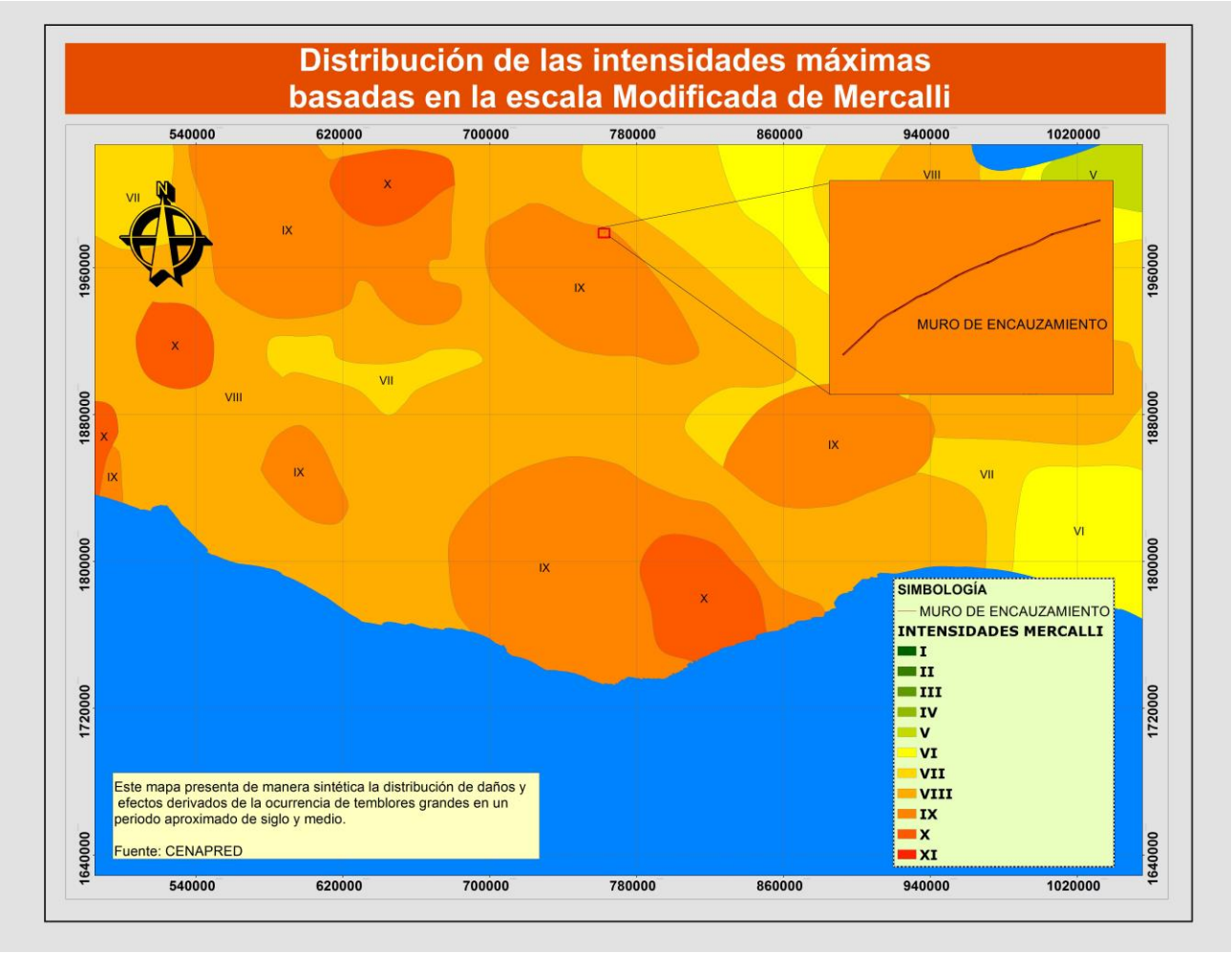


Figura 13 Distribución de las intensidades máximas, basadas en la Escala Modificada de Mercalli, de intensidades para temblores de gran magnitud ocurridos entre 1845 y 1999.

4.2.1.3 Suelos

El suelo es uno de los recursos naturales más importantes para el desarrollo sostenible de los ecosistemas naturales y antropogénicos. El suelo no es una mezcla de materiales orgánicos y minerales, sino un cuerpo natural, vivo y dinámico vital para el funcionamiento de los ecosistemas terrestres, compuesto por horizontes edáficos con propiedades distintas.

Para la descripción de este apartado se utilizó el sistema de los suelos la Leyenda FAO/UNESCO 1968 modificada por CETENAL 1970. De acuerdo a la carta Edafológica de INEGI esc:1:250,000 el Tipo de suelo sobre el cual se ubica la zona del proyecto se identifica con la claves Lc+Je/3/G, Se presenta como suelo dominante el Luvisol crómico, como suelo secundario el Fluvisol Eutrico, de textura gruesa.

El luvisol crómico a pesar de ser un suelo de gran espesor y con un contenido en minerales y materia orgánica muy equilibrado, son muy frágiles y susceptibles de degradación.

El suelo secundario fluvisol eútrico, se caracteriza por estar formado siempre por materiales acarreados por agua. Están constituidos por materiales disgregados que no presentan estructura en terrones, por lo que, son suelos muy poco desarrollados. Presentan muchas veces capas alternadas de arena, arcilla, o grava, que son producto del acarreo de dichos materiales por inundaciones o crecidas no muy antiguas. Se presentan suelos arenosos de textura gruesa (con más de 65% de arena, con menor capacidad de retención de agua y nutrientes para las plantas.

En el río usila, predomina material aluvial sin embargo en las márgenes del cauce se aprecia que el suelo dominante de todo el sistema ambiental es el luvisol crómico

Imagen 16. *Margen del río Usila con un suelo Lc+Je/3/G*

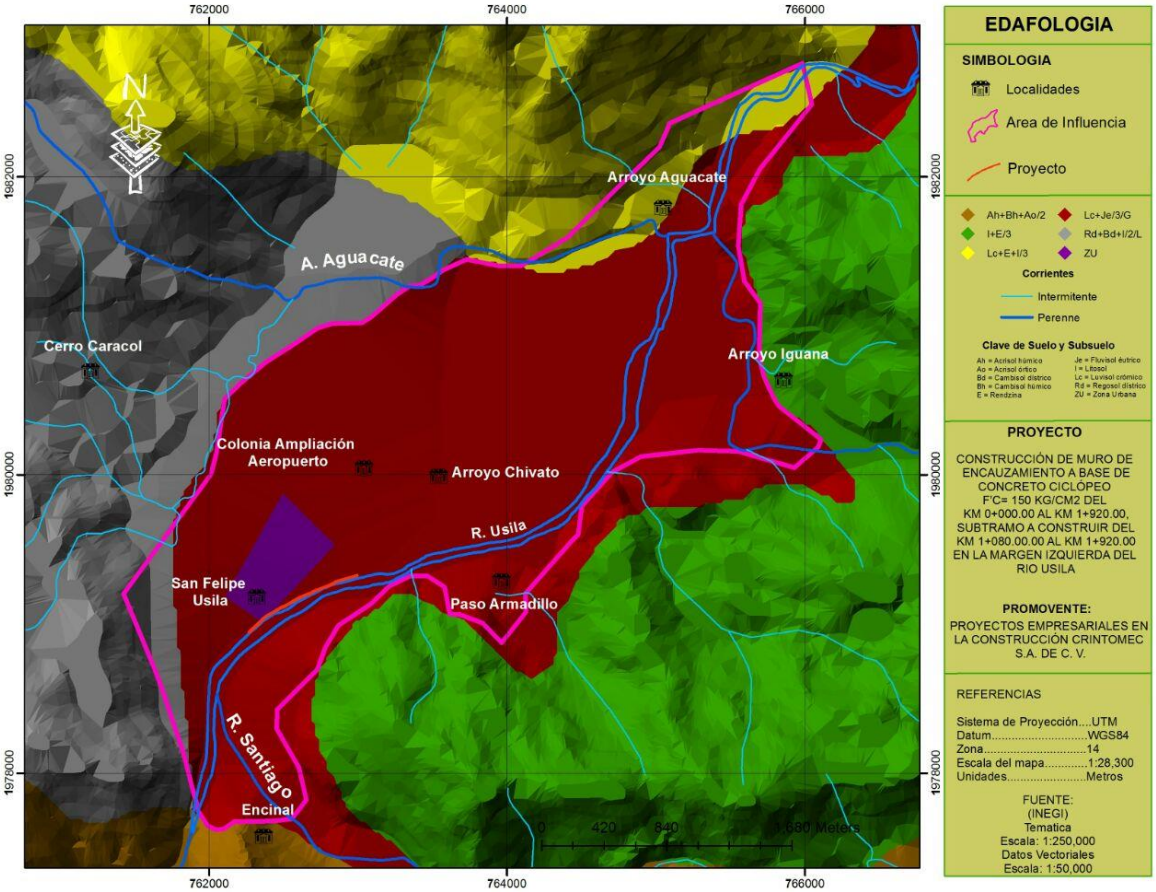


Figura 14 Carta edafológica del sistema Ambiental del Proyecto

4.2.1.4 Hidrología superficial

El municipio se encuentra en la región hidrológica Papaloapan en un 100%, específicamente el cuenca del Río Papaloapan; sin embargo, el río principal que atraviesa el municipio es la subcuenca denominada Río Usila o Santa Rosa en un 98.18%, así como el Río Blanco (1.75%) y Río Quiotepec (0.07%). Asimismo, de éste río principal se derivan nueve corrientes de agua más: Usila, Verde, Seco, Santiago, Perfume, Tlacuache, Tierra, Iguana y Palma (INEGI, 2010). El río Usila, también llamado Río Grande, nace en las serranías del distrito de Cuicatlán, con una anchura que llega a los 100 metros y profundidades de hasta cuatro metro.

Al norte de San Felipe Usila se le une con el río recio de Tlatepusco, y más adelante se conectan al Río Santo Domingo. Debido a la construcción de la presa Cerro de Oro, esa corriente desemboca en el vaso de dicha presa. Varios son los arroyos que alimentan al río Usila, destacando el arroyo Tambor que nace en el cerro de Paso Escalera; los de Aguacate y la Cueva lo hacen en el Monte Dormido, al tiempo que los de Caracol, Calabaza, despoblado y seco

vienen de Cerro Armadillo y los de el Arenal y el arroyo Iguana se originan en el cerro Monte Verde. Existen, además, otras pequeñas corrientes nacidas en los manantiales y ojos de agua de la planicie que forma el valle de Usila (Plan Municipal de Desarrollo 2011-2013).

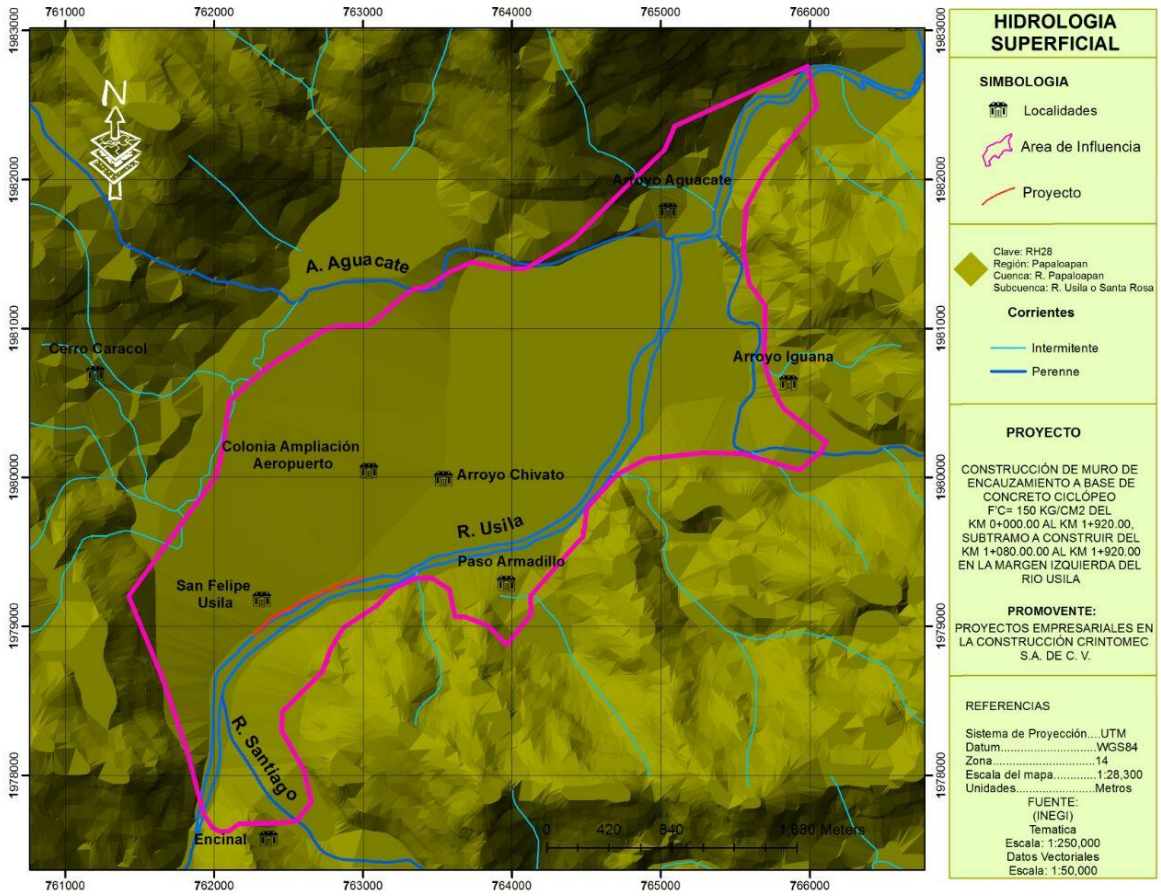


Figura 15 Carta de la hidrología superficial del sistema Ambiental del Proyecto

Dentro de los afluentes de la Cuenca del Papaloapan, se encuentra el Río Usila, corriente permanente que cubre un área de 773. 7 Km2. Esta Subcuenca aporta un promedio anual de 2,516 millones de m3 con un volumen de precipitación de pluvial de 3,667 millones de m3. Por su extensión la Subcuenca del río Usila está clasificada con un tipo de drenaje de pequeña extensión (menos de 1,000 Km2) sin embargo aporta el 50% del volumen que entra a la presa "Cerro de Oro". El 50% restante lo aporta la Subcuenca del Río Santo Domingo que tiene una extensión de 12,681 Km2.

4.2.1.5 Hidrología subterránea

El proyecto se ubica en la unidad geohidrológica de material no consolidado con posibilidades bajas de comportarse como un acuífero, esta unidad está formada por material disgregable, suelto y no cementado, presenta baja permeabilidad o espesores y áreas reducidas por lo que no son susceptibles de contener agua económicamente explotable

4.2.2 Aspectos bióticos

4.2.2.1 Vegetación terrestre

De acuerdo la Carta de Vegetación y Uso de suelo del INEGI serie V, la vegetación correspondiente al sistema ambiental es Agricultura de humedad anual y semipermanente.

En todo el sistema ambiental predominan predios con uso agrícola, en la margen derecha del cauce del río Usila se observa vegetación de galería y conforme se va alzando el lomerío se presenta una vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia.

En la margen izquierda del río Usila se observan algunos individuos que indican que previo a las actividades antropogénicas predominaba la vegetación de galería.

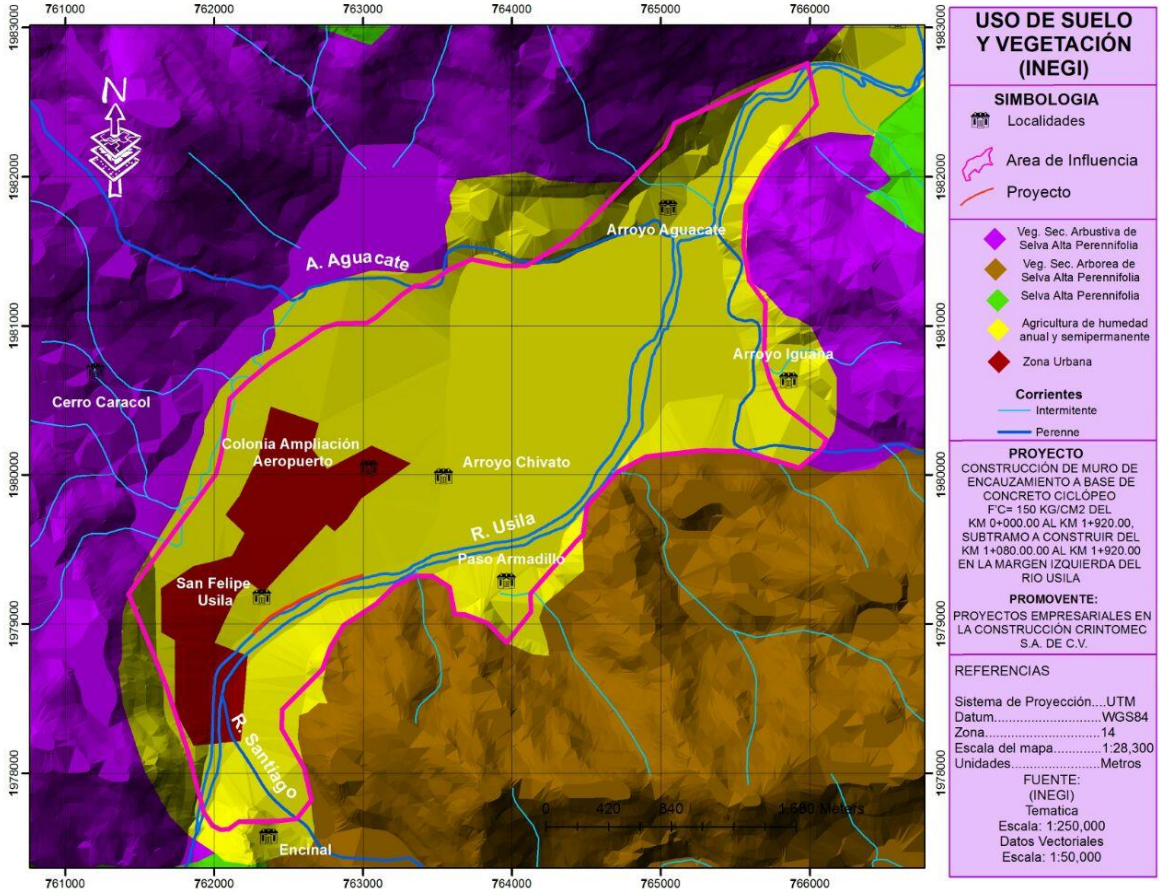
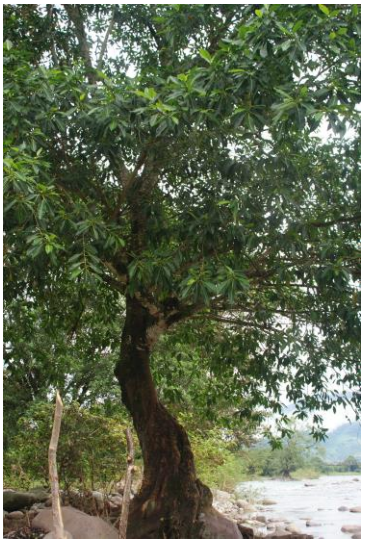


Figura 16 Carta de Uso de Suelo y Vegetación (INEGI) del sistema Ambiental del Proyecto

De acuerdo a los trabajos realizados en campo se identificaron las siguientes especies, las cuales predominan en las margen izquierda del cauce del río Usila

NOMBRE COMÙN	NOMBRE CIENTÍFICO	DESCRIPCIÓN	NORMA-059-SEMARNAT-2010
Roble	*Tabebuia rosea*	Árbol de tronco derecho ligeramente acanalado con pocas ramas gruesas. Corteza fisurada y bifurcada. Hojas decusadas, digitado-compuestas.	--------
 Imagen 17. *Tabebuia rosea*			
Amate	*Ficus tecolutensis*	Arbol estrangulador con las mas ascendentes y copa densa. Hojas dispuestas en espiral simples, elípticas u oblongas, con el margen entero, ápice obtuso, base redondeada.	--------
  Imagen 18.*Ficus teculotensis*			

Álamo, haya	*Platanus mexicana*	Árbol de tronco recto con ramas ascendentes y horizontales, copa piramidal. Externa escamosa en piezas grandes delgadas o aconchadas, pardo amarillenta con manchas blancuzcas a pardo rojizas. Hojas alternas simples; láminas de 10x6 a 22x22 cm,3 lobadas.	--------

Imagen 19. *Platanus mexicana*

Aguatope	*Inga jinicuil*	Arbol cultivado en los que el tronco se ramifica desde cerca de la base. Corteza externa lisa, color pardo pálido, con numerosas lenticelas en líneas horizontales y algunos anillos horizontales, hojas estrechamente elípticas u ovadaspresenta glándula cupular entre cada par de foliolos.	--------

Imagen 20. *Inga cuajinicuil*

Mulato	*Bursera simaruba*	Corteza lisa, rojiza y se despega en jirones (exfoliante). Durante la época de sequía el árbol continua su actividad fotosintética mediante los cloroplastos localizados en la corteza expuestos a la luz una vez desprendida la corteza. Copa irregular y dispersa (follaje ralo)	--------

Imagen 21. *Bursera Simaruba utilizada en todos los cercos vivos*

Tabla 13. Listado de flora del sistema ambiental del proyecto.

En el sistema ambiental además se puede encontrar la siguiente vegetación:

- Amargoso.
- Huele de noche.
- Jobo.
- Jonote real.
- Palo de agua.
- Apompo.
- Gateado.
- Primavera.
- Mulato.
- Vainilla.
- Chancarro.
- Anona.
- Bejuco.

- Escobilla.
- Xochicuahua.
- Sombrerete.
- Ojoche.
- Tres lomos.
- Aguacatillo.
- Cañamazo.
- Caoba.
- Cedro.
- Cohuite.
- Guanábana.

En la siguiente imagen se aprecian los árboles a remover los cuales no son parte de los cercos vivos que fueron sembrados con fines de delimitación, por lo que se considera que estos cinco individuos corresponden a vegetación nativa, sin embargo por las características del la zona estas no se podrían considerar como vegetación con vocación forestal, esta zona se encuentra dentro de los primeros 130 metros del trazo del proyecto.

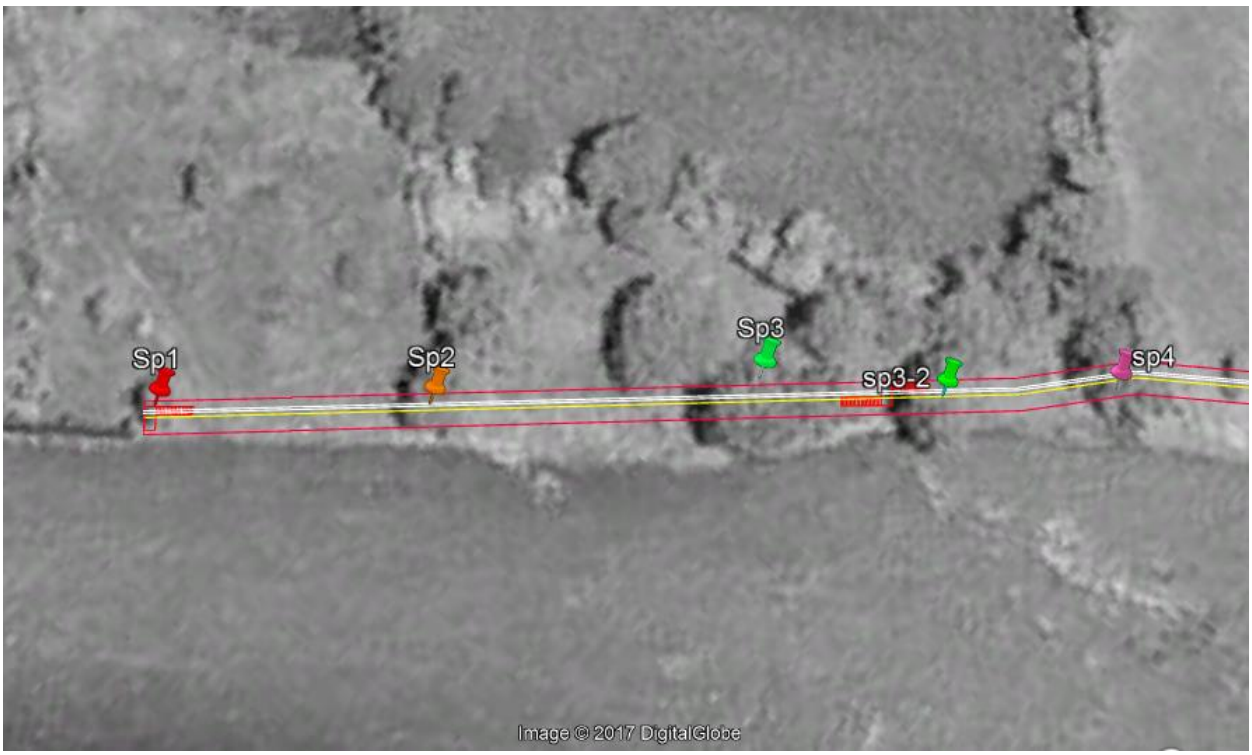


Imagen 22. *Especímenes arbóreos que serán removidos*

Clave	Nombre común	Nombre científico	Altura (m)	Diámetro (cm)
Sp1	Roble	*Tabebuia rosea*	4	12
Sp2	Amate	*Ficus tecolutensis*	7	85
Sp3	Álamo	*Platanus mexicana*	8	70
Sp3-2	Álamo	*Platanus mexicana*	7.5	65
Sp4	Aguatope	*Inga jinicuil*	2.5	12

Tabla 14. Vegetación árborea a remover la cual se considera ya no cumple con los criterios para considerarse vegetación con vocación forestal

En el resto del trazo del proyecto se tendrán que ser retirados los cercos vivos los cuales son sembrados con fines de delimitación de predios, estos cercos cubren una longitud del trazo de 500 metros ya que el resto del trazo no cuenta ni con vegetación ni con cercos. Se tiene al menos contemplada la remoción de 25 ejemplares arbustivos que aún cuentan con copas, ninguno tiene un diámetro nominal para considerarse una especie arbórea.

Imagen 23. *Tramo donde serán removidos los cercos vivos sembrados con fines de delimitación*

Estos cercos son sembrados por los pobladores y cuando consideran tienen un buen grosor, son cortados de las copas y dejando únicamente el tronco del individuo.

Imagen 24. *Cercos vivos que serán retirados*

En cuanto a los accesos se refiere, no se verá afectada la cobertura vegetal, debido a que existen caminos de acceso de acceso en buenas condiciones.

Derivado de lo anterior se reporta un área de influencia del proyecto con terrenos de uso agrícola rodeado de zonas correspondientes a núcleos poblacionales y puntualmente se encuentra vegetación inducida y sembrada con fines de delimitación de predios, ya que en toda la región, los cercos son sembrados la mayoría de veces con la especie *bursera simaruba.*

Por el tipo de vegetación se analizará si la altura y diámetro de las especies retiradas en los cercos permiten su reubicación o en su defecto se compensará con la siembra de más árboles.

4.2.2.2 Fauna terrestre

Para la elaboración del listado de Vertebrados que se localizan en la zona de estudio. Se realizaron caminatas a lo largo de la zona, observando aves y buscando huellas y rastros de mamíferos. Así como pláticas y comentarios con gente de la región, además de la revisión bibliográfica consultada.

Debido a la antropogenización de la zona no se encontraron mamíferos de mayor tamaño ni rastros de ellos.

La taxonomía de las especies se validó siguiendo los trabajos de Ramirez-Pulido (2005) para mamíferos, y para las aves se consultó la clasificación que utilizó Brinford C. (1989). y Michael A. Patten (2000); además de la consulta de **ITIS** (Integrated taxonomic information system).

A continuación se mencionan algunas especies que se pueden encontrar en el municipio de San Felipe Usila, de acuerdo a la bibliografía consultada, cabe señalar que no se encontraron estas en el sitio del proyecto.

Mamíferos.

Ardilla, tepezcuintle, tapir, armadillo, puerco de monte, comadreja, jabalí, conejo, tlacuache, venado cola blanca, coyote, temazate, martucha, murciélago, perro de agua o nutria, vampiro, mono araña, onza, saraguato, jaguar, tigrillo, ocelote y tejón solo.

Aves.

Aguililla, pelícano, chachalaca, pepe, chuparrosas, pico, pijul, tapacamino, garza blanca, tecolote, garza de potrero, tucán, gavilán, yegüita, loro cariamarillo, zopilote, loro frente blanca, pato buzo, luis o chinito, pájaro vaquero, pájaro carpintero, palomita pepenchita.

Reptiles

Boa o condal, culebra bejuquillo, iguana rayada o garrobo, gatocoral, lagartija, rabo de hueso, serpiente ratonera, víbora mano metate, víbora sorda o nauyaca, coralillo, zerete.

En el sistema ambiental se pudieron apreciar durante los caminamientos, lagartijas e insectos.

En el cauce y a su alrededor se pueden observar diversas aves las cuales tienen un efecto considerable en la calidad del agua, ya que aportan sales y nutrientes con excretaciones.

Imagen 25. *Avifauna que habita en el sistema ambiental (Fotografía del río Usila aguas abajo del proyecto).*

4.2.2.3 Fauna acuática

El estudio Taxonomía y zoogeografía de la ictiofauna dulceacuícola del Estado de Oaxaca, México refiere a que la ictiofauna dulceacuícola oaxaqueña está formada por 131 especies, pertenecientes a 63 géneros y 34 familias. De estas especies 118 son nativas, 15 introducidas; de las segundas 3 son trasplantadas y 12 son exóticas.

En el estado existen 31 especies endémicas de agua dulce que es el 26.3% de las especies nativas, la diversidad de la fauna endémica es debida a la diversidad fisiográfica y el aislamiento de las cuencas hidrológicas del estado. (Martínez,1999).

Para determinar la fauna acuática, se consultó la bibliografía "Taxonomía y Zoogeografía de la Ictiofauna Dulceacuícola del Estado de Oaxaca, México" del departamento de Ecología de la Universidad de Barcelona, en la cual se reporta para la cuenca R. Usila las siguientes especies ictiológicas, sin embargo los pobladores refieren a que las especies no se encuentran en la zona de estudio.

Subcuenca:	Cuenca:	Región hidrográfi	Nombre común:	Nombre científico:	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010
En casi todas las subcuencas (14), excepto en río Salado	Río Papaloapan	Papaloapan (RH28)	Mojarra de agua dulce	Cichlasoma fenestratum	-------
En gran parte de las Subcuencas(11), exepto en río Papaloapan, Salado, Valle Nacional y Lalana	Río Papaloapan	Papaloapan (RH28)	Chipo	Rhamdia guatemalensis	Pr
En la mayor parte de las 15 subcuencas, excepto en río Salado y Quiotepec	Río Papaloapan	Papaloapan (RH28)	Moli o Topote del Atlántic	Poecilia mexicana	-------
En la mayor parte de las subcuencas (11), excepto en río Santo Domingo, Quiotepec y Salado y presa Miguel Alemán	Río Papaloapan	Papaloapan (RH28)	Mojarra Colorada	Cichlasoma salvini	-------
En la mayor parte de las subcuencas (12), excepto en río Salado y Manso y presa Miguel Alemán	Río Papaloapan	Papaloapan (RH28)	Guatapote Manchado	Heterandria bimacuiata	-------
En la mayor parte de las subcuencas (13), excepto en río Salado y Quiotepec	Río Papaloapan	Papaloapan (RH28)	Mojarra de Teapa	Cichlasoma helleri	-------
En la mayoría de las subcuencas (10), excepto en la presa Miguel Alemán y los ríos Salado, Quiotepec,Santo Domingo y Manso	Río Papaloapan	Papaloapan (RH28)	Anguila de Pantano	Ophisternon aenigmaticu	-------
En la Mayoría de las subcuencas (10), excepto en los ríos Tonto Obispo, Playa Vicente Lalana y Amapa	Río Papaloapan	Papaloapan (RH28)	Guatopote Jarocho	Poeciliopsis gracilis	-------
En todas las subcuencas	Río Papaloapan	Papaloapan (RH28)	Charal	Astyanax aeneus	-------
Río Usila	Río Papaloapan	Papaloapan (RH28)	Topote de Velo negro	Poecilia latipinna	-------

Tabla 15. Especies ictiológicas reportadas en la subcuenca

4.2.3 Paisaje

4.2.3.1 Visibilidad

Dentro de la accesibilidad visual de la observación se considera que las vías de comunicaciones y los núcleos de población son los grandes focos de visualización, y es establecida la Accesibilidad Visual a partir de ellos. En este caso concreto, en el que la Fragilidad Visual Adquirida depende de la posibilidad de ser observado desde esos focos de potenciales observadores, aumenta la Fragilidad a medida que lo hace la posibilidad de visualización, o el número de posibles observadores.

Los factores de visualización dependen de la configuración topográfica del entorno de cada punto, y de si esas zonas forman parte de una Cuenca Visual.

La visibilidad desde las vías de comunicación o núcleos de población hacia la zona es importante por lo cual este fue factor predominante al momento de establecer la cuenca visual se consideraron zonas con mayor potencial visual ya que es desde aquí donde se manifiesta principalmente el impacto

Imagen 26. *Cuenca visual del sitio del proyecto*

4.2.3.2 Calidad paisajística

La calidad paisajística incluye las características intrínsecas del sitio (morfología, vegetación, etc.), calidad visual del entorno inmediato y la calidad de fondo escénico (intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfología).

Para evaluar la calidad paisajística que existen se asignarán categorías de calidad visual basadas en los siguientes elementos.

- Morfología: valora la diversidad de relieves y los contrastes existentes
- Vegetación: valora la diversidad de formaciones vegetales y los contrastes existentes
- Agua: valora la presencia y dominancia del agua en el entorno
- Color: valora la diversidad de coloraciones y los contrastes existentes

- Fondo escénico: valora la influencia de paisajes adyacentes sobre el escenario evaluado
- Rareza: valora el grado de exclusividad del paisaje
- Actuación humana: valora el grado de afectación del paisaje como consecuencia de actividades humana

Criterios de análisis

Clase	Descripción	Puntuación
A	Alta (Áreas con rasgos singulares y sobresalientes)	19 a 33 puntos
B	Media (Áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales	12 a 18 puntos
C	Baja (Áreas con muy poca variedad en la forma, color línea y textura)	0 a 11 puntos

Tabla 16. Criterios de análisis de la calidad paisajística

Categoría	Descripción	Ponderación
Morfología	El sitio se encuentra en un cañón típico por lo que la visibilidad no es permitida tan facilmente	2
Vegetación	Se ubica vegetación de galería en un tramo del proyecto, las demás con vegetación de cercos vivos y zonas sin vegetación	2
Agua	En la cuenca visual domina el Río Usila en la margen izquierda con terrenos agrícolas y margen derecha	2

	vegetación de selva alta perennifolia	
Color	En la zona de estudio se mezclan colores semi-variados debido al contraste terrenos-material acumulado, se aprecia una zona levente alterada.	2
Fondo escénico	El fondo escénico de la cuenca visual es un cañón típico así como árboles con alturas superiores a los 6.0 metros.	2
Rareza	No se encuentran áreas naturales protegidas, sin embargo por tratarse de una RTP y AICA se considera existen en la cuenca especies endémicas	3
Actuación humana	Se encuentran un grado bajo de antropogenización	3
Total		16

Tabla 17. Análisis de la calidad paisajística

De acuerdo al análisis de calidad visual realizado se tiene que para la cuenca visual se tiene que se cuenta con un Paisaje de calidad media que la clasifica como un área cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

4.2.3.3 Fragilidad

La fragilidad visual es el conjunto de características del territorio relacionados con la capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas o a la suceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. (Aguiló, 1981; Ramos, et. al. 1986 y Escribano et al., 1987)

La Fragilidad del paisaje se define como la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él; los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos y morfológicos.

Para determinar la fragilidad de la zona evaluada; es decir, el grado de deterioro que el paisaje experimentará con la ejecución del proyecto, se empleó la metodología para la evaluación de

la Capacidad de Absorción visual. (CAV Yeomans, 1986). El resultado obtenido no expresa la fragilidad visual, sino la capacidad de absorción visual. La CAV está definida como la capacidad del paisaje para acoger actividades sin que produzcan variaciones en su carácter visual. Su valoración se realiza a través de factores biofísicos similares a los considerados para determinar la calidad de las zonas.

Criterios de análisis

Clase	Descripción	Puntuación
I	MUY FRAGIL (Áreas de elevada pendiente y difícilmente regenerables)	CAV de 30 a 45
II	FRAGILIDAD MEDIA (Áreas con capacidad de regeneración de potencial media)	CAV de 16 a 29
III	POCO FRAGIL (Áreas con perfiles de gran capacidad de regeneración)	CAV de 5 a 15

Tabla 18. Criterios de análisis de la capacidad de absorción visual

$$CAV = S*(E+R+D+C+V)$$

Donde:

Factor		Ponderación
S	Pendiente	1
E	Erosionabilidad	1
R	Capacidad de regeneración de la vegetación	2
D	Diversidad de la vegetación	2
C	Contraste de color suelo-roca	2
V	Contraste suelo-vegetación	2
CAV	Capacidad de Absorción Visual	9

Tabla 19. Simbología de criterios de análisis

El resultado de la capacidad de absorción visual indica que el área que la cuenca visual del sistema ambiental es poco frágil, con Áreas con perfiles de gran capacidad de regeneración.

4.2.4 Medio socioeconómico

4.2.4.1 Demografía

El Municipio de San Felipe Usila cuenta con una población de 11,604 habitantes con una densidad de población 25.9 habitantes/Km2 de acuerdo a información de la Encuesta Inrcensal 2015, realizado por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI); del total de la población, el 47.6% (5,519 habitantes) son hombres y el 52.4% (6,085 habitantes) son mujeres.

4.2.4.2 Población indígena

Respecto a la población hablante de lengua indígena, se tienen los siguientes datos: el 2.62% (285 personas) no habla lengua indígena alguna, mientras que el 97.16% (10,587 habitantes) si habla alguna lengua indígena, y solamente el 0.23% (25 habitantes) no especifica hablar lengua indígena. Del total de habitantes que si hablan alguna lengua, 78.16% (8,275 habitantes) hablan tanto español como aluna lengua indígena; 21.38% (2,264 habitantes) no habla español, es decir, sólo este pequeño porcentaje habla ya sea su lengua materna o alguna otra lengua y, finalmente, 0.45% no especifica.

4.2.4.3 Servicios

Vivienda.

Según información brindada por el INEGI (2010), el total de viviendas habitadas en el municipio suman un total de 2,526; de las cuales el 99.17% son casas habitación con promedio de 2 a 4 cuartos cada una de ellas, 0.44% corresponden a viviendas o cuartos en azoteas y 0.4% no especifican el tipo de vivienda. Aunado a lo anterior, las casas habitación presentan las siguientes características: 0.95% (24 viviendas) con techos endelebles; 28.86% (729 viviendas) con muros endelebles y 42.36% (1,070 viviendas) con algún nivel de hacinamiento.

Para el año 2015 se reportan 2,739 viviendas particulares habitadas en el municipio de las

cuales el 17.3% disponen de agua entubada; el 6.8% tienen drenaje; 99.2% cuenta con servicio sanitario y el 97.1% cuentan con electricidad.

4.2.5 Diagnóstico ambiental

4.2.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental

Para describir el entorno que afectará y beneficiará el proyecto, por las características del tipo de proyecto se estableció un área de influencia del proyecto delimitándola en base a la geología, hidrología superficial considerando el coeficiente de escurrimiento y uso de suelo y vegetación, así como considerando la posible influencia en la modificación hidráulica del cauce en base a su topografía y curvaturas.

De acuerdo a la Carta Temática de Climas escala 1:250,000, INEGI, en el área de influencia del proyecto predomina en su totalidad un clima **Am** que pertenece a los climas cálido húmedo, con temperatura media anual mayor de 22ºC y temperatura del mes más frio mayor de 18ºC. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2 % del total anual.

El Municipio de San Felipe Usila, dentro del cual se encuentra el proyecto en estudio se cataloga como de vulnerabilidad alta de sufrir inundaciones.

De acuerdo a la cronoestratigrafía la formación del área en estudio el 95% del sistema ambiental corresponde a la era del **Cenozoico.**

La clase de roca presente en el sitio del proyecto es de tipo **Aluvial**, estos suelos son de tipo fluvial.

La zona de estudio pertenece a la Provincia Fisiográfica denominada "**Sierra Madre del Sur**" en la subprovincia "**Sierras orientales de Oaxaca**".

El Relieve del área de influencia del proyecto en estudio se integra por un sistema de cañón típico donde al norte se levanta una sierra de cumbres tendidas.

La elevación del sistema de topoformas en donde se encuentra el área de importancia del proyecto se encuentra entre los 80 y 238 metros sobre el nivel del mar.

De acuerdo a la carta Edafológica de INEGI esc:1:250,000 el Tipo de suelo sobre el cual se ubica la zona del proyecto se identifica con la claves Lc+Je/3/G, Se presenta como suelo dominante el Luvisol crómico, como suelo secundario el Fluvisol Eutrico, de textura gruesa.

La zona de estudio se encuentra dentro de la **Región hidrológica 28** (RH-21), identificada

con el nombre Papaloapan, el sistema ambiental se ubica dentro de la **cuenca R. Papaloapan**, **subcuenca R. Usila**.

El proyecto se ubica en la unidad geohidrológica de **material no consolidado con posibilidades bajas** esta unidad está formada por material disgregable, suelto y no cementado, presenta baja permeabilidad o espesores y áreas reducidas por lo que no son susceptibles de contener agua económicamente explotable

De acuerdo la Carta de Vegetación y Uso de suelo del INEGI serie V, la vegetación correspondiente al sistema ambiental es **Agricultura de humedad anual y semipermanente.**

De acuerdo a los trabajos realizados en campo se identificaron las siguientes especies predominantes: *Ficus tecolutensis, Platanus mexicana y Bursera simaruba.*

De acuerdo al estudio "Taxonomía y Zoogeografía de la Ictiofauna Dulceacuícola del Estado de Oaxaca, México" en la subcuenca del río Usila existen especies como *Poecilia latipinna, Cichlasoma fenestratum, Rhamdia guatemalensis, Poecilia mexicana, Cichlasoma salvini, Heterandria bimacuiata, Cichlasoma helleri, Ophisternon aenigmaticum, Poeciliopsis gracilis, Astyanax aeneus.*

De acuerdo con el análisis de calidad visual realizado se tiene que para la cuenca visual se tiene que se cuenta con un Paisaje de calidad media que la clasifica como un área cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

El resultado de la capacidad de absorción visual indica que el área que la cuenca visual del sistema ambiental es poco frágil, con Áreas con perfiles de gran capacidad de regeneración, sin embargo cabe destacar que se trata de una actividad donde no se removerá la vegetación de la cuenca visual, además de que se propondrán las medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias en el sitio, con la finalidad de afectar lo menos posible a la cuenca visual.

El Municipio de San Felipe Usila cuenta con una población de 11,604 habitantes con una densidad de población 25.9 habitantes/Km^2 de acuerdo a información de la Encuesta Inrcensal 2015, realizado por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI); del total de la población, el 47.6% (5,519 habitantes) son hombres y el 52.4% (6,085 habitantes) son mujeres.

4.2.5.2 Síntesis del inventario

El sistema ambiental del proyecto durante décadas ha sufrido una importante presión sobre sus recursos por la actividad humana, por lo que no se considera que el proyecto ponga en riesgo el equilibrio ecológico del sistema, por lo contrario resulta una obra prioritaria.

El proyecto deberá considerar todos los factores antes descritos para optar por las medidas necesarias, con la finalidad de que los beneficios que traerá consigo el proyecto sean sustentables considerando a las afectaciones que provocará el proyecto, principalmente a la diversidad existente en el sistema ambiental, dado que el proyecto se ubica en un sitio con un buen medio de conservación, y que a pesar de que la capacidad de carga que puede soportar el sitio permite la ejecución del proyecto, es necesario cuidar todos los factores ambientales con la finalidad de no provocar mayores afectaciones al medio ambiente.

5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La Declaración de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Cumbre de la tierra) resultado de la Conferencia del Medio Ambiente y del Desarrollo de las Naciones Unidas en Río de Janeiro, Brasil llevada a cabo del 3 al 14 de junio de 1992, reafirmando la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo en junio de 1972, y tratando de basarse en ella; proclama el principio 17 que a la letra dice "Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente" (López 2008).

La herramienta metodológica más tradicional para la gestión de temas ambientales es la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). La realización de este tipo de análisis es ya parte integral de los estudios de pre inversión y de la realización de proyectos de cierta envergadura, además que se presenta como obligación legal de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente para proyectos que pueden alterar significativamente el entorno de su ubicación.

Un estudio de impacto ambiental deberá estar adecuado a las condiciones reales del lugar para que pueda ser funcional y deberá contar con la flexibilidad necesaria de acuerdo con la realidad del sitio, que permita su aplicación, seguimiento y control, con cierta capacidad de adaptabilidad, incluyendo ciertas opciones previstas. (Montané 2012)

En este capítulo se presenta la evaluación de impacto ambiental, cuyo propósito es identificar y pronosticar el impacto en el ambiente biogeofísico y social, y estimar su trascendencia.

5.1.1 Indicadores de impacto

Se dice que existe un impacto ambiental, cuando una actividad propicia una alteración favorable o desfavorable (positiva o negativa) en el medio ambiente. El impacto de un proyecto se entiende como la diferencia entre el medio ambiente futuro, que evolucionaría naturalmente sin la obstrucción de una actividad humana, y el medio ambiente futuro que se modificará por la realización de un proyecto, acción o disposición administrativa con implicaciones medioambientales (actuación).

Impacto ambiental positivo, es la acción en el medio ambiente que proporciona beneficios para la población en general y es admitido como tal por la comunidad técnica y científica.

El *impacto Ambiental negativo* representa pérdidas de valor natural, estético, productividad ecológica, o perjuicios derivados de la contaminación, erosión, azolvamiento y demás riesgos ambientales. (López 2008).

Para el desarrollo de un estudio de impacto ambiental se deberán relacionar todas las acciones del proyecto que puedan tener impacto ambiental con las características y condiciones existentes en el área y zonas adyacentes que puedan ser dañadas o modificadas. Para ello, será necesario detallar unas y otras, para realizar así una evaluación ordenada y sistemática.

De acuerdo a Montané de la Vega (2012), es necesario determinar claramente la magnitud del impacto, definiendo si podrá sobrepasar los estándares establecidos; detallar los efectos positivos y negativos, directos e indirectos, así como su temporalidad, es decir, si los impactos pueden ser permanentes, temporales o intermitentes; además si existe la posibilidad de acumulación de efectos a mediano o largo plazos, incluyendo aquí la destrucción de recursos naturales y la generación de contaminantes, considerando la presencia de eventualidades durante la construcción, el funcionamiento del proyecto y, en ocasiones, el abandono del área, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- En el desarrollo de un proyecto existe la necesidad de considerar la renovación de recursos, que tiene gran importancia para mitigar el efecto de muchas acciones y que tendrá que englobar actividades de reforestación, manejo de vida silvestre, recarga de los acuíferos y reciclado de materiales, además de incluir todos los procesos de restauración. Los cambios en el tránsito vehicular, incluyendo los aspectos de transporte aéreo, acuático y terrestre sea ligero o pesado, tendrán amplia influencia sobre la forma como se desarrollará el proyecto y sobre el área, pues hará que se manifieste una

relación de la zona de la instalación con toda una región de influencia que puede ser muy amplia.

- Cualquier proyecto incluirá como parte fundamental para el momento de su operación la disposición de desechos, sean de origen industrial, comercial o doméstico, y considerará de desechos líquidos, sólidos o gaseosos, de manera que el estudio de impacto ambiental deberá detallar los diversos tratamientos que se realizarán evitando su descarga directa; se debe tener claro que en este inciso se incluyen los desechos de toda el área de influencia, no necesariamente el proyecto por separado.
- Como actividades adyacentes se presentan ciertos tipos de tratamientos químicos que pueden influir en la calidad del ambiente y que su aplicación depende en parte del desarrollo del proyecto, como es el empleo de químicos para evitar el congelamiento de caminos o para estabilizar ciertos terrenos; la aplicación de plaguicidas y hasta fertilizantes para ciertos sitios como setos, camellones y terraplenes.
- Finalmente, siempre se debe tener presente la posibilidad de accidentes que, dependiendo de la actividad central del proyecto, puede incluir determinados riesgos como derrames o escapes de conductos y tuberías, explosiones, incluso defectos de materiales o fallas operacionales, dicho de otra forma, se deberá prever dentro de un plan establecido de contingencias. Aquí se debe incluir el análisis de acciones ante alguna emergencia ambiental, que permita realizar su evaluación, la contención y el manejo posterior de los efectos sobre la salud y el ambiente.

Genéricamente los indicadores son parámetros o valores que proporcionan información acerca de fenómenos.

Los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, con los siguientes requisitos:

- Representatividad: Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: No existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: Definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

5.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Los impactos ambientales que se generarán con la ejecución del proyecto, en el factor atmósfera se medirán impactos de calidad del aire principalmente debido a partículas en suspensión, niveles de ruido en decibeles (confort sonoro). Además se medirán impactos de acuerdo a los niveles de concentración de contaminantes como monóxidos de carbono, dióxidos de carbono, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, entre otros.

Los impactos sobre el componente suelo se medirán de acuerdo a la presencia de sustancias líquidas o sólidas que afecten su estado o composición, así como por la modificación de su relieve.

Los impactos sobre el componente agua se relacionarán con el aumento de la superficie inundable alterando el régimen hídrico, y su calidad físico química y bacteriológica alterando su demanda bioquímica de oxígeno y turbidez.

Los impactos del componente flora se medirá de acuerdo a la conservación de las distintas unidades de vegetación y su relación a las condiciones naturales en las que se encuentran.

Los impactos ambientales que se generarán con la ejecución del proyecto, en el factor fauna se medirán impactos de afectación al valor de conservación de especies, condiciones naturales en las que se desarrollan, posibilidades de reproducción de las mismas, su movilidad y protección.

Los impactos sobre el componente paisaje, se medirán impactos de la expresión externa y perceptible del medio en términos de unidades de paisaje (cuencas visuales), incidencia visual, y fragilidad de las unidades resultantes.

Dentro del componente Medio sociocultural y económico, los impactos ambientales que se generarán se medirán de acuerdo a la valoración del riesgo de accidentes, desarrollo urbano, población ocupada por ramos de actividad, adecuación de infraestructuras y desarrollo económico.

El entorno de influencia está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes subsistemas: subsistema físico-natural y subsistema socioeconómicos; estos están constituidos a su vez por medios (medio inerte, medio biótico, medio perceptual y población) como se muestran en la tabla siguiente, donde en el último nivel se presentan los indicadores de impacto para las actividades a desarrollar durante la ejecución del proyecto.

Medio	Factor	Subfactor	Indicador
Medio inerte	Aire	Confort sonoro	Niveles de ruido
		Calidad del aire	Calidad global del aire
	Suelo	Calidad perceptible del suelo	Presencia de residuos sólidos de la construcción
		Pérdida del suelo	Niveles de erodabilidad del suelo
	Agua	Características hidrológicas	Patrón de escurrimiento superficial
Medio biótico	Vegetación	Flora terrestre	Nivel de cobertura vegetal
	Fauna	Fauna	Calidad de los hábitats faunísticos
Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	Calidad paisajística
Población	Medio sociocultural	Salud y seguridad	Salud y seguridad de los trabajadores
		Empleos	Empleos generados

Tabla 20. Estructura del entorno de estudio

5.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

5.1.3.1 Criterios

Carácter (C)

Este criterio es el que impone el mayor peso sobre la evaluación y es la respuesta de los componentes ambientales a los impactos generados por las actividades de la obra, pudiendo ser positiva (+), negativa (-) o neutra (0). Esto último cuando la actividad no produzca alteración sobre el medio.

Perturbación (P)

Es el trastorno o alteración que se produce sobre el medio, por la acción de un impacto y se clasifica como:

- Importante.
- Regular.
- Escasa.

Importancia (I)

Es la significación o trascendencia del impacto sobre el medio y se clasifica como:

- Alta.
- Media.
- Baja.

Para establecer y ejemplificar la diferencia entre los criterios de perturbación e importancia se expone el siguiente caso:

Un impacto de importancia alta y escasa perturbación, sería la tala de un árbol que se encuentra clasificado como especie en peligro de extinción. La importancia es alta porque es una especie en peligro, no obstante la perturbación es escasa porque solo implica remover un individuo.

Un ejemplo de impacto de importancia baja y perturbación elevada, sería el desmonte de una superficie igual a la superficie total del predio, cuando la vegetación a remover corresponde a cultivos agrícolas o a un pastizal inducido.

Para el caso del componente medio socioeconómico, específicamente el subcomponente empleos, importancia baja se calificará cuando se generen de 1 a 5 empleos; importancia media cuando se generen de 6 a 10 empleos; e importancia alta cuando se generen más de 10 empleos.

Acumulación (A)

Se distingue entre efectos simples, acumulativos o sinérgicos según la forma de interaccionar con otros efectos como:

- *Efecto simple:* Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.

- *Efecto acumulativo:* Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción al agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- *Efecto sinérgico:* Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

Ocurrencia (O)

Es la probabilidad de que el impacto se presente sobre el medio. Se clasifica como poco probable, probable y muy probable.

Extensión (E)

Se refiere al área de influencia de cada impacto identificado y se puede clasificar como:

- *Puntual:* Considera la zona de disturbio físico directo, que para este caso considera la poligonal de la zona federal concesionada.
- *Local:* Considera a la población directamente afectada por la ejecución del proyecto (de manera benéfica o adversa).
- *Regional:* Considera la calidad de aire para el caso de gases de efecto invernadero.

Duración (D)

Este criterio se refiere a la permanencia del impacto sobre el medio y se clasifica como:

- *Corta:* Impactos identificados cuya duración sea menor a 1 mes.
- *Media:* Aquellos efectos generados que comprendan un periodo de hasta 4 meses.
- *Permanente:* Aquellos impactos identificados cuya duración sea permanente.

Reversibilidad (R)

Este es el último criterio de evaluación considerado y se define como la posibilidad o imposibilidad del medio para retornar a sus condiciones iniciales y se clasifica como:

- *Reversible:* Si no requiere ayuda antropogénica.
- *Parcial:* Si requiere ayuda antropogénica.
- *Irreversible:* Si se debe generar una nueva condición ambiental.

En la siguiente tabla se presentan los valores cuantitativos asignados a cada criterio.

Valores asignados a cada criterio							
Carácter	(C)	Positivo	1	Negativo	-1	Neutro	0
Perturbación	(P)	Importante	3	Regular	2	Escasa	1
Importancia	(I)	Alta	3	Media	2	Baja	1
Acumulación	(A)	Sinérgico	3	Acumulativo	2	Simple	1
Ocurrencia	(O)	Muy Probable	3	Probable	2	Poco Probable	1
Extensión	(E)	Regional	3	Local	2	Puntual	1
Duración	(D)	Permanente	3	Media	2	Corta	1
Reversibilidad	(R)	Irreversible	3	Parcial	2	Reversible	1
TOTAL			**21**		**14**		**7**

Tabla 21. Valores asignados a cada criterio

Como pudo observarse en la tabla V.2, un impacto no puede ser mayor a 21 (valor absoluto), pero si puede tener valor de "cero", cuando el carácter es neutro.

Una vez que cada impacto identificado está clasificado con cada criterio, se proporciona un valor final con la siguiente fórmula:

Impacto Total: C x (P + I + A + O + E + D + R)

Como puede observarse, quien define si el impacto es negativo, positivo o neutro es el carácter, el cual multiplica a la suma de los valores del resto de los criterios que han sido asignados a cada impacto identificado. El valor del impacto total se clasifica como se muestra en la tabla V.3.

Valoración total del impacto.	
Carácter Negativo (-)	
Severo	Mayor a -18
Moderado	Entre -18 y -12
Compatible	Menor a -12
Carácter Positivo (+)	
Alto	Mayor a 18
Mediano	Entre 18 y 12
Bajo	Menor a 12

Tabla 22. Valoración total del impacto

La metodología utilizada corresponde a la Matriz de Leopold modificada, (tomada de Espinoza, G., 2001). Este método contrapone las actividades del proyecto con los componentes ambientales que podrían resultar afectados por su desarrollo de manera que puede evaluarse de manera más exhaustiva cuales de los componentes ambientales resultan mayormente afectados por la obra y que actividad es la que más afecta al medio.

Una vez obtenida la valoración total de cada impacto se procedió a obtener la frecuencia con la cual se presenta cada uno de ellos y con lo anterior se obtuvieron los índices de afectabilidad e impactabilidad.

El objetivo de calcular todo lo anterior es determinar la viabilidad ambiental del proyecto.

5.2 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

Se procedió a la elaboración de fichas donde se muestra la influencia de las actividades del proyecto sobre el entorno, esta descripción se realiza empleando los indicadores presentados en la última columna de la tabla indicada. lo que permitirá una posterior evaluación de la impactabilidad de las actividades a ejecutar.

Descripción de impactos generales

Ya que no todos los impactos pueden estudiarse con la misma intensidad, los impactos que se manifestarán de forma permanente durante todas las etapas del proyecto se analizarán de forma independiente, debido su persistencia estos impactos se consideran significativos, para diferenciarlos del tratamiento que se le dará al resto del estudio estos se analizaron cualitativamente de forma independiente.

Presencia de residuos sólidos urbanos

Durante todas las etapas del proyecto existirá la generación de residuos sólidos de características domésticas, derivadas del consumo de víveres durante la estancia de los trabajadores en las distintas áreas de que integran la actividad, los residuos consistirán principalmente en envolturas, contenedores, residuos de comida, etc. estos deberán ser manejados adecuadamente para no alterar las condiciones del suelo y permitir una reducción del volumen de residuos enviados a los sitios de disposición final.

Actividades inducidas o impactos secundarios

Durante esta actividad existe el riesgo de que los trabajadores realicen actividades que no se encuentran relacionadas con el proyecto pero que la probabilidad de su manifestación incrementa con su ejecución, se puede ocasionar daño a la fauna, extracción de flora, disposición inadecuada de residuos, etc. fuera del trazo del proyecto o en niveles por encima de los previstos.

El impacto de las actividades inducidas estará en función del nivel de sensibilización de los trabajadores ya que dependerá de las actitudes de estos durante la ejecución de las actividades.

Al ser un impacto de tipo potencia se considera de perturbación escasa y duración corta.

Descripción de los impactos particulares mediante fichas

Para el análisis de los impactos esperados durante etapas y actividades específicas se procedió a la elaboración de fichas descriptivas, donde se muestra la interacción de las actividades impactantes sobre los factores ambientales, lo anterior empleando los criterios presentados.

Actividad: Limpieza y trazo

Subfactor: Calidad perceptible del suelo Indicador ambiental: Presencia de residuos sólidos de la construcción Etapa: Preparación del sitio	
Carácter (C): Negativo	Actividad Limpieza y trazo
Perturbación (P): Importante	Descripción En esta etapa se tendrá la generación de residuos vegetales producto del retiro de la vegetación integrada por pastizales y algunos cercos arbóreos que se localizan en el trazo del proyecto. Si estos residuos no son manejados adecuadamente pueden alterar curso natural de los escurrimientos o aportar carga orgánica creando así la eutrofización de cuerpos de agua.
Importancia (I): Baja	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Reversible	

Subfactor: Pérdida del suelo Indicador ambiental: Niveles de erodabilidad del suelo Etapa: Preparación del sitio	
Carácter (C): Negativo	Actividad Limpieza y trazo
Perturbación (P): Regular	Descripción El suelo al carecer de cubierta vegetal se encontrará expuesto a la erosión hídrica y eólica, las actividades se realizarán sobre las márgenes de los ríos por lo que no realizarse las actividades de acuerdo al programa de trabajo y de dejar al suelo desnudo, se incrementarán los impactos derivados del intemperismo y el posible arrastre hídrico de solidos
Importancia (I): Media	
Acumulación (A): Acumulativo	
Ocurrencia(O): Probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	

	hacia el cauce del río.

Subfactor: Flora terrestre Indicador ambiental: Nivel de cobertura vegetal Etapa: Preparación del sitio	
Carácter (C): Negativo	Actividad Limpieza y trazo
Perturbación (P): Escasa	Descripción En esta actividad se realizará la remoción de vegetación de pastizales bajos y escasos elementos arbóreos que fueron plantados por los pobladores para su empleo como cercos arbóreos.
Importancia (I): Baja	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Permanente	
Reversibilidad (R): Irreversible	

Subfactor: Fauna Indicador ambiental: Calidad de los hábitats faunísticos Etapa: Preparación del sitio	
Carácter (C): Negativo	Actividad Limpieza y trazo
Perturbación (P): Escasa	Descripción Como resultado del retiro de la vegetación, las especies faunísticas asociadas a la vegetación a remover verán disminuidos microhábitats que actualmente ofrecen refugio y alimentación.
Importancia (I): Baja	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy Probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Permanente	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Salud y seguridad Indicador ambiental: Salud y seguridad de los trabajadores Etapa: Preparación del sitio	
Carácter (C): Negativo	Actividad Limpieza y trazo
Perturbación (P): Escasa	Descripción Esta actividad se realizará con el empleo de herramienta manual por lo que existe el riesgo de accidentes hacia los trabajadores si estos no siguen las medidas de seguridad adecuadas.
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Empleos Indicador ambiental: Empleos generados Etapa: Preparación del sitio	
Carácter (C): Positivo	Actividad Limpieza y trazo
Perturbación (P): Regular	Descripción Esta actividad se realizará de forma manual generando aproximadamente 10 empleos temporales en la localidad caracterizados por requerir de un bajo nivel de especialización.
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	

ETAPA: CONSTRUCCIÓN

Actividad: Excavación para desplante de estructuras

Subfactor: Confort sonoro *Indicador ambiental: Niveles de ruido* *Etapa: Construcción*	
Carácter (C): Negativo	Actividad Excavación para desplante de estructuras
Perturbación (P): Escasa	Descripción La apertura de las zanjas para el levantamiento de las estructuras se realizará empleando una retroexcavadora por lo que se tendrá la generación de ruido en el rango de 72.3 a 82.4 dB, esto estará en función de las condiciones de operación en las que se encuentre la maquinaria.
Importancia (I): Media	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Media	
Reversibilidad (R): Reversible	

Subfactor: Calidad del aire Indicador ambiental: Calidad global del aire Etapa: Construcción	
Carácter (C): Negativo	Actividad Excavación para desplante de estructuras
Perturbación (P): Regular	Descripción Los vehículos y maquinaria que se empleará durante las excavaciones emitirán gases producto de la combustión de diesel como son: el monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SOX), óxidos de nitrógeno (NOX) e hidrocarburos (HC), que pueden ser compuestos orgánicos volátiles y no volátiles, partículas de hollín y derivados de precursores de HC.
Importancia (I): Media	
Acumulación (A): Acumulativo	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Media	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Pérdida del suelo Indicador ambiental: Azolvamiento del río Etapa: Construcción	
Carácter (C): Negativo	Actividad Excavación para desplante de estructuras
Perturbación (P): Escasa	Descripción Existe el riesgo de que durante las excavaciones el suelo quede expuesto al intemperismo por tiempo prolongado, esto reviste importancia ya que las actividades se ubicarán sobre las márgenes del río, por lo que de generarse este impacto en temporada de lluvias se tendrá el arrastre de materiales hacia el cauce y con ello la promoción de su azolvamiento.
Importancia (I): Media	
Acumulación (A): Acumulativo	
Ocurrencia(O): Probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Empleos Indicador ambiental: Empleos generados Etapa: Construcción	
Carácter (C): Positivo	Actividad Nivelación y excavación para desplante de estructuras
Perturbación (P): Escasa	Descripción Durante estas actividades se realizará la generación empleos, contratándose preferentemente a habitantes de la localidad.
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Local	

Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	

Actividad: Construcción de muro y escaleras a base de concreto ciclópeo

Subfactor: Calidad perceptible del suelo Indicador ambiental: Presencia de residuos sólidos de la construcción Etapa: Construcción	
Carácter (C): Negativo	Actividad Construcción de muro y escaleras a base de concreto ciclópeo
Perturbación (P): Importante	Descripción Se generarán residuos sólidos propios de la construcción integrados principalmente por suelo y materiales rocosos, se tendrán también envases metálicos, envases de plástico, bolsas, envolturas, envases de papel, cartón, alambres, acero, madera de cimbra, entre otros. Estos residuos no presentan características de peligrosidad, sin embargo si son dispuestos directamente sobre las zonas del proyecto existe el riesgo de que sean arrastrados debido a la topografía del terreno.
Importancia (I): Media	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Media	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Salud y seguridad Indicador ambiental: Salud y seguridad de los trabajadores Etapa: Construcción	
Carácter (C): Negativo	Actividad Construcción de muro y escaleras a base de concreto ciclópeo
Perturbación (P): Regular	Descripción Esta actividad se realizará con el empleo de
Importancia (I): Alta	

Acumulación (A): Simple	maquinaria pesada que circulará de manera constante sobre el área de trabajo lo que involucra un riego de accidentes entre los trabajadores si no se toman las condiciones de seguridad adecuadas.
Ocurrencia(O): Probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Empleos Indicador ambiental: Empleos generados Etapa: Construcción	
Carácter (C): Positivo	Actividad Construcción de muro y escaleras a base de concreto ciclópeo
Perturbación (P): Regular	Descripción Durante estas actividades se realizará la generación de aproximadamente 10 empleos integrados por ayudantes, oficiales albañiles, carpinteros, etc. Se contratarán preferentemente a habitantes de la localidad.
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	

Actividad: Rellenos y compactado

Componente ambiental: Medio sociocultural Indicador ambiental: Salud y seguridad de los trabajadores Etapa: Construcción	
Carácter (C): Negativo	Actividad Rellenos y compactado
Perturbación (P): Regular	Existe el riesgo de accidentes hacia los trabajadores de

Importancia (I): Alta	no contarse con procedimientos de operación adecuados.
Acumulación (A): Acumulativo	
Ocurrencia(O): Probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Empleos Indicador ambiental: Empleos generados Etapa: Construcción	
Carácter (C): Positivo	Actividad Rellenos y compactado
Perturbación (P): Regular	Descripción Durante estas actividades se realizará la generación de empleos integrados por ayudantes y oficiales albañiles Se contratarán preferentemente a habitantes de la localidad.
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Actividad: Operación y mantenimiento

Subfactor: Calidad perceptible del suelo Indicador ambiental: Presencia de residuos sólidos de la construcción Etapa: Operación y mantenimiento	
Carácter (C): Negativo	Actividad Operación y mantenimiento
Perturbación (P): Escasa	Descripción

Importancia (I): Media	Se generaran residuos sólidos debido a la reparación estructural de algún tramo del muro generando principalmente restos de concreto.
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Media	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Pérdida del suelo Indicador ambiental: Niveles de erodabilidad del suelo Etapa: Operación y mantenimiento	
Carácter (C): Positivo	Actividad Limpieza y trazo
Perturbación (P): Importante	Descripción El muro representa una obra de protección de la márgenes del río por lo que se tendrá la reducción de la erosión debido a los efectos del cauce.
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Acumulativo	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Permanente	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Pérdida del suelo Indicador ambiental: Azolvamiento del río Etapa: Operación y mantenimiento	
Carácter (C): Positivo	Actividad Operación y mantenimiento
Perturbación (P): Escasa	Descripción El muro servirá como una barrera que reducirá el arrastre de suelo hacia el cauce del río por lo que
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Acumulativo	

Ocurrencia(O): Muy probable	representará un sistema de protección para evitar el azolvamiento del lecho.
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Permanente	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Calidad paisajística Indicador ambiental: Calidad paisajística Etapa: Operación y mantenimiento	
Carácter (C): Negativo	Actividad Operación y mantenimiento
Perturbación (P): Escasa	Descripción Con el muro se evitará el socavamiento de las márgenes debido a los efectos de las grandes avenidas durante la temporada de lluvias, con lo que se tendrá una margen definida lo cual será percibido como de una calidad paisajística mayor por parte de los pobladores.
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Acumulativo	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Permanente	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Salud y seguridad Indicador ambiental: Salud y seguridad de trabajadores y usuarios Etapa: Operación y mantenimiento	
Carácter (C): Negativo	Actividad

	Operación y mantenimiento
Perturbación (P): Regular	Descripción Durante la temporada de lluvias el muro protegerá las márgenes encontrándose por encima del nivel de aguas máximas extraordinarias por lo que se evitará la ocurrencia de inundaciones en la zona de influencia del proyecto.
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Acumulativo	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Permanente	
Reversibilidad (R): Parcial	

MATRIZ DE VALORACIÓN TOTAL

		FACTORES												IMPACTOS						
		AIRE		SUELO		AGUA	VEGE-TACIÓN	FAUNA	PAISAJE	MEDIO SOCIOCULTURAL				Negativos			Positivos			
		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	PÉRDIDA DEL SUELO	CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	FLORA TERRESTRE	FAUNA	CALIDAD PAISAJÍSTICA	SALUD Y SEGURIDAD	EMPLEOS									
		Niveles de ruido	Calidad global del aire	Presencia de residuos sólidos de la construcción	Niveles de erodabilidad del suelo	Azolvamiento del río	Nivel de cobertura vegetal	Calidad de los hábitats faunísticos	Calidad paisajística	Salud y seguridad de los trabajadores y población	Empleos generados	Negativos	Positivos	Severos Mayor a -18	Moderados Entre -18 y -12	Compatibles Menor a -12	Alto Mayor a 18	Mediano Entre 12 y 18	Bajo Menor a 12	
Preparación del sitio	Limpieza y trazo			-11	-12		-15	-13		-14	16	5	1	0	4	1	0	1	0	6
Construcción	Nivelaciones y excavaciones para el desplante de estructuras	-12	-15		-11	-13					14	4	1	0	3	1	0	1	0	5
	Construcción de muro y escaleras a base de concreto ciclópeo			-15						-14	15	2	1	0	2	0	0	1	0	3
	Rellenos y compactado									-13	14	1	1	0	1	0	0	1	0	2
Operación y mantenimiento	Operación y mantenimiento			-13	17	15			16	16		1	4	0	5	0	0	0	0	5
												13	8	0	15	2	0	4	0	21
	Negativos	1	1	3	2	1	1	1	0	3	0	13								
	Positivos	0	0	0	1	1	0	0	1	1	4	8								

A continuación se hará un análisis de la interacción proyecto-entorno para identificar los diferentes impactos a los subcomponentes ambientales tomando como metodología el uso de las matrices de impacto ambiental modificadas. De la identificación de impactos se propondrán medidas de mitigación para aquellos considerados como adversos, tema que será tratado en el siguiente capítulo.

Se identificaron 5 actividades potencialmente impactadoras y 10 subcomponentes ambientales susceptibles de ser afectados; el producto de ambas categorías permite determinar el universo potencial de análisis.

(Número de actividades) X (Número de elementos) = Universo de análisis

(5 actividades) X (10 elementos)= 50 unidades de análisis

A partir de las interacciones identificadas y descritas en forma de fichas en el apartado anterior se propone una escala del 1 al 10 que permita la generación de índices que determinen la afectabilidad e impactabilidad del sistema. De esta manera se tiene un número que facilita la comprensión del impacto ambiental del proyecto. Estos índices permiten deducir dentro de una escala predeterminada de 1 a 10 y en forma porcentual, la relación entre el agente generador de impactos con el elemento impactado; el primero califica a cada una de las actividades del proyecto su capacidad de generar impactos sobre los diferentes elementos analizados, mientras que el segundo permite conocer cuáles serán factores ambientales más afectados. De esta manera se conocen las actividades que propician desde una sola afectación hasta aquellas que son capaces de provocar un amplio espectro de impactos al medio.

5.2.1.1 V.2.2.1. Índice de Impactabilidad

El cálculo de este valor para cada una de las actividades del proyecto permite determinar aquellas que tienen una influencia en el sistema ambiental en estudio.

Este valor se calcula a partir de la ecuación:

Impactabilidad = (10 indicadores / 5 actividades)

Por lo tanto las actividades que sobrepasen el índice de impactabilidad son las identificadas a causar impactos, sin embargo se pueden disminuir con las medidas de mitigación propuestas

en el siguiente capítulo.

Número de actividades:	5
Universo de interacciones potenciales:	50
Impactabilidad general del proyecto:	2
Calificación del índice de impactabilidad:	Baja

Las actividades e índice de impactabilidad se muestran a continuación:

Tabla 23. . Índices de impactabilidad del proyecto

Nº	Actividad	Impactos totales	Sumatoria matriz		Impactabilidad	Índice de impactabilidad	
			Negativos	Positivos		Negativos	Positivos
1	Limpieza y trazo	6	5	1	2.86	14.29	2.86
2	Nivelaciones y excavaciones para el desplante de estructuras	5	4	1	2.38	9.52	2.38
3	Construcción de muro y escaleras a base de concreto ciclópeo	3	2	1	1.43	2.86	1.43
4	Rellenos y compactado	2	1	1	0.95	0.95	0.95
5	Operación y mantenimiento	5	1	4	2.38	2.38	9.52
		21	13	8	10.00	30.00	17.14

Analizando la tabla superior se advierte que la actividad más impactante será la limpieza y trazo, representa el 28.6% de los impactos a generar, se trata de la primera actividad del proyecto donde se preparará el terreno para las posteriores actividades por lo que los impactos se deben principalmente a la transformación del territorio.

En la tabla V.5. los indicadores describen el grado de impacto de las actividades del proyecto, sin embargo no se evalúa la intensidad del impacto sobre los factores ambientales, aspecto de vital importancia ya que puede darse el caso de que un componente ambiental pueda ser afectado únicamente por una sola actividad pero que pueda generar su degradación total, para ello en apartados siguientes se calcula el índice de afectabilidad, indicador que muestra el grado en el que serán afectados los subcomponentes ambientales.

5.2.1.2V.2.2.2. Índice de afectabilidad

Este índice se refiere a la susceptibilidad que un ámbito (factor ambiental) del sistema físico natural o socioeconómico tiene para ser afectado por un proyecto.

Este valor se calcula a partir de la ecuación:

Afectabilidad = (5 actividades / 10 indicadores)

Por lo tanto los subcomponentes que sobrepasen el índice de afectabilidad deberán de considerar medidas correctivas, preventivas o de mitigación para disminuir los impactos causados. Estos índices son aplicables a positivos o negativos.

Número de indicadores:	10
Universo de interacciones potenciales:	50
Afectabilidad general del proyecto:	0.5
Calificación del índice de afectabilidad:	Bajo

Los índices de afectabilidad sobre cada indicador se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 24. Índices de afectabilidad del proyecto

Indicadores	No. Impactos	Sumatoria Matriz		Afectabilidad	Índice de afectabilidad		Reversibilidad
		Negativos	Positivos		Negativos	Positivos	
Niveles de ruido	1	1	0	0.48	0.48	0.00	Reversible
Calidad global del aire	1	1	0	0.48	0.48	0.00	Parcial
Presencia de residuos sólidos de la construcción	3	3	0	1.43	4.29	0.00	Parcial
Niveles de erodabilidad del suelo	3	2	1	1.43	2.86	1.43	Parcial
Azolvamiento del río	2	1	1	0.95	0.95	0.95	Parcial
Nivel de cobertura vegetal	1	1	0	0.48	0.48	0.00	Irreversible
Calidad de los hábitats faunísticos	1	1	0	0.48	0.48	0.00	Parcial

Calidad paisajística	1	0	1	0.48	0.00	0.48	Parcial
Salud y seguridad de los trabajadores y población	4	3	1	1.90	5.71	1.90	Parcial
Empleos generados	4	0	4	1.90	0.00	7.62	Parcial
	21	13	8	10.00	15.71	12.38	

A través de los indicadores del entorno seleccionados, la tabla anterior muestra los niveles en que cada factor ambiental será afectado, el indicador que más destaca es la salud y seguridad de los trabajadores y población, debido a que en gran parte de las actividades del proyecto se tendrá el uso de herramienta y maquinaria para la realización de las diferentes labores lo que involucra un riesgo constante de accidentes.

Revisando los criterios empleados, los impactos anteriores presentan una reversibilidad parcial, por lo que se tiene la factibilidad de implementar medidas de mitigación eficientes que permitan la reducción o compensación de sus efectos sobre el medio.

6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

6.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Después de identificar y evaluar las afectaciones ambientales que el presente proyecto generará, se procede a establecer las medidas de prevención y /o mitigación de los mismos, entendidas como "el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos, restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se cause con la realización del proyecto" lo anterior con el objeto de que el proyecto pueda ser ambientalmente viable. Estas medidas se pueden agrupar de la siguiente forma:

- **Prevención**. Tienen como finalidad evitar que se produzca un impacto adverso durante la planeación del proyecto. El éxito depende de la disponibilidad de información y datos ambientales, así como del consenso en relación a la significancia de los temas ambientales.

- **Mitigación.** Implica limitar el grado, la extensión, magnitud o duración del impacto adverso. Este enfoque es probablemente el más común y requiere consideraciones cuidadosas de una amplia gama de técnicas y métodos de ingeniería y administración del proyecto.

- **Restauración.** Reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al efecto causado o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.

- **Compensación**. Las medidas de compensación tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto significativo adverso identificado. Dichas medidas incluirán el reemplazo o sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados, por otros de similares características, clase, naturaleza y calidad.

Para la selección y adopción de las medidas se deben tomar en cuenta los siguientes criterios:

- **Viabilidad técnica:** Las medidas adoptadas deben estar técnicamente contrastadas y ser coherentes con la construcción del proyecto, del proceso productivo, la

organización, el control de calidad, condiciones de funcionamiento, necesidades de mantenimiento, implicaciones legales, administrativas, etc.

- **Viabilidad social.** Debido a que las comunidades asentadas en el área del proyecto cuentan con sus sistemas propios de regulación y manejo, es importante validar con éstas las medidas a establecer.
- **Viabilidad jurídica**. Existen diversas actividades reguladas desde el punto de vista legal como el traslado de ejemplares, etc. por lo que debe considerarse este aspecto previo al establecimiento de las medidas de mitigación.
- **Eficacia y eficiencia ambiental**: Las medidas deben ser eficaces y eficientes. La eficacia evalúa la capacidad de la medida para cubrir los objetivos que se pretenden, incluye el impacto residual y el impacto de la propia medida; la eficiencia se refiere a la relación existente entre los objetivos que consigue y los medios necesarios para conseguirlos.
- **Viabilidad económica y financiera:** Las medidas deben ser posibles en las condiciones económico financieras del proyecto; la viabilidad económica se refiere a la relación entre costos y beneficios económicos de las medidas, mientras la financiera evalúa la coherencia entre el coste de la medida y las posibilidades presupuestarias del promovente.
- **Facilidad de implementación,** mantenimiento, seguimiento y control: En la medida de lo posible, las medidas deben ser fáciles de realzar, conservar y controlar.

En base a los criterios anteriores, se elaboraron las medidas de mitigación (tabla VI.1) que se describen de tal forma que su ejecución pueda llevarse a cabo con personal propio del proyecto o mediante personal externo.

No.	Descripción de la medida de mitigación
1.	**Aire**
1.1.	La empresa contratista encargada de la construcción proporcionará el mantenimiento preventivo y correctivo a sus vehículos para que no se rebasen los límites establecidos por las siguientes normas: • NOM-041-SEMARNAT-2006. 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. • NOM-045-SEMARNAT-2006. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación

	que usan diesel como combustible.
1.2.	Se deberá solicitar a los operadores apagar los motores de los vehículos cuando estos no estén activos. Durante la carga de materiales será necesario apagar los motores cuando el tiempo de espera sea mayor a 5 minutos.
1.3.	El transporte de del material pétreo o granular se realizará en vehículos con cajas cerradas y protegidos con lonas o cualquier material similar, que impida la dispersión de partículas y contaminación del entorno. En el área del proyecto se realizará la aplicación periódica de agua sobre los caminos de terracería para evitar suspensión de partículas y la reducción de la visibilidad durante el paso de los vehículos.
2.	**Suelo**
2.1.	Para el manejo de los residuos sólidos se deberá elaborar un **"Plan de manejo de residuos sólidos urbanos y de la construcción"**. Después de culminar con la etapa de construcción se realizará una limpieza general de la periferia del proyecto que consistirá en el retiro de residuos sólidos que pudieran encontrarse, se deberá asegurar que ningún elemento ajeno al medio persista, como pudiera ser escombro o material sobrante.
2.2.	Se realizará la valorización de los materiales producto de la excavación a fin de determinar cuáles son factibles para su reutilización dentro del proyecto. El material no utilizado será dispuesto en los bancos de tiro autorizados cuidando que no se afecten corrientes de agua superficiales, obstruya o altere el cauce de ríos.
2.3.	Durante el trazo del proyecto se deberá delimitar el área exacta de las excavaciones con el propósito de evitar afectar más de lo necesario. Los cortes se ejecutarán con el talud establecido en el proyecto. En caso de que los materiales de los taludes resulten fragmentados o la superficie irregular o inestable serán removidos y, cuando las condiciones lo permitan, se implementarán sistemas de protección como apuntalamineto, ademe o tablestacado.
3.	**Agua**
3.1.	Los trabajos se realizarán preferentemente en temporada de estiaje, momento en el que el río no mantiene un cace, esto para evitar la contaminación del agua y la afectación de los patrones de escurrimiento.
4.	**Vegetación**

4.1.	Para no afectar el suelo y la flora más allá del área del trazo, se deberán respetar las delimitaciones que para el caso se establezcan. Se recomienda acordonar la zona para delimitar y colocar letreros de no traspaso.
4.2.	Durante la limpieza se deberán considerar las siguientes medidas de protección: a. Se llevará a cabo básicamente por medios manuales (hachas, machetes, etc.) y en los casos en que no sea posible se utilizará medios mecánicos (motosierra); no se usará maquinaria pesada, sustancias químicas y fuego para tal fin. b. El material vegetativo producto la limpieza deberá trozarse o triturarse y disponerse dentro de una zona definida de tal forma que pueda ser aprovechado posteriormente como abono durante las actividades de reforestación. c. El derribo de los árboles, se debe realizar en forma paralela a la pendiente, así como el troceo en el sitio de caída evitando el arrastre o rodamiento, con el fin de no dañar la vegetación aledaña. d. Instruir a los trabajadores para que no realicen la quema de material vegetativo así como de los residuos sólidos generados.
5.	**Fauna**
5.1.	Se deberán realizar los trabajos únicamente en horarios diurnos y de acuerdo a los periodos establecidos en el programa de actividades a fin de permitir el tránsito de fauna que tiene mayor actividad durante horarios nocturnos. Asimismo se realizará la prohibición hacia los trabajadores sobre la realización de cacería, daño, captura y/o apropiación de especies.
6.	**Paisaje**
6.1.	Realizar todos los trabajos de forma secuencial cumpliendo con el programa de trabajo para evitar dejar expuestos materiales durante largos periodos y reducir los efectos de las actividades cuyos impactos incrementan con el tiempo.
6.2.	Para la preservación de la calidad ambiental por actividades inducidas o impactos secundarios, antes de iniciar con el proyecto, se colocarán en el camino de acceso en lugar visible, señalizaciones con forma geométrica circular, fondo en color blanco, bandas circular y diagonal en color rojo símbolo en color negro, tendrán un poste y base de madera, sobre este último se colocará un rótulo plástico con las características antes mencionadas. El número de letreros según sus características son los siguientes: • Prohibición para tirar basura, 3 letreros. • Prohibición para extraer plantas 3 letreros. • Prohibición para el encendido de fogatas, 3 letreros.

	 PROHIBIDO TIRAR s PROHIBIDO i PROHIBIDO La construcción de la represa incrementará el uso recreativo del sitio por lo que propone la instalación de los letreros en el entorno de la presa fin de generar la concientización ambiental de la población.
7.	**Medio sociocultural**
7.1.	Se realizarán actividades de concientización ambiental al personal, donde se establezcan los criterios ambientales a considerar durante la realización de las actividades, lo anterior con el objetivo de dar cumplimiento adecuado a las medidas de mitigación. De la misma forma, la contratista deberá elaborar un Reglamento Interno de Protección, en el que se incluya un capítulo de sanciones a las cuales se sujetará el personal que no observe y cumpla con lo dispuesto en dicho reglamento que atenderá principalmente a las siguientes recomendaciones y restricciones: • Quedará prohibido arrojar residuos a cuerpos de agua y barrancas. • Queda prohibida la quema de material vegetativo así como de los residuos sólidos generados. • El personal del contratista tiene prohibido realizar actividades de caza, captura, daño, perturbación y comercialización de las especies de flora y fauna silvestre.
7.2.	Se deberá dar capacitación al personal antes del inicio de las actividades, a fin de que observen la normatividad respecto a seguridad e higiene en el trabajo, con el objetivo de reducir los riesgos de accidentes y enfermedades laborales, para lo cual también se proporcionará equipo de protección personal como son: • Guantes de carnaza. • Guantes de electricista. • Calzado aislante. • Chalecos de trabajo de colores vivos con el objeto de que puedan ser ubicados con facilidad. • Cascos para protección ante alguna caída de materiales.

	• Tapones auditivos, para evitar daños por la exposición al ruido.

Las medidas de mitigación descritas en el cuadro anterior son de tipo polivalente, por lo que tienen la capacidad de atender varios impactos a la vez, en la tabla siguiente se muestran las medidas a implementar atendiendo las actividades sobre la cual tienen efecto.

6.2 IMPACTOS RESIDUALES

En esta sección se procedió a identificar los impactos residuales que generará el proyecto en estudio. Los impactos residuales son aquellos que a pesar de haberse aplicado una o varias medidas de mitigación, el efecto de dicho impacto persistirá durante un tiempo determinado.

A partir del análisis de impactabilidad y afectabilidad del capítulo anterior se puede determinar el nivel de mitigación que se puede alcanzar con las medidas propuestas y de esta forma elaborar una escala que permitirá cuantificar el grado real de afectabilidad después de aplicar las medidas de mitigación (tabla VI.3).

Tabla 25. Escala de mitigación de las medidas

Escala	Descripción
0	*Nula.* No hay medidas de mitigación
1	*Baja.* Si la medida de mitigación aminora la afectación hasta en un 24 %.
2	*Media.* Si la medida de mitigación aminora las afectaciones por encima del 24 y hasta un 80%.
3	*Alta.* Si la medida de mitigación aminora la afectación por encima del 80%.

Con los datos de la tabla anterior es posible elaborar un balance del índice de afectabilidad considerando la escala de reducción de los impactos reversibles y parcialmente reversibles, obteniéndose los siguientes resultados.

Tabla 26. . Balance del índice de afectabilidad

Indicadores	Índice de afectabilidad		% de mitigación	Valor mitigado	Valor residual
	Negativos	Positivos			
	Negativos	Positivos			
Niveles de ruido	0.48	0.00	90%	0.43	-0.05
Calidad global del aire	0.48	0.00	60%	0.29	-0.19
Presencia de residuos sólidos de la construcción	4.29	0.00	50%	2.14	-2.14
Niveles de erodabilidad del suelo	2.86	1.43	40%	1.14	-1.71
Azolvamiento del río	0.95	0.95	30%	0.29	-0.67

Nivel de cobertura vegetal	0.48	0.00	60%	0.29	-0.19
Calidad de los hábitats faunísticos	0.48	0.00	50%	0.24	-0.24
Calidad paisajística	0.00	0.48	0%	0.00	0.00
Salud y seguridad de los trabajadores y población	5.71	1.90	75%	4.29	-1.43
Empleos generados	0.00	7.62	0%	0.00	0.00
	15.71	12.38		9.10	-6.62

Generación de positivos	12.38
Generación de negativos	15.71
Balance (positivos - negativos)	-3.33
Mitigación de impactos negativos	9.10
BALANCE GENERAL (BALANCE + MITIGACIÓN)	5.76

del 100% de impactos negativos	15.71	100.00%
el % son mitigables	9.10	57.88%
Por lo tanto el impacto residual equivale	-6.62	42.12%

Del balance general anterior se obtuvo un valor positivo (5.76) por lo que el proyecto se considera viable con las características descritas y con la aplicación de las medidas de mitigación propuestas.

En el capítulo anterior se obtuvo el valor de **0.5** como el índice de afectabilidad general del proyecto, por lo que los valores que se encuentran por debajo de este límite se consideran poco significativos mientras que los impactos que se encuentran por encima de este nivel después de aplicadas las medidas de mitigación serán los impactos residuales.

7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Para efectos metodológicos se considera como escenario al "Conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura" a esta definición propuesta por J. C. Bluet y J. Zemor (1970), habría que añadir que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia.

De manera invariable, el desarrollo de proyectos que tengan que ver con la modificación del entorno para el desarrollo de diversas actividades, suele implicar la presencia de impactos al medio ambiente; sin embargo la magnitud de estos impactos dependerá de diversas circunstancias, entre las cuales se pueden mencionar: las características geográficas, bióticas y físicas del área, así como el grado de sustentabilidad del proyecto, que depende de la implementación de las medidas necesarias de prevención y mitigación de impactos ambientales desde las etapas de preparación del sitio, operación y aún una vez concluida ésta.

De acuerdo a la evaluación realizada, el proyecto al encontrar un equilibrio entre impactos, medidas de mitigación y beneficios que traerá consigo, se puede determinar que el proyecto es ambientalmente sustentable, sin embargo se presentan los posibles escenarios del sistema ambiental sin la ejecución del proyecto así como el escenario con la ejecución del proyecto.

El proyecto no se lleva a cabo

- Con respecto a las parcelas colindantes al río y al camino de acceso; éstas mantendrán la vegetación existente y se seguirá desarrollando la vegetación secundaria, o desarrollando actividades antropogénicas, sin que esto signifique la restauración del ecosistema.
- Se presentarán inundaciones en la zona urbana afectando gravemente a la población
- La flora y fauna del sitio se seguirán viendo impactadas por las actividades antropogénicas en el sitio del proyecto.
- Las migraciones y movilizaciones de la fauna acuática se seguirán modificando en

función de las actividades de la cuenca y del propio cambio climático.

El proyecto se lleva cabo con las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación de impacto ambiental:

- Con la puesta en marcha del proyecto, se espera salvaguardar la vida de los habitantes de San Felipe Usila
- Se espera que con el muro no se afecten los terrenos de cultivo aledaños, escuelas y viviendas..
- Se generarán fuentes de empleos temporales y permanentes, en beneficio de los habitantes de la comunidad, aun cuando el número sea reducido por el tamaño del banco y los volúmenes que se pretenden extraer.
- Se generará residuos sólidos aunque volumen mínimo por los objetivos del proyecto y el tamaño, los cuales serán recolectados y depositados en los sitios donde la autoridad municipal indique.
- Con las medidas establecidas y los compromisos del promovente podrán implementarse medidas, de vigilancia, protección y conservación de dicho ecosistema con lo que podrá lograr mejorarse su calidad y su continuidad.
- Los impactos ambientales residuales no definirán el estado de conservación del ecosistema en la zona.

7.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para la ejecución del proyecto se hace indispensable el establecimiento de un programa de vigilancia ambiental.

El proyecto propone medidas de mitigación, compensación, restauración y algunas preventivas, por lo que la correcta y oportuna ejecución de estas medidas pudiera disminuir los impactos que el proyecto genere a los diferentes ecosistemas presentes en la región, sin embargo es necesario una supervisión constante, primero para la ejecución correcta y posteriormente para corregir oportunamente cualquier eventualidad o contingencia que llegará a presentarse durante o después de la ejecución física del proyecto.

Un factor importante es la evaluación de resultados y el análisis de estos, ya que ellos nos

mostrarán la efectividad de las medidas realizadas. El seguimiento y evaluación del presente programa será a mediano plazo cuando la región pueda mostrar resultados visibles, por lo que será necesaria la inversión de tiempo y recurso económico.

En el capítulo V de la Manifestación de Impacto Ambiental dentro de lo que es la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, en el análisis realizado señala que los factores más impactados con la realización del presente proyecto serán: el suelo, la flora y fauna acuática y la incidencia visual, debido a la naturaleza del proyecto, se han propuesto realizar actividades de mitigación y compensación.

El presente apartado hace hincapié en los factores ambientales que de alguna manera serán más alterados que otros, sin embargo no debemos de ignorar los demás, incluso aquellos de carácter positivo.

7.2.1 Objetivos.

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son los siguientes:

- Medidas protectoras y correctoras y compensatorias, para controlar su aplicación efectiva y los resultados que consiguen.
- Señalar los tipos de situaciones que puede darse y su nivel de intensidad.

7.2.2 Identificación de los sistemas ambientales.

De acuerdo al análisis y evaluación de los impactos ambientales se afectará al sistema ambiental, siendo los subsistemas afectados los siguientes:

a).- Físico.- En este subsistema el factor suelo es el que se pronostica con mayor afectación.

b).- Biótico.- El factor vegetación será principalmente afectado por las partículas en suspensión, la vegetación acuática y la fauna se verá afectada por la presencia de la maquinaria en el cauce.

d).- Socioeconómico.- Este subsistema presenta valores positivos, en los rubros de empleo y desarrollo social y a una perspectiva de una mejor calidad de vida.

7.2.3 Tipos de impactos.

El termino impacto se aplica a la alteración que introduce una actividad humana en su "entorno"; este último concepto identifica la parte del medio ambiente afectada por la actividad, o más ampliamente, que interacciona con ella. Por tanto el impacto ambiental se origina en una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas:

La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental.

La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental.

La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones, y en último término, para la salud y bienestar humano. Esta tercera faceta está íntimamente relacionada con la anterior ya que el significado ambiental de la modificación del valor no puede desligarse del significado ambiental de que se parte.

7.2.4 Actividades que comprende el programa de vigilancia

- Contratación de los servicios técnicos ambientales o designación de un responsable en materia ambiental, para que realice las siguientes actividades:
  a) Responsabilizarse con el desarrollador en dar cumplimiento a las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas en el presente manifiesto, así como a las condicionantes emitidas por la autoridad competente.
  b) Supervisión para el cumplimiento efectivo de las medidas.
  c) Tomar decisiones sobre aspecto ambientales inherentes al desarrollo del proyecto que pudieran presentarse.
  d) Elaboración y entrega de informes a la autoridad competente.
  e) Acompañamiento y aclaración sobre aspectos ambientales del proyecto a las supervisiones que realice la autoridad competente.

- Se llevará a cabo el llenado de una bitácora donde se controle la supervisión de cada una de las actividades previstas y las sugeridas por la autoridad competente y registro de las fechas de revisión.

- Rondas para la vigilancia de la protección de la flora y fauna, desde la etapa de preparación del sitio hasta la operación del proyecto, cualquier anomalía deberá ser

notificada y se aplicarán las medidas o sanciones necesarias para controlar cualquier desviación respecto a lo planteado para la operatividad y sustentabilidad ambiental del proyecto.

A continuación se muestra el Programa de Vigilancia ambiental de manera general.

Medida	Actividad	Documento probatorio
Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, para que no rebase los valores máximos permisibles que establecen las normas NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081- SEMARNAT -1994.	MANTENIMIENTO A MAQUINARIA	Recibos o facturas de mantenimiento
Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, para que no rebase los valores máximos permisibles que establecen las Normas Oficiales siguientes: NOM-041-SEMARNAT-1996, que establece los parámetros máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes de escapes de vehículos en circulación a gasolina.	MANTENIMIENTO A MAQUINARIA	Recibos o facturas de mantenimiento
No se realizara la quema de residuos sólidos o de manejo especial, para evitar la emisión de gases contaminantes y cenizas al ambiente.	SUPERVISIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL	Fotografías y bitácoras
Se recomienda evitar el uso del claxon dentro de las áreas de trabajo, salvo estricta necesidad justificada. Esta medida tiene la finalidad de evitar la perturbación de la fauna silvestre o de la población que se encuentre en áreas	SUPERVISIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL	Fotografías y bitácoras

cercanas a las zonas de trabajo, para tal efecto el promovente impartirá una plática en materia de protección del ambiente al personal que labora en la obra.		
Para disminuir la emisión de polvos y/o partículas sólidas suspendidas en el aire que afecten a la atmósfera durante el transporte del material pétreo, se cubrirán con lonas los camiones volteo.	CUBIERTA DE CAMIONES	Fotografías y bitácoras de entradas y salidas
Los trabajos que se llevaran a cabo durante todo el proyecto se realizaran únicamente en horarios diurnos para evitar la generación de ruidos en la noche y la perturbación a los pobladores cercanos al sitio del proyecto y patio de almacenamiento y tamizado.	SUPERVISIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL	Fotografías y bitácoras
Quedará prohibido realizar el mantenimiento a la maquinaria y vehículos en el cauce o su zona federal, y cuando se realice este en un sitio destinado para este fin, se deberán tomar las medidas de seguridad ambiental necesarias.	SUPERVISIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL	Fotografías y bitácoras de registro de mantenimiento.
Se dará revisión de manera periódica a la maquinaria y equipos con el objeto de detectar a tiempo posibles fugas de combustible y grasas; y en caso de emergencia por fugas derrames o explosiones, se deberá contratar a una empresa especialista en el manejo, control y limpieza de derrames, así como la remediación de suelos.	MANTENIMIENTO A MAQUINARIA	Recibos o facturas de mantenimiento o en su defecto bitácoras de mantenimiento preventivos
En caso de desperfecto de la maquinaria en campo, y de requerirse intervención mecánica, se deberá colocar bajo la maquinaria una	SUPERVISIÓN Y CAPACITACIÓN AL	Fotografías y bitácoras

cubierta impermeable, cuya función sea retener todo derrame, accidental de aceite, diésel o grasa.	PERSONAL	
En caso de requerir almacenamiento de combustible en el predio de almacenamiento, el promovente deberá instalar un depósito con la capacidad que vaya acorde al consumo mensual y adaptando las medidas de seguridad necesaria para evitar fugas, derrames, escurrimientos e incendios que puedan afectar la calidad del suelo, aire o agua.	ALMACENAMIENTO	Fotografías y bitácoras
Se instruirá a los trabajadores, para que realicen la correcta separación y disposición temporal de los residuos generados.	SUPERVISIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL	Fotografías y bitácoras
El material no empleado producto de la extracción y los residuos del material se colocarán en lugares que no afecten las corrientes de agua superficiales, obstruya o altere el cauce del río, ni a zonas dedicadas a la agricultura y ganadería. Deberá ser dispersado, no amontonado.	SUPERVISIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL	Fotografías y bitácoras
Las actividades de mantenimiento preventivo y/o correctivo de maquinaria se realizará en un sitio especial destinado para ello sobre una plancha de concreto, y nunca en la zona de trabajo del banco o sobre el suelo desnudo.	MANTENIMIENTO	Reportes
Se prohíbe al promovente y a sus trabajadores lavar vehículos y maquinaria sobre el cauce del río.		
Durante la temporada de lluvias y posterior a la misma se realizará la limpieza de caminos de acceso	LIMPIEZA	Reportes

de manera periódica, retirando la vegetación secundaria y matorrales desarrollados por efecto de las lluvias; éstas actividades deben realizarse con medios manuales (machetes, picos, palas, etc.) y evitar la utilización de herbicidas o sustancias con efectos agresivos al ambiente.		
Delimitar debidamente las poligonales para no afectar los márgenes del río y la flora más allá del área del trazo. Se recomienda acordonar la zona para delimitar y colocar letreros de no traspaso.	TRAZO TOPOGRÁFICO	Fotografías de la delimitación
Se prohibirá a los trabajadores la cacería, daño, captura y/o apropiación de especies.	SUPERVISIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL	Reportes
Realizar el ahuyentamiento necesario de fauna incluyendo la acuática durante los trabajos, con la finalidad de no afectarlos.	SUPERVISIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL	Reportes
Instalar recipientes debidamente rotulados para la disposición de los RSU que se puedan generar, realizando un manejo adecuado hasta su disposición final.	INSTALACIÓN DE TAMBOS	Fotografías y bitácoras
Para no causar congestionamientos vehiculares y malestares a los pobladores vecinos, se prohibirá el estacionar vehículos de carga o maquinaria sobre carreteras de transito constante o calles aledañas.	SUPERVISIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL	Fotografías y bitácoras
Se colocará una señalización rigurosa de todas aquéllas áreas dentro de los bancos y en el camino de acceso, en las que exista riesgo de accidentes.	SEÑALIZACIÓN	Fotografías
Proporcionar a los trabajadores tapones auditivos, para evitar daños por la exposición al ruido.	SUMINISTRO DE PROTECCIONES AUDITIVAS	Fotografías y notas o facturas

Proporcionar a los trabajadores cubrebocas para su protección, disminuyendo así la exposición a gases y polvos.	PROTECCIONES	Fotografías y notas o facturas
Se deberá dar capacitación al personal antes del inicio de la obra, a fin de que observen la normatividad respecto a seguridad e higiene en el trabajo.	CAPACITACIÓN AL PERSONAL	Fotografías y bitácoras
Se proporcionarán chalecos de colores vivos a los trabajadores con el objeto de que sean localizados con facilidad.	SUMINISTRO DE CHALECOS	Fotografías y notas o facturas
Se proporcionarán cascos a los trabajadores para protección de la cabeza.	SUMINISTRO DE CASCOS	Fotografías y notas o facturas

7.3 CONCLUSIONES

Una vez analizados los impactos ambientales identificados en esta evaluación, y considerando las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, las cuales al ser estricta y correctamente aplicadas por el promovente se determina que el proyecto es ambientalmente viable.

El proyecto se prevé no determine las condiciones ecológicas del sistema ambiental, ya que en el sitio del proyecto así como su área de influencia existen marcas de antropogenización.

El proyecto resulta de vital importancia para la localidad de San Felipe Usila, ya que de no construirse presenta un riesgo para la población.

Los impactos posterior a las medidas de mitigación y prevención, resultan compatibles.

Aún sin el desarrollo del proyecto producto de la actividad humana se presenta la degradación continua y progresiva en la zona.

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

8.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

8.1.1 Planos definitivos

Se anexan planos del banco de material correspondientes a la planta topográfica general, perfiles de terreno y secciones transversales.

8.1.2 Fotografías

Se anexa reporte fotográfico del sitio del proyecto y su camino de acceso.

8.1.3 Videos

No se anexan videos

8.1.4 Listas de flora y fauna

Lista anexa

8.2 OTROS ANEXOS

DOCUMENTACIÓN LEGAL

ANEXO A

ACREDITACIÓN JURÍDICA DEL PROMOVENTE

ANEXO B

OFICIO DE NO INCONVENIENCIA DE LA AUTORIDAD MUNICIPAL

ANEXO C

ACTA DE ACEPTACIÓN POR LA COMUNIDAD

ANEXO D

OFICIO DE PRIORIZACIÓN DE EMERGENCIA EMITIDO POR COPLADE

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

ANEXO E

MAPAS

ANEXO F

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

ANEXO G

ESTUDIO GEOFÍSICO

ANEXO H

PLANOS

8.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

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

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente LGEEPA.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

Biodiversidad: La variabilidad genética entre los organismos vivos que forman parte de los ecosistemas, incluyendo la diversidad y la integridad biológica dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas.

Cambio climático: Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempos comparables.

Capacidad de Carga: Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperación en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico.

Concesión: Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación.

Contaminación: La presencia de contaminantes en el ambiente o cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

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

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Desarrollo Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Emisión: Liberación al ambiente de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o cualquier tipo de energía, proveniente de una fuente.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia, entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Fauna silvestre: Las especies animales terrestres, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural, cuyas poblaciones habitan temporal o permanentemente en el territorio del Estado y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación

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

Georreferenciación: Actividades de medición que se realizan en el campo con el objeto de obtener las coordenadas geográficas de un punto (latitud y longitud).

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

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

Medidas de prevención y mitigación: Conjunto de disposiciones y acciones que tienen, por objeto prevenir y mitigar los impactos ambientales, que ocasionan las acciones y actividades de proyectos.

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del Hombre.

Región ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

Región hidrológica: Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio,

transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

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

Vocación natural: Condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos,

9 ANEXO. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se anexan en los capítulos V, VI

10 BIBLIOGRAFÍA

CUSTODIO E. 1983. Hidrología subterránea. Editorial Omega. Segunda edición. España.

INEGI, Cartografía topográfica y temática del sitio.

GONZALEZ, LUIS. 2002. Ingeniería Geológica. Editorial Pearson. España.

GÓMEZ, O. DOMINGO, 2002, Evaluación de Impacto Ambiental, un Instrumento preventivo para la Gestión Ambiental, Editorial Mundi-Prensa, España.

HENRY, J. GLYNN. 1999. Ingeniería Ambiental. Editorial Prentice Hall. México.

PRICE, MICHAEL. 2010 Agua Subterránea. Editorial Limusa. México.

VILLASEÑOR R., J. L. Y F. J. ESPINOSA G., 1998. Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario. Fondo de Cultura Económica. México.

APARICIO, FRANCISCO 2012. Fundamentos de hidrología Subterránea. Editorial Limusa. México.

DONÉNECH, XAVIER, et al. 2006 Química Ambiental de sistemas terrestres, Editorial Reverte.

DECLARACIÓN DE RÍO DE JANEIRO SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO (Cumbre de la

tierra) 1992

AGENDA 21

Publicaciones

M. RINALDI,a. SEDIMENT MINING IN ALLUVIAL CHANNELS: PHYSICAL EFFECTS AND MANAGEMENT PERSPECTIVES. RIVER RESEARCH AND APPLICATIONS 2005

XIX AKÉ, GILBERTO, Estado actual y futuro de la cartografía de suelos en México, 2010.

Espinoza, et. Al. El río Verde, Oaxaca: Estudios de sus cambios de morfología, 2011

Páginas web consultadas

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales:
http://www.semarnat.gob.mx

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
http://www.conabio.gob.mx/

Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas
http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/

Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable
http://www.ecologiaysustentabilidad.oaxaca.gob.mx

Comisión Nacional del Agua
http://www.conagua.gob.mx

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0224/11/17.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 11 y 13.

Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

Firma del titular del Área:

Lic. José Ernesto Ruiz López.
Delegado Federal.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 02/2018, con fecha 15 de enero de 2018.