

CAPÍTULO I

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

I.1.1.- NOMBRE DEL PROYECTO.

Extracción de Materiales Pétreos en el río Grande para la comunidad de Santiago Quiotepec, Municipio y Distrito de San Juan Bautista Cuicatlán, Oaxaca.

I.1.2.- UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto que se presenta en este estudio se encuentra dentro de la jurisdicción de la localidad de Santiago Quiotepec, perteneciente al Municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, en la Región Cañada, Distrito de San Juan Bautista Cuicatlán en el estado de Oaxaca. Para llegar a la localidad desde la ciudad de Oaxaca se toma la carretera federal 135 que conduce a Tehuacán, pasando por San Francisco Telixtlahuaca. El recorrido total es de 147 km desde el centro de la ciudad de Oaxaca. La macrolocalización del proyecto se puede ver en la siguiente figura.

Figura 01. Macrolocalización del Proyecto



Después de pasar la localidad de San Francisco Telixtlahuaca, se llega a San Juan Bautista Cuicatlán, la Cabecera Municipal, localizado en el km 125. Se continúa 17 km más sobre la misma

carretera federal para encontrarse con una desviación a la derecha de un camino de terracería, recorriendo por éste aproximadamente a 5 km se llega al poblado al centro de población de Santiago Quiotepec. De ahí al banco de materiales media 1.06 km. Este camino es utilizado por los pobladores de la región para llegar a terrenos de cultivo, transitar con ganado y para arribar con vehículos de motor a las playas del río Grande.

A continuación, se muestra la microlocalización de la localidad de Santiago Quiotepec y del banco de materiales que se pretende aprovechar.

Figura 02. Mapa de microlocalización del banco de aprovechamiento.



I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

El tiempo de vida útil del proyecto será de 5 años.

I.2 INFORMACIÓN DEL PROMOVENTE.

Comisariado de Bienes Comunales de Santiago Quiotepec, Municipio y Distrito de San Juan Bautista Cuicatlán, Oaxaca.

Presidente: **SANTOS OJEDA ROMERO**

Secretario: **ISAÍ OROZCO ORTIZ**

Tesorero: **GARDENIA MARGOT OSORIO SOSA.**

I.2.1 Copia certificada del Acta de elección de Nombramiento del CBC inscrita ante el RAN.

I.2.2 Copia Simple de la Identificación de los miembros del CBC

I.2.3 Copia Certificada del Acta de Asamblea donde se aprueba el proyecto en cuestión.

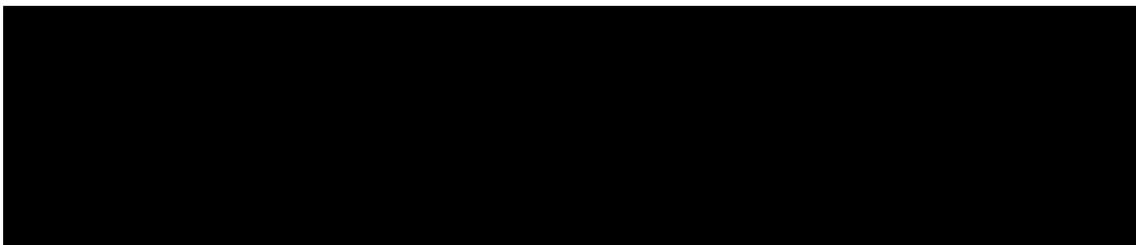
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

Este estudio se realizó bajo la dirección de la Ingeniero Frida Eunice Alarcón Ramírez del equipo de Suma Consultores S.C y la participación de integrantes de Grupo Mesófilo A.C.

1.3.1 Nombre del Responsable Técnico del estudio.

Ing. Frida Eunice Alarcón Ramírez.

Facultada por el Art. 19 de la LFPA para recibir, oír, notificar, dar respuesta a requerimientos técnicos y legales que se requieran por parte de esta Secretaría en la evaluación del proyecto en materia de evaluación de impacto ambiental.



08 h 00:00:00 @ h 00:00:00 @ 7 0 7 u @ 0

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1.- Información general del proyecto.

II.1.1.- Naturaleza del proyecto.

El presente proyecto que se plantea es para realizar actividades de extracción de materiales pétreos en el cauce del Río Grande, mediante método manual (pico y pala) y método mecánico (maquinaria pesada: retroexcavadora). El tipo de material que se explotará y aprovechará será grava y arena en greña principalmente.

Este proyecto se realiza en beneficio de las personas que directa e indirectamente obtendrán un impulso y desarrollo económico en la localidad de Santiago Quiotepec, Municipio y Distrito de San Juan Bautista Cuicatlán, Oax., ya que cierta cantidad del material extraído se utilizará para el revestimiento y mejoramiento de calles, así como también para obras de desarrollo social en la localidad además de su comercialización.

II.1.2 Selección del sitio.

El proyecto en cuestión se ubica en el Río Grande hacia el Norte del Estado de Oaxaca, específicamente en las coordenadas geográficas 17°54'31.03" de latitud Norte y 96°58'44.72" de longitud Oeste, aproximadamente a 1.06 km y ligeramente al Noreste de la localidad de Santiago Quiotepec. El río es de corriente perenne y forma parte de la Región Hidrológica 28 Papaloapan, Subregión hidrológica Río Papaloapan (ver Figura 1).

Los asentamientos humanos más cercanos e importantes al sitio del proyecto son la propia cabecera municipal San Juan Bautista Cuicatlán, Santa María Tecomavaca y San Juan C

Los criterios que se tomaron en cuenta para seleccionar el banco de extracción son:

II.1.2.1. Criterios socioeconómicos

- I. De acuerdo al estudio topográfico en el sitio seleccionado para este banco de aprovechamiento se puede extraer un volumen anual de 4,842.97 m³, lo cual es comercialmente redituable para esta localidad.
- II. Con la ejecución del proyecto no sólo aumentará la demanda de empleo, sino que también la población se verá beneficiada principalmente con la comercialización de los materiales y con material para el revestimiento de sus calles, construcción de muros de contención, colocación de bardas perimetrales para escuelas y casas.

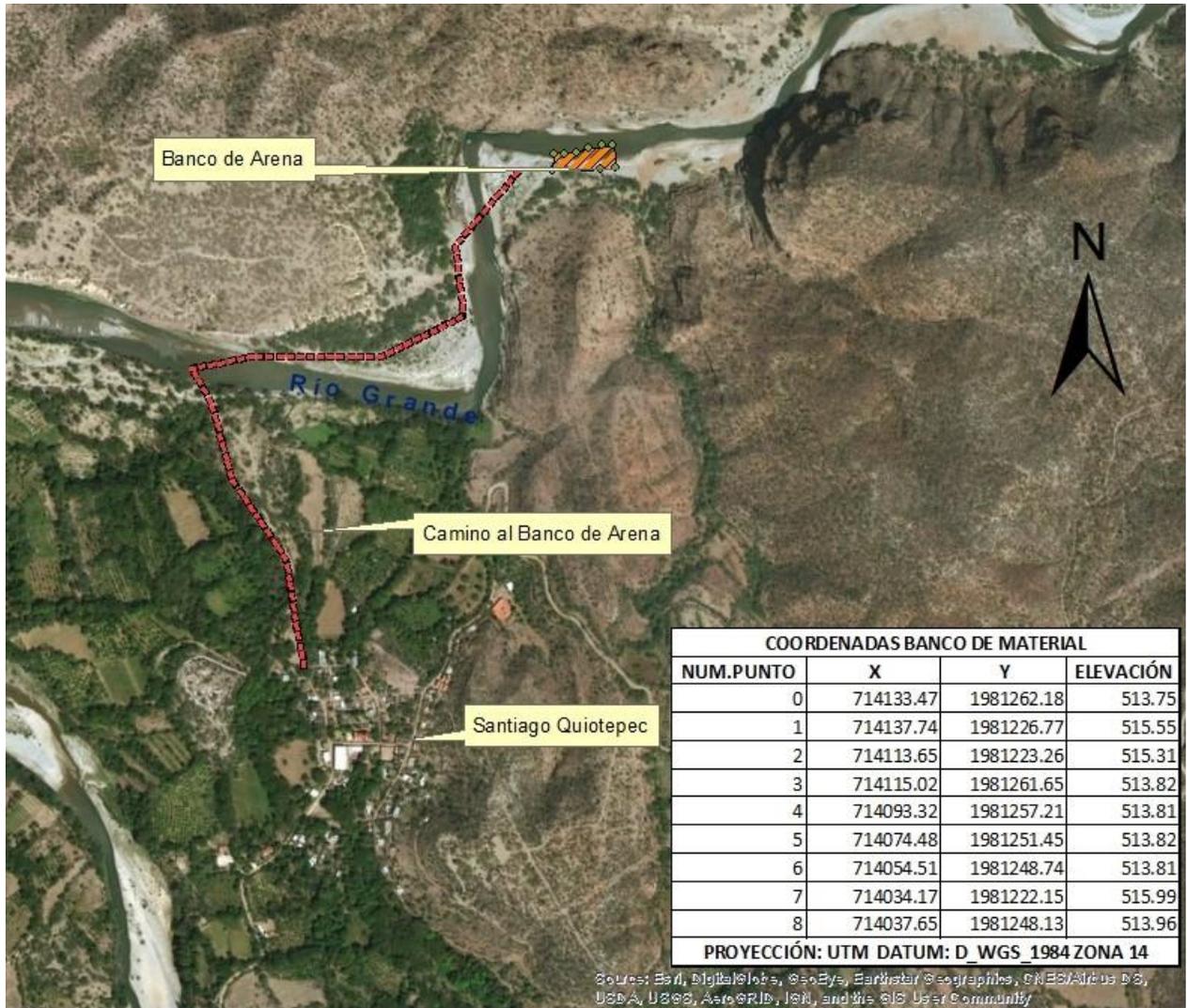
II.1.2.2 Criterios Ambientales:

- I. La superficie total que comprenderá el banco será de 3,160 m², lo que permite contar con un área adecuada para las maniobras de la maquinaria pesada en la extracción de material.
- II. Con base en las secciones transversales obtenidas con el levantamiento topográfico y del diseño de las secciones de corte para extracción de material, indica que se realizarán cortes únicamente sobre el área de acumulación de material pétreo transportado por la corriente del río y depositado en sus meandros, de tal forma que no se profundiza por debajo de la cota más baja del cauce del río.
- III. El banco no se encuentra en curva del cauce.
- IV. Se cuenta con un camino de acceso que parte desde la comunidad hacia el banco de materiales, en condiciones regulares de operación y con una longitud aproximada de 1.06 km. El camino desciende al río y lo cruza dos veces antes de arribar al sitio de extracción, aun así no se considera necesario la apertura de un nuevo camino pues podría generar mayores impactos al medio ambiente, principalmente por tratarse de un lugar con presencia de grandes capas rocosas en el subsuelo.
- V. La vegetación en las riberas no se verá afectada por la realización del proyecto por lo que no habrá desmonte ni despalme.

II.1.3 Ubicación física del proyecto

La siguiente representación es resultado de la geolocalización realizada con las coordenadas UTM, Datum WGS84, zona 14, tanto del Banco de Materiales como de su camino de acceso.

Figura 03. Microlocalización del banco de materiales con el camino de acceso.



En la tabla 01 se encuentran las coordenadas del polígono del banco con las características que arriba se mencionan. En primer lugar, se observan las relativas al banco de materiales y más abajo las del camino de acceso.

Tabla 01. Coordenadas del polígono del banco de materiales.

Banco de Material			
NUM. PUNTO	C O O R D E N A D A S		ELEVACION
	X	Y	
0	714133.47	1981262.17	513.75
1	714137.74	1981226.76	515.54
2	714113.65	1981223.25	515.31
3	714115.02	1981261.65	513.82
4	714093.32	1981257.21	513.80
5	714074.48	1981251.44	513.82
6	714054.51	1981248.74	513.81
7	714034.16	1981222.15	515.99
8	714037.64	1981248.12	513.96

Se propone utilizar un camino que comunica la comunidad de Santiago Quiotepec con el banco de materiales, a pesar de que atraviesa el cauce del Río Grande es bastante accesible durante la temporada de secas; además se tiene que tomar en cuenta que las actividades de extracción serán durante tres meses al año, en la temporada de sequía únicamente. Este camino es utilizado para monitorear el río, y también es empleado por los pobladores de la comunidad cuando quieren ir a nadar al río.

Tabla 02. Coordenadas del camino de acceso.

Figura 04. Vista
de materiales y del
r

Camino de acceso al Banco de Material		
NUM. PTO.	COORDENADAS	
	X	Y
1	713629.41	1980403.69
2	713598.28	1980587.10
3	713510.62	1980713.40
4	713474.02	1980843.87
5	713446.75	1980898.84
6	713539.78	1980915.91
7	713756.98	1980913.93
8	713888.21	1980985.20
9	713874.91	1981097.71
10	713978.21	1981221.70

parcial de del banco
camino de acceso.



II.1.4 Inversión requerida.

Tabla 03. Inversión requerida para la ejecución del proyecto.

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Costo semanal	Costo mensual	Costo total (3 meses)
Maquinaria en operación					
Retroexcavadora	\$300/Jornada	5 jornadas	\$ 1,500.00	\$6,000.00	\$ 18,000.00
Subtotal					\$ 18,000.00
Fuentes de trabajo					
Operadores	\$200/Jornada	5 jornadas	\$ 1,000.00	\$ 4,000.00	\$ 12,000.00
Supervisores	\$150/Jornada	5 jornadas	\$ 750.00	\$ 3,000.00	\$ 9,000.00
Subtotal					\$ 21,000.00
Estudios y Asesoría Técnica					
Levantamiento topográfico	Estudio	1			\$ 25,000.00
Estudio hidrológico	Estudio				\$ 18,000.00
Manifestación de impacto ambiental	Estudio	2			\$ 28,000.00
Pago derechos Semarnat	Pago	1			\$ 35,711.00
Pago derechos Conagua	Pago	1			\$ 1,727.00
Memoria técnica Conagua	Estudio	1			\$ 15,000.00
Asesoría Técnica	Asesoría	1			\$ 5,000.00
Trámites y gestiones	Gestión	2			\$ 5,000.00
Medidas preventivas y mitigación	Estudio	1			\$ 35,000.00
Subtotal					\$ 168,438.00
Total					\$ 207,438.00

La inversión total inicial proyectada para la ejecución de este proyecto será de \$ 207,438.00 (Doscientos siete mil cuatrocientos treinta y ocho pesos 00/100 M.N).

Si se toma en cuenta que con la maquinaria empleada en una hora se puede cargar 1 camión de volteo de 6 m³ y considerando jornales de 3 horas al día y 20 días de trabajo al mes, el volumen mensual extraído aproximadamente corresponderá a 360 m³.

$$1 \text{ camión} \times 6\text{m}^3 \times 3 \text{ hrs/ día} \times 20 \text{ días/mes} = 360 \text{ m}^3/\text{mes}$$

Si el costo de venta del material es de \$170/m³, mensualmente se tendrá un ingreso por dicho concepto de \$ 61,200.00, así hasta agotar el volumen total anual permitido para la extracción. Esto último se estima podrá realizarse en un tiempo máximo de 3 meses. Al final, por cada

período de comercialización obtendrán ingresos del orden \$164,660.00. Por lo tanto, la inversión se estará recuperando durante los dos primeros dos años de operación del proyecto.

Los beneficios del proyecto están dados por la utilización de dichos materiales y en la obtención de un ingreso por la venta de los mismos, al tener la plena disposición de los materiales por la localidad, se genera una reducción de costos en el mantenimiento de sus calles y rehabilitación de caminos, esto si se compara con la adquisición de los materiales en casas comerciales u otros proveedores.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

La superficie y el volumen a emplear para el banco de extracción son las siguientes:

Tabla 04. Superficie del banco de material propuesto.

Superficie del Banco de Material en m²	
Superficie total	3,160

Tabla 05. Volumen de extracción anual para el banco de material

Volumen de extracción de materiales en m³ por estación y total				
Estación	A1	A1 +A2	S/DIST	Volumen
0+160	56.455			
0+180	62.765	119.22	10	1,192.20
0+200	55.986	118.751	10	1,187.51
0+220	45.285	101.271	10	1,012.71
0+240	40.607	85.892	10	858.92
0+260	18.556	59.163	10	591.63
Total volumen				4,842.97

Los volúmenes propuestos para extraer por cada año es el promedio del volumen total entre los cinco años de vigencia del proyecto, aclarando que los períodos activos para la extracción cuando más se extienden a 3 meses/año. Dado que el volumen total es resultado de la suma de cada una de las secciones del Levantamiento Topográfico, dichos volúmenes no se modificarán

(observar la planta topográfica), puesto que el gasto hidráulico del afluente fue calculado a partir de estos volúmenes y no viceversa.

Tabla 06. Volumen a extraer por año.

Volumen de extracción anual de materiales en m³ para un periodo de 5 años.						
Año	1	2	3	4	5	Total
Volumen	968.594	968.594	968.594	968.594	968.594	4,842.97

Por lo tanto, se tiene una superficie total de 3,160 m² con un volumen total de 4,842.97 m³, lo cual arroja en promedio 968.594 m³ por año de material greña que se puede extraer. El material para extracción se encuentra por encima del cauce del Río Grande con un grosor promedio de 1.94 m.

No se prevé la construcción de obras permanentes ya que el material extraído, se cargará a los volteos para ser transportado al patio de almacenamiento en la localidad.

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

El suelo donde se extraerá el material no tiene ningún uso más que el de recibir la corriente de agua en temporada de lluvias, en el área de influencia del proyecto se encuentra terrenos con vegetación de selva baja caducifolia perturbada por pastoreo pertenecientes a la misma comunidad de Quiotepec, así como vegetación ribereña en estado irregular en ambas márgenes del río, con dominancia de *Prosopis laevigata* (mezquite) como se observa en la figura 05.

Figura 05. Vistas de la vegetación en las riberas del Río Grande.



II.1.7 Urbanización del área y servicios requeridos.

Se cuenta con un sólo camino de acceso para llegar al banco, por lo que no hay necesidad de abrir uno nuevo, con lo cual pudieran generarse mayores impactos ambientales

No se requerirá ningún servicio ya que la localidad está a 20 minutos del banco. Los servicios de mantenimiento a la maquinaria pesada se realizarán en un taller de la localidad.

I.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El proyecto que se plantea en este estudio es para someter a Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental las obras y actividades por realizar relativas para la extracción de materiales pétreos dentro del cauce del “Río Grande” en jurisdicción de la comunidad de Santiago Quiotepec, Municipio y Distrito de San Juan Bautista Cuicatlán, estado de Oaxaca, a efecto de obtener la autorización en materia de impacto ambiental; ello conforme a lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente y 5° primer párrafo inciso R) fracción II del Reglamento de dicha Ley en Materia de Impacto Ambiental.

II.2.1 Programa general de trabajo

El material pétreo se extraerá de acuerdo a los límites que se plantean en el presente proyecto y siempre por arriba del cauce del Río Grande, no se rebasarán estos límites, de tal manera que los materiales extraídos no serán superiores a la capacidad de acumulación anual ocasionadas por la creciente del río, buscando con esta medida no sobreexplotar el banco de aprovechamiento y que se ponga en riesgo el equilibrio ecológico por tal motivo se propone el siguiente diagrama de Gantt (Ver tabla 07); es preciso aclarar que el proceso de extracción de material pétreo se realizará durante **los 5 años posteriores a la obtención de la Concesión por parte de CONAGUA y no cuando se obtenga la autorización de Impacto Ambiental.**

Tabla 07. Plan de Trabajo para la ejecución del proyecto.

Etapas	Actividades	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Gestiones y Trámites	Autorización en Materia de Impacto Ambiental y Concesión						
Preparación del Sitio	Trazo y Delimitación de los bancos						
Operación y Mantenimiento	Extracción, Cribado, Carga de Material y Reforestación						
Abandono del sitio	Limpieza, retiro de maquinaria y material restante.						

II.2.2. Preparación del sitio.

En esta etapa se realizarán los trazos y las delimitaciones respectivas tomando como referencia el estudio del levantamiento topográfico para no sobrepasar el área concesionada. Estas actividades se realizarán de manera manual, con equipo y herramienta menor. Cabe mencionar que la delimitación de las superficies se hizo por medio de levantamiento topográfico, elaborando un cuadro de construcción en el que se indica las estaciones, distancias, rumbos, coordenadas y superficie del banco, donde se considerará la remoción de material por encima del cauce de agua.

II.2.3 Descripción de obras o actividades provisionales del proyecto.

Actualmente existe un camino de acceso como ya se ha mencionado anteriormente el cual se encuentra en buenas condiciones, por lo que no será necesaria la rehabilitación de éste más que el mantenimiento necesario para mantener transitable un camino.

❖ Características del material a extraer.

En geología y en construcción se denomina grava a las rocas de tamaño comprendido entre 2 y 64 mm, aunque no existe homogeneidad de criterio para el límite superior. Pueden ser producidas por el hombre, en cuyo caso suele denominarse «piedra partida» o «chancada», y naturales. En este caso, además, suele suceder que el desgaste natural producido por el movimiento en los lechos de ríos ha generado formas redondeadas, pasando a conocerse como canto.

II.2.4 Etapa de Operación y Mantenimiento.

Una vez definido el polígono donde el cadenamamiento comienza en la estación 0+000 y la remoción de material en la estación 0+160 como lo indica el plano del Levantamiento Topográfico, para el proceso de extracción se empleará principalmente equipo manual como pico y pala, en algunos casos se empleará maquinaria pesada (retroexcavadora), el material se vaciará en el volteo para ser traslado hacia la localidad donde será seleccionado, cribado y almacenado. En esta etapa de operación se extraerán materiales pétreos de arena y grava, se buscará la forma en la cual se pueda utilizar la piedra bola para algunas obras de desarrollo social dentro de la localidad y de esta forma evitar los montículos a las orillas del río. No se prevé la colocación de bodegas pues

el equipo manual a emplear será transportado en cada viaje. El volteo se moverá todos los días hacia el lugar de origen.

Como parte de la aplicación de las medidas de mitigación se tiene contemplado la reforestación en otra superficie propuesta por la localidad donde son necesarias las actividades de este tipo.

Esta actividad se realizará en base a un plan de manejo, sometido a evaluación en la CONAFOR, el cual comenzará a ejecutarse en el ciclo de lluvias del primer año de operación y se le estará dando seguimiento y cuidado durante los años consecutivos a la ejecución del proyecto.

II.2.5 Etapa de abandono del sitio.

El proyecto considera un tiempo de 5 años de concesión, sin embargo, podemos considerar que el abandono del sitio en su totalidad será después de este tiempo permitiendo la capacidad de recarga del río y la tasa de retorno que es de 5 años.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.

El proyecto no implica la construcción de obras provisionales ni obras civiles.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Es conveniente mencionar que no habrá generación de residuos peligrosos, porque el mantenimiento de la maquinaria pesada se realizará exclusivamente en el taller mecánico de la localidad por lo que no habrá cambios de aceites, ni reparaciones en el lugar del proyecto.

Tampoco se prevé la generación de residuos líquidos peligrosos.

Se producirán residuos sólidos urbanos como resultado de la actividad de los tres trabajadores y del supervisor. Entre los residuos se encuentran envases, empaques de alimentos y bebidas principalmente. Para el manejo de estos residuos se capacitará y se colocarán 2 contenedores con tapas, uno de ellos se utilizará para basura orgánica y otro para basura inorgánica con sus respectivas etiquetas, los cuales serán llevados al final del día al basurero de la localidad para la disposición final de los residuos sólidos urbanos.

La generación de partículas suspendidas generalmente es muy baja pues la grava y arena cerca del río se encuentra muy húmeda. Por otra parte, la maquinaria pesada generará humos y gases que son producto de la combustión interna de diésel y gasolinas, por lo cual el técnico-supervisor, deberá vigilar que la maquinaria opere en correctas condiciones, que haya recibido el mantenimiento en el taller para que la emisión de humos y gases se lleve a cabo bajo condiciones normales y no en cantidades excesivas, en cumplimiento a las Normas Oficiales.

II.2.10. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de residuos.

No se construirán ni requieren verdes instalaciones para el manejo adecuado de los residuos mencionados con anterioridad, únicamente se colocarán dos contenedores con sus respectivas leyendas para la separación de los residuos sólidos urbanos durante la operación del proyecto.

CAPÍTULO III.
VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.

III.2. Instrumentos de la Política de Gestión Ambiental.

III.2.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Este proyecto está vinculado jurídicamente con la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y se ingresa para su evaluación ante la Secretaría derivado de que el ARTÍCULO 5º de dicha Ley indica que:** Son facultades de la Federación:

I.- la formulación y conducción de la política ambiental nacional;

II.- la aplicación de los instrumentos de la política ambiental previstos en esta Ley, en los términos en ella establecidos, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal;

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

Ahora bien en cuanto a la Evaluación de Impacto Ambiental, el ARTICULO 28 de la misma Ley señala que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaria establece las condiciones a que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la secretaria:

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

XIII.-obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

Obviamente, de aquí se desprende la necesidad de elaborar el presente expediente, que tiene como propósito obtener la autorización del Gobierno Federal, por conducto de la SEMARNAT, en materia de Impacto Ambiental.

III.2.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental

Para tal efecto se emitió el **Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**, que en su **artículo 5 inciso R)** señala que las actividades comerciales realizadas en las zonas federales requerirán ser sometidas al procedimiento de evaluación del impacto ambiental.

Si bien es cierto que la **SEMARNAT tiene la facultad exclusiva de la evaluación del impacto ambiental de este tipo de proyectos**, sin embargo, se vincula jurídicamente con la siguiente legislación:

III.2.3. Ley de Aguas Nacionales.

Esta ley fue emitida el Diario Oficial de la Federación el 1º. De Diciembre de 1992 y el reglamento emitido en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994. La Ley fue reformada según decreto publicado en el Diario oficial de la Federación el 29 de abril del 2004 y especifica:

❖ Título Noveno Bienes Nacionales a Cargo de “La Comisión” Capítulo Único

Siempre y cuando no se afecten las zonas de protección o seguridad de los mismos. "La Comisión" expedirá concesiones para la explotación de materiales pétreos de las riberas o zonas federales de los cauces y vasos de propiedad nacional.

Para el otorgamiento de concesiones para la extracción de materiales en cauces o vasos, se estará a lo siguiente:

I. En el caso de cauces cuyas características hidráulicas impidan la extracción de los materiales desde una de las márgenes, el concesionario deberá emplear procedimientos mecánicos que no afecten el libre flujo de la corriente;

II. En el caso de corrientes intermitentes, la extracción no deberá modificar en forma perjudicial la sección hidráulica natural, ni afectar los márgenes, la zona federal o la zona de protección.

III. Los concesionarios para la extracción de materiales pétreos deberán recuperar los bancos de acuerdo con las condiciones ambientales y de paisaje de la zona donde se localicen, para lo cual deberán devolver al sitio los materiales resultado del despalme y, en su caso, el producto de excavaciones, mediante nivelaciones o cortes que faciliten la revegetación, de acuerdo con las normas que al efecto emita "La Comisión".

Las concesiones para la extracción de materiales pétreos podrán ser objeto de concurso, de acuerdo a las bases que para tal efecto se publiquen, en las cuales se considerará la explotación racional de los materiales y la mejoría de las condiciones hidráulicas del tramo concesionado. Las concesiones se podrán otorgar por volumen o por el periodo de extracción solicitado.

ARTÍCULO 113.- La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de la "Comisión":

I.- Las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de corrientes en los términos de la presente Ley;

II.- Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional;

III.- los cauces de las corrientes de aguas nacionales;

IV.- las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el artículo 3º. De esta ley;

V.- los terrenos de los cauces y los de los vasos de lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, descubiertos por causa naturales o por obras artificiales;

VI.- Las islas que existen o que se formen en los vasos de lagos, lagunas esteros, presas y depósitos o en los cauces de corrientes de propiedad nacional, excepto las que se formen cuando una corriente segregue terrenos de propiedad particular, ejidal o comunal; y

VII.- Las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, discos, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con la zona de protección, en la extensión que en cada caso fije "La Comisión". En los casos de las fracciones IV, V y VII la administración de los bienes, cuando corresponda, se llevará a cabo en coordinación con la Comisión Federal de Electricidad.

Artículo 113 BIS. Quedarán al cargo de "la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes.

Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos; los permisos que se expidan tendrán carácter provisional previo a la expedición del título, y deberán ser canjeados por los títulos de concesión respectivos. Estos últimos serán expedidos por "la Autoridad del Agua" en un plazo que no excederá de sesenta días a partir de la solicitud, conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos.

"La Autoridad del Agua" vigilará la explotación de dichos materiales y revisará periódicamente la vigencia y cumplimiento de las concesiones y de los permisos con carácter provisional otorgados a personas físicas y morales, con carácter público o privado.

Son causas de revocación ya sea del permiso con carácter provisional o de la concesión, lo siguiente:

- I. Disponer de materiales pétreos en volúmenes mayores que los autorizados;
- II. Disponer de materiales pétreos sin cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas;
- III. Depositar en cauces y otros cuerpos de agua de propiedad nacional, materiales pétreos y desperdicios de éstos, incluyendo escombros y cascajo, u otros desechos en forma permanente, intermitente o fortuita;
- IV. Dejar de pagar oportunamente las cuotas y derechos respectivos; V. No ejecutar adecuadamente las obras y trabajos autorizados;
- VI. Dañar ecosistemas vitales al agua como consecuencia de la disposición de materiales pétreos;
- VII. Transmitir los derechos del título sin permiso de "la Autoridad del Agua" o en contravención a lo dispuesto en esta Ley;
- VIII. Permitir a terceros en forma provisional la explotación de los materiales pétreos amparados por la concesión respectiva, sin mediar la transmisión definitiva de derechos, la modificación de las condiciones del título respectivo, o la autorización previa de "la Autoridad del Agua"; IX. Incumplir las medidas preventivas y correctivas que ordene "la Autoridad del Agua", y
- X. Las demás previstas en esta Ley, en sus reglamentos o en el propio título de concesión.

Al extinguirse los títulos, por término de la concesión, o cuando se haya revocado el título, las obras e instalaciones adheridas de manera permanente al motivo de la concesión deberán ser removidas, sin perjuicio de que "la Autoridad del Agua" las considere de utilidad posterior, en cuyo caso se revertirán en su favor.

De detectarse daños apreciables a taludes, cauces y otros elementos vinculados con la gestión del agua, a juicio de "la Autoridad del Agua", conforme a sus respectivas atribuciones, deberán repararse totalmente por los causantes, sin menoscabo de la aplicación de otras sanciones administrativas y penales que pudieran proceder conforme a la reglamentación que se expida al respecto.

III.2.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Oaxaca (POERTEO).

Una de las principales herramientas para la gestión del territorio en el estado de Oaxaca es el POERTEO, y uno de sus principales retos fue la armonización de las actividades de los diferentes sectores productivos y estos con el medio ambiente.

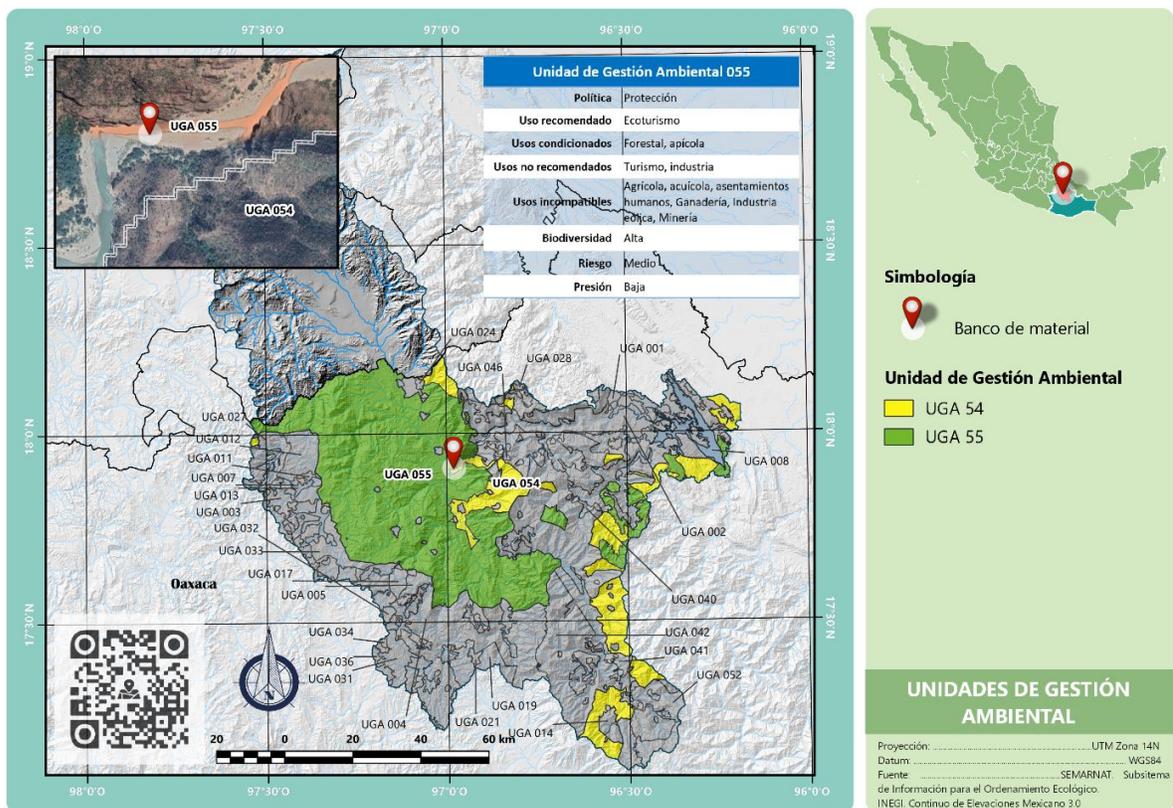


Figura 06. Ubicación del proyecto con respecto a las Unidades de Gestión Ambiental

De la figura 06 se observa que nuestra área bajo estudio se encuentra dentro de las UGA (**Unidad de Gestión Ambiental**) 054 con la política ambiental **Protección propuestas** y 055 con la política ambiental **Protección**. En ambas el **uso recomendado** es el ecoturismo, **no se recomienda** el turismo y la industria, los **usos condicionados** son: para la UGA 055 forestal y apícola; para UGA 054 Forestal, Apícola, Industria, Industria eólica y Minería; **sin aptitud o usos incompatibles** que muestra la UGA 55 son: Agrícola, Acuícola, Asentamientos humanos, Ganadería e Industria eólica.

III.2.5 Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán

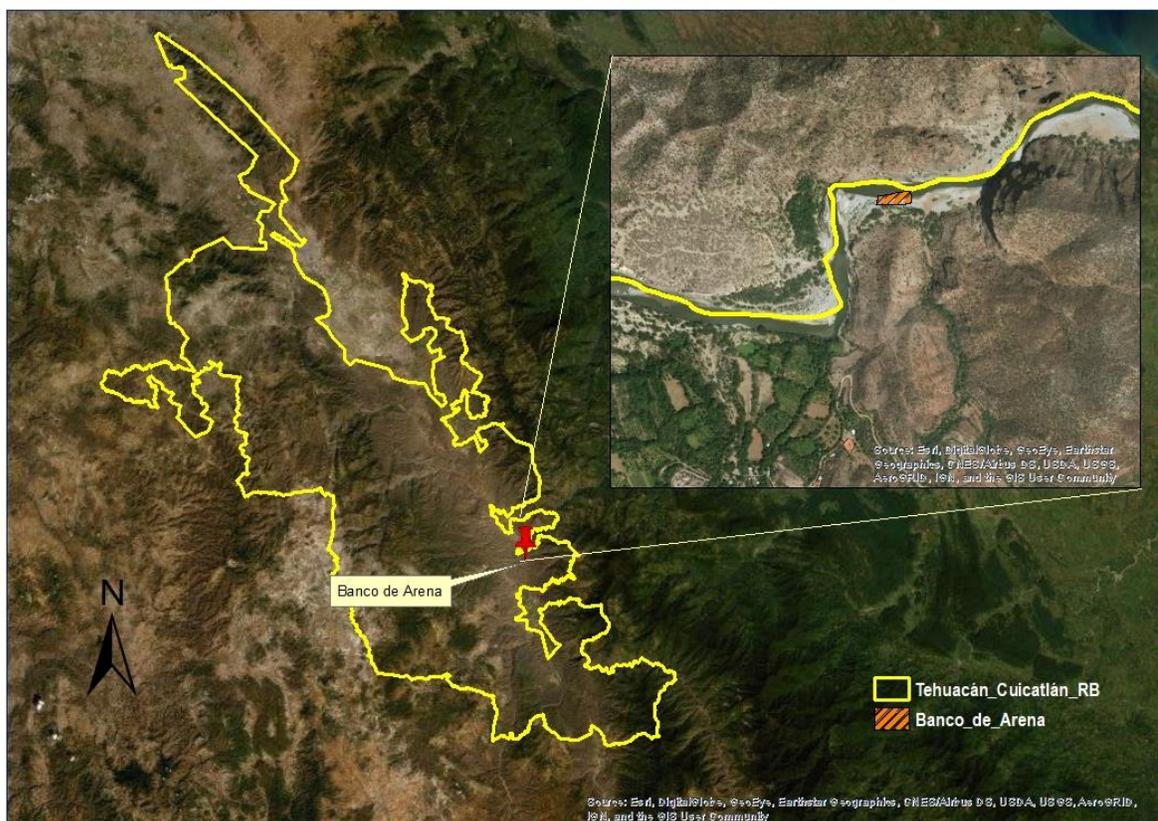


Figura 07. Ubicación del banco de arena respecto a la RBTC

De acuerdo con el Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera y su cartografía asociada el área donde se desarrollará el proyecto se encuentra fuera de la RBTC, por lo que no se tienen restricciones en cuanto al aprovechamiento de los materiales pétreos.

III.2.6 ANALISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

❖ Normas Oficiales Mexicanas-

Se realizó una búsqueda de las normas que existen para protección ambiental, encontrándose las siguientes normas aplicables a esta actividad:

Toda la maquinaria pesada será revisada y ajustada en talleres mecánicos para que éstas cumplan con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

Norma Oficial	Especificaciones	Etapas de Aplicación
OM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Importante para los automotores asociados al transporte de personal y materiales para el desarrollo del proyecto.	Operación y Mantenimiento
NOM-044-SEMARNAT-2017	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible. Aplica para los vehículos que transportaran los materiales pétreos.	
NOM-080- SEMARNAT - 1994	Establece los límites máximos permisibles de Emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores. Aplica para todos los automotores asociados al proyecto.	
NOM-081- SEMARNAT - 1994	Límites máximos permisibles de emisión de ruido las fuentes y su método de medición. Aplica para para todos los automotores asociados al proyecto.	

Tabla 08. Normas Oficiales Mexicanas aplicadas al proyecto en cuestión.

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

IV.1. Inventario ambiental

En este apartado se presenta una descripción general de las características del área de estudio. Para ello, se tomó en cuenta los aspectos ambientales (naturales y socioeconómicos) que son relevantes por sus características o su fragilidad para el proyecto en estudio. Así mismo se desarrollan las características y composición de los atributos ambientales presentes en el área de caracterización seleccionada.

IV.2. Delimitación del área de influencia

El presente estudio de impacto ambiental se realizó para el sitio de banco de material denominado “BM Santiago Quiotepec”, ubicado cerca de la localidad de Santiago Quiotepec, en el municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, Oaxaca, a una distancia aproximada de 26.7 km al norte de dicha cabecera municipal.

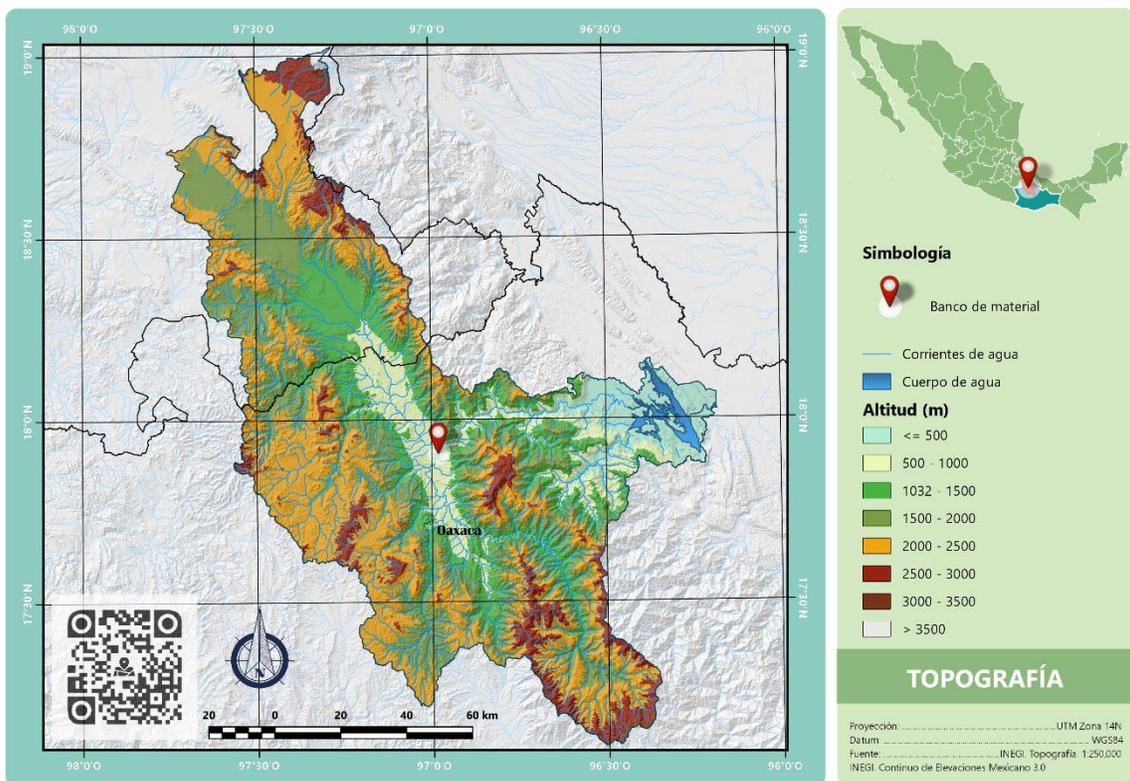
El sitio de extracción se localiza en la parte norte del Estado de Oaxaca, en la Región Hidrológica 28 Papaloapan, en la Subregión hidrológica Río Papaloapan, específicamente en las coordenadas geográficas 17°54'31.03" de latitud Norte y 96°58'44.72" de longitud Oeste, aproximadamente a 1.06 km de la localidad de Santiago Quiotepec, Oax.

Para delimitar el área de influencia del proyecto, se tomó en cuenta el levantamiento topográfico realizado para fines de aprovechamiento del banco de arena, después los caminos aledaños que serán usados para el transporte del material extraído, también, la población aledaña y el cauce del río. Después con ayuda del programa informático Google Earth Pro se trazó un polígono acorde a lo antes mencionado.

Para cumplir con nuestras necesidades tomamos como SAR el polígono perteneciente a la Cuenca Hidrográfica Papaloapan. Debido a los siguientes factores:

- a) El área del proyecto se encuentra dentro de la microcuenca Santiago Quitepec, que a su vez se encuentra en la subcuenca Papaloan, que pertenecen a la cuenca Río Papaloapan. Por lo que las aguas del cauce donde se realizará el proyecto vierten hacia el Golfo de México.
- b) El área del proyecto se encuentra dentro del Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS) Valle de Tehuacán-Cuicatlan.
- c) Y dentro de la Reserva de la Biosfera Valle de Tehuacán-Cuicatlan.

La delimitación del SAR se puede observar en el siguiente mapa topográfico.



IV.4 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Para desarrollar este apartado se consideró lo indicado en la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector HIDRÁULICO Modalidad: particular¹.

IV.4.1 Análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

Para realizar el análisis retrospectivo del SAR se utilizaron las series de uso del suelo y vegetación (V y VI) de INEGI, ya que estas obedecen a los cambios que la cubierta del suelo experimenta como resultado de las actividades humanas y de fenómenos naturales como incendios, huracanes, sequías y posiblemente el cambio climático (INEGI)², con el fin de mostrar los cambios en las coberturas en el periodo de tiempo 2011- 2017, para ello se utilizó el programa informático ArcMap 10.5 y Excel de Microsoft.

Para realizar lo anterior primero realizamos una recategorización de clases de INEGI, que es el proceso mediante el cual se agrupan de forma jerárquica los tipos de vegetación y usos del suelo en subcategorías, que a su vez tienen una correspondencia directa con las categorías generales de IPCC³ (Tierras Forestales, Tierras Agrícolas, Pastizales, Humedales, Asentamiento y otras tierras) y el BUR⁴ (Informe Bienal de Actualización). Con lo anterior se realizó una intersección entre las capas, con ello se obtuvo los cambios de cobertura del periodo antes mencionado.

En la siguiente figura se observa de forma gráfica las categorías de uso del suelo y vegetación del SAR en el periodo 2011-2012.

¹ Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector Hidráulico. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121005/Guia_MIA-Particular_Hidraulico.pdf

² Metodología para la Generación y Actualización de la Información de Uso de Suelo y Vegetación, escala 1:250,000 S.IV

³ Panel Intergubernamental de Cambio Climático

⁴ <https://www.gob.mx/inecc/documentos/primer-informe-bienal-de-actualizacion-ante-la-convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-cambio-climatico>

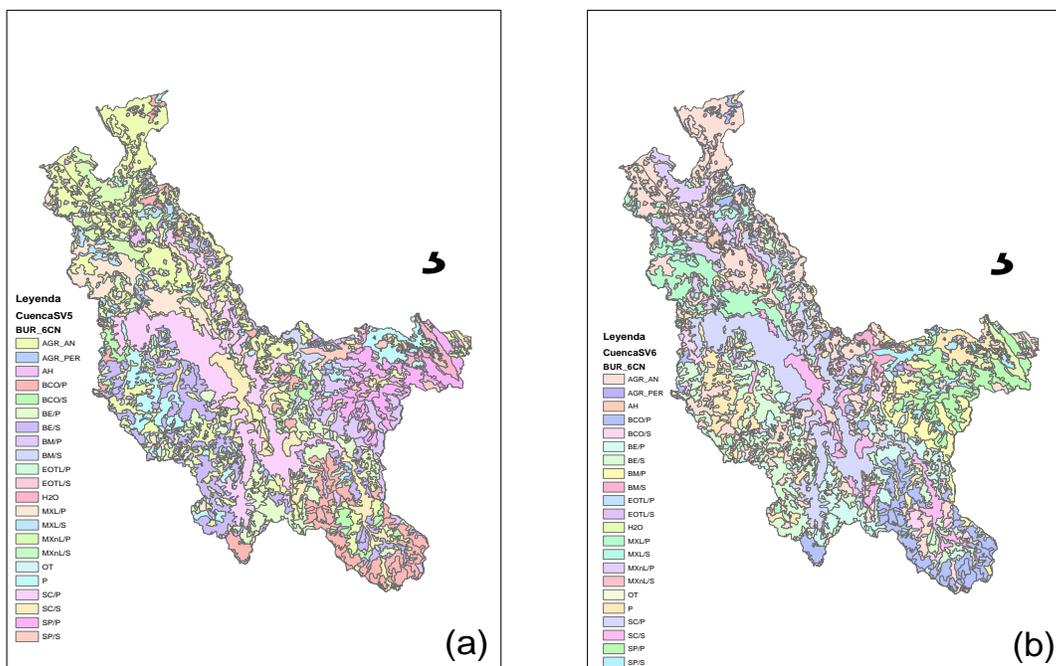


Figura 1 Uso de suelo y vegetación del SAR (a) USV5 y (b) USV6

Lo anterior se ve expresado de forma tabular en la siguiente tabla, donde se aprecian las superficies de cada una de las categorías del BUR y el IPCC.

Tabla 1 Resultados de las capas de uso del suelo y vegetación INEGI

USV5			USV6		
BUR	IPCC	Superficie/ha	BUR	IPCC	Superficie/ha
AH	Asentamientos	11062.75	AH	Asentamientos	11806.07
H2O	Humedales	13768.19	H2O	Humedales	13767.75
OT	Otras Tierras	1727.45	OT	Otras Tierras	1736.18
MXnL/P	Praderas	59782.55	MXnL/P	Praderas	59782.55
MXnL/S	Praderas	94.14	MXnL/S	Praderas	94.14
P	Praderas	100842.25	P	Praderas	101088.68
AGR_AN	Tierras Agrícolas	310881.93	AGR_AN	Tierras Agrícolas	312366.25
AGR_PER	Tierras Agrícolas	4330.33	AGR_PER	Tierras Agrícolas	4330.34
BCO/P	Tierras Forestales	105095.98	BCO/P	Tierras Forestales	105095.97
BCO/S	Tierras Forestales	29052.51	BCO/S	Tierras Forestales	28931.50
BE/P	Tierras Forestales	105126.86	BE/P	Tierras Forestales	104516.53

BE/S	Tierras Forestales	133423.95	BE/S	Tierras Forestales	133929.48
BM/P	Tierras Forestales	61761.69	BM/P	Tierras Forestales	61761.69
BM/S	Tierras Forestales	15030.35	BM/S	Tierras Forestales	15030.35
EOTL/P	Tierras Forestales	2420.44	EOTL/P	Tierras Forestales	2420.44
EOTL/S	Tierras Forestales	1776.41	EOTL/S	Tierras Forestales	1780.14
MXL/P	Tierras Forestales	76840.98	MXL/P	Tierras Forestales	76840.96
MXL/S	Tierras Forestales	16537.81	MXL/S	Tierras Forestales	16537.82
SC/P	Tierras Forestales	176835.04	SC/P	Tierras Forestales	176434.95
SC/S	Tierras Forestales	64623.72	SC/S	Tierras Forestales	64884.39
SP/P	Tierras Forestales	77130.59	SP/P	Tierras Forestales	75879.98
SP/S	Tierras Forestales	23345.40	SP/S	Tierras Forestales	22475.17
	Total general	1391491.32		Total general	1391491.32

Resultados

Como resultado del análisis tenemos lo siguiente: a) se observó deforestación en 2834 ha de tierras forestales en el SAR es decir tierras forestales primarias y secundarias se transformaron en tierras agrícolas y praderas; b) hay un proceso de degradación en el sistema, dicho de otra forma, hay tierras forestales primarias convertidas a tierras forestales secundarias de 2045 ha; c) Durante el periodo analizado solo se perdieron 9 ha de praderas, que se convirtieron a tierras forestales secundarias; d) se observa una permanencia de 886,168 ha de tierras forestales, es decir que no cambiaron de categoría; e) existe una permanencia de praderas de 160575 ha y por último f) existe una reforestación de tierras agrícolas y asentamientos humanos de 351 ha.

Tabla 2 Cambios en las capas de USV 5 y 6 de INEGI

Categorías de cambios	Número de ha
Deforestación	2,834
Degradación	2,045
No aplica	330,478
Perdida pradera	9
Permanencia	884,123
Permanencia pradera	160,575
Recuperación	-
Recuperación pradera	-
Reforestación	351
Total	1,380,415

Con lo anterior podemos concluir que existen cambios en el paisaje del SAR aun sin el proyecto y que muchos cambios observados son más grandes que las dimensiones del sitio donde se realizaran los trabajos de aprovechamiento del banco de arena. El banco de arena se encuentra dentro de tierras agrícolas de acuerdo con las capas INEGI USV 4 y 5 y no se observaron cambios durante el análisis, mientras que el área de influencia del proyecto abarca algunas tierras forestales al este y al norte en menor porción.

En consecuencia a lo descrito anteriormente, se efectuó un análisis de información geográfica para evaluar los impactos ambientales con la herramienta electrónica (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental - SIGEIA) de SEMARNAT. Esto para reforzar la caracterización y análisis ambiental del sitio del proyecto:

1.- Instrumentos jurídicos vinculados

Tabla 4 Ordenamiento General del Territorio

Superficie de incidencia (m2)	350.9999749
Superficie de la geometría (m2)	350.9999749
Nombre del proyecto	
Descripción	Banco de arena
Componente vv	OBRA
Bitácora	0
Clave de Proyecto	0
Numero de folio	
Estrategias	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 35, 36, 37, 38, 42, 43, 44
Superficie de la Región/UAB (Ha)	557491.894
Largo Plazo 2033	Muy crítico
Mediano Plazo 2023	Crítico
Corto Plazo 2012	Crítico
Región indígena	Chinanteca
Población 2010	736,219
Otros sectores de interés	Minería - Pueblos Indígenas - Turismo
Asociados del desarrollo	Agricultura - Ganadería
Coadyuvantes del desarrollo	Forestal
Rectores del desarrollo	Preservación de Flora y Fauna
Nivel de atención prioritaria	Muy Alta
Política ambiental	Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable
Clave de la política	17
Nombre de la UAB	Sierras de Oaxaca, Puebla y Veracruz
Unidad Biofísica Ambiental (UAB)	128
Región Ecológica	17.32

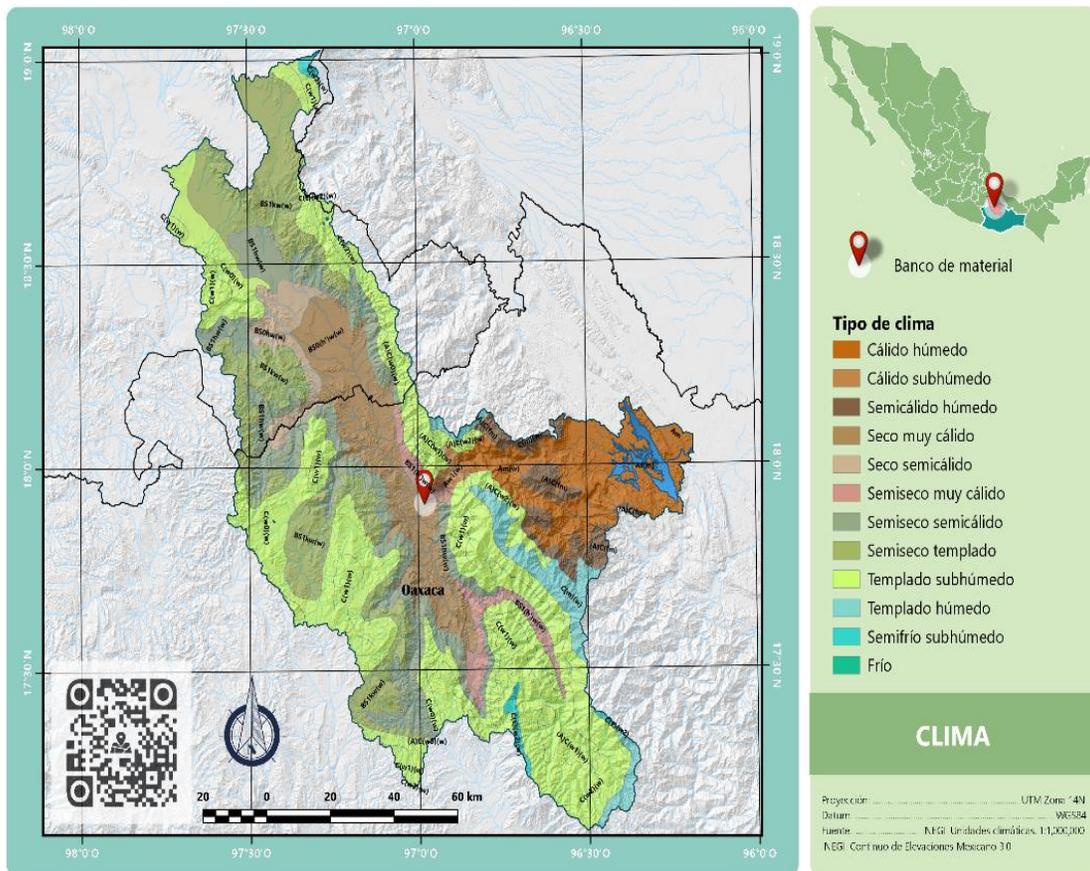
Tabla 5 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Oaxaca

Superficie de incidencia (m2)	
Superficie de la geometría (m2)	
Nombre del proyecto	
Descripción	
Componente vv	
Bitácora	
Clave de Proyecto	
Numero de folio	
estado	
Criterios	
Uso Predominante	
Política Ambiental	
UGA/Usos/Etc.	
Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	
Tipo	
Nombre del Ordenamiento	

Los anteriores datos proporcionados por el programa SIGEIA-SEMARNAT y lo puntualizado en el capítulo III del presente estudio; sirvieron para garantizar que el proyecto no se encuentra en áreas prioritarias con algún estatus ambiental de protección o de importancias ecológica. Puntualizando con ello el poco impacto que este generara al sitio del proyecto, como en sus áreas colindantes.

IV.4.2 Aspectos abióticos

Clima



El sistema Ambiental Regional posee 12 tipos de clima, agrupados en cálidos, húmedos y subhúmedos. El área de influencia del proyecto se ubica en el Seco muy

cálido, su fórmula climática es $BS0(h')w(w)$, con un régimen de lluvias en verano y un porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Lo anterior beneficia el aprovechamiento de los materiales que se pretenden.

Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos)

De acuerdo con el Plan Municipal de prevención y reducción de riesgos de desastres de San Juan Bautista Cuicatlan los riesgos más importantes son: el deslizamiento del suelo, la caída de rocas y el desbordamiento de ríos. El proyecto se encuentra fuera del mencionado plan, sin embargo comparten los riesgos como son el desbordamiento de ríos y las ondas de calor, que es un riesgo que puede afectar a los operarios del proyecto, pero se mitiga evitando la exposición del medio día, trabajando en horas con menos radiación solar.

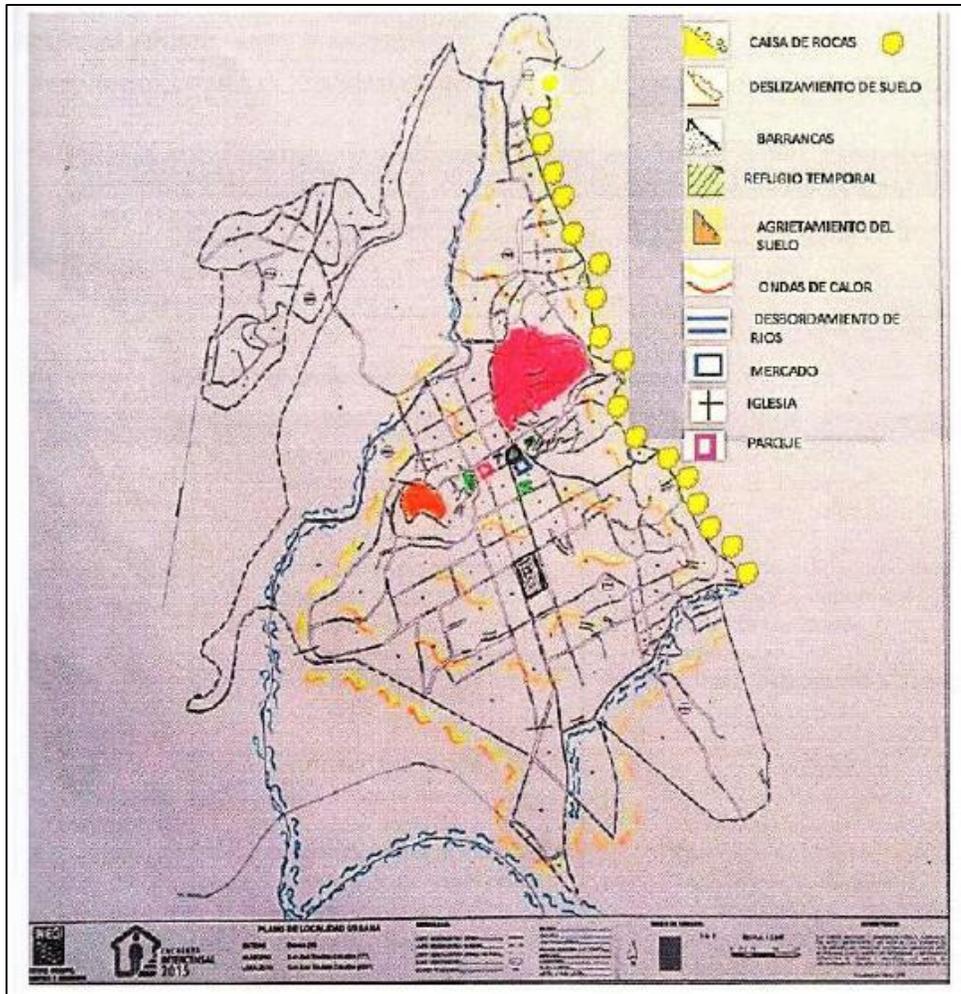


Figura 2 Mapa de riesgos de San Juan Bautista Cuicatlan⁵

En cuanto a sismicidad San Juan Bautista Cuicatlán se encuentra dentro del corredor sismotectónico Teotitlán–Oaxaca-Mitla. Esta región se encuentra en la porción central del estado. Corresponde al lineamiento tectónico de la falla normal Oaxaca y comprende a la ciudad de Oaxaca de Juárez. Esta región se caracteriza por tener rangos de peligro estructural de bajo a alto y rangos de peligro sísmico de bajo a medio.⁶ En la siguiente tabla se aprecian los sismos ocurridos durante el 2019

⁵ http://www.proteccioncivil.oaxaca.gob.mx/wp-content/uploads/2019/04/san_juan_bautista_cuicatlan.pdf

⁶ https://www.oaxaca.gob.mx/wp-content/uploads/sites/26/2016/05/tomo1_cpeligros-de-origen-geol%C3%B3gico-y-localizacion-de-zonas-vulnerables.pdf

dentro del SAR. Solo dos sismos (19 y 33) ocurrieron a menos de 10 kilómetros del Área de influencia del Banco de Arena.

Tabla 8 Sismicidad del 2019-02-01 al 2020-02-21 dentro del SAR⁷

Número	CUENCA	Fecha	Hora	Magnitud	Latitud	Longitud	Profundidad	Referencia
1	R. PAPALOA PAN	10/05/2019	15:51:26	3.4	17.3188	-97.0503	70.5	38 km al NOROESTE de STA MARIA ATZOMPA, OAX
2	R. PAPALOA PAN	13/10/2019	09:44:57	3.6	17.41	-96.88	76	36 km al NOROESTE de STA MARIA ATZOMPA, OAX
3	R. PAPALOA PAN	13/03/2019	19:40:57	3.6	17.4848	-97.0932	66.8	52 km al SURESTE de TEPELMEME, OAX
4	R. PAPALOA PAN	26/11/2019	16:32:14	3.1	17.58	-96.97	72	53 km al SURESTE de TEPELMEME, OAX
5	R. PAPALOA PAN	17/06/2019	12:24:14	3.7	17.613	-97.227	65.6	32 km al SURESTE de TEPELMEME, OAX
6	R. PAPALOA PAN	10/03/2019	00:16:36	4.6	17.6117	-96.8368	76.6	57 km al NORTE de STA MARIA ATZOMPA, OAX
7	R. PAPALOA PAN	20/03/2019	01:53:23	3.9	17.637	-97.2592	61.9	28 km al SURESTE de TEPELMEME, OAX
8	R. PAPALOA PAN	03/02/2020	14:44:01	3.9	17.64	-97.07	65	41 km al SURESTE de TEPELMEME, OAX
9	R. PAPALOA PAN	17/09/2019	01:18:41	3.5	17.64	-96.95	71	51 km al SURESTE de TEPELMEME, OAX
10	R. PAPALOA PAN	10/01/2020	13:05:14	3.4	17.65	-97.03	69	43 km al SURESTE de TEPELMEME, OAX
11	R. PAPALOA PAN	04/09/2019	06:05:39	3.4	17.66	-97.07	74	39 km al SURESTE de TEPELMEME, OAX
12	R. PAPALOA PAN	20/12/2019	14:41:05	3.1	17.67	-97.24	66	26 km al SURESTE de TEPELMEME, OAX
13	R. PAPALOA PAN	21/09/2019	23:31:11	3.9	17.72	-97.09	73	33 km al SURESTE de TEPELMEME, OAX
14	R. PAPALOA PAN	04/09/2019	22:48:50	3.4	17.75	-97.43	63	16 km al SUROESTE de TEPELMEME, OAX

⁷ Catálogo de sismos - Servicio Sismológico Nacional (SSN) | UNAM - México.

15	R. PAPALOA PAN	21/01/ 2020	21:4 1:49	3.6	17.7 5	- 97.1 7	65	25 km al SURESTE de TEPELMEME, OAX
16	R. PAPALOA PAN	15/11/ 2019	11:1 2:24	3.4	17.7 5	- 97.0 5	70	36 km al SURESTE de TEPELMEME, OAX
17	R. PAPALOA PAN	05/04/ 2019	08:3 1:26	3.4	17.7 588	- 97.1 14	67.2	29 km al SURESTE de TEPELMEME, OAX
18	R. PAPALOA PAN	11/10/ 2019	20:1 5:05	3.2	17.7 9	- 97.1 8	67	22 km al SURESTE de TEPELMEME, OAX
19	R. PAPALOA PAN	11/02/ 2019	23:2 7:56	3.9	17.8 077	- 96.9 907	69.8	40 km al ESTE de TEPELMEME, OAX
20	R. PAPALOA PAN	21/12/ 2019	16:5 9:45	3.4	17.8 2	-97.3	66	9 km al SURESTE de TEPELMEME, OAX
21	R. PAPALOA PAN	11/10/ 2019	17:2 9:25	3.3	17.8 3	- 97.1 9	64	19 km al ESTE de TEPELMEME, OAX
22	R. PAPALOA PAN	13/10/ 2019	16:3 2:47	3.3	17.8 8	- 97.4 9	56	14 km al OESTE de TEPELMEME, OAX
23	R. PAPALOA PAN	12/10/ 2019	17:5 0:51	3.5	17.8 9	-97.5	62	14 km al OESTE de TEPELMEME, OAX
24	R. PAPALOA PAN	06/07/ 2019	05:2 9:59	3.5	17.9	- 96.7 9	74	60 km al ESTE de TEPELMEME, OAX
25	R. PAPALOA PAN	16/04/ 2019	21:0 3:22	3.4	17.9 093	- 97.5 15	62	17 km al OESTE de TEPELMEME, OAX
26	R. PAPALOA PAN	15/02/ 2020	12:3 2:37	3	17.9 2	-97.4	66	6 km al NOROESTE de TEPELMEME, OAX
27	R. PAPALOA PAN	10/08/ 2019	19:4 0:43	3.2	17.9 2	- 96.7 4	73	65 km al ESTE de TEPELMEME, OAX
28	R. PAPALOA PAN	18/12/ 2019	04:3 3:28	3.9	17.9 5	- 97.3 8	67	8 km al NORTE de TEPELMEME, OAX
29	R. PAPALOA PAN	30/09/ 2019	12:3 1:42	3.4	17.9 5	- 96.7 6	75	65 km al ESTE de TEPELMEME, OAX
30	R. PAPALOA PAN	19/03/ 2019	01:3 3:06	3.7	17.9 613	- 97.5 408	65.3	21 km al NOROESTE de TEPELMEME, OAX
31	R. PAPALOA PAN	08/01/ 2020	05:5 7:33	3.8	17.9 7	- 97.4 8	56	16 km al NOROESTE de TEPELMEME, OAX

32	R. PAPALOA PAN	20/01/ 2020	19:2 7:25	3.3	17.9 7	- 97.1 3	69	27 km al NORESTE de TEPELMEME, OAX
33	R. PAPALOA PAN	24/12/ 2019	08:4 3:09	3.5	17.9 7	-97	69	39 km al NORESTE de TEPELMEME, OAX
34	R. PAPALOA PAN	20/09/ 2019	01:5 7:05	3.2	18	- 97.4 5	60	17 km al NOROESTE de TEPELMEME, OAX
35	R. PAPALOA PAN	30/01/ 2020	01:3 0:27	3.1	18	- 97.3 9	67	14 km al NORTE de TEPELMEME, OAX
36	R. PAPALOA PAN	23/09/ 2019	05:0 4:12	3.6	18	- 97.1 6	71	25 km al NORESTE de TEPELMEME, OAX
37	R. PAPALOA PAN	18/09/ 2019	06:1 5:06	3.6	18	- 97.1 4	68	27 km al NORESTE de TEPELMEME, OAX
38	R. PAPALOA PAN	20/05/ 2019	10:1 6:41	3.6	18.0 763	- 97.3 498	58.3	22 km al NORTE de TEPELMEME, OAX
39	R. PAPALOA PAN	20/04/ 2019	00:0 7:37	3.4	18.0 98	- 97.3 88	66.8	25 km al NORTE de TEPELMEME, OAX
40	R. PAPALOA PAN	25/01/ 2020	08:1 4:35	3.2	18.1 2	- 97.2 4	66	24 km al SUR de S SEBASTIAN ZINACATEPEC, PUE
41	R. PAPALOA PAN	31/01/ 2020	08:3 9:32	3.4	18.1 3	- 97.3 2	65	21 km al SUR de S GABRIEL CHILAC, PUE
42	R. PAPALOA PAN	21/10/ 2019	02:3 0:36	3.6	18.1 7	- 97.1 6	65	20 km al SURESTE de S SEBASTIAN ZINACATEPEC, PUE
43	R. PAPALOA PAN	21/06/ 2019	22:4 2:13	3.9	18.1 772	- 97.3 272	67.3	16 km al SUR de S GABRIEL CHILAC, PUE
44	R. PAPALOA PAN	25/07/ 2019	20:1 6:06	3.7	18.2	- 97.2 2	69	16 km al SUR de S SEBASTIAN ZINACATEPEC, PUE

Por todo lo anterior se considera conveniente que durante el desarrollo del proyecto, se usen las zonas seguras marcadas en el plan municipal de riesgos para evitar accidentes por rodamiento de piedras durante algún evento telúrico.

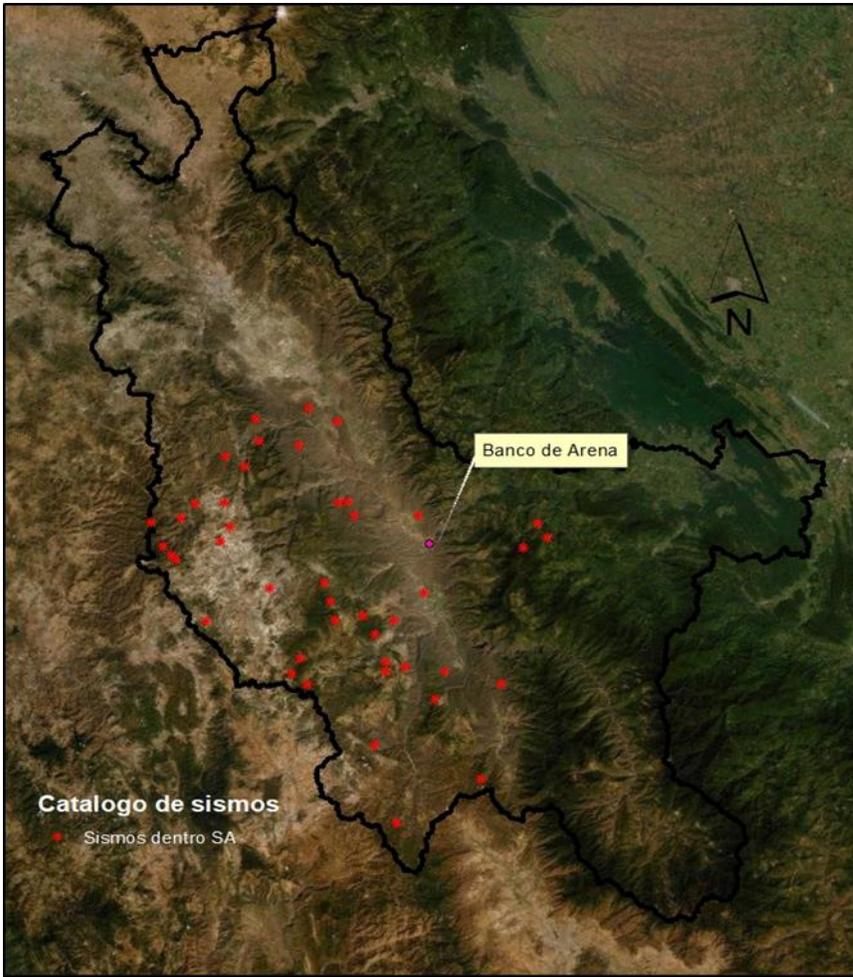
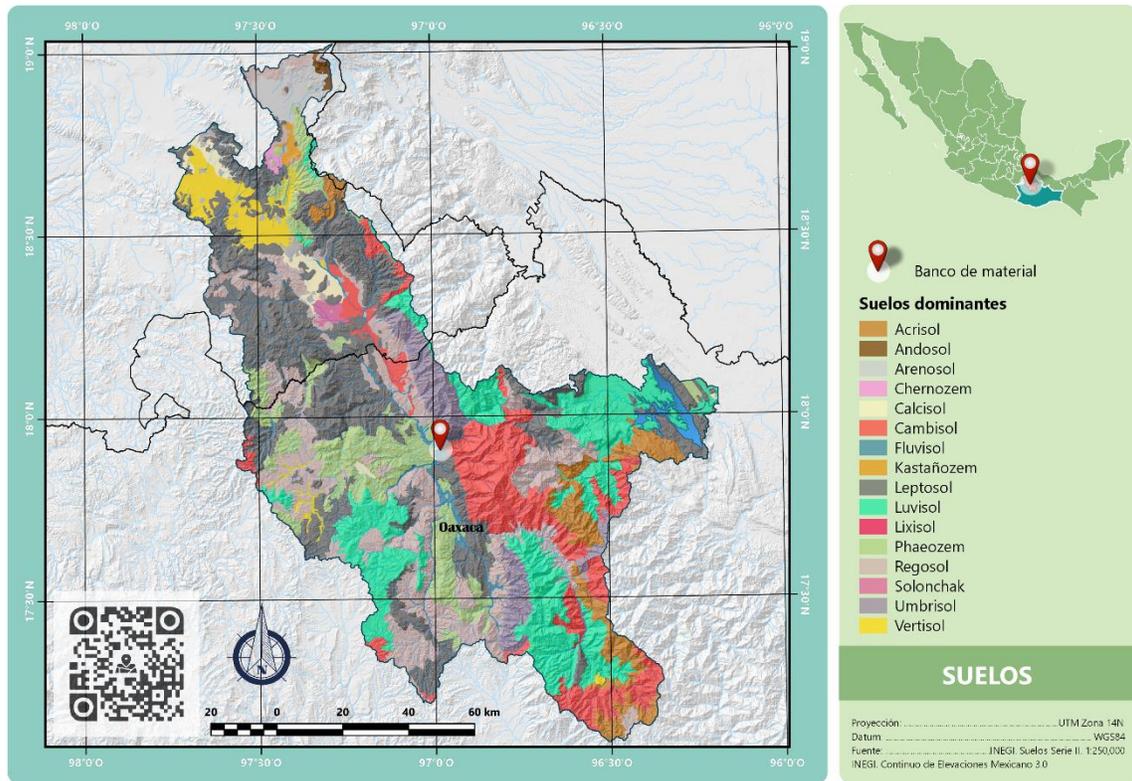


Figura 3 Catalogo de sismos dentro del SAR.

Suelos



El sistema ambiental cuenta con doce tipos diferentes de suelo, con diferencias importantes entre ellos y que le dan su peculiar desarrollo a la vegetación presente en la Reserva de la Biosfera Tehuacan-Cuicatlan. Por motivos del presente estudio nos centraremos a describir el suelo que se desarrolla en el área de influencia del proyecto.

Fluvisol: El término fluvisol deriva del vocablo latino "fluvius" que significa río, haciendo alusión a que estos suelos están desarrollados sobre depósitos aluviales. El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino. Este tipo de suelo es apropiado para la agricultura, misma que se desarrolla en los márgenes del Río Grande específicamente hacia el SurOeste del lugar donde se ubica el banco de arena y cerca de la comunidad. En otras palabras el proyecto no entra en conflicto con las áreas agrícolas.

Sin embargo puede existir algún tipo de compactación por el paso de los automotores necesarios para transportar el material extraído, lo anterior por que una parte del

camino cruza parte de la playa y dos veces el río, como puede apreciarse en la siguiente figura.



Figura 4 Detalle del camino

Agua

El sitio de extracción se localiza en la parte norte del Estado de Oaxaca, en la Región Hidrológica 28 Papaloapan, en la Subregión hidrológica Río Papaloapan, específicamente en las coordenadas geográficas $17^{\circ}54'31.03''$ de latitud Norte y $96^{\circ}58'44.72''$ de longitud Oeste, aproximadamente a 1.06 km de la localidad de Santiago Quiotepec, Oax.

Aunque no existen estudios específicos para observar la calidad del agua en el área de estudio, se sabe que desde marzo 2005 se observaron los primeros rastros que confirmaron la presencia de nutria (*Lontra longicaudis*)⁸ que por sus requerimientos espaciales, alimentación y comportamiento se le considera un indicador indirecto de perturbación de ecosistemas, es decir su estancia obedece a ecosistemas con algún grado importante de conservación. Dicho de otra manera la calidad del agua es suficiente para su presencia.

El presente proyecto no pretende disminuir la calidad del agua donde se desarrollará, salvo que no se realicen las acciones para evitar la contaminación del río por desechos sólidos, aceites o algún otro solvente usado durante el proyecto ya se atravesará una parte del cauce, como se mostro en la figura anterior.

IV.4.3 Aspectos bióticos

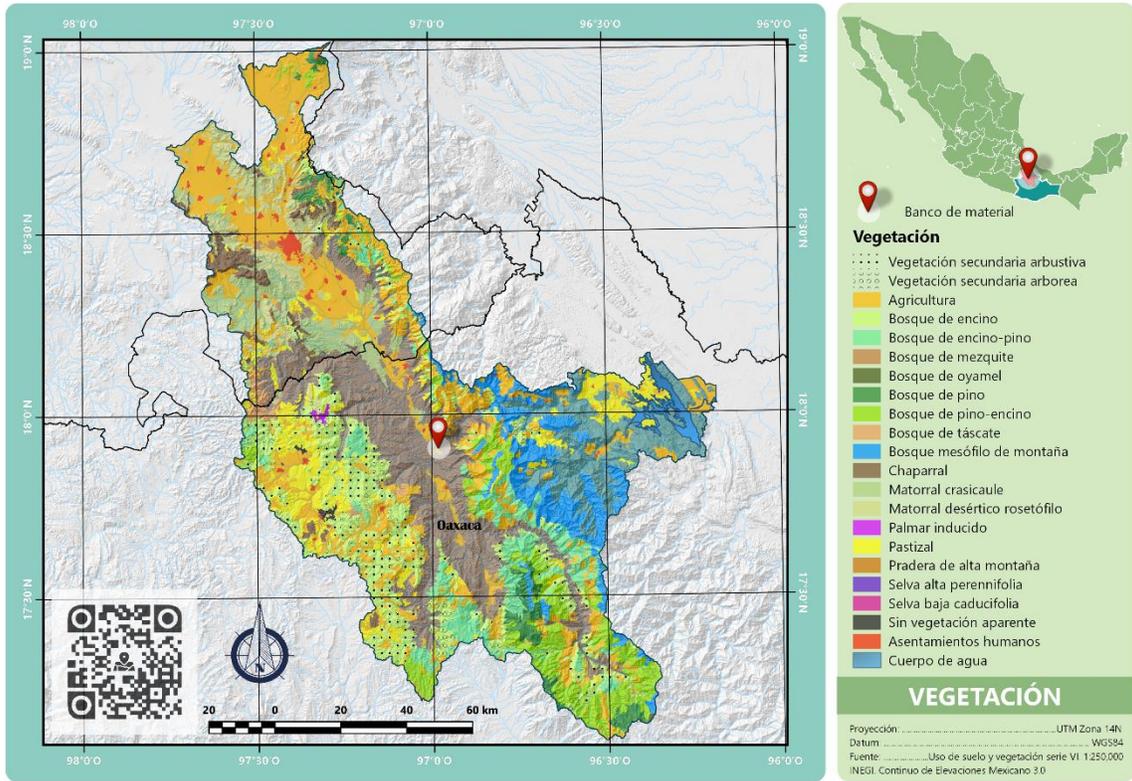
Vegetación

La vegetación observada en el SAR es compleja abarca 22 tipos de vegetación y dentro de ella se desarrolla la región de Tehuacán-Cuicatlán que es variada y complicada, de acuerdo con la clasificación de Miranda y Hernández X. (1963) se registran 21 tipos de vegetación; Flores et al., (1971) menciona 20 tipos; en tanto que Rzedowski (1978) menciona nueve tipos de vegetación.

Los tipos de vegetación están determinados principalmente por factores abióticos como el suelo, altitud, orientación y temperatura, aunque autores como Zavala (1998) reconoce 19 unidades de vegetación, Carranza (2000) reporta 15 unidades y Valiente-Banuet (2000) reconoce hasta 29 asociaciones vegetales⁹.

⁸ Duque-Dávila, Diana & Emilio, Martínez-Ramírez & Botello, Francisco & Sánchez-Cordero, Víctor. (2013). Distribución, abundancia y hábitos alimentarios de la nutria (*Lontra longicaudis annectens* Major, 1897) en el Río Grande, Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán Oaxaca, México. *Therya*. 4. 281-296. 10.12933/therya-13-128.

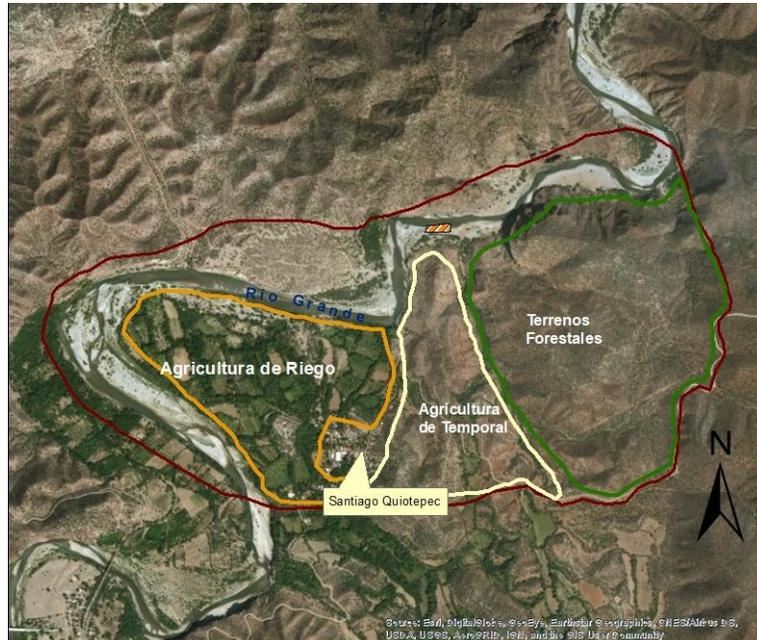
⁹ Programa de Manejo “Reserva de la Biosfera Tehuacan-Cuicatlan”



El área de influencia de acuerdo con la cartografía de INEGI, se encuentra sobre terrenos agrícolas y una parte del área de influencia abarca terrenos forestales que fueron verificados en campo. También durante los recorridos se observó escasa vegetación riparia formada por manchones importantes de *Prosopis laevigata* (Mezquite).

Los tipos de vegetación y uso del suelo observado en el área de influencia del proyecto es el siguiente:

- a) Agricultura de riego. Estos terrenos se encuentran ubicados en la parte oeste del área de influencia. Durante los recorridos pudimos apreciar



árboles frutales alrededor de la siembra de maíz, los frutales observados son mango y chico zapote.

- b) Agricultura de temporal. Se encuentra ubicada al centro del área de influencia, durante los recorridos se observaron los terrenos en descanso con escasa vegetación arbustiva formada por algunas especies como son: *Prosopis laevigata*, *Parkinsonia praecox*, *Acacia cochliacantha* y *Mimosa* sp. También se observan algunas cactáceas como son: *Escontria chiotilla*, *Myrtillocactus geometrizans* y *Opuntia decumbens* principalmente, los elementos herbáceos fueron incóspicuos, suponemos que en temporada de lluvias tendrán una mejor representación.
- c) Terrenos forestales. Encontrados al Este de área de influencia del proyecto e identificados como una Selva Baja Caducifolia por INEGI y que el presente estudio por sus características fisionómicas lo renombraremos como Matorral xerófilo, se observa altamente perturbada por sobrepastoreo de ganado caprino. El sitio presenta una pendiente de 40% con una cobertura arbórea de apenas el 15% y una exposición Noreste. En la figura 4 se puede observar un suelo delgado con piedras expuestas.

Los cactus columnares observados son los siguientes: *Neobuxbaumida tetetzo*, *Escontria chiotilla*, *Myrtillocactus geometrizans* y *Pachycereus weberi*. Otras plantas observadas son las siguientes: *Karwinskia humboldtiana*, *Ziziphus amole*, *Podopterus mexicanus*, *Randia thurberi*, *Ipomea* sp., *Parkinsonia praecox* y *Lippia alba*, esta última presente de forma importante en el área.



Figura 5 Efectos del sobrepastoreo en los terrenos forestales

Tabla 9 Especies de flora observadas en sitio de estudio

Familia	Especie	Autor	Nombre común	Forma de vida	Nom-059-ecol-2001
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	L.	Mango	Ar	
Apocynaceae	<i>Ipomea sp</i>			arb	

Cactaceae	<i>Neobuxbaumida tetetzo</i>	J.M Coult.		Ar	
	<i>Escontria chiotilla</i>	F.A.C. Weber	Jiotilla	Ar	
	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	(Mart. ex Pfeiff.) Console		Ar	
	<i>Pachycereus weberi</i>	(J.M. Coult.) Backeb.		Ar	
Capparaceae	<i>Capparis incana</i>	L.	Matagallina	Ar	
Crassulaceae	<i>Echeveria laui</i>	Moran & J. Meyrán	Roseta	h	
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscylus sp</i>		Mala mujer	arb	
Leguminosas	<i>Acacia pringlei</i>	Rose.		Ar	
	<i>Inga sp</i>			Ar	
	<i>Prposopis laevigata</i>	(Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C. Johnst.	Mezquite	Ar	
	<i>Acacia cochliacantha</i>	Humb. & Bonpl. ex Willd	Cucahrillo	arb	
	<i>Mimosa sp</i>			arb	
	<i>Parkinsonia praecox,</i>	Ruiz & Pav. ex Hook.	Mantecoso	Ar	
Moraceae	<i>Ficus maxima</i>	Mill.		Ar	
	<i>Ficus spp</i>			Ar	
Polygonaceae	<i>Podopterus mexicanus</i>	Bonpl.		arb	
Ramnhaceae	<i>Ziziphus amole</i>	(Sessé & Moc.) M.C. Johnst.		Arb	
	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	(Willd. ex Roem. & Schult.) Zucc.		Arb	
Rubiaceae	<i>Randia thurberi</i>	S. Watson		Arb	
Solanaceae	<i>Solanum sp</i>			h	
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Kunth		Ar	
Ulmaceae	<i>Celtis pallida</i>	Torr.		arb	
Verbenaceae	<i>Lippia alba</i>	(Mill.) N.E. Br		h	

El conclusión las áreas agrícolas se encuentran bien definidas por los habitantes en base a sus características y los terrenos forestales no serán afectadas por el proyecto ya que no se realizará ningún cambio de uso del suelo, sin embargo su

principal amenaza es el sobrepastoreo, Manzano-Camarillo (1996) menciona que el sobrepastoreo merma el dosel dejando el suelo desprotegido y puede ocasionar la ocurrencia de efectos colaterales en cadena, igualmente negativos, sobre la porosidad y las propiedades hidráulicas y térmicas del suelo; las reservas de materia orgánica disponible en el sistema, favoreciendo a largo plazo la presencia de condiciones potenciales, y en ocasiones demasiado evidentes, de ecosistemas desertificados.

Fauna

En cuanto a la fauna, el SAR al ser parte de la RBTC Cuicatlan-Teahuacan, presentan elementos de la región Neártica y Neotropical. Entre los vertebrados se reportan 14 especies de peces, 28 especies de anfibios, 83 especies de reptiles, de las cuales 20 son endémicas; 338 especies de aves con cinco endémicas. 102 especies de mamíferos, de estas 11 son endémicas y 26 se encuentran catalogadas en riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana Nom-O59-Semarnat-2010. Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo.

Durante la visita al sitio del proyecto, se efectuó la caracterización de la fauna, para lo cual se realizaron recorridos en el polígono del proyecto. La caracterización se realizó a partir de observaciones directas e indirectas, buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, huellas, sonidos).

Encontramos que las áreas agrícolas de riego donde se encuentran los árboles frutales son visitados por murciélagos frugívoros de los géneros *Artibeus*, *Chiroderma* y *Sturnira* (Miguel Briones-Salas 2000); en los terrenos agrícolas de riego y temporal por roedores de los géneros *Lyomys* y *Peromyscus*, también por algunos carnívoros como son las zorras (*Urocyon cinereoargenteus*) y tejones (*Nasua narica*), estos últimos de acuerdo con los lugareños se observan en todas las áreas forestales de Santiago Quioatepec. Para completar lo anterior a continuación se presenta una lista de mamíferos medianos y pequeños reportados

para región, indicando el tipo de vegetación donde frecuentan y realizan parte de sus actividades.

VEGET: Vegetación, 1= Matorral Xerófilo, 4= Cultivos. DISTR.: Distribución, MX= Endémico de México, OAX= Endémico de Oaxaca. ESTATUS: A=Amenazada.

Tabla 10 Lista de especies de mamíferos registrados, dentro del área bajo estudio

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	VEGET	DISTR	ESTATUS
ORDEN DIDELPHIMORPHIA				
Familia: Didelphidae				
<i>Didelphis marsupialis cauae</i>	Tlacuache	1,2		
<i>Didelphis virginiana californica</i>	Tlacuache	1,2		
ORDEN XENARTHRA				
Familia: Dasypodidae				
<i>Dasypus novemcinctus mexicanus</i>	Armadillo	1		
ORDEN INSECTIVORA				
Familia: Soricidae				
<i>Cryptotis mexicana mexicana</i>	Musaraña	2	MX	
<i>Cryptotis parva pueblensis</i>	Musaraña	1		
ORDEN CHIROPTERA				
Familia: Emballonuridae				
<i>Balantiopteryx plicata plicata</i>	Murciélago	1,2		
Familia: Mormoopidae				
<i>Mormoops megalophylla megalophylla</i>	Murciélago	1,2		
<i>Pteronotus davyi fulvus</i>	Murciélago	1,2		
<i>Pteronotus parnellii mexicanus</i>	Murciélago	1,2		
Familia: Phyllostomidae				
<i>Macrotus waterhousii mexicanus</i>	Murciélago	1,2		
<i>Micronycteris megalotis mexicana</i>	Murciélago	1,2		
<i>Desmodus rotundus murinus</i>	Vampiro	1,2		
<i>Anoura geoffroyi lasiopyga</i>	Murciélago	1		
<i>Artibeus jamaicensis yucatanicus</i>	Murciélago	1,2		
<i>Artibeus intermedius intermedius</i>	Murciélago	1,2		
<i>Chiroderma salvini scopaeum</i>	Murciélago	1		
<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago	1,2	A	
<i>Glossophaga leachi</i>	Murciélago	1		
<i>Glossophaga soricina handleyi</i>	Murciélago	1,2		
<i>Leptonycteris curasoae yerbabuenae</i>	Murciélago	1	A	
<i>Leptonycteris nivalis</i>	Murciélago	1		
<i>Sturnira lilium parvidens</i>	Murciélago	1,2		
<i>Sturnira ludovici ludovici</i>	Murciélago	1,2		
Familia: Vespertilionidae				

<i>Eptesicus fuscus miradorensis</i>	Murciélago	1		
<i>Myotis californica mexicana</i>	Murciélago	1		
<i>Myotis velifera velifera</i>	Murciélago	1		
<i>Rhogeessa alleni</i>	Murciélago	1		
<i>Rhogeessa gracilis</i>	Murciélago	1	MX	
<i>Familia: Molossidae</i>				
<i>Nyctinomops aurispinosus</i>	Murciélago	1		
<i>Tadarida brasiliensis mexicana</i>	Murciélago	1		
ORDEN CARNIVORA				
Familia: Canidae				
<i>Urocyon cinereoargenteus orinomus</i>	Zorra gris	1		
<i>Familia: Mustelidae</i>				
<i>Conepatus mesoleucus mesoleucus</i>	Zorrillo	1		
<i>Mephitis macroura macroura</i>	Zorrillo	1		
<i>Familia: Procyonidae</i>				
<i>Bassariscus astutus astutus</i>		1		
<i>Nasua narica narica</i>	Coati	1		
<i>Procyon lotor hernandezii</i>	Mapache	1		
ORDEN ARTIODACTYLA				
Familia: Cervidae				
<i>Odocoileus virginianus toltecus</i>	Venado	1		
ORDEN RODENTIA				
Familia: Heteromyidae				
<i>Dipodomys phillipsi oaxaca</i>	Ratón	1	MX, OAX	A
<i>Liomys irroratus torridus</i>	Ratón	1		
Familia: Muridae				
<i>Baiomys musculus infernatis</i>	Ratón	1		
<i>Hodomys alleni vetulus</i>	Ratón	1	MX	
<i>Oligoryzomys fulvescens fulvescens</i>	Ratón	1		
<i>Oryzomys couesi aztecus</i>	Ratón	1		
<i>Peromyscus aztecus oaxacensis</i>	Ratón	1		
<i>Peromyscus leucopus affinis</i>	Ratón	1		
<i>Peromyscus maniculatus fulvus</i>	Ratón	1		
<i>Peromyscus melanophrys melanophrys</i>	Ratón	1	MX	
<i>Reithrodontomys fulvescens infernatis</i>	Ratón	1		
<i>Sigmodon hispidus obvelatus</i>	Ratón	1		
<i>Sigmodon hispidus toltecus</i>	Ratón	1		

Fuente: Modificado de Miguel Briones-Salas 2000¹⁰

¹⁰ Briones-Salas, Miguel. (2000). Lista anotada de los mamíferos de la Región de la Cañada, en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, Oaxaca, México. Acta zoológica mexicana, (81), 83-103. Recuperado en 28 de febrero de 2020, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372000000300006&lng=es&tlng=es.

En cuanto a las aves, el área del proyecto se encuentra dentro del AICA (Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves) Valle de Tehuacán-Cuicatlán con un reporte de 146 aves de acuerdo con la página de CONABIO¹¹. Durante los recorridos fueron observadas algunas de ellas (palomas, tortolitas, zopilotes, zanates y gorriones), cada grupo con diferentes hábitos alimenticios. En la siguiente lista se numeran 30 especies de aves comúnmente reportadas para el área bajo estudio. Estudios como el de Morrison et al., 1995 menciona que la complejidad de la vegetación dada por el arreglo horizontal y la estratificación vertical, afectará la abundancia y los tipos de aves presentes en un área determinada, ese podría ser el caso de nuestro sitio bajo estudio como causa del sobrepastoreo.

NOM=NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Pr= Sujeta a protección especial; UICN= Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, LC= Preocupación menor; Endemismo, ne= No endémica, SE= Endémica a México durante una época del año, Exo= Exótica, EN= Endémica de México; Residencia, R= Residente, MV= Migratorio de verano, MI= Migratorio de invierno.

Tabla 11 Lista de aves registradas para el área de estudio

<i>Especie</i>	Nombre común	NOM	UICN	Endemismo	Residencia
Orden: Caprimulgiformes					
Familia: Caprimulgidae					
<i>Antrostomus ridgwayi</i>	Tapacaminos Tucuchillo		LC	ne	R,MV
Orden: Charadriiformes					
Familia: Scolopacidae					
<i>Actitis macularius</i>	Playero alzacolita		LC	ne	MI
Orden: Columbiformes					
Familia: Columbidae					
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas		LC	ne	R,MI
<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga		LC	ne	R
Orden: Falconiformes					
Familia: Accipitridae					
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja		LC	ne	R,MI
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	Pr	LC	ne	R,MV
Familia: Falconidae					
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos		LC	ne	R
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón guaco		LC	ne	R
Familia: Cathartidae					

¹¹ http://avesmx.conabio.gob.mx/EspeciesRegion.html#AICA_26

<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura		LC	ne	R
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común		LC	ne	R
Orden: Passeriformes					
Familia: Mimidae					
<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño		LC	ne	R,MI
Familia: Parulidae					
<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe negrogrís		LC	SE	MI
Familia: Corvidae					
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común		LC	ne	R
Familia: Passeridae					
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Europeo	sc	LC	Exo	R
Familia: Troglodytidae					
<i>Campylorhynchus jocosus</i>	Matraca del Balsas	sc	LC	EN	R
Familia: Tyrannidae					
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	sc	LC	ne	R,MI
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	sc	LC	ne	R,MI
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí	sc	LC	ne	R
Familia: Polioptilidae					
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azulgrís	sc	LC	ne	MI,R
Familia: Fringillidae					
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	sc	LC	ne	R
Familia: Troglodytidae					
<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared Barranqueño	sc	LC	ne	R
Familia: Thraupidae					
<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azulgris	sc	LC	ne	R
Familia: Vireonidae					
<i>Vireo solitarius</i>	Vireo anteojillo	sc	LC	ne	MI
Familia: Passerellidae					
<i>Peucaea mystacalis</i>	Zacatonero embridado	sc	LC	EN	R
Familia: Icteridae					
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	sc	LC	ne	R
Orden: Piciformes					
Familia: Picidae					
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	sc	LC	ne	R
<i>Melanerpes hypopolius</i>	Carpintero del Balsas	sc	LC	EN	R
Familia: Icteridae					
<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria Dorso Rayado	sc	LC	ne	R
Orden: Trogoniformes					
Familia: Trogonidae					
<i>Trogon elegans</i>	Coa Elegante	sc	LC	ne	R

Fuente: Elaboración propia con datos de avesmx.conabio.gob.mx

En cuanto a la herpetofauna se observaron cuatro especies de reptiles mencionadas en la siguiente tabla.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus gadoviae</i>	Lagartija espinosa del alto Balsas
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del Pacífico
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija espinosa del mezquite
Squamata	Colubridae	<i>Trimorphodon tau</i>	Falsa nauyaca mexicana

Elaboración propia con datos de Gutiérrez Mayén y CONABIO¹²

Fauna acuática

Loa peces son sin duda un grupo muy sensible a la contaminación causada por las actividades humanas y prácticas de pesca muy poco sustentables, tal es el caso de Santiago Quitepec que en voz de la autoridad municipal lo resume de la siguiente manera “*Antes se usaba cohete para pescar en el río por eso tenemos pocas especies y también se sembraron en el río peces que no son de aquí, como la mojarra y carpa*”. Por su parte Martínez Ramírez, E. (2007) menciona que algunas personas del campo utilizan prácticas pesqueras muy dañinas para los ecosistemas acuáticos continentales, como el uso de cartuchos de pólvora provocando la muerte de una gran variedad y cantidad de organismos que no son aprovechados y que la acuicultura ha introducido especies exóticas interaccionan con las especies nativas, competir con ellas e incluso excluirlas.

En la siguiente tabla se muestran las especies de peces reportadas para la microcuenca del río Quitepec. Donde 1= Especie exótica y 2= Especies nativas.

¹² Gutiérrez Mayén M G, Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad C (2018). Herpetofauna de la reserva de la biósfera Valle de Tehuacán-Cuicatlán (etapa final). Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/xaavwk> accessed via GBIF.org on 2020-02-29.

Familia	Especie	Subcuenca (río)	Cuenca (río)	Vertiente
Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus</i> ¹	Quiotepec o San Antonio	Papaloapan	Golfo de México
	<i>Paraneetroplus bulleri</i> ²	Quiotepec o San Antonio	Papaloapan	Golfo de México
	<i>Paraneetroplus nebuliferus</i> ²	Quiotepec o San Antonio	Papaloapan	Golfo de México
	<i>Vieja fenestrata</i> ²	Quiotepec o San Antonio	Papaloapan	Golfo de México
Characidae	<i>Astyanax aeneus</i> ²	Quiotepec o San Antonio	Papaloapan	Golfo de México
Pimelodidae	<i>Rhamdia guatemalensis</i> ²	Quiotepec o San Antonio	Papaloapan	Golfo de México
	<i>Rhamdia laticauda</i> ²	Quiotepec o San Antonio	Papaloapan	Golfo de México
Poeciliidae	<i>Heterandria bimaculata</i> ²	Quiotepec o San Antonio	Papaloapan	Golfo de México
	<i>Poecilia sphenops</i> ²	Quiotepec o San Antonio	Papaloapan	Golfo de México
	<i>Poeciliopsis fasciata</i> ²	Quiotepec o San Antonio	Papaloapan	Golfo de México
	<i>Poeciliopsis gracilis</i> ²	Quiotepec o San Antonio	Papaloapan	Golfo de México
	<i>Profundulus punctatus</i> ²	Quiotepec o San Antonio	Papaloapan	Golfo de México

Fuente: Modificado de Martínez Ramírez, E. (2007)¹³

En conclusión es posible que la fauna acuática se vea afectada si no se tienen los cuidados necesarios con los combustibles y aceites de los automotores. Y será necesario regular las horas de trabajo para reducir al mínimo las perturbaciones que ocasione el paso de los vehículos sobre el cauce del río.

¹³ Martínez Ramírez, E. 2007. Los peces del área oaxaqueña de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán. Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. DT002. México D. F.

Paisaje

Como se mencionó al inicio de esta sección, se utilizó la cuenca Papaloapan límite del SAR, después se realizó un análisis de cambio de uso del suelo utilizando las series de Vegetación y uso del Suelo del INEGI V y VI con el propósito de observar cambios de las unidades de vegetación en un determinado tiempo, con lo que comprobamos que en el área bajo estudio la vegetación primaria fue sustituida por la agricultura desde mucho tiempo atrás y que esto no ha cambiado en el tiempo analizado, es decir no ha aumentado ni disminuido la frontera agrícola. Por otra parte tampoco existen cambios o fragmentación de los terrenos forestales, existe un grado de desertificación por el sobrepastoreo que tampoco es nuevo.

En lo que al proyecto se refiere, no se harán modificaciones importantes al paisaje, ya que ocupara una superficie relativamente pequeña, sobre los márgenes del cauce, no se abrirán nuevos caminos o construcciones que lo afecten.

La visibilidad, tomando como referencia el paisaje típico (agricultura y poblados), se puede definir como buena, ya que es una visión típica que no ha cambiado en mucho tiempo.

Considerando lo típico del paisaje, este se puede considerar con buena calidad paisajística, ya que la condición se mantiene estable con el paso del tiempo, no ha sufrido modificaciones importantes como se demostró anteriormente. La fragilidad del paisaje es considerada como baja, ya que en general las perturbaciones al medio natural están dadas por las actividades primarias.

A nivel de núcleo agrario, entre las múltiples comunidades vegetales presentes, predominan las cactáceas columnares que ofrecen una belleza escénica excepcional a este territorio, usado actualmente para el desarrollo del ecoturismo.

En conclusión paisaje ya fue alterado de su forma natural por las actividades primarias en el área de influencia, destacando el pastoreo, la agricultura de temporal y riego. Por lo anterior el ecosistema es capaz de soportar los impactos que representa este proyecto.

IV.4.3 Medio socioeconómico

De acuerdo con la página de microrregiones la población tuvo un incremento de 109 personas en el año 2005 a 217 personas para el 2010, es decir tuvo un aumento de 41 personas. El número de viviendas ocupadas paso de 49 a 62. El grado de marginación paso de ser medio a alto esto debido a que los indicadores de marginación tuvieron un incremento en las variables observadas en la tabla correspondiente y un rezago social bajo. La calidad de las viviendas también se observa a la baja del 2005 al 2010, en otras palabras se observa un incremento en el número de viviendas pero sin servicios de drenaje y agua entubada.

Tabla 12 Datos generales de la localidad

Año	2005			2010		
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Datos demográficos						
Total de población en la localidad	87	89	176	109	108	217
Viviendas particulares habitadas	49			62		
Grado de marginación de la localidad	Medio			Alto		
Grado de rezago social localidad	2 bajo			Bajo		

Tabla 13 Indicadores de marginación

Quiotepec	2005	2010
Población total	176	217
% Población de 15 años o más analfabeta	2.42	4.62
% Población de 15 años o más sin primaria completa	53.66	38.60
% Viviendas particulares habitadas sin excusado	2.13	4.84
% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	0.00	0.00
% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada	2.13	3.23
% Ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	48.94	1.28
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	23.40	16.13
% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	48.94	43.55
Índice de marginación	-	-
	0.70698	0.68695
Grado de marginación	Medio	Alto
Lugar que ocupa en el contexto nacional		77,955

Tabla 14 Indicadores de carencia en vivienda

Quiotepec	2005 ^[1]		2010 ^[2]	
	Valor	%	Valor	%
Viviendas particulares habitadas	49		62	
Carencia de calidad y espacios de la vivienda				
Viviendas con piso de tierra	11	23.40	10	16.13
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas				
Viviendas sin drenaje	1	2.13	32	51.61
Viviendas sin luz eléctrica	2	4.08		
Viviendas sin agua entubada	1	2.13	2	3.23
Viviendas sin sanitario	3	6.12	3	4.84

Factores socioculturales

1) uso que se da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto.

El uso de los recursos naturales en la zona de influencia del proyecto y del SA, se circunscriben básicamente al uso de suelo para la agricultura y el agua de río para riego. Y en menor proporción al ecoturismo, cosecha de pitayas y tunas.

2) Nivel de aceptación del proyecto

El proyecto fue discutido y aceptado en la asamblea general de comuneros de Santiago Quiotepec. Dicho lo anterior el propósito del proyecto es generar nuevas fuentes de empleo y de obtención de ingresos a la oficina comunal para destinarlos a las acciones o proyectos necesarios para la mejora comunitaria.

Cabe mencionar que los acuerdos que se obtienen en la asamblea antes mencionada se encuentran plasmados en el acta correspondiente.

3) Valor que se le da a los sitios ubicados dentro de los terrenos donde se ubicará el proyecto y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo.

El valor que se tiene para el sitio donde se pretende ejecutar la explotación de materiales no tiene algún valor específico para los habitantes, ya que por esta área no se ejecutan actividades que interfieran con el proyecto.

4) Patrimonio histórico.

Solo al norte del banco de arena existen ruinas arqueológicas que son visitadas por turistas, pero fuera del polígono de influencia del proyecto.

IV.4.4 Diagnóstico ambiental

El diagnóstico ambiental que se generó para el área de estudio, se efectuó analizando la información biótica y abiótica, con la cual previamente se utilizó para caracterizar el área de estudio.

Para el caso podemos observar como punto importante, que la zona de influencia históricamente ha mantenido un uso de suelo agrícola y no se observaron cambios en la frontera agrícola en el periodo analizado, al igual que las partes forestales. A nivel de comunidad se ha tenido un proceso de uso de los recursos naturales a través del ecoturismo.

Hablando estrictamente del cauce del río y sus márgenes actualmente no se realizan aprovechamientos de los materiales pétreos, anteriormente fue la pesca una actividad realizada por comuneros con técnicas poco amigables.

La vegetación que aún se encuentra en el área forestal presenta daños por sobrepastoreo.

En lo que se refiere a la fauna silvestre, esta no presenta daños aparentes, sin embargo al desarrollarse sobre una estructura vegetal presionada por el pastoreo

es posible que algunas especies que antes se observaban en el área ya no estén presentes.

A continuación se enlistan los componentes ambientales que han sido identificados que interactúan con el proyecto y que son considerados dentro de la evaluación de impacto ambiental.

Tabla 15 Descripción de los componentes ambientales

Componentes ambientales	Descripción
Aspecto abiótico	
Clima	En tiempos actuales no hay un factor que modifique este componente y el proyecto por sus dimensiones no será un factor de cambio.
Geología	La zona en estudio se localiza en el río grande, presentando pendientes un poco altas en algunos tramos, lo cual hace que las corrientes sean fuertes en época de lluvias, presentando gran arrastre de sedimentos de las partes altas.

Atmosfera (aire)	<p>En la región se desconoce la calidad del aire por la falta de equipo y de personal técnico, sin embargo podemos decir que la zona no se encuentra alterada, ya no existen fuentes contaminantes de aire, donde manejen sustancias químicas contaminantes.</p> <p>En cuanto a ruido, el proyecto generará ruido por debajo de la norma para ruido industrial (68 dB)</p>
Agua	<p>Santiago Quitepec se distingue por un potencial hídrico favorable, a pesar del tipo de clima. Ello se debe a su localización a la orilla de cuatro ríos, en particular el Río Grande que en Quitepec se une con el río Salado, siendo los dos tributarios del río Papaloapán.</p>
Agua superficial	<p>El agua superficial se observa de buena calidad, como indicador biológico tenemos la presencia de nutria en el sitio.</p>
Aguas subterráneas	<p>En términos generales, la calidad del agua en todos los acuíferos es apta para el consumo humano.</p>
Aspecto biótico	
Vegetación	<p>En el área del proyecto predomina la agricultura de riego y de temporal, también algunas zonas forestales de porte bajo (matorral xerófilo).</p>
Fauna	<p>En los recorridos de campo que se efectuaron en el área de estudio; las especies que se describieron anteriormente tanto en el área del proyecto como en sus colindancias, son solo una muestra de lo importante que es la Reserva de la Biosfera Tehucan-Cuicatlán.</p>

Paisaje	No existen elementos del paisaje con relevancia ecológica que pudieran ser modificados por el proyecto.
Aspectos socioeconómico	Actividad principal del municipio es la agricultura y los servicios ecoturísticos. Con la instalación de esta obra se verá modificada la economía ligeramente ya que se crearán nuevos empleos.
Aspectos medioambiental	En un radio de 5 km a la redonda del sitio del proyecto se encuentran terrenos de cultivo, ríos, arroyo, vías de comunicación terrestre, centros habitacionales. Además el proyecto se encuentra dentro de una de las áreas de importancia ecológica más relevante del país.

Con lo anterior encontramos que existen diversos factores que pueden ser alterados al ser eliminada la cubierta vegetal entre los que se encuentran, la vegetación, la fauna, el suelo y el ecosistema considerando los hábitats y el paisaje.

En este caso se eliminará parte de la cubierta vegetal presente en el área del proyecto, que está formada por mezquites. El tipo de vegetación presente (en alrededores) se adapta a los tipos de suelos existentes y es de tipo secundario. En lo referente a la fauna observada en el área del proyecto corresponde a fauna de paso.

Entre las acciones más importantes que pueden provocar impactos al ambiente y en específico, a la flora y la fauna, se encuentran los siguientes:

- a) La disposición de residuos sólidos
- b) La operación de maquinaria y equipo.

Los elementos en los que pueden incidir estas acciones, son los siguientes:

1. La disposición de basura a cielo abierto atrae fauna nociva que desplaza especies nativas y/o altera el sistema y balance ecológico.
2. El ruido aleja a la fauna del sitio durante la operación de la maquinaria.

El medio hídrico puede ser alterado por factores físicos y químicos, biológicos y los antropogénicos derivados de sus actividades. Estas alteraciones pueden presentarse como consecuencia del aporte de sustancias extrañas en el agua y que, debido a sus concentraciones y/o características, no pueden ser absorbidas por el medio.

Las acciones del proyecto que pueden provocar afectaciones a los recursos acuíferos, son los siguientes:

- a) La disposición de residuos sólidos
- b) El derrame de sustancias químicas presentes en la maquinaria utilizada.
- c) El paso frecuente de vehículos sobre el cauce del río.

La disposición de desechos sólidos puede provocar contaminación al suelo. Los tipos de residuos que el proyecto pudiera generar y afectar al suelo son los siguientes:

- a) Residuos sólidos de tipo domésticos.
- b) El derrame de sustancias químicas presentes en la maquinaria utilizada.

Los elementos del ambiente que pudieren ser afectados de manera directa o indirecta, son los siguientes:

Calidad del suelo. La calidad del suelo se alterará y posiblemente disminuirá. En temporada de lluvias estos residuos podrán ser arrastrados por el cauce del río.

Como se observa todos estos impactos son puntuales y afectarán directamente el área del proyecto. Las posibilidades de afectación a otros medios, como el hídrico, solo son posibles si además de ocurrido el impacto no se desarrollan actividades de mitigación y/o remediación.

CAPITULO V.

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.I Identificación de los Impactos Ambientales.

Mediante las siguientes tablas se realizará la Identificación de todos los Impactos Ambientales en cada una de las etapas de este proyecto.

Tabla 26. Identificación de Impactos Ambientales en la etapa de Preparación del Sitio.

Actividades	Impacto Ambiental	Componente Ambiental
Ingreso de Personal	✓ Generación de residuos sólidos urbanos	Suelo
Limpieza y delimitación de del banco	✓ Retiro de vegetación herbácea	Vegetación ribereña

Tabla 27. Identificación de Impactos Ambientales en la etapa de Operación y funcionamiento

Actividades	Impacto Ambiental	Componente Ambiental
Operación de la maquinaria pesada	✓ Generación de residuos sólidos urbanos	✓ Suelo
Excavación en el área del banco a una profundidad de 1.0 m	✓ Generación de ruido	✓ Atmosfera
Acarreo de material hacia los volteos	✓ Emisiones de partículas suspendidas.	✓ Agua Superficial
	✓ Compactación del suelo.	✓ Aguas Subterráneas
		✓ Geología.

Traslado de los volteos hacia el área de almacenamiento.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Erosión ✓ Modificación del Gas hidrológico 	
Movimiento de arena y tierra.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Modificación de la Geomorfología 	

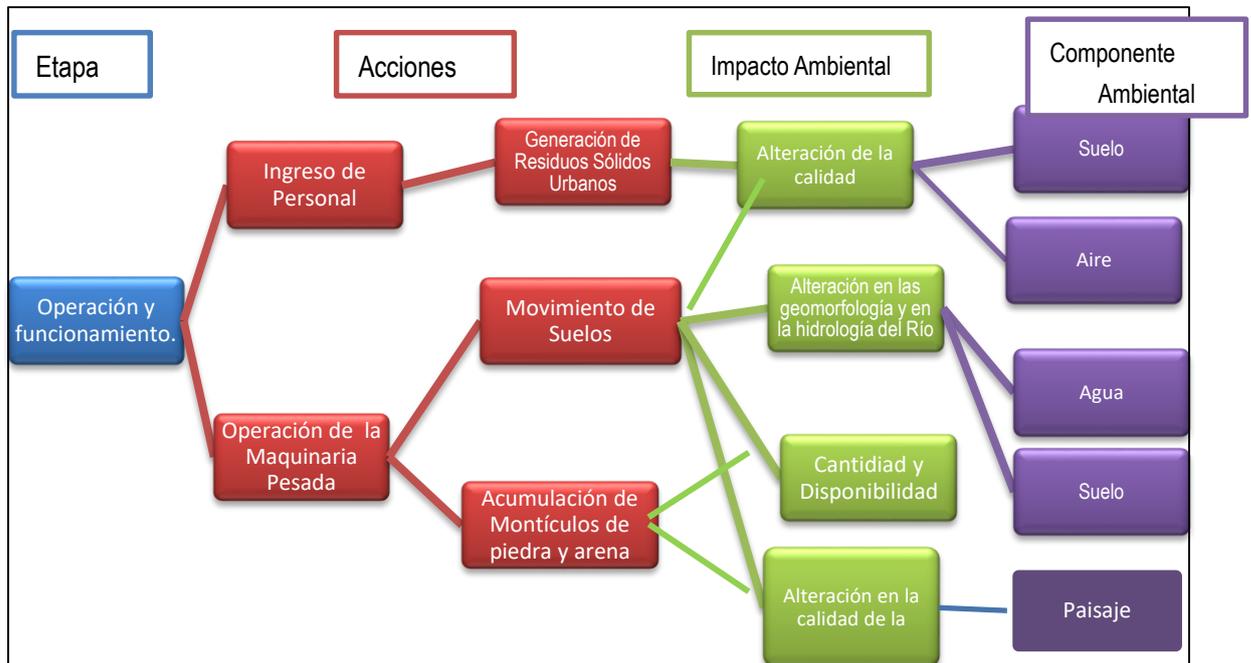
Tabla 28. Identificación de Impactos Ambientales en la etapa de Abandono del Sitio.

Actividades	Impacto Ambiental	Componente Ambiental
Ingreso de Personal	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Generación de residuos sólidos urbanos. ✓ Retiro de vegetación herbácea 	Suelo
Limpieza y delimitación de del banco		Vegetación ribereña

Como se puede observar en las tablas el mayor número de impactos significativos se realizará durante la etapa de operación y funcionamiento, por tal motivo, se realizará el análisis y la evaluación de estos impactos en esta etapa. Más adelante se mostrará un cribado para la cuantificación del número de impactos significativos.

Como se puede apreciar en esta etapa se pronostican la mayoría de los impactos significativos en el entendido de que los impactos significativos son aquéllos que pueden generar una alteración a los componentes y procesos ambientales de mayor importancia con las actividades de extracción.

Diagrama 01. Identificación de Impactos Ambientales en la etapa de Operación y Mantenimiento



V.II Descripción de los impactos ambientales por etapas del proyecto.

En la etapa de preparación del sitio se tiene contemplado las acciones de mantenimiento y limpieza temporal del área de influencia la cuales consisten en el chapeo de la vegetación ribereña que crece en las riberas. Estas actividades se realizarán cada vez que se requiera durante un horario diurno de 8 a 12 pm. Durante la visita al sitio del proyecto, se efectuó la caracterización de la fauna, para lo cual se realizaron recorridos en el polígono del proyecto. La caracterización se realizó a partir de observaciones directas e indirectas, buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, huellas, sonidos).

Durante estas acciones se prevé la generación de residuos sólidos urbanos como bolsas de plástico, envases PET y latas lo cual generará una alteración en la calidad del paisaje con la acumulación de estos residuos sólidos, sin embargo, son residuos controlados y de menor volumen que no significarán un impacto significativo.

Operación y funcionamiento. (Diagrama 01)

En esta etapa se llevará a cabo el ingreso de personal el cual generará nuevamente residuos sólidos urbanos alterando la calidad del paisaje por la acumulación de bolsas de plástico y envases PET principalmente.

El ingreso y operación de la maquinaria pesada (Retroexcavadora y Volteo de 6 m³) que se emplearán en el proceso de extracción generarán movimiento de suelos y tierra alterando la geomorfología e hidrología del cauce por los cortes, asimismo la profundidad de extracción y el volumen de extracción generará alteración en los acuíferos y la capacidad de recarga.

También se prevé que puede ocurrir el derrame de aceites y lubricantes alterando la calidad del río y del suelo, asimismo la generación de partículas suspendidas en el aire por la combustión de la maquinaria pesada generará alteración en la calidad del aire y del suelo afectando a la calidad del suelo para los terrenos de cultivo que están en el área de influencia.

Identificación de los Impactos Significativos.

Se realiza un proceso de selección y de cribado para identificar cuáles serán los impactos significativos a evaluar, que como ya se ha mencionado estamos en el entendido de que un impacto significativo será aquél impacto relevante que pueda generar una alteración a los componentes y procesos ambientales en el sistema ambiental del proyecto a un mediano y largo plazo. En este proceso aún no se evalúan los impactos.

Etapa	Acciones	Impacto Relevante	Impacto No relevante
Preparación del Sitio	Ingreso de Operadores	0	1
	Chapeo	0	1
	Generación de RSU	0	1

	Generación de Partículas Suspendidas		1
Total		0	4

Tabla 29 . Selección de Impactos Relevantes en la Etapa de Preparación

En la tabla anterior se identificaron 4 impactos no relevantes porque se consideró que son impactos de ocupación temporal con fines preventivos por lo que el volumen generado de RSU por estas actividades no es considerado relevante para ser un impacto mayor. Por tal motivo no serán considerados como impactos significativos.

Etapa	Acciones	Impacto Relevante	Impacto No relevante
Operación	Ingreso de Operadores	0	1
	Movimiento de Suelos	1	0
	Acumulación de Montículos de piedra y Tierra	1	0
	Generación de RSU		1
	Generación de Partículas Suspendidas	1	0
	Derrame de aceites y líquidos	1	0
	Profundidad de Extracción	1	0
	Volumen de material pétreo	1	0
	Total	6	2

Tabla 30. Selección de Impactos relevantes en la etapa de Operación.

En la tabla 30, se identificaron 6 impactos relevantes, principalmente impactos por aprovechamiento de recursos naturales renovables por tal motivo serán considerados como impactos significativos y por lo tanto serán evaluados en una matriz

Después de realizar una selección de los impactos relevantes para identificar cuáles serán los impactos significativos a evaluar se llegó a la conclusión de que, en la etapa de Operación, será la etapa donde se llevarán a cabo la mayor parte de los impactos significativos. Como resultado de este análisis se obtuvieron las siguientes observaciones reflejadas en la tabla 31.

Etapa	Proceso Ambiental	Factores Ambientales	Descripción del Impacto Ambiental	Tipo de Impacto
Operación (Extracción de Material Pétreo)	Hidrológico	Agua	Alteración de las zonas de recarga y descarga de los acuíferos. Alteración en el patrón de drenaje por la sobreexplotación de los bancos excediendo el volumen a extraer y la profundidad.	Acumulativo
	Geomorfológico	Suelo	Erosión del Suelo y pérdida de la capa fértil por la sobreexplotación de los bancos. Azolve de canales naturales, acumulación de rocas. Derrame de aceites y lubricantes en el suelo natural alterando su calidad.	Acumulativo
		Aire	Generación de partículas suspendidas por la combustión de la maquinaria pesada	Temporal
		Flora y fauna	Desplazamiento de fauna por la extracción de material	Temporal
		Paisaje	Acumulación de material pétreo generando montículos sobre la tierra.	Temporal

Tabla 31. Etapa de Operación.

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

La metodología empleada para este proyecto es la propuesta por Fernández - Vitoria (1995), que comprende la valoración cualitativa y cuantitativa del impacto ambiental,

a través de la generación de matrices de impacto (de tipo causa – efecto) y de importancia (incidencia ambiental).

V.1.1 Indicadores de Impacto.

El sistema ambiental tendrá una mayor o menor capacidad de aceptar el proyecto que se evalúa, para esto es necesario estudiar los efectos que sobre los factores o componentes ambientales causan las acciones de los posibles impactos identificados durante el desarrollo del proyecto.

El entorno está constituido por elementos y mecanismos que interactúan con el medio físico, medio socioeconómico, cultural y de subsistemas (medio físico y medio biótico). Estos componentes ambientales pueden disgregarse en un determinado número de factores o indicadores de impacto, que pueden definirse como los elementos del ambiente afectado, o potencialmente afectado por un agente de cambio (Pastor, 1994). Un **indicador** puede ser un componente estructural o un proceso funcional, el cual debe integrar varios elementos del sistema que, en conjunto pronostique el estado de salud general del sistema. Los indicadores pueden responder a una ecuación matemática, al valor de la presencia de un determinado contaminante o a estimaciones subjetivas. Los **indicadores de impacto** deben contemplar ciertas características:

- 1.- Ser representativos del entorno afectado y, por lo tanto, del impacto total producido por la realización del proyecto sobre el ambiente.
- 2.- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- 3.- Ser excluyente, sin redundancias o duplicidad.
- 4.- De fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajo de campo.
- 5.- De fácil cuantificación dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cuantificación específicos.

Con base a lo anterior, para el presente estudio, se han determinado los siguientes indicadores de impacto por componente ambiental.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.

En la tabla No. 32 se presentan los indicadores ambientales en cada una de las acciones que se presentaron en la tabla No. 31.

Tabla 32 .Indicadores de Impacto ambiental.

Etapa	Actividades	Factores ambientales	Procesos ambientales.	Impacto ambiental	Unidades de medición de los indicadores ambientales.
Operación y Mantenimiento	Operación y Extracción de Material Pétreo	Fauna		Desplazamiento de fauna.	Número de individuos
		Agua	Hidrología Superficial	Modificación al patrón de drenaje superficial.	Cambios en el gasto máximo.
			Hidrología subterránea	Alteración de los flujos del acuífero.	
			Calidad	Derrame de líquidos y lubricantes	Superficie contaminada
		Suelo	Geomorfología Y Calidad	Alteración en las geoformas, relieve, pendientes y rocas.	Profundidad de extracción, Unidades geomorfológicas
				Suelo natural contaminado	Superficie contaminada

		Aire	Emisiones a la atmósfera por operación de la maquinaria y partículas suspendidas al aire.	ppm
		Paisaje	Acumulación de montículos de arena.	Superficie (m ²)

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.

Para la elaboración de las matrices de impacto fue necesario comparar los factores ambientales que sufrirán impacto con las acciones causales; esto se integra en una matriz de doble entrada en la que cada casilla de cruce se le denomina elemento tipo, el cual dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Dicha matriz se encuentra dentro de los archivos grabados en el material digital.

La importancia del impacto se mide en relación al grado de manifestación cualitativa del efecto, y a su vez está en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida. La caracterización del impacto se realiza en base a la Intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad. Cada uno de estos atributos o criterios se describen a continuación:

1.- Signo: Se refiere al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de la acción. En ciertos casos es difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es subjetiva.

2.- Intensidad (IN): Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico donde actúa. Se le asignan valores entre 1 (destrucción mínima) y 12 (expresa una destrucción total).

3.- Extensión (EX): Área de influencia teórica del impacto en relación al entorno del

proyecto, si el efecto es muy localizado es puntual tomando el valor de (1), si es de influencia generalizada el impacto será total (8) extenso (4) y parcial (2).

4.- Momento (MO): Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado; si el tiempo es nulo o < a 1 año será inmediato (4), mediano plazo de 1 a 5 años (2), largo plazo > a 5 años (1).

5.- Persistencia (PE): Tiempo que supuestamente permanecería el efecto del impacto desde su aparición y, a partir del cual el elemento afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. Si dura menos de 1 año es fugaz (1), si dura 1 a 10 años es temporal (2) y si es mayor a 10 años el efecto es permanente (4).

6.- Reversibilidad (RV): Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto a través de medios naturales. Si es a corto plazo (1), mediano plazo (2) y si es irreversible (4).

7.- Sinergia (SI): Acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa que el impacto total es superior a la suma de los dos impactos parciales. Si no es sinergia (1), sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

8.- Acumulación (AC): Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando la acción que lo genera persiste de manera continua o reiterada, Si la Acumulación es simple (1) y si es acumulativo (4).

9.- Efecto (EF): Forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción. Puede ser directo (4) o indirecto o secundario (1).

10.- Periodicidad (PR): Regularidad de manifestación del efecto, continuos (4), periódicos (2) y discontinuos (1).

11.- Recuperabilidad (MC): Posibilidad de reconstrucción total o parcial del elemento afectado como consecuencia del proyecto, por medio de la intervención humana. Si es totalmente recuperable de manera inmediata (1), recuperable a mediano plazo (2), si es recuperable parcialmente, el efecto será mitigable (4) y si es irrecuperable (8).

Los atributos antes mencionados se resumen en la tabla 33 incluyendo los criterios y

las escalas de evaluación; estos datos se fundamentan en la metodología de Fernández – Vítora (1995).

Tabla 33.-Criterios de evaluación.

Atributo	Carácter del Atributo	Valor
Naturaleza	Impacto benéfico	+
	Impacto perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy alta	8
	Total	12
Extensión (EX)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	4
	Total	8
	Crítica	+4
Momento (MO)	Largo Plazo	1
	Mediano Plazo	2
	Inmediato	4
	Crítico	+4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto Plazo	1
	Mediano Plazo	2
	Irreversible	4

Sinergia (SI)	Sin sinergismo	1
	Sinérgico	2
	Muy sinérgico	4
Acumulación (AC)	Simple	1
	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Indirecto	1
	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	4
Recuperabilidad (M)	Inmediata	1
	Mediano Plazo	2
	Mitigable	4
	Irrecuperable	8

La importancia y el valor del impacto (I), considerada como el efecto de una acción sobre un factor ambiental, se deriva del siguiente algoritmo:

$$I = \pm \{3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC\}$$

Resulta entonces que, con esta operación aritmética, se obtienen los resultados que se muestran en la tabla 34.

Elementos del Ambiente		Etapa	Operación Y Mantenimiento											
		Acciones	Extracción dematerial Pétreo											
MEDIO	FACTORES AMBIENTALES	Impactos Ambientales	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periódicidad	Recuperabilidad	Importancia
Medio Abiótico	Hidrología	B) Modificación al Patrón de drenaje Superficial	-	4	4	1	2	2	2	4	4	2	2	-39
		C) Alteración de los flujos del Acuífero	-	4	4	1	2	2	2	4	4	2	2	-39
		D) Derrame de líquidos y lubricantes	-	2	2	4	2	1	1	4	4	2	1	-29
	Suelo	E) Alteración en las geoformas y pendientes, relieves.	-	4	4	1	2	2	2	4	4	2	2	-39
		F) Suelo Natural contaminado	-	2	2	4	2	1	1	4	4	2	1	-29
	Atmósfera	G) Emisiones a la atmósfera	-	2	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-29
		H) Partículas suspendidas al aire	-	4	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-35
	Paisaje	Acumulación de montículos de arena y grava	-	2	2	4	2	1	1	4	4	2	1	-29
Medio Biótico	Fauna	Desplazamiento de Fauna	-	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1	-20
Medio Socioeconómico	Economía	Generación de empleos	+	8	8	4	4	4	1	4	4	2	1	64

Tabla 34. Evaluación de la importancia.

En la tabla 34 se observa que el valor mínimo de impacto que pueda tener una acción es de 29 y el valor máximo es de 39 con naturaleza negativa. Sin embargo, esta metodología de evaluación de impacto manifiesta debilidades por su carácter cualitativa, ya que muchas de las aseveraciones no dejan de ser subjetivas.

V.1.3.3 Interpretación de las matrices de valoración de impactos y descripción de los impactos por componentes.

Como se puede observar en la etapa de Operación y Mantenimiento, es la etapa donde no seguir correctamente las medidas de prevención podrían presentarse la mayoría de los impactos.

El impacto en el componente *suelo* representa un grado de importancia de -41 el cual de acuerdo a la clasificación de la tabla No. 28 puede representar un impacto muy alto ya que de no respetar la profundidad de extracción arrojado por el levantamiento topográfico de 1.40 m, afectaría la geomorfología del cauce del río. La calidad del *aire* tiene como resultado un valor de -22 por lo que se encuentra dentro de un impacto bajo, ya que la maquinaria pesada no operará de manera permanente sino temporal.

La perturbación a la *fauna* terrestre tiene un impacto de -22 la cual representa un impacto significativo bajo, pues se observaron de manera aisladas individuos durante la visita de campo que serán las horas destinadas en operar el proyecto. Y varios de estos individuos buscan zonas protegidas del sol.

La alteración de los flujos del acuífero tiene como resultando un valor de -41 el cual representa un impacto significativo alto pues si no se respeta el patrón de drenaje la y profundidad de extracción puede llegar a ocasionar un impacto significativo alto.

Es importante aclarar nuevamente que el componente *vegetación* no se verá afectado en ninguna etapa del proyecto pues no se realizará desmonte ni despalle ni mucho menos derribo de vegetación, únicamente se realizará el chapeo de la vegetación ribereña por lo que no se tomó en consideración en la matriz de evaluación de impactos significativos como ya se ha mencionado.

La generación de empleo al no ser un impacto negativo sino benéfico no se consideró en la matriz de evaluación debido a que se generarán nuevas fuentes de trabajo dentro de la localidad. El beneficio en comparación con la totalidad de la población es mínimo, pero habrá beneficios de manera puntual dirigida a las familias del personal

empleado.

Para valorar el grado de impacto por etapas del proyecto y el grado de afectación por parámetros ambientales, se establecieron las siguientes clases de importancia de impacto:

1. -IMPACTO BAJO.
2. -IMPACTO MEDIO.
3. -IMPACTO ALTO.
4. -IMPACTO MUY ALTO

El intervalo de estas clases se calcula con la siguiente ecuación matemática:

$$I = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{C}$$

Donde: I = Intervalo de clase

I max= Máxima importancia del impacto

I min = Mínima importancia.

C = Número total de clases.

El valor máximo de importancia del impacto se obtiene cuando los atributos o criterios de evaluación adquieren los valores más altos, y viceversa en el valor mínimo de importancia.

Por lo tanto:

$$I = \frac{39 - 20}{4} = 4.75$$

De esta manera se determinan diferentes clases de impactos: bajo, medio, alto y muy alto. Cada clase tendrá un rango de 4.75, para efectos prácticos redondearemos la cifra a 4.8, por ejemplo, la de impacto bajo tiene un valor mínimo de 20 y su valor máximo es de 24.8; así hasta la clase de impacto alto con un rango de valor que va de 34.7 a 39.4. Esta situación se resume en la tabla 35 que se muestra a continuación.

Tabla 35. Clases de Impacto.

Clases de impacto	Rango
IMPACTO BAJO	20-24.8
IMPACTO MEDIO	24.9-29.7
IMPACTO ALTO	29.8-34.6
IMPACTO MUY ALTO	34.7-39.4

V.1.3.4 Clasificación de los Impactos Sinérgicos y Residuales.

Impacto ambiental sinérgico es aquel que se produce con la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa que el impacto total es superior a la suma de los dos impactos parciales como se describió anteriormente en uno de los atributos a evaluar. Y el Impacto ambiental residual es aquél que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación. En la tabla 36 se presenta esta clasificación.

Etapas	Actividades	Componentes	Factor Ambiental	Importancia	Clasificación
Operación y Mantenimiento	Extracción de Material Pétreo	Suelo	Alteración en las geoformas y pendientes, relieves.	-39	IS
		Fauna	Desplazamiento de individuos.	-20	IR
		Hidrología	Modificación al patrón de drenaje superficial.	-39	IS
			Alteración de los flujos del Acuífero	-39	IS

Tabla 36. Clasificación del Impacto Sinérgico (IS), impacto Residual(IR)

V.1.3.4 Valoración final.

A continuación, se realizará una cuantificación global de los impactos ambientales evaluados en la etapa de Operación.

Tabla 37. Cuantificación de impactos.

Clases de impacto	Rango	Número de Impactos	Porcentaje
IMPACTO BAJO	20-24.8	1	11%
IMPACTO MEDIO	26-31	5	56%
IMPACTO ALTO	32-37	0	0%
IMPACTO MUY ALTO	38-43	3	33%
	Total	9	100%

En la tabla 38 se puede observar que existe un equilibrio entre los impactos resultantes obteniendo 1 impacto bajo, 5 impactos medios, y 3 en la categoría de muy altos todos presentes en la etapa de Operación y Mantenimiento. En base a estos resultados se propondrán una serie de medidas mitigación y prevención para atenuar dichos impactos ambientales generados durante la etapa de operación.

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

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

El propósito de la mitigación es generar acciones prediseñadas, destinadas a llevar a niveles aceptables los impactos ambientales de una acción humana. Las medidas de compensación buscan producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso. Las medidas que se plantean son por las actividades que aún no han sido iniciadas, más adelante se mencionarán las medidas correctivas por la afectación realizada.

En el presente capítulo se describirán las medidas de mitigación por cada etapa del proyecto y la actividad que se realiza en el mismo por lo que para la prevención, corrección de los impactos identificados que se producirán por efectos de la implementación del presente proyecto se ha propuesto las siguientes medidas.

Tabla 38. Medidas de mitigación durante la etapa de operación.		
Actividad	Componente Ambiental	Medida de Prevención
Extracción y Carga del Material Pétreo	Aire	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a los camiones de motor, cubrir los camiones cargados de material, así como la aplicación periódica de agua residual sobre el camino de terracería para evitar suspensión de partículas. ✓ Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, para que no rebase los valores máximos permisibles que establecen la Norma Oficial NOM-080-SEMARNAT-1994.

<p style="text-align: center;">Suelo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se optimizarán viajes de acarreo de material para no compactar el suelo con la carga del volteo. ✓ Se colocarán dos contenedores con tapas para los residuos sólidos para que los trabajadores dispongan adecuadamente los residuos generados y de esta manera se evitará la afectación en la calidad del suelo. ✓ Se respetará la profundidad de extracción para no alterar la geología y geomorfología. del cauce. Se realizará el proyecto en el tiempo establecido en el cronograma de actividades.
<p style="text-align: center;">Fauna</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se aplicará un horario diurno bien establecido para la operación de la maquinaria.
<p style="text-align: center;">Geología y Geomorfología</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se verificará que únicamente se extraiga material con una rasante 1.0 m de profundidad y con la supervisión periódica de un técnico especializado.
<p style="text-align: center;">Hidrología superficial y subterránea</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se deberá prestar especial atención el no excavar más allá de la profundidad establecida para no afectar los mantos freáticos con la supervisión periódica de un técnico especializado. ✓ Se llevará una bitácora del volumen a extraer en cada viaje para no perder de vista el volumen anual propuesto ✓ No se deberá lavar el equipo o herramienta en la misma zona para no contaminar el suelo natural. ✓ El mantenimiento, lavado de la herramienta y de la maquinaria se realizará estrictamente en los talleres ubicados en la comunidad.

Tabla 39. Medidas de mitigación durante la etapa de abandono del sitio

Medidas de Mitigación		
		<p><u>Incrementar y Conservar las áreas forestales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aumenta la generación de servicios ecosistémicos con el programa de reforestación con la conservación de bosque en las partes altas del río, pues al captar el agua de lluvia, dejan que escurra en las laderas de la montaña alimentando de esta manera el cauce del río, además de proveer alimento a otras especies, ser el hábitat de otras especies como plantas medicinales, aves y roedores entre otras funciones que ya se han mencionado que representa un incalculable valor como son, apoyo en la retención del suelo, refugio de fauna silvestre y mitigación de los efectos del cambio climático. ✓ Se implementará un programa de biorremediación de suelos en caso de que en un accidente se derramará aceites y lubricantes sobre el suelo natural. ✓ El promovente se comprometerá a solventar los gastos para la realización de un estudio y obras para restablecer el patrón de drenaje en el cauce del río. ✓ Al realizar el abandono del sitio se permitirá la recuperación de la calidad ambiental del entorno hasta los niveles similares presentados actualmente.

IMPACTOS AMBIENTALES	COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
1. Modificación al patrón de drenaje superficial. 2. Alteración de los flujos del acuífero.	Agua	✓ Se deberá prestar especial atención en no excavar más allá de la profundidad establecida. para no afectar los	✓ Incrementar y conservar las áreas forestales con un programa de reforestación en las partes altas del río, pues al

<p>3. Derrame de líquidos y lubricantes</p>		<p>mantos freáticos con la supervisión periódica de un técnico especializado.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se llevará una bitácora del volumen a extraer en cada viaje para no perder de vista el volumen anual propuesto ✓ Estará prohibido lavar el equipo o herramienta en la misma zona para no contaminar el río. 	<p>captar el agua de lluvia, dejan que escurra en las laderas de la montaña alimentando de esta manera el cauce del río, además de proveer alimento a otras especies.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Retención y enriquecimiento del suelo para el refugio de fauna silvestre y mitigación de los efectos del cambio climático con la implementación del programa de reforestación con especies nativas de la región.
<p>1. Desplazamiento de fauna 2. Disminución de individuos aislados de vegetación ribereña</p>	<p>Biodiversidad</p>	<p>Para evitar el desplazamiento de fauna se fijarán horarios de trabajo de 8 a 1 pm para no perturbar su desplazamiento durante el transcurso de la tarde y noche cuando los animales bajan a tomar agua del río. Se realizará una plática de educación ambiental con los operadores para concientizarlos sobre la conservación de la biodiversidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El promovente se responsabiliza en asumir los gastos necesarios para la elaboración de un programa de biorremediación de suelos en caso de un accidente por derrame de aceites y lubricantes en grandes cantidades sobre el suelo natural así como la aplicación de este programa.
<p>1. Alteración en las geofomas, relieve, pendientes y rocas. 2. Suelo natural Contaminado</p>	<p>Suelo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a los camiones antes de entrar en operación para evitar derrames de lubricantes. ✓ El mantenimiento correctivo se 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El promovente se comprometerá a solventar los

		<p>realizará cada año antes de las actividades de extracción.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El mantenimiento se realizará en talleres de la comunidad para evitar derrames. ✓ Se optimizarán viajes de acarreo de material para no compactar el suelo con la carga de los camiones. ✓ Se colocarán dos contenedores con tapas para los residuos sólidos para que los trabajadores dispongan adecuadamente los residuos generados y de esta manera se evitará la afectación en la calidad del suelo. ✓ Se respetará la profundidad de extracción para no alterar la geología y geomorfología del cauce. Se realizará el proyecto en el tiempo establecido en el cronograma de actividades. 	<p>gastos adicionales para la elaboración de un estudio y obras para restablecer el patrón de drenaje en el cauce del río en caso de modificarse en su totalidad.</p>
<p>3.Emisiones a la atmósfera por la combustión de la maquinaria</p>	<p>Aire</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a los camiones de motor para que no rebase los valores 	

		máximos permisibles que establecen la Norma Oficial NOM-080-SEMARNAT-1994. Antes de entrar operación cada año.	
--	--	--	--

Tabla 40. Medidas de Prevención y Mitigación por Impacto Ambiental

Es importante mencionar que en condiciones normales los tramos de los ríos alcanzan un cierto grado de equilibrio con el tiempo, si se llegará a modificar en forma natural o artificial algún parámetro, con el tiempo y lentamente el tramo alcanzará nuevamente su condición de equilibrio, los parámetros que intervienen en dicho equilibrio son gasto líquido, gasto sólido, ancho de la superficie libre del agua, pendiente hidráulica, diámetro representativo del material del fondo, tirante medio entre otros(Maza, 1989)

Si se realiza un cambio brusco de alguno de los anteriores parámetros se modificarán las condiciones dinámicas del flujo y se afectarán significativamente modificando su estado a nuevas condiciones dinámicas, sin embargo cuando el cambio es gradual, el río puede llegar a recuperar sus condiciones iniciales de comportamiento, tal y como se propone en el levantamiento topográfico donde nos indica que el aprovechamiento se realizará con cortes graduales al material(ver planta Topográfica), se tendrán dos grados de libertad que se ajustarán tirante y la pendiente, ya que el ancho no será afectado, puesto que se respeta el área hidráulica del flujo.

CAPÍTULO VII.

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Pronóstico del escenario

En esta sección se realizó un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros del área bajo estudio, considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluye al proyecto con sus medidas de mitigación. El pronóstico ambiental está basado en el diagnóstico realizado anteriormente (capítulo IV) con la información obtenida durante el trabajo de campo y lo adquirido en las fuentes bibliográficas, sistemas de información geográfica y lo consultado en las páginas de internet de diferentes dependencias gubernamentales y académicas.

I. Pronóstico Ambiental Sin proyecto (Escenario actual)

En base al análisis realizado en el capítulo IV específicamente en lo que se refiere al análisis de las cartas de vegetación y de uso del suelo del INEGI, lo observado en imágenes de Google Earth y las visitas de campo podemos hacer el siguiente pronóstico:

- 1) El paisaje que se observa actualmente no se ha alterado en los últimos años, por lo que la tendencia es hacia conservar el área, ya que la principal fuente de trabajo de la comunidad de Santiago Quiotepec son las actividades ecoturísticas y esto no cambiará a menos que surjan otras fuentes de empleo más importantes.
- 2) La vegetación riparia es de suma importancia en el SA ya que es el único refugio importante de la fauna silvestre encontrada en la zona, otros estudios han encontrado una diversidad de aves importante en paisajes agrícolas de riego (Herrera, et al, 2015) pero la diferencia con nuestra área de trabajo, es

que existen un mayor número de refugios de fauna silvestre (manchones de árboles entre parcelas de cultivo, acueductos, entre otros).

II. Pronóstico Ambiental con proyecto sin aplicación de medidas de mitigación

En general el uso de suelo actual del SA no se verá afectado por el proyecto, aunque no se tengan las medidas de mitigación adecuadas. Este proyecto sin duda abrirá nuevas fuentes de empleo dentro de la comunidad y fortalecerá la inversión pública realizada por la oficina de Bienes Ejidales.

En cuanto a los terrenos agrícolas aledaños podrían verse afectados si no se realiza un manejo adecuado de los combustibles o aceites usados por los vehículos o maquinaria requerida en el proyecto.

También el mal manejo de los residuos sólidos, producto de las necesidades humanas (alimentación y excreción) atraería a fauna nociva al área de trabajo, poniendo en riesgo a la fauna silvestre. Los residuos también podrían contribuir a contaminación del río Grande.

III. Pronóstico Ambiental con proyecto y con aplicación de medidas de mitigación

El proyecto con las medidas de mitigación ya señaladas en el capítulo anterior permitirán los siguientes pronósticos.:

- a) Una fuente de empleo usando el recurso de forma sustentable, ya que actualmente existe extracción de materiales pétreos de forma informal.
- b) Así mismo se conservará el principal refugio de la fauna silvestre que es la vegetación riparia presente. Aunado a lo anterior se ejecutará un programa de reforestación que entre otras cosas prevé fortalecer los manchones de árboles presentes en el SA, con el fin de fomentar la arribada de una mayor cantidad de aves.
- c) Con el proyecto se presentará una extracción de materiales pétreos que permita que el cauce deje menos azolvamiento a los márgenes y no cause daños en los terrenos aledaños, además que la zona de escurrimiento del río, permita el desfogue del mismo sin que presente en esta parte riegos de desbordamientos. Con la debida ejecución de las actividades de extracción del proyecto, se favorecerá el cauce del río, incrementando la capacidad hidráulica; esto en base a lo establecido en la factibilidad técnica señalada por la CONAGUA.
- d) Con la extracción del material pétreo, se afectará de manera indirecta la presencia de la fauna existente en la zona, debido al movimiento y ruido de la maquinaria y vehículos. Sin embargo, existen zonas aledañas al área de influencia del proyecto que pueden funcionar como áreas protectoras (refugios). Para ello se realizará medidas para disminuir el ruido y evitar el atropellamiento.
- e) Se establecerán programas de mantenimiento preventivos de la maquinaria y vehículos que se utilizarán para las actividades de extracción, el cual contempla se realizará en lugares establecidos y por personal capacitado para su ejecución. Los camiones que trasporten el material al sitio de almacenamiento o venta, se cubrirán con lona y respetarán el límite de velocidad, con lo cual se minimizará la propagación de partículas de polvo con apego a la NOM-045-SEMARNAT.

- f) Se mantendrá los niveles de ruido por debajo de los límites permisibles de acuerdo a las normas correspondientes, y en caso de superarlos tomas las medidas pertinentes. Esto con apego la NOM-080-SEMARNAT

VII.2. Programa de vigilancia ambiental

Las medidas de mitigación ambiental, constituyen el conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales generados durante las actividades a desarrollar del presente proyecto, a fin de asegurar el entorno natural involucrado y la protección del medio ambiente.

El plan de monitoreo ambiental ha sido preparado con el fin de prevenir, controlar o reducir al mínimo los impactos ambiental negativos que pudieran general durante el desarrollo de las distintas actividades del proyecto. El mismo ha sido subdividido en función de las distintas obras y de las distintas etapas correspondientes para casa uno de ellos.

Las tareas de prevención y mitigación de impactos ambiental que han sido presentadas en plan de manejo ambiental, quedaran a cargo de promovente.

El programa de vigilancias ambiental tiene los siguientes objetivos:

- a) Lograr la conservación del entorno ambiental durante los trabajos de preparación y operación del proyecto; el cual incluye el cuidado del medio natural existente, evitando la afectación del ambiente.
- b) Establecer un conjunto de medidas ambientales específicas para mejorar y/o mantener la calidad ambiental del área de estudio, de tal

forma que se eviten y/o mitiguen los impactos ambientales negativos y logren en el caso de los impactos ambientales positivos, generar un mayor efecto ambiental.

- c) Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación, protección y prevención proyectada como parte del presente estudio ambiental.
- d) Realizar un seguimiento periódico de los distintos factores ambientales con el fin de establecer la afectación de los mismos en etapas tempranas que permitan la implementación de medidas correctivas no consideradas o modificadas de las ya establecidas.
- e) Facilitar a las autoridades pertinentes información respecto de la evaluación del grado de cumplimiento del plan de manejo ambiental.

A continuación, se presenta el programa de vigilancia abarcará todas las etapas del desarrollo del proyecto, identificando y valorando los impactos en cada una de ellas.

Etapa de preparación del sitio

Tabla 41- Programa de vigilancia ambiental de la etapa de preparación

Agua	Se colocarán los residuos generados en depósitos y serán enviados al lugar correspondiente para su disposición final.	Inspección ocular	Mensual
Suelo	Se colocarán los residuos generados en depósitos y serán enviados al lugar correspondiente para su disposición final.	Inspección ocular	Mensual
Aire	No es necesaria medida de mitigación.		

Limpieza y disposición de Residuos	Flora	No es necesaria medida de mitigación.		
	Fauna	Se colocarán los residuos generados en depósitos y serán enviados al lugar correspondiente para su disposición final.	Inspección ocular	Mensual
	Paisaje	Se colocarán los residuos generados en depósitos y serán enviados al lugar correspondiente para su disposición final.	Inspección ocular	Mensual
	Economía Local	No es necesaria medida de mitigación.	-	

Etapa de operación y mantenimiento

Tabla 42.- Programa de vigilancia ambiental de la etapa de operación y mantenimiento

		PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN	PROGRAMA DE VIGILANCIA	
			MÉTODO DE VERIFICACIÓN	PERIODICIDAD
ión del material	Agua	Los residuos orgánicos generados por los trabajadores separado en bolsas de plástico y depositadas en recipientes con tapa, para ser	Inspección ocular	Mensual

		<p>enviados al basurero municipal, o donde la autoridad municipal competente lo disponga.</p>		
		<p>Para el caso de los residuos líquidos de tipo sanitario, será instalada una letrina móvil, la cual será limpiada periódicamente y los residuos generados serán dispuestos por la compañía que se contrate para este servicio.</p>	<p>Inspección ocular</p>	<p>Semanal</p>
	Suelo	<p>En cuanto a la generación de residuos peligrosos provenientes del mantenimiento de la maquinaria y equipo (aceites gastados, estopas impregnadas de hidrocarburos, filtros y empaques contaminados por hidrocarburos), estos de ser necesario, serán</p>	<p>Inspección ocular</p>	<p>Mensual</p>

	realizados en los talleres		
	La extracción del material se hará por secciones, es decir en forma escalonada, una sección por cada año. Para evitar la formación de pozos.	Inspección ocular	Bimestral y anual
	Una vez extraídos los volúmenes determinados en una sección, por ningún motivo se extraerá más materia, para garantizar la completa recuperación del tramo.	Inspección ocular	Bimestral y anual
	Se formarán taludes en la sesión a explotar, esto al término de cada temporada de explotación del banco de material, para ayudar a autoregenerar el sustrato del suelo.	Inspección ocular	Bimestral y anual
	Es importante no	Inspección	Bimestral

		arrojar aceites y grasas lubricantes al suelo para evitar su contaminación y como consecuencia de lo mismo la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.	ocular	
Aire		Durante, el tránsito de los camiones se recomienda humedecer tanto los materiales, como el camino de acceso para reducir la generación de polvos, así como someter a los vehículos a mantenimiento preventivo con el fin de reducir la generación de emisiones a la atmósfera.	Inspección ocular	Mensual
		Durante el traslado de material del banco de explotación al sitio de entrega, las unidades de	Inspección ocular	Mensual

	transporte cubrirán en su totalidad el material con lonas que impida la dispersión de partículas.		
	Las emisiones de humo y ruido se controlarán mediante el mantenimiento preventivo de la maquinaria, usando escapes con silenciadores y filtros, verificando que las emisiones estén por debajo del límite máximo permisible establecido en las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041-SEMARNAT-1993 y NOM-045-SEMARNAT-2006, las cuales se describen en el Capítulo III del presente estudio	Inspección ocular	Bimestral
Flora	No será necesario la implementación de medidas de		

		mitigación para la flora del río, ya que este componente ambiental se encuentra afectada por las actividades agropecuarias que se desarrollan en las márgenes del río, así como por el desarrollo poblacional existente, por lo que la flora observada en el lecho del río es escasa o nula.		
		Se respetará la flora y fauna existente en el área de influencia, la maquinaria circulará y establecerá sobre el cauce donde hay lechos con piedra.		
	Fauna	Por ningún motivo se permitirá la caza, captura, ahuyentamiento o persecución de la fauna silvestre y/o la comercialización de especies de flora, que se encuentre en	Inspección ocular	Mensual

		terrenos aledaños y en las riberas del río.		
		La maquinaria circulará solo por el camino ya establecido evitando tomar atajos por senderos ya que esto dañaría los cultivos del área.	Inspección ocular	Mensual
	Paisaje	La maquinaria se retirará día a día. Y no habrá montículos de material en el banco ya que serán llevados hasta el poblado.	Inspección ocular	Anual
	Economía Local	El proyecto requiere contar con 6 personas para llevar a cabo las actividades propuestas, por lo que tiene contemplado contratar a los ejidatarios de la localidad.	Programa de trabajo	Anual
	Agua	No es necesaria medida de mitigación.		
	Suelo	Se evitará arrojar residuos sólidos en las áreas verdes circundantes al	Inspección ocular	Mensual

Acarreo o traslado de material pétreo		<p>proyecto y se colocarán contenedores cerrados para el depósito de estos residuos para su posterior disposición en el vertedero municipal o bien donde la autoridad municipal competente lo disponga. Como una medida adicional, se colocarán letreros alusivos a la prohibición de tirar basura en las áreas circundantes al proyecto.</p>		
	Aire	<p>Los materiales transportados serán humedecidos y cubiertos con lonas, para evitar la dispersión de polvos provenientes de los mismos, además el camino de acceso será regado constantemente con este mismo fin.</p>	Inspección ocular	Mensual

	Economía Local	El proyecto requiere contar con 6 personas para llevar a cabo las actividades propuestas, por lo que tiene contemplado contratar a vecinos de la zona.	Programa de trabajo	Anual
Mantenimiento	Agua	No es necesaria medida de mitigación.		
	Suelo	No es necesaria medida de mitigación.		

Tabla 43- Programa de vigilancia ambiental de las medidas de mitigación secundarias

PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN	PROGRAMA DE VIGILANCIA	
	MÉTODO DE VERIFICACIÓN	PERIODICIDAD
La realización de las actividades de mantenimiento de las instalaciones, se llevarán a cabo en horario diurno, conforme al programa de trabajo considerado para esta etapa del proyecto.	Inspección ocular	Mensual
En el caso de que se generen residuos peligrosos por la reparación y/o mantenimiento de maquinaria, estos	Inspección ocular y bitácora	Variado

serán almacenados temporalmente en recipientes adecuados para su manejo y con su leyenda de identificación.		
No se realicen las actividades de mantenimiento a los vehículos, así como cambio de aceite, esto debe de ser en un lugar específico fuera del predio.	Inspección ocular y bitácora	Variado
Manejo adecuado de la maquinaria y equipo de trabajo, así como de los camiones transportistas.	Inspección ocular	Variado
Se realizará mantenimiento por lo menos una vez al mes a la maquinaria para evitar emisiones a la atmósfera	Inspección ocular	Mensual
No se realicen las actividades de mantenimiento a los vehículos, así como cambio de aceite, esto debe de ser en un lugar específico fuera del predio.	Inspección ocular y bitácora	Mensual
Los camiones cargarán combustible en la estación de servicio (gasolinera) más cercana, para evitar la contaminación del suelo con derrames de combustible en el área de trabajo.	Inspección ocular	Variado
Las excavaciones se realizarán respetando los cortes le levantamiento topográfico sin dejar pozos o lagunas fuera y dentro del cauce.	Inspección ocular	Mensual y anual
La extracción del material se hará por secciones como se marca en el programa de trabajo, una sección por cada año se empezará de noviembre a marzo después de la temporada de lluvias que es cuando aparece el arrastre de material generado por la	Inspección ocular	Mensual y anual

<p>velocidad del agua, la zona explotada se rellene por la acción natural hidráulica, una vez extraídos los volúmenes determinados en una sección, por ningún motivo se extraerá más materia, para garantizar la completa recuperación del tramo.</p>		
<p>Se promoverá el conocimiento entre los trabajadores de las sanciones y disposiciones que las leyes ambientales establecen para la protección de la fauna.</p>	<p>Taller de capacitación</p>	<p>Bimestral y anual</p>

VII.4 CONCLUSIONES

Por la naturaleza del estudio de impacto ambiental se puede concluir que los factores ambientales más vulnerables a ser afectados y de manera irreversible y no aplicando las medidas de mitigación y de restauración serán los procesos hidrogeológicos, por lo que se prestará mucho cuidado para la aplicación de las medidas de mitigación y el programa ambiental que se sugiere para que no se afecte al medio ambiente irreversiblemente.

La zona donde se ubica el proyecto mantiene una afectación por las actividades antropogénicas que se ha dado en los últimos años (La zona de influencia está cubierta por áreas urbanas y terrenos agrícolas, predominando esta situación en más de un 90% de la ocupación del territorio a nivel local). Como se mencionó la zona (SA) tiene una tendencia a incrementar los impactos que actualmente presenta por las actividades agrícolas, explotación de bancos de materiales y asentamiento humano; siendo estos agentes suficientes para generar disturbios y la degradación ambiental, no permitiendo a la vez la restauración de las condiciones naturales originales, pero con la implementación de las medidas de

mitigación propuestas se apoyara a contrarrestar esta tendencia.

Sin embargo, el reporte hidráulico demuestra que el flujo transitado cumple con las condiciones de flujo uniforme, no existe cambios de dirección longitudinales críticos a lo largo de este tramo. Del modelado numérico al aplicar el HEC-RAS se pueden definir las zonas de inundación que coinciden con las áreas propuestas para extracción de material pétreo. Con la extracción de material pétreo se mejorará el tránsito de avenidas, cabe señalar que en años recientes los que se consideraban eventos extremos atípicos se han presentado con una mayor frecuencia, siendo necesario garantizar secciones hidráulicamente mejoradas.

En lo que respecta a los factores bióticos no habrá afectación de vegetación ya que el área propuesta por el proyecto de extracción de materiales pétreos será sobre el arroyo el cual presenta escasa vegetación encontrándose principalmente vegetación herbácea (maleza) y de pastizal. La fauna del lugar no será afectada.

Por tal motivo es importante mencionar que en condiciones normales los tramos de los ríos alcanzan un cierto grado de equilibrio con el tiempo, si se llegará a modificar en forma natural o artificial algún parámetro, con el tiempo y lentamente el tramo alcanzará nuevamente su condición de equilibrio, los parámetros que intervienen en dicho equilibrio son gasto líquido, gasto sólido, ancho de la superficie libre del agua, pendiente hidráulica, diámetro representativo del material del fondo, tirante medio entre otros.

Si se realiza un cambio brusco de alguno de los anteriores parámetros se modificarán las condiciones dinámicas del flujo y se afectarán significativamente modificando su estado a nuevas condiciones dinámicas, sin embargo cuando el cambio es gradual, el río puede llegar a recuperar sus condiciones iniciales de comportamiento, tal y como se propone en el levantamiento topográfico donde nos indica que el aprovechamiento se realizará con cortes graduales al material(ver planta

Topográfica), se tendrán dos grados de libertad que se ajustarán tirante y la pendiente, ya que el ancho no será afectado, puesto que se respeta el área hidráulica del flujo

Después de realizar el análisis de los impactos ambientales se procedió a la elaboración de las medidas de mitigación que permitirán prevenir, reducir y compensar las afectaciones generadas por la ejecución del proyecto. El programa de medidas de mitigación se encuentra respaldado por un programa de vigilancia ambiental el cual es un documento de seguimiento y control que contiene el conjunto de criterios técnicos que en base a la predicción realizada sobre los efectos ambientales del proyecto permitirá dar un seguimiento del cumplimiento de las medidas de mitigación.

La aplicación de las herramientas anteriores permitirá la viabilidad del proyecto, la cual se encuentra condicionada a la aplicación de las medidas de mitigación, por lo que imprescindible la ejecución conjunta del proyecto con dichas medidas, de esta forma se evitará la reducción de la calidad ambiental más allá de los niveles previstos.

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

VIII.1 Formatos De Presentación.

La elaboración del presente estudio de impacto ambiental fue basada en la Guía Federal para el Sector Hidráulico en su Modalidad Particular, la cual fue descargada de la página web www.semarnat.gob.mx

VIII.2 Anexo Fotográfico.

El Anexo Fotográfico adicional se encuentra de manera digital dentro del CD en una carpeta llamada Anexo Fotográfico.

VIII.3 Levantamiento Topográfico

Para una mejor revisión de los planos, los archivos consistentes en el Levantamiento Topográfico se encuentran en AUTOCAD en una carpeta llamada Levantamiento Topográfico dentro del CD Dicho planos topográficos se encuentra georreferenciados con GPS y con su estación total, asimismo cuentan con la siguiente información:

- ❖ La planta topográfica del tramo del río cuenta con curvas de nivel equidistantes cada metro, se consideró el total de la superficie a levantar (tramo a explotar y 150.00 m aguas arriba y 150.0 m aguas abajo, a partir del polígono de extracción), se indica el eje del río, hombros marginales y ubicación de las secciones transversales.
- ❖ En el levantamiento se consideró todo el ancho del río más una faja de 20.00 metros, a partir de los hombros marginales de la corriente hacia afuera.
- ❖ Se señala el perfil del fondo del cauce y hombros de las riberas marginales.

- ❖ Las secciones transversales se trazaron perpendiculares al eje de la corriente y equidistantes cada 20.0 m en los tramos rectos y con secciones en el inicio, en medio y al final en tramos curvos, se indicó la elevación y cadenamamiento; considerando todo el ancho del cauce del río (del hombro de la ribera izquierda al hombro de la ribera derecha) y una faja de 20.0 m a ambos lados de las mismas).
- ❖ Tabla de Coordenadas en Excel.

VIII.4 Estudio Hidrológico.

Estos estudios se encuentran en una carpeta llamada Estudio Hidrológico e Hidráulico dentro del CD Incluye:

- ❖ Información climatológica de lluvias diarias máximas en 24 horas o hidrométrica (gastos máximos) existente, con base en las funciones de probabilidad: Log Normal, Gumbel, Log Pearson, Gama, Exponencial y Doble Gumbel, de acuerdo a los errores cuadráticos y ajustes correspondientes.

VIII.5 Estudio Hidráulico.

Estos estudios se encuentran también en la carpeta llamada Estudio Hidrológico e Hidráulico dentro del CD Incluye:

- ❖ El tránsito de la avenida en el tramo del cauce considerado, simulando el comportamiento hidráulico del río utilizando el programa Hec Ras con el fin de no modificar en forma perjudicial la sección hidráulica natural, ni afectar los márgenes y la zona federal de la corriente.

VIII.6 Bibliografía

- a) Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Mapa digital de México V6. Extraído de internet de <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/>.
- b) Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. www.conabio.gob.mx.
- c) Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. www.semarnat.gob.mx.
- d) Instituto Nacional de Geografía e Informática. Cartas Temáticas. Uso de Suelo y Vegetación, Hidrología Superficial, Edafología, Geología y Climatología. Oaxaca E1409. Escala 1:250000.
- e) Leyva-López, J. C. 2009. Estudio Regional Forestal de la Unidad de Manejo Forestal Mixteca-Norte. Gobierno del Estado, CONAFOR, SEMARNAT, Colegio de Profesionales Forestales de Oaxaca. Oaxaca de Juárez.
- f) Norma Oficial Mexicana-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial 30 de Diciembre de 2010. México, D.F.
- g) CENAPRED. Atlas Nacional de Riesgos.(www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx)
- h) Catálogo de localidades. SEDESOL. Sistema de Apoyo para la Planeación del PDZP. (<http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=202240002>).
- i) Aparicio, M.F.J. 1994. Fundamentos de hidrología de superficie. Editorial Limusa, México D.F. 303p.
- j) Chow, V.T., Maidment, D.R., Mays, L.W. 1994. Hidrología Aplicada. McGraw-Hill Interamericana, S.A. Bogotá, Colombia. 584 p

- k) Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. 2009. ERIC III: Extractor rápido de información climatológica. VII.
- l) Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. 2012. Banco Nacional de Datos de Agua Superficiales (BANDAS). Comisión Nacional de Agua. México Recuperado de: http://www.imta.gob.mx/index.php?Itemid=145&option=com_wrapper&view=wrapper
- m) IUSS Grupo de Trabajo WRB. 2007. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Primera actualización 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103. FAO, Roma.
- n) Maza A.J.A., y García F.M. 1989 Estabilidad de cauces. Manual de Ingeniería de ríos, Capítulo 12. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
- o) Kite, G.W. 1988. Frequency and risk analyses in hidrology. Water Resources publications, Fort Collins Colorado, 257 p.
- p) Ponce, V.M. 1989. Engineering hydrology: principles and practices. Prentice Hall
- q) Ponce, V.M. and Hawkins, R.H. 1996. Runoff curve number: Has it reached maturity?. Journal of Hydrologic Engineering. Vol.1 No.1, ASCE.
- r) Thompson D.B. 2007. The rational method. Extraído de <http://drdbthompson.net/writnigs/rational.pdf>

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

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

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0006/08/20.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Página 3.

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 DE LA ENCARGADA DE DESPACHO

Lcda. MARÍA DEL SOCORRO ADRIANA PÉREZ GARCÍA

"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular¹ de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma el presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial."

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 121/2020/SIPOT de fecha 07 de octubre del 2020.

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES

