2021

Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular (Sector Hidráulico)

"Extracción de material pétreo en greña del río Urbina, ubicado a 200 m aguas abajo del puente Urbina, Municipio de Pijijiapan, Chiapas"

AGOSTO 2021

I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

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

I.1. Datos generales del proyecto.

1. Clave del proyecto (Para ser llenado por la Secretaría).

_____

I.1. Nombre del proyecto.

"Extracción de material pétreo en greña del río Urbina, ubicado a 200 m aguas abajo del puente Urbina, Municipio de Pijijiapan, Chiapas".

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se compone de un polígono sobre el cauce del río Urbina, a 200 m aguas abajo del puente Urbina, municipio de Pijijiapan, Chiapas, el cual tiene las siguientes coordenadas geográficas:

VÉRTICE DEL POLÍGONO SEGÚN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	COORDENADAS DATUM WGS84			
	GEOGRÁFICAS		UTM	
	LATITUD	LONGITUD	(X)	(Y)
BANCO DE EXTRACCION				
1	15° 43' 19.606398"	93° 15' 24.955869"	472,472.6704	1,738,214.1723
2	15° 43' 16.942882"	93° 15' 25.551172"	472,454.8542	1,738,132.3554
3	15° 43' 12.904098"	93° 15' 25.988841"	472,441.6778	1,738,008.2768
4	15° 43' 07.480908"	93° 15' 25.975555"	472,441.8705	1,737,841.6450
5	15° 43' 06.771653"	93° 15' 26.258505"	472,433.4230	1,737,819.8629
6	15° 43' 04.803628"	93° 15' 28.450570"	472,368.1104	1,737,759.4734
7	15° 43' 01.605715"	93° 15' 30.232229"	472,314.9656	1,737,661.2800
8	15° 42' 58.544434"	93° 15' 31.358514"	472,281.3305	1,737,567.2610
9	15° 42' 58.380553"	93° 15' 30.883758"	472,295.4539	1,737,562.2084
10	15° 43' 01.406696"	93° 15' 29.770398"	472,328.7029	1,737,655.1482
11	15° 43' 04.500582"	93° 15' 28.046694"	472,380.1190	1,737,750.1474
12	15° 43' 06.490365"	93° 15' 25.830393"	472,446.1537	1,737,811.2046
13	15° 43' 07.390425"	93° 15' 25.471323"	472,456.8737	1,737,838.8466
14	15° 43' 12.879125"	93° 15' 25.484766"	472,456.6787	1,738,007.4912
15	15° 43' 16.865526"	93° 15' 25.052770"	472,469.6842	1,738,129.9606
16	15° 43' 19.503105"	93° 15' 24.463262"	472,487.3269	1,738,210.9807
ZONA FEDERAL				
1	15° 43' 13.227924"	93° 15' 26.858530"	472,415.8069	1,738,018.2580
2	15° 43' 12.577943"	93° 15' 26.822441"	472,416.8567	1,737,998.2856

3	15° 43' 12.595421"	93° 15' 26.486918"	472,426.8429	1,737,998.8105
4	15° 43' 13.245402"	93° 15' 26.523007"	472,425.7931	1,738,018.7829

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

La vida útil del proyecto está determinada por factores climáticos, sociales, económicos, fenómenos naturales, etc.; sin embargo apegados a la normatividad vigente, el proyecto debe considerar una vida útil no menor de 5 años, esto de acuerdo a Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, Capítulo II, Concesiones y asignaciones, Artículo 24, párrafo primero.

I.2. Datos Generales del promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

[redacted]

I.2.2. Registro Federal de Causantes.

[redacted]

1.2.3. CURP del promovente.

[redacted]

I.2.4. Dirección del Promovente para recibir u oír notificaciones.

I.2.4.1. Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

[redacted]

I.2.4.2. Colonia, barrio.

[redacted]

I.2.4.3. Código postal.

[redacted]

I.2.4.4. Entidad federativa.

[redacted]

I.2.4.5. Municipio o delegación.

[redacted]

I.2.4.6. Teléfono y Fax.

[redacted]

I.3. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

1. 3.1 Nombre o razón social.

[redacted]

1.3.2. Registro Federal de Causantes

[redacted]

1.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

[redacted]

CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio.

[redacted]

1.3.4 Dirección del responsable del estudio

[redacted]

II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en la extracción de material pétreo en greña del cauce del río Urbina, dicha corriente pertenece a la Región Hidrológica 023 Costa de Chiapas (cuenca río Pijijiapan y otros, subcuenca Río San Diego), con la ayuda de una excavadora que ingresaran al área de extracción, al igual que los camiones de volteo. El volumen estimado de extracción es de 15,730.02 m^3 por año.

La excavadora ingresaran a través de la zona federal ubicada en la margen derecha del río Urbina a la altura del cadenamiento 0+400, ya dentro del cauce se alinearan sobre la sección correspondiente y procederán al llenado del cucharón de tal forma que el desplante se lleve a cabo a una profundidad de un metro y medio buscando siempre que la extracción se haga de forma contraria a la corriente del río, es decir en dirección del cadenamiento 0+900 al 0+200, para luego cargar directamente a los camiones tipo volteo, dichos camiones transportaran el material al sitio de tiro en turno.

Esencialmente el proyecto consiste en dragar una superficie de 10,500.00 m^2 la cual está ubicada a 200 metros aguas abajo del puente Urbina, municipio de Pijijiapan, Chiapas, y tiene las siguientes colindancias, 15.00 m al Norte con cauce del río Urbina, 15.00 m al Sur con cauce del río Urbina, 700.00 m al Este con bordo del río Urbina margen izquierda, 700.00 m al Oeste con bordo del río Urbina margen derecha y zona federal a ocupar.

La extracción de material pétreo tiene como finalidad satisfacer la demanda y abastecer de material a las diferentes actividades de obra civil de carácter público y privado en el municipio de Pijijiapan, Chiapas y municipios circunvecinos.

3. Datos del sector y tipo de proyecto.

3.1 Sector.

Hidráulico

3.2. Subsector.

No aplica.

3.3 Tipo de proyecto.

El proyecto consiste en la extracción de material pétreo en greña del cauce del río Urbina empleando una excavadora, la cual extraerá el material pétreo y cargara directamente a los camiones de volteo con capacidad de 7 m^3; después que los camiones hayan sido cargados estos se transportaran al sitio del tiro en turno. El volumen estimado de extracción es de **15,730.02 m^3** anual.

Esencialmente el proyecto consiste en dragar una superficie del río Urbina de **10,500.00 m^2**, con la cual se pretende proveer al municipio de Pijijiapan, Chiapas y circunvecinos de material pétreo para uso en la construcción, haciendo uso de los recursos naturales de manera sustentable y en estricto cumplimiento con los reglamentos normativos vigente.

4. Estudio de riesgo y su modalidad.

No aplica.

5. Ubicación del proyecto.

5.1. Calle y número, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

El desarrollo del proyecto de extracción de material pétreo en greña propuesto se ubica en el cauce del río Urbina a 200.0 m aguas abajo del puente Urbina, municipio de Pijijiapan, Chiapas.

5.2. Código postal.

30540

5.3. Entidad federativa.

Chiapas.

5.4. Municipio(s) o delegación(es).

Pijijiapan

5.5. Localidad(es).

a las afueras de la cabecera municipal de Pijijiapan, Chiapas.

5.6. Coordenadas geográficas:

VÉRTICE DEL POLÍGONO SEGÚN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	COORDENADAS DATUM WGS84			
	GEOGRÁFICAS		UTM	
	LATITUD	LONGITUD	(X)	(Y)
BANCO DE EXTRACCION				
1	15° 43' 19.606398"	93° 15' 24.955869"	472,472.6704	1,738,214.1723
2	15° 43' 16.942882"	93° 15' 25.551172"	472,454.8542	1,738,132.3554
3	15° 43' 12.904098"	93° 15' 25.988841"	472,441.6778	1,738,008.2768
4	15° 43' 07.480908"	93° 15' 25.975555"	472,441.8705	1,737,841.6450
5	15° 43' 06.771653"	93° 15' 26.258505"	472,433.4230	1,737,819.8629
6	15° 43' 04.803628"	93° 15' 28.450570"	472,368.1104	1,737,759.4734
7	15° 43' 01.605715"	93° 15' 30.232229"	472,314.9656	1,737,661.2800
8	15° 42' 58.544434"	93° 15' 31.358514"	472,281.3305	1,737,567.2610
9	15° 42' 58.380553"	93° 15' 30.883758"	472,295.4539	1,737,562.2084
10	15° 43' 01.406696"	93° 15' 29.770398"	472,328.7029	1,737,655.1482
11	15° 43' 04.500582"	93° 15' 28.046694"	472,380.1190	1,737,750.1474
12	15° 43' 06.490365"	93° 15' 25.830393"	472,446.1537	1,737,811.2046
13	15° 43' 07.390425"	93° 15' 25.471323"	472,456.8737	1,737,838.8466
14	15° 43' 12.879125"	93° 15' 25.484766"	472,456.6787	1,738,007.4912
15	15° 43' 16.865526"	93° 15' 25.052770"	472,469.6842	1,738,129.9606
16	15° 43' 19.503105"	93° 15' 24.463262"	472,487.3269	1,738,210.9807
ZONA FEDERAL				
1	15° 43' 13.227924"	93° 15' 26.858530"	472,415.8069	1,738,018.2580
2	15° 43' 12.577943"	93° 15' 26.822441"	472,416.8567	1,737,998.2856
3	15° 43' 12.595421"	93° 15' 26.486918"	472,426.8429	1,737,998.8105
4	15° 43' 13.245402"	93° 15' 26.523007"	472,425.7931	1,738,018.7829

6. Dimensiones del proyecto:

El área de extracción considera un polígono con una longitud promedio de 700.00 m y un ancho promedio de plantilla de 15.00 m, lo que nos da una superficie aproximadamente de **10,500.00** m^2.

El polígono tiene las siguientes colindancias: 15.00 m al Norte con cauce del río Urbina, 15.00 m al Sur con cauce del río Urbina. 700.00 m al Este con bordo del río Urbina margen izquierda, 700.00 m al Este con bordo del río Urbina margen derecha y zona federal a ocupar.

Para el tránsito de la maquinaría de extracción y camiones tipo volteo que transportaran el material extraído, se ocupara una superficie de zona federal de **200.00** m^2 (L=20.00 m y A= 10.00 m), sobre la margen derecha del río Urbina.

En total la superficie a ocupar entre área de extracción y zona federal dentro del proyecto será de **10,700.00 m^2.**

II.1.2. Justificación y objetivos.

Desde el punto de vista económico el uso que se le dará al material azolvado considera un desarrollo sustentable al material pétreo en greña que de alguna manera es improductivo y hasta considerado como un peligro latente en época de lluvia y fuertes avenidas, tal como sucedió con el huracán Stan. Dicha actividad debe considerarse como un uso apropiado al crearse una nueva actividad compatible con el desarrollo económico de la región.

El actual gobierno municipal dentro de sus prioridades tiene contemplado la ampliación y construcción de vías de comunicación, del servicio público, el mantenimiento de caminos rurales a las comunidades, ha traído como consecuencia la necesidad de abrir nuevos bancos de extracción de material pétreo en la región, para asegurar el abastecimiento en la obras que estén afines, vale la pena mencionar que existen algunos otros bancos de extracción de material en la zona, pero no serian suficientes para cumplir con la demanda actual, ya sea por no contar con maquinaría automatizada o por que la capacidad instalada no lo permite, además de lo retirado que en su momento estos bancos de extracción

puedan estar del sitio de las obras, así como también la calidad del material que se exige para el tipo de obra en común.

El principal objetivo del presente proyecto es el de disponer de productos pétreos como material para la construcción y poder abastecer los requerimientos regionales de este tipo de material, haciendo uso de los recursos naturales de manera sustentable y en estricto cumplimiento con los reglamentos normativos vigente, además, contribuirá a mejorar el nivel de vida a través de la creación de empleo de manera directa e indirecta, beneficiando de esta manera la economía local.

II.1.3. Inversión requerida.

INVERSIÓN	
CONCEPTO	COSTO
Inversión fija	
Preparación del sitio	2,660.00
se cuenta con la maquinaria	1,300,000.00
Sub-Total	**1,302,660.00**
Inversión Diferida	
Combustible	47,040.00
Aditivos	1,604.00
Sueldos	27,700.00
Mantenimieno	5,820.00
Otros	2,960.00
Sub-Total	**85,124.00**
TOTAL	**1,387,784.00**

II.1.4. Duración del proyecto.

En la vida útil del proyecto influyen varios factores: económicos, materiales, condiciones climatológicas, fenómenos naturales, sin embargo de acuerdo a los términos que establece la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, ésta será no menor y en un inicio de **cinco (5) años.**

II.1.5. Políticas de crecimiento a futuro.

De acuerdo al artículo 24, párrafo segundo de la Ley de Aguas Nacionales permite prorrogar la concesión en caso de que se requiera hasta por el mismo plazo o periodo otorgado inicialmente, este escenario se daría si se requiriera un volumen mayor de material pétreo al autorizado inicialmente por la Comisión Nacional del Agua, pero en la misma área de extracción autorizada sin que se modifiquen las condiciones hidrológicas e hidráulicas del río Urbina.

II.2. Características particulares del proyecto.

II.2.1. Descripción de obras y actividades principales del proyecto.

II.2.1.1. Descripción de las Obras Civiles.

II.2.1.1.1. Diseño y construcción y operación.

a) Descripción general de las obras civiles a realizar.

Se dragará una sección del río Urbina, ubicada a 200 m aguas abajo del puente San Diego, municipio de Pijijiapan, Chiapas, con una longitud promedio de 700.00 m, ancho promedio de plantilla de 15.00 m y cota de desplante de -1.5 m referidos al Banco de Nivel ubicado en las coordenadas geográficas (Datum WGS84) latitud norte: 15° 43' 12.70" y longitud oeste 93° 15' 28.30" referido al **banco oficial del INEGI V07156**. El talud será vertical, para que el propio río adopte su talud de equilibrio. El volumen a extraer del polígono es de **15,730.02** m^3 anual.

Con la finalidad de proteger los bordos de ambas márgenes del río y atendiendo las recomendaciones de la Comisión Nacional del Agua, se propone que la extracción se lleve a cabo respetando por lo menos 10 metros a partir del nivel de aguas máximas entre el bordo y el área de extracción, así como, realizar la extracción en sentido contrario al flujo de la corriente movilizando constantemente las retroexcavadoras para evitar que se formen oquedades que puedan cambiar la corriente original del río.

Considerando lo antes mencionado la extracción del material pétreo debe realizarse del cadenamiento 0+900 hacia 0+200, con una cota de desplante de -1.5 metro, con el objeto que la corriente misma restaure el material aprovechable.

Para dicho proyecto se tiene contemplado el aprovechamiento de un volumen anual de 15,730.02 m^3, en base al cálculo de volumen siguiente:

Cálculo del volumen a extraer:

CALCULO DEL VOLUMEN QUE SE EXTRAERA EN EL BANCO DE MATERIAL (CADENAMIENTO 0+200 AL 0+900)					
ESTACIÓN	ÁREA	A1+A2	D/2	VOULUMEN (m^3)	
				PARCIAL	ACUMULADO
0+200.000	23.18				
0+220.000	22.13	45.31	10	453.14	453.14
0+240.000	20.07	42.20	10	422.01	875.16
0+260.000	18.82	38.89	10	388.92	1,264.08
0+280.000	17.36	36.18	10	361.85	1,625.92
0+300.000	17.33	34.70	10	346.96	1,972.89
0+320.000	17.59	34.92	10	349.24	2,322.13
0+340.000	20.25	37.84	10	378.45	2,700.58
0+360.000	23.65	43.91	10	439.07	3,139.65
0+380.000	25.11	48.77	10	487.69	3,627.34
0+400.000	24.73	49.84	10	498.41	4,125.75
0+420.000	23.58	48.31	10	483.09	4,608.84
0+440.000	23.42	47.00	10	470.00	5,078.84
0+460.000	23.81	47.23	10	472.25	5,551.09
0+480.000	24.41	48.22	10	482.19	6,033.28
0+500.000	25.68	50.09	10	500.88	6,534.16
0+520.000	24.55	50.22	10	502.22	7,036.38
0+540.000	23.93	48.47	10	484.74	7,521.12
0+560.000	23.25	47.18	10	471.80	7,992.92
0+580.000	23.20	46.45	10	464.54	8,457.46
0+600.000	22.44	45.64	10	456.38	8,913.84
0+620.000	23.06	45.50	10	454.96	9,368.79
0+640.000	23.49	46.55	10	465.49	9,834.29
0+660.000	22.83	46.32	10	463.19	10,297.48
0+680.000	22.40	45.23	10	452.26	10,749.73
0+700.000	22.48	44.87	10	448.73	11,198.47
0+720.000	22.85	45.33	10	453.31	11,651.77
0+740.000	23.65	46.51	10	465.08	12,116.85
0+760.000	22.53	46.18	10	461.82	12,578.67
0+780.000	21.38	43.91	10	439.09	13,017.76
0+800.000	22.29	43.67	10	436.72	13,454.48
0+820.000	20.58	42.87	10	428.69	13,883.17
0+840.000	22.40	42.98	10	429.76	14,312.93
0+860.000	23.40	45.80	10	458.01	14,770.94
0+880.000	23.95	47.36	10	473.57	15,244.51
0+900.000	24.60	48.55	10	485.51	**15,730.02**

Para identificar con precisión el tramo del cauce del río que será concesionado ante la Comisión Nacional del Agua para la extracción de material, se deberá colocar, previo al inicio de operación, un testigo físico o monumento de concreto y/o mojoneras tanto en los vértices que conforman el polígono, como en estaciones intermedias en caso de ser necesario; dicho testigo físico deberá ser hincado a una profundidad de 1.5 metros, el cual deberá contener la elevación sobre el nivel del mar, para evitar que se dragué por debajo de la cota de 1.00 m., esto con el objeto de verificar el avance o modificación del fondo del río en visitas de supervisión que la Comisión Nacional del Agua o la Procuraduría de Protección al Ambiente programen durante el tiempo que se otorgue dicha concesión.

b) Superficie que ocupará cada una de las obras.

A continuación, se presentan las áreas que componen el proyecto, tanto de jurisdicción federal (Cauce y Zona Federal) como las a ocupar en camino de acceso.

- Áreas de Jurisdicción Federal.
  - La superficie de extracción a ocupar considera el siguiente polígono, con una longitud promedio de 700.00 m, con un ancho promedio de plantilla de 15.00 m, haciendo una superficie total de **10,500.00 m²**.
  - Así también debe considerarse una superficie de **200.00 m²** (L=20.00 m y A=10.00 m) aproximadamente de zona federal que será utilizada para el tránsito de vehículos y maquinaría ubicada sobre margen derecha.

- Áreas a ocupar en propiedad privada.
  - Se ocupará un camino para el acceso al banco de extracción con una longitud de 565.00 m y un ancho de 5.00 m aproximadamente, haciendo una superficie de **2,825.00 m²**.
  - Se ocupará una superficie de **150.00 m²** (L=15.00 m y A=10.00 m) aproximadamente para área de resguardo de maquinaria, baños y oficina.

Por lo tanto, sumando las superficies de cada una de las obras a realizar tantas áreas de jurisdicción federal como las de propiedad privada, la superficie total a ocupar es de **13,675.00 m².**

Para el resguardo de maquinaria (Excavadora y camiones) se llevara a cabo en el área de resguardo de maquinaria, así mismo los residuos que se generen por el mantenimiento menor de maquinaria (porciones pequeñas de grasa, aceite y estopas), los cuales se manejarán en los propios recipientes del fabricante; dado que su control es directo, una vez recolectado se dispone en el tambo de 200 litros clasificado para este tipo de insumo, ubicados en el área de resguardo, posteriormente se entregará a la empresa autorizada para su manejo, bajo el procedimiento y recomendaciones que establece la norma NOM-052-SEMARNAT-2005, o bien, seguir el procedimiento y recomendaciones que se proponen en el programa de manejo de residuos peligrosos.

Como residuos únicamente se contemplan los hidrosanitarios y la basura de tipo doméstica generados por los trabajadores durante su jornada de trabajo. Para el manejo de residuos hidrosanitarios, en un inicio se contará con baños móviles y posteriormente se construirá baños con fosa séptica hermética. Para los residuos domésticos se colocarán dos contenedores de 200 litros en el área de trabajo, para su posterior traslado al basurero municipal o al sitio que mejor dispongan las autoridades competentes.

Imagen 01. Imagen satelital de las áreas del proyecto

Coordenadas geográficas de las áreas en propiedad privada:

VÉRTICE	COORDENADAS DATUM WGS84			
	GEOGRÁFICAS		UTM	
	LATITUD	LONGITUD	X	Y
Camino de acceso				
V-1	15° 43' 12.91"	93° 15' 26.85"	472,416.1263	1,738,008.4380
V-2	15° 43' 13.32"	93° 15' 27.80"	472,387.7879	1,738,021.2203
V-3	15° 43' 14.51"	93° 15' 28.01"	472,381.6301	1,738,057.6197
V-4	15° 43' 17.43"	93° 15' 27.41"	472,399.6195	1,738,147.3615
V-5	15° 43' 19.66"	93° 15' 26.96"	472,413.0112	1,738,215.8129
V-6	15° 43' 23.75"	93° 15' 25.99"	472,441.9573	1,738,341.4134
V-7	15° 43' 27.17"	93° 15' 24.88"	472,475.3375	1,738,446.5953
V-8	15° 43' 28.44"	93° 15' 26.77"	472,418.9912	1,738,485.6404
V-9	15° 43' 29.21"	93° 15' 27.30"	472,403.1851	1,738,509.3329
Área de resguardo de maquinaria, baños y oficinas				
V-10	15° 43' 25.64"	93° 15' 24.83"	472,476.7674	1,738,399.5175
V-11	15° 43' 25.93"	93° 15' 24.68"	472,481.0231	1,738,408.5668
V-12	15° 43' 25.73"	93° 15' 24.23"	472,494.5969	1,738,402.1832
V-13	15° 43' 25.43"	93° 15' 24.37"	472,490.3412	1,738,393.1340

c) Sitios de almacenamiento, indicar su ubicación y el tipo de material a disponer.

El material pétreo en greña extraído del río Urbina será depositado directamente a los camiones tipo volteo, los cuales transportaran el material al sitio de tiro en turno, por lo que no se tiene considerado sitios de almacenamiento.

II.2.1.1.2. Verificación de planos.

Considerando lo establecido en la guía para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental, modalidad Particular, Sector Hidráulico, en lo referente a "obras de dragado de cuerpos de agua natural", a continuación, se presenta la relación de planos requeridos:

- Plano topográfico y perfil del sitio de extracción.
- Plano Batimétrico del sitio de extracción (secciones transversales).

II.2.2. Descripción de las obras y actividades asociadas.

II.2.2.1. Descripción.

El predio colindante al sitio de extracción cuenta con lo necesario para la realización de dicha actividad como es servicio de energía eléctrica (aunque no será necesario para la

aplicación del proyecto). El servicio de agua potable para los trabajadores se surtirá a través de garrafones de 20 litros.

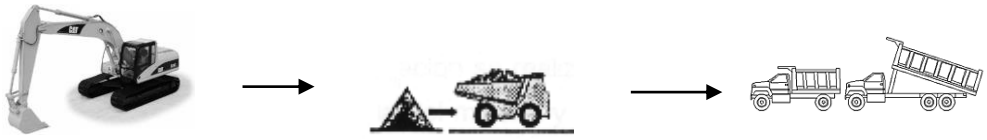
Con respecto al resguardo de maquinaria y herramienta menor se acondicionará un espacio con piso de concreto y techo de lámina, en propiedad privada.

II.2.3. Descripción de servicios requeridos y ofrecidos.

El personal que laborará normalmente, tendrá acceso a agua potable será dispuesta en garrafones de 20 litros los cuales serán adquiridos en la cabecera municipal de Pijijiapan, Chiapas, y con respecto a los baños en un inicio se hará uso de baños móviles y posteriormente se construirá baños conectados a fosa séptica que se encuentra ubicado en propiedad privada

II.2.4. Diagrama de flujo general de desarrollo del proyecto.

La Figura II.1 presenta el diagrama de flujo para el desarrollo del proyecto.



Extracción de material pétreo del río Urbina

Carga y transporte al sitio de tiro en turno.

Comercialización (Etapa Final)

II.2.5. Programa general de trabajo.

El **Cuadro II.1** Programa de Trabajo para el primer año de operación del proyecto.

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO PARA EL AÑO 2021

ACTIVIDADES	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Selección del Sitio.												
Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental												
Evaluación del proyecto en materia de Impacto Ambiental												
Preparación del Sitio (Se llevaran a cabo las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI inciso A y aplicación de los programas propuestos en la MIA-P)												
Mantenimiento de Camino de Acceso (Bacheo y Chapeo)									*			
Acondicionamiento de Zonas Federales									*			
Inicio de Operaciones	*										*	
Etapa de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo[1/]	*		*		*		*		*		*	

* Estas actividades se realizaran en cuanto se tenga la resolución ambiental y el título de concesión ante Conagua.

II.2.1.- PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

El Programa General de Trabajo para el desarrollo del proyecto denominado "Extracción de material pétreo en greña del río Urbina, ubicado a 200 m aguas abajo del puente urbina, municipio de Pijijiapan, Chiapas" se presenta a continuación:

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO PARA LOS AÑOS: 2021- 2026:

ACTIVIDADES	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Etapa de Operaciones (Se llevaran a cabo las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI inciso B y C)												
Acondicionamiento de camino de acceso y zona federal.						*	*	*	*			
Extracción de material (Dragado)						*	*	*	*			
Carga de Material						*	*	*	*			
Transporte de material al sitio de tiro en turno						*	*	*	*			
* Se llevara a cabo extracción esporádica en los días sin lluvia que se presente en el mes.												
Etapa de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo												
Manejo de Combustible												
Abandono del Sitio (Reforestación)												*

Nota: El Abandono del sitio se contempla llevarse a cabo hasta la fecha en que se vencerá la autorización solicitada para la ejecución del proyecto, en materia de Impacto Ambiental.

II.2.6. Selección del sitio.

II.2.6.1. Sitios alternativos.

a) Indicar los sitios que hayan sido o estén siendo evaluados.

Dado que el proyecto está enfocado a extraer material del cauce del río Urbina, colindante al predio que será utilizada por el promovente, no se contemplaron sitios alternativos.

b) Mencionar los criterios y estudios realizados que determinaron la selección del sitio, así como los criterios que motivan su preferencia sobre otros alternativos.

Los criterios empleados para la selección de la sección propuesta, fueron:

- Se cuanta con un camino de acceso al sitio de extracción.
- El camino de acceso propuesto no presenta complicaciones para el tránsito de la maquinaría y vehículos.
- La cantidad del material pétreo en greña en el sitio de extracción es abundante a simple vista y comprobable a través de la topobatimetria.
- El lecho del río y lamina de agua permiten el libre acceso al banco de extracción.
- El grado de azolvamiento que presenta el río San Diego actualmente es peligroso considerando los periodos de lluvia y eventos extraordinarios que se han presentado actualmente en la región.

II.2.6.2. Ubicación física del sitio seleccionado, indicando:

a) Estado: Chiapas.

b) Municipio: Pijijiapan.

c) Ciudad: Pijijiapan.

d) Localidad: Se encuentra a las afueras de la cabecera municipal de Pijijiapan.

e) Localización geográfica:

Cuadro 1.- Coordenadas Geográficas del polígono del proyecto objeto de estudio.

VÉRTICE DEL POLÍGONO SEGÚN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	COORDENADAS DATUM WGS84			
	GEOGRÁFICAS		UTM	
	LATITUD	LONGITUD	(X)	(Y)

BANCO DE EXTRACCION				
1	15° 43' 19.606398"	93° 15' 24.955869"	472,472.6704	1,738,214.1723
2	15° 43' 16.942882"	93° 15' 25.551172"	472,454.8542	1,738,132.3554
3	15° 43' 12.904098"	93° 15' 25.988841"	472,441.6778	1,738,008.2768
4	15° 43' 07.480908"	93° 15' 25.975555"	472,441.8705	1,737,841.6450
5	15° 43' 06.771653"	93° 15' 26.258505"	472,433.4230	1,737,819.8629
6	15° 43' 04.803628"	93° 15' 28.450570"	472,368.1104	1,737,759.4734
7	15° 43' 01.605715"	93° 15' 30.232229"	472,314.9656	1,737,661.2800
8	15° 42' 58.544434"	93° 15' 31.358514"	472,281.3305	1,737,567.2610
9	15° 42' 58.380553"	93° 15' 30.883758"	472,295.4539	1,737,562.2084
10	15° 43' 01.406696"	93° 15' 29.770398"	472,328.7029	1,737,655.1482
11	15° 43' 04.500582"	93° 15' 28.046694"	472,380.1190	1,737,750.1474
12	15° 43' 06.490365"	93° 15' 25.830393"	472,446.1537	1,737,811.2046
13	15° 43' 07.390425"	93° 15' 25.471323"	472,456.8737	1,737,838.8466
14	15° 43' 12.879125"	93° 15' 25.484766"	472,456.6787	1,738,007.4912
15	15° 43' 16.865526"	93° 15' 25.052770"	472,469.6842	1,738,129.9606
16	15° 43' 19.503105"	93° 15' 24.463262"	472,487.3269	1,738,210.9807
ZONA FEDERAL				
1	15° 43' 13.227924"	93° 15' 26.858530"	472,415.8069	1,738,018.2580
2	15° 43' 12.577943"	93° 15' 26.822441"	472,416.8567	1,737,998.2856
3	15° 43' 12.595421"	93° 15' 26.486918"	472,426.8429	1,737,998.8105
4	15° 43' 13.245402"	93° 15' 26.523007"	472,425.7931	1,738,018.7829

II.2.6.3. Superficie total requerida.

El área de extracción que se ocupará tiene una longitud promedio de 700.00 m y un ancho promedio de plantilla de 15.00 m haciendo una superficie de **10,500.00 m²**, así también un área para zona federal sobre la margen derecha del río Urbina, destinada para tránsito vehicular con una superficie de **200.00** m² (L=20.00 m y A= 10.00 m).

Por otro lado, considerando las áreas a ocupar en propiedad privada tales como, camino de acceso al banco de extracción con una superficie de **2,825.00 m²**, y área de resguardo de maquinaria, baños y oficinas de **150.00 m²**, por lo tanto, el proyecto tendría una superficie integral de **13,675.00 m².**

II.2.6.4. Vías de acceso al área donde se desarrollará la obra o actividad

En el **Anexo de Planos** se presenta la vía de acceso que se tiene al área de estudio del proyecto: la cual es por vía terrestre sobre el tramo carretero Pijijiapan – Tonalá a la altura del puente Urbina, pasando el puente se dobla a mano izquierda tomando camino de terracería por

donde se recorre 565 metros para así llegar a zona federal que será ocupad y por consiguiente el banco de extracción.

II.2.6.5. Situación legal del predio y tipo de propiedad.

El cauce y la zona federal del río Urbina son bienes inherentes de propiedad nacional, según lo establecido en el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y se encuentran reglamentada en el artículo 118 de la Ley de Aguas Nacionales publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 29 de abril de 2004, y son administrados por la Comisión Nacional del Agua.

Con respecto al predio colindante a la zona federal misma que se utilizará para tránsito vehicular, es propiedad privada del [redacted], como se puede constatar mediante Contrato de Promesa de Compraventa pasado ante el notario [redacted] (Ver Anexo Legal).

II.2.6.6. Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y colindancias

II.2.6.6.1. Uso actual del suelo en el sitio de proyecto.

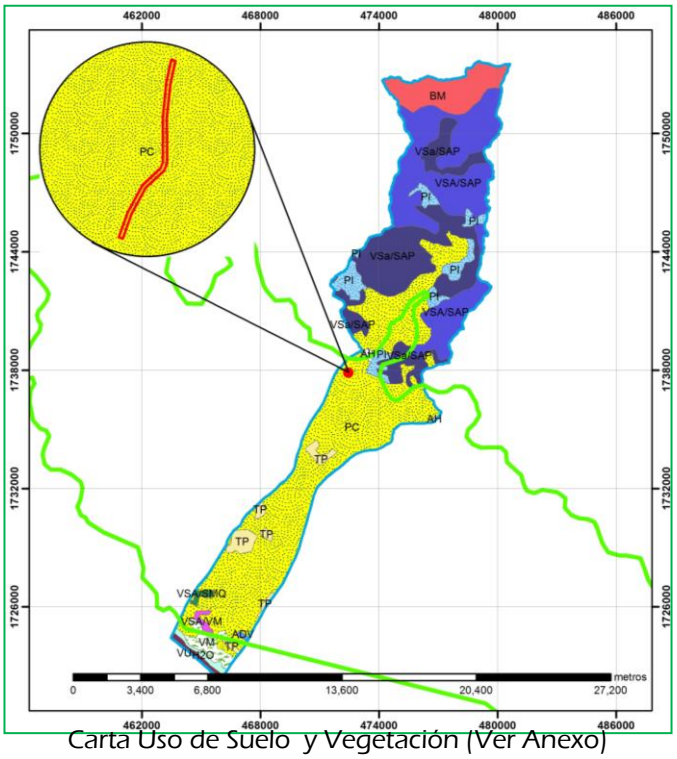
A la fecha, la federación está elaborando el Ordenamiento Ecológico de la Región Hidrológica Costa de Chiapas, lo cual indica que aún no ha sido decretado ni publicado en el Diario Oficial de la Federación.

Por otro lado, debido a que la zona donde se pretende realizar el proyecto está constituida básicamente por un cuerpo de agua federal (río) y la ribera colindante al cauce del río, los terrenos no son susceptibles de urbanización, por lo que no se encuentran contenidos en ninguna carta de desarrollo urbano o centro de población.

II.2.6.6.2. Uso del suelo en las colindancias donde se realizará el proyecto.

Según lo contenido de las cartas de uso de suelo y vegetación Escala 1:250 000, serie VI, obtenida de la página INEGI, el proyecto se encuentra inmerso dentro de un área sin vegetación aparente y con uso de suelo del tipo Pastizal Cultivado; mientras que el uso

que se le da a los terrenos aledaños a la zona de extracción son: **al Norte** pastizal cultivado y vegetación secundaria arbórea de selva Alta perennifolia; **al Sur** Pastizal Cultivado; **al Este** pastizal cultivado, pastizal cultivado y vegetación secundaria arbórea de selva Alta perennifolia; **al Oeste** Pastizal Cultivado.



Carta Uso de Suelo y Vegetación (Ver Anexo)

II.2.6.6.3. Urbanización del área. Aclarar si el proyecto se sitúa en una zona urbana, suburbana o rural.

La zona de extracción se encuentra en un área rural, la cual se encuentra fuera de la cabecera municipal de Pijijiapan, Chiapas, en una zona de predios rústicos y rancherías, cabe mencionar que cuenta con luz eléctrica, pero carece de agua potable y alcantarillado, por otro lado, su acceso principal es un camino de terracería, por lo que se considera como zona rural.

II.2.6.6.4. Señalar la distancia del proyecto al área natural protegida más cercana.

El área natural protegida más cercana es la denominada Reserva de la Biosfera "**LA ENCRUCIJADA**" decretada el 6 de junio de 1995 bajo protección Federal, con una distancia en línea recta hacia el proyecto de 14,773.52.55 m y en dirección Sur.

II.2.6.6.5. Otras áreas de atención prioritaria.

Según la lista de la CONABIO el proyecto se encuentra inmerso dentro de la **Región Terrestre Prioritaria** denominada **"El Triunfo-La Encrucijada-Palo Blanco RTP-133"**.

Así también cabe mencionar que se encuentra dentro de la **Región Hidrológica Prioritaria "Soconusco" (32)** la cual hace mención en su apartado Problemática inciso "Modificación del entorno", la desforestación, cambio de uso de suelo por amplias zonas ganaderas. Incendios provocados, pérdida de suelo, represamiento, desviación de ríos y azolvamiento de los cuerpos de agua; por lo que el proyecto al llevar acabo la reforestación como medida de mitigación está beneficiando RHP 32, así también el dragado que se pretende realizar en el sitio del proyecto para reducir el grado de azolvamiento que existe en el lugar por el alto grado de erosión que presenta dicha región.

Según la lista de la lista de la CONABIO de las **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves** la más cercana al proyecto es la denominada **LA ENCRUCIJADA**, la cual se encuentra a una distancia de 1,722.09 m. en línea recta con respecto al proyecto, con rumbo Sur.

II.2.7. Preparación del sitio y construcción.

II.2.7.1. Preparación del sitio.

Como ya se ha mencionado en párrafos anteriores y atendiendo las recomendaciones de la Comisión Nacional del Agua las actividades a considerar en el área de competencia federal consisten principalmente en delimitar el área de extracción y la zona federal que serán ocupadas para el acceso de la maquinaría y vehículos al cauce del río, vale la pena mencionar que la zona federal se encuentra bien establecidas y en buenas condiciones para el tránsito de maquinaria y equipo. (Ver anexo fotográfico).

Acondicionamiento de camino de acceso.

Por las condiciones actuales del camino de acceso, no requerirá de desmonte o nivelación, ya que los accesos son perfectamente transitables, únicamente se llevara a cabo un bacheo mínimo, en caso de ser necesario.

Acondicionamiento de Zona Federal

La Zona Federal presenta condiciones adecuadas para el tránsito de maquinaria y camiones tipo volteo, no requiere de nivelación, únicamente es necesario realizar una señalización de sus dimensiones.

II.2.7.2. Construcción

Dada las características del proyecto y las condiciones actuales que presenta la propiedad privada, no se construirá ningún tipo de obra dentro del sitio del proyecto.

No obstante lo anterior, previo al inicio de operaciones y con la finalidad de poder identificar con precisión el tramo del cauce del río que será concesionado ante la Comisión Nacional del Agua para la extracción, se colocara monumentos de concreto y/o mojoneras tanto en los vértices que conforman el polígono de extracción, como en estaciones intermedias.

II.2.8. Operación y mantenimiento

II.2.8.1. Descripción de las actividades del programa de operación y mantenimiento.

A. Extracción.

Para realizar la extracción de material pétreo se utilizará una excavadoras marca Caterpillar, Modelo 320C o similar, con capacidad del cucharón de 1.22 m^3, que ingresarán al cauce del río Urbina a través de la zona federal, se colocaran en sentido contrario al flujo de la corriente en la sección transversal del polígono de extracción correspondiente y procederán al desplante, es decir la extracción se efectuara del cadenamiento 0+900 al 0+200, hasta la cota de -1.5 metro del lecho el río hasta llenar el cucharón. En este punto la excavadora procede al vaciado del cucharón sobre la caja del camión tipo volteo en turno y se transportaran al sitio de tiro en turno.

B. Carga y Transporte de Material al Sitio de Tiro en Turno.

El Material extraído será transportado al sitio de tiro en turno de forma directa, se realizará a través de los camiones tipo volteo y conforme a la demanda del material. Los caminos de acceso se encuentran en buen estado para el tránsito de los camiones tipo volteo.

C. Reparación y Mantenimiento de equipo.

Para garantizar un buen funcionamiento de la maquinaria y prevenir derrame de lubricante al suelo, se llevara a cabo el mantenimiento preventivo, como es el cambio de filtro de aceite, cambio de filtro de combustible, engrasado de maquinaria en general para evitar desgaste, cambio de mangueras hidráulicas desgastadas de la maquinaria, dicho mantenimiento se llevara a cabo cada dos meses, cabe mencionar que el mantenimiento se llevara a cabo en el taller más cercano.

a) Volumen de material por remover.

El volumen anual estimado de material a extraer por la excavadora del cauce del río es de **15,730.02 m³**.

AÑO:	2022	AÑO:	2023	AÑO:	2024	AÑO:	2025	AÑO:	2026	AÑO:	2027
MES	VOLUMEN A EXTRAER (M3)	MES	VOLUMEN A EXTRAER (M3)	MES	VOLUMEN A EXTRAER (M3)	MES	VOLUMEN A EXTRAER (M3)	MES	VOLUMEN A EXTRAER (M3)	MES	VOLUMEN A EXTRAER (M3)
ENE	–	ENE	2,054.84	ENE	2,054.84	ENE	2,054.84	ENE	2,054.84	ENE	2,054.84
FEB	–	FEB	2,054.84	FEB	2,054.84	FEB	2,054.84	FEB	2,054.84	FEB	2,054.84
MAR	–	MAR	2,054.84	MAR	2,054.84	MAR	2,054.84	MAR	2,054.84	MAR	2,054.84
ABR	2,054.84	ABR	2,054.84	ABR	2,054.84	ABR	2,054.84	ABR	2,054.84	ABR	-
MAY	2,054.84	MAY	2,054.84	MAY	2,054.84	MAY	2,054.84	MAY	2,054.84	MAY	-
JUN	226.88	JUN	226.88	JUN	226.88	JUN	226.88	JUN	226.88	JUN	-
JUL	206.71	JUL	206.71	JUL	206.71	JUL	206.71	JUL	206.71	JUL	-
AGO	146.21	AGO	146.21	AGO	146.21	AGO	146.21	AGO	146.21	AGO	-
SEP	166.38	SEP	166.38	SEP	166.38	SEP	166.38	SEP	166.38	SEP	-
OCT	599.96	OCT	599.96	OCT	599.96	OCT	599.96	OCT	599.96	OCT	-
NOV	2,054.84	NOV	2,054.84	NOV	2,054.84	NOV	2,054.84	NOV	2,054.84	NOV	–
DIC	2,054.84	DIC	2,054.84	DIC	2,054.84	DIC	2,054.84	DIC	2,054.84	DIC	–
SUBTOTAL	**9,565.68**		**15,730.02**		**15,730.02**		**15,730.02**		**15,730.02**		**6,164.52**
										TOTAL	**78,650.10**

b) Descripción de métodos por emplear, para garantizar la estabilidad de taludes, en su caso.

Los taludes serán verticales para permitir que el canal establezca su propio talud de equilibrio.

c) Tipos de comunidades de flora y fauna que podrían ser afectados.

El principal recurso biótico que será afectado en los trabajos serán algunas especies de peces que se encuentra a las orillas el río, así como vegetación en las márgenes del río (Zacate estrella (***Cynodon pleistachya***)).

II.2.9. Abandono del sitio

Como ya se ha hecho mención en párrafos anteriores la vida útil contemplada para el proyecto es de 5 años. Por lo que el abandono del sitio, se tiene contemplado retirar la maquinaria ocupada, además, continuar con la reforestación de las márgenes del río o sitios dispuestos por el promovente o en su caso, sitas que las autoridades correspondientes designen.

II.3. Requerimiento de personal e insumos.

II.3.1. Personal.

El personal que se ocupara para las actividades que comprenden el proyecto es originario de Pijijiapan, Chiapas.

El personal tendrá el fácil acceso al área de trabajo haciendo uso de los diferentes tipos de transportes con los que cuenta la ciudad de Pijijiapan, Chiapas, vale la pena mencionar que ninguna persona se quedará después de la jornada de 8 horas de trabajo.

Personal Requerido		
Personal	Número requerido	Turno
Operador de excavadora	1	1
Chofer de volteo	2	1
Ayudante de excavadora	1	1
Checador	1	1
Ayudante en general	1	1

Velador	1	1

II.3.2. Insumos.

II.3.2.1. Recursos naturales renovables.

Durante la realización del proyecto "Extracción de material pétreo en greña del río Urbina" no se hará uso de ningún tipo de recurso natural renovable para los trabajos relacionados con el proyecto.

II.3.2.1.1. Agua.

Durante la ejecución del presente proyecto solo se empleará agua para el autoconsumo de los trabajadores durante sus respectivas horas de trabajo, la cual se dispondrán de garrafones en presentación de 20 litros de capacidad, mismos que serán adquiridos en las plantas purificadoras o en las tiendas de autoservicio de la ciudad de Pijijiapan, Chiapas.

II.3.2.2. Materiales y sustancias.

Vale la pena mencionar que en el área del proyecto no se realizaran mayores trabajos de mantenimiento de la maquinaría y equipo, ya que el mantenimiento de la maquinaría se efectuara en los diferentes talleres mecánicos de la cabecera municipal de Pijijiapan, Chiapas.

Por lo que se considera que lo único que se dispondrá en el lugar de trabajo son porciones pequeñas de grasa, aceite y estopa, los cuales se manejaran en los propios recipientes del fabricante, dado que su control es directo, una ves que se utiliza se dispondrán en el tambo de 200 litros clasificado para este tipo de insumo, los cuales se ubicaran en el arrea de resguardo de maquinaria y herramienta menor, y se entrega a la empresa autorizada para su manejo, bajo el procedimiento y las recomendaciones que establece la norma, **NOM-052-SEMARNAT-2005**, o bien sea seguir el procedimiento y las recomendaciones que se proponen en el programa de manejo de residuos peligrosos.

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

II.3.2.3. Energía y combustible

En el lugar donde se desarrollará el proyecto cuenta con el servicio de energía cabe mencionar que no será necesario para la realización del proyecto.

El combustible que se dispondrá para el proyecto, principalmente será empleado por la excavadora, para el caso de los camiones tipo volteo lo harán en las diferentes gasolineras de la cabecera municipal de Pijijiapan, Chiapas. Para el caso anterior, el abastecimiento de este tipo de servicio contempla el transporte en tambos adecuados para tal fin, prestando atención a las disposiciones establecidas en cada una de las normas derivadas del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos (SCT):

NOM-011-SCT2/2012	Norma Oficial Mexicana. Condiciones para el transporte de las sustancias y materiales peligrosos en cantidades limitadas.
NOM-002-SCT2/2011	Norma Oficial Mexicana. Listado de substancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.
NOM-028-SCT2/2010	Norma Oficial Mexicana. Disposiciones especiales para los materiales y residuos peligrosos de la clase 3 líquidos inflamables transportados.

El consumo de combustibles se estima sea de la siguiente manera:

Materiales	Litros / Mes	Utilización
Diesel	3,100.00	Uso Motriz
Gasolina	260.00	Uso Motriz
Aceite	15.00	Uso Motriz
Grasa	8 kg	Uso Mecánico

II.3.2.4. Maquinaria y equipo.

A continuación, se hace mención de la maquinaría y equipo requerido para la ejecución de los trabajos:

Maquinaria y Equipo	Capacidad	Marca	Modelo
Excavadora o similares	1.22 m^3 del cucharon	Caterpillar	320C

(Ver anexo).			

Equipo auxiliar:

Dos (2) camiones tipo volteo de 7 m^3 ó similares.

II.4. Generación, manejo y disposición de residuos

II.4.1. Generación de residuos no peligrosos.

Emisiones a la atmósfera.

La realización de este proyecto no conllevará contaminación atmosférica significativa. El movimiento de vehículos de motor en el área del proyecto, una vez habilitado, generará algunos contaminantes en el área. Aún así, no se prevé que se afecte significativamente la calidad del aire en la zona, debido al bajo volumen que se transitará. Las fuentes de emisión generadas por el proyecto durante la etapa de operación lo constituyen la maquinaría pesada, como la excavadora, así como los vehículos de motor, camiones de volteo. Por lo que debemos considerar como medida de mitigación el mantenimiento preventivo, el uso eficiente de la maquinaría, de esta manera no se espera impacto adverso significativo. Sin embargo, dado que no existen normas específicas para el control de emisiones de estos equipos, deberán considerarse las siguientes:

NOM-041-SEMARNAT-2015	Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
NOM-045-SEMARNAT-2017	Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.
NOM-050-SEMARNAT-2018	Norma Oficial Mexicana, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

Así también de acuerdo a lo dispuesto en la Ley General de Cambio Climático se presenta la estimación del cálculo de CO_2 equivalente emitidos a la atmosfera con la operación del presente proyecto, se parte de la premisa que ya se tiene una estimación de consumo de

combustible al mes, como se muestra en la sección II.3.2.3 del presente manifiesto, en la siguiente tabla:

Materiales	Litros / Mes	Utilización
Diesel	3,100.00	Uso Motriz
Gasolina	260.00	Uso Motriz
Aceite	15.00	Uso Motriz
Grasa	8 kg	Uso Mecánico

Cabe mencionar que las únicas fuentes de emisión de Gas de Efecto Invernadero (GEI) son los camiones y la maquinaria a utilizar, las cuales se catalogan como fuentes directas de emisión por consumo de combustible fósil en fuentes móviles; y debido a que es un proyecto nuevo, no se tiene factores de kilometraje, se dispuso a utilizar "factores de emisión por defectos" emitida por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (por sus siglas en ingles IPCC 2006), obtenida de las tablas siguientes:

CUADRO 3.2.1
FACTORES DE EMISIÓN DE CO_2 POR DFECTO DEL TRANSPORTE TERRESTRE Y RANGOS DE INCERTIDUMBRE [a]

Tipo de combustible	Por defecto (kg/TJ)	Inferior	Superior
Gasolina para motores	69 300	67 500	73 000
Gas/Diesel Oil	74 100	72 600	74 800
Gases licuados de petróleo	63 100	61 600	65 600
Queroseno	71 900	70 800	73 700
Lubricantes [b]	73 300	71 900	75 200
Gas natural comprimido	56 100	54 300	58 300
Gas natural licuado	56 100	54 300	58 300

CUADRO 3.2.2
FACTORES DE EMISIÓN POR DEFECTO DE N_2O Y CH_4 DEL TRANSPORTE TERRESTRE Y RANGOS DE INCERTIDUMBRE [a]

Tipo de combustible / Categoría representativa de vehículo	CH_4 (kg/TJ)			N_2O (kg/TJ)		
	Por defecto	Inferior	Superior	Por defecto	Inferior	Superior
Gasolina para motores – sin controlar [b]	33	9,6	110	3,2	0,96	11
Gasolina para motores – catalizador de oxidación [c]	25	7,5	86	8,0	2,6	24
Gasolina para motores – vehículo para servicio ligero con poco kilometraje, modelo 1995 o más nuevo [d]	3,8	1,1	13	5,7	1,9	17
Gas / Diesel Oil [e]	3,9	1,6	9,5	3,9	1,3	12
Gas natural [f]	92	50	1 540	3	1	77
Gas licuado de petróleo [g]	62	na	na	0.2	na	na
Etanol, camiones Estados Unidos [h]	260	77	880	41	13	123
Etanol, automóviles, Brasil [i]	18	13	84	na	na	na

POTENCIALES DE CALENTAMIENTO ATMOSFÉRICO

GAS	FÓRMULA	POTENCIAL DE CALENTAMIENTO IPCC 1995[1]
Dióxido de carbono	CO_2	1
Metano	CH_4	21
Óxido nitroso	N_2O	310
HIDROFLUOROCARBUROS		
HFC-23	CHF_3	11700
HFC-32	CH_2F_2	650
HFC-41	CH_3F	150
HFC-43-10mee	$C_5H_2F_{10}$	1300

Las tablas se obtuvieron de la dirección del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, descargadas de la página http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/ para constatar la información, volumen 2 capítulo 1.

Por otro lado para el poder calorífico para el diésel y la gasolina se obtuvo del "Listado de combustibles que se consideran para identificar a los usuarios con un patrón de alto consumo, así como los factores para determinar las equivalencias en términos de barriles equivalentes de petróleo" emitido por la secretaria de energía y publicado en el diario oficial de la federación con fecha 28/11/2014. Como se puede ver en la lista siguiente:

Tabla de lista de combustible de la Secretaria de Energía de México publicado en el diario de Oficial 28/11/2014; del cual se extrajo la siguiente tabla, donde contiene el poder calorífico neto:

Combustible		Unidades de Medida	Poder calorífico neto (PCN)	PCN Equivalente en BEP por unidad de volumen o masa
Gaseosos	Gas natural (promedio asociado y no asociado)	(kJ/m^3)	41,123	0.0065
	Gas natural asociado [2]	(kJ/m^3)	42,103	0.0067
	Gas natural no asociado [3]	(kJ/m^3)	38,563	0.0061
	Gas seco [4]	(kJ/m^3)	37,723	0.0060
	Gas seco de exportación	(kJ/m^3)	34,539	0.0055
	Gas seco de importación	(kJ/m^3)	38,116	0.0061
Líquidos	Combustóleo	(MJ/bl)	6,376	1.0122
	Condensados	(MJ/bl)	4,836	0.7677
	Diesel	(MJ/bl)	5,715	0.9073
	Etano	(MJ/bl)	2,846	0.4518
	Gas licuado	(MJ/bl)	4,124	0.6546
	Gasóleo	(MJ/m^3)	42,523	6.7507
	Gasolinas naturales	(MJ/bl)	4,781	0.7590
	Gasolinas y naftas	(MJ/bl)	5,122	0.8131
	Lubricantes	(MJ/bl)	6,010	0.9541
	Materia prima para negro de humo	(MJ/bl)	6,429	1.0206
	Metil-terbutil-éter (MTBE)	(MJ/bl)	4,396	0.6979
	Petróleo crudo (promedio de la producción) [1]	(MJ/bl)	6,299	1.0000
	Petróleo crudo istmo	(MJ/bl)	5,826	0.9249
	Petróleo crudo maya	(MJ/bl)	6,040	0.9589
	Petróleo crudo olmeca	(MJ/bl)	5,727	0.9092
	Querosenos	(MJ/bl)	5,561	0.8828

Donde se puede ver el poder calorífico del Diésel = 5,715 MJ/bl y para la Gasolina = 4,781 MJ/bl.

Para el cálculo de CO_2 equivalente se utiliza la siguiente formula empleando el método nivel 1, utilizando el consumo de gasolina proyectado, para fuentes móviles.

Para calcular CO_2

ECUACIÓN 3.2.1
CO_2 DEL TRANSPORTE TERRESTRE

$$Emisión = \sum_{a} [Combustible_a \bullet EF_a]$$

Dónde:
Emisión = Emisión de CO_2 (kg).
Combustible $_a$ =combustible utilizado (TJ).
EF $_a$ = Factor de emisión (kg/TJ).
a= Tipo de combustible.

Para Calcular CH_4 y N_2O

ECUACIÓN 3.2.3
EMISIONES DE NIVEL 1DE CH_4 Y N_2O

$$Emisión = \sum_a [Combustible_a \bullet EF_a]$$

Dónde:

Emisión = Emisión en kg.

Combustible $_a$ =combustible Consumido (TJ).

EF $_a$ = Factor de emisión (kg/TJ).

a= Tipo de combustible.

Con la ayuda de las formulas anteriores se estima la cantidad de CO_2, CH_4 y N_2O (Gases de Efecto Invernadero), como se muestra a continuación:

Calculo de CO_2 para combustible.

COBUSTIBLE	LITROS / MES	M3/AÑO	FACTOR DE CONVERSIÓN (BARIL/ M3)	bl/año	PODER CALORIFICO NETO (MJ/bl)	MJ/AÑO	TJ/AÑO	FACTOR DE EMICION DE CO2 POR DEFECTO (KG CO2/TJ)	EMISION DE CO2 (KG CO2/AÑO)
Diesel	3,100.00	37.20	6.29	233.98	5,715	1,337,201.11	1.34	74,100	99,086.60
Gasolina	260.00	3.12	6.29	19.62	4,781	93,823.34	0.09	69,300	6,501.96
TOTAL						**1,431,024.45**	**1.43**		**105,588.56**

Calculo de CH_4 Y N_2O para obtener el CO_2 equivalente.

COMBUSTIBLE	COMPONENTES EN LA COMBUSTION	COMBUSTIBLE CONSUMIDO (TJ/AÑO)	FACTOR DE EMICION DE CH4 y NO2 POR DEFECTO(KG /TJ)	EMISION POR DEFECTO(KG NO2 /AÑO Ó KG CH4/AÑO)
Diesel	CH4	1.3372011	3.9	5.22
	N2O	1.3372011	3.9	5.22
Gasolina	CH4	0.0938233	33	3.10
	N2O	0.0938233	3.2	0.30
			TOTAL DE CO2 EQ	**13.83**

Para calcular el CO_2 equivalente se multiplica por el potencial de calentamiento atmosférico dando como resultado la siguiente tabla de reporte de emisión de CO_2 equivalentes:

COMBUSTIBLE	GAS DE EFECTO INVERNADERO (GEI) PROVENIENTE DE LA COMBUSTIÓN DEL COMBUSTIBLE	EMISIÓN DE RESULTADO POR CONSUMO DE DIÉSEL Y GASOLINA (kg/ AÑO)	VALOR DE POTENCIAL DE CALENTAMIENTO GLOBAL (PCG) CONFORME AL CUADRO DE REPORTE DE EVALUACIÓN DE 2007 (AR4) DEL IPCC	MULTIPLICACIÓN DE LAS EMISIONES POR SU PCG. EL RESULTADO SE DA EN TONELADAS MÉTRICAS DE BIÓXIDO DE CARBONO EQUIVALENTE (KG CO2)
DIESEL	CO2	99,086.60	1	99,086.60
	CH4	5.22	21	109.52
	N2O	5.22	310	1,616.68
GASOLINA	CO2	6,501.96	1	6,501.96
	CH4	3.10	21	65.02
	N2O	0.30	310	93.07
			TOTAL DE EMISIONES DE CO2 EQ	107,472.85

Sumando las emisiones equivalentes de CO_2 se tiene que el proyecto emitirá 107,472.85 kg CO_2/año **(107.47 ton/año de CO_2).**

De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Cambio Climático artículo 6 donde a la letra dice "Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente." Por lo que el presente proyecto no rebasa dicho umbral, y no está obligada a presentar dicho reporte.

Por otro lado de acuerdo al Acuerdo por el que se establece la metodología para la medición directa de emisiones de bióxido de carbono, publicado en el diario oficial de la federación, el 8 Septiembre del 2015 según su artículo segundo el cual dice a la letra:

ARTÍCULO SEGUNDO. Los **Establecimientos Sujetos a Reporte** que deberán reportar sus emisiones directas de bióxido de carbono aplicando la metodología de medición directa serán aquellos **en los cuales no sea técnicamente posible aplicar las metodologías previstas en el artículo 7 del Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones**, o que, siendo su aplicación técnicamente posible, no pueda precisarse el contenido de carbono de los materiales o sustancias utilizadas como combustibles o que la variación estándar de su contenido de carbono sea mayor al 10%, ello de conformidad con el Artículo 8, fracción IV del propio Reglamento.

Por lo que se hace de su conocimiento que **es técnicamente posible aplicar la metodología de factor de emisión**, como se describió anteriormente por lo que no se hace necesario realizar cálculo de emisión por método directo, así también que dicho acuerdo está sujeto a generadores que superen las 25,000 toneladas de bióxido de carbono equivalente, y dado que no se supera dicha emisión, no se está sujeto a realizar el reporte, ni el cálculo por método directo.

Descarga de aguas residuales.

Para el servicio sanitario requerido por los trabajadores, en un inicio se hará uso de baños móviles y posteriormente se construirá baños conectados a fosa séptica que se encuentra ubicado en propiedad privada, colindante a la zona federal a ocupar.

Residuos sólidos.

Se generan desperdicios sólidos no peligrosos que están relacionados a las actividades a desarrollar en el proyecto. Los residuos sólidos serán generados por los propios trabajadores y se considera sean de tipo domestico tales como vidrios, materia orgánica (restos de comida), latas, plásticos y papel, los cuales se sugiere manejarlos a través de contenedores de 200 litros de capacidad colocados de manera estratégica de acuerdo a un programa de manejo de los mismos.

No se permite la quema a campo abierto de desperdicios durante las diferentes fases del proyecto que comprende la preparación del sitio, operación y abandono del sitio. Los residuos sólidos tendrán como sitio de disposición final, los lugares estratégicos que las autoridades correspondientes acuerden.

Emisiones de ruido.

La generación de ruido se dará principalmente en los frentes de trabajo teniendo como fuente principal la excavadora, y como fuentes secundarias se consideran a los camiones tipo volteo.

Para poder atenuar dichas emisiones de ruido se sugiere dar mantenimiento preventivo y manejar registros diarios de cada uno de ellos a través del siguiente plan preventivo de mantenimiento:

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA

La finalidad de contar con un programa de mantenimiento para la maquinaría que será utilizada en el proyecto, es llevar acabo mantenimiento preventivo, con el objeto de contar con la maquinaria en óptimas condiciones en el momento que se requiera. Para esto se propone un formato que nos permita conocer el tipo de mantenimiento y la frecuencia con que se efectuara dicho mantenimiento.

El formato consiste básicamente en poder identificar el tipo de mantenimiento que se efectuara (correctivo o preventivo), la fecha, hora a la que se realiza el trabajo y las actividades que se realizaron en dicho mantenimiento.

El mantenimiento preventivo se sugiere se lleve a cabo cada mes bajo el siguiente formato:

Hoja de mantenimiento preventivo y correctivo. Fecha:_____	
Horario de inicio:_____	Horario en que termina:_____
Tipo de mantenimiento : ( ) Preventivo ( ) Correctivo	Maquinaria de objeto de estudio: _____ Marca: _____Modelo:_____ Serie:_____
Actividad: _____ _____ _____ _____	
Nombre y firma del Técnico:_____	Nombre firma del Supervisor:_____

Considerando que las emisiones de ruido son generadas en sitios abiertos proporcionándole un amortiguamiento de ellas a las áreas colindantes al sitio, debe

considerarse al personal del frente de trabajo siendo las más probablemente afectadas por dichas emisiones. Sin embargo tomando las medidas de mitigación adecuadas para disminuir la percepción del ruido se sugiere dotar de orejeras o tapones a los empleados del frente de trabajo.

Tales consideraciones estarán apegadas a la normatividad siguiente:

NOM-080-SEMARNAT-1994	Norma Oficial Mexicana. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Norma Oficial Mexicana, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

II.4.2 Generación y manejo de residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos que se generen por el mantenimiento de maquinaría (como son estopas, recipientes y filtros) serán tratados bajo el procedimiento de la empresa que en su momento el Promovente contrate y/o apegarse a los lineamientos que las instituciones correspondientes establezcan o en su defecto seguir el programa de manejo de residuos peligrosos que se propone en la presente MIA-P.

Método de Identificación de residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos serán identificados mediante el código CRETIB, estipulado en la NOM-052-SEMARNAT-2005, en la cual se enlistan los residuos peligrosos que ya han sido caracterizados y que por lo tanto no requieren análisis CRETIB.

En la siguiente tabla se incluye el Código CRETIB y el Número del Instituto Nacional de Ecología según lo estipulado en la tabla 1 del anexo 3 de la presente norma.

TIPO DE RESIDUO (DENOMINACIÓN OFICIAL)	TIPO DE RESIDUO (DENOMINACIÓN INTERNA)	CLAVE CRETIB	NO. INE
Envases y tambos vacíos usados en el manejo de	• Estopa impregnadas de grasa o aceites.	T	RPNE.1/01

material y residuos peligrosos.	• Envases que hayan contenido aceite o grasa. • Filtros • Tierras impregnadas de aceite o grasas.		
Aceites lubricantes gastados	Aceites usados de maquinaria.	T, I	RPNE1.1/03

I.4.3. Sitios de disposición final.

Para el caso de los residuos hidrosanitarios, al inicio se hará uso de baños móviles y posteriormente se construirá baños conectados a fosa séptica; el sitio de disposición final para los baños móviles será la que determine la empresa que en su momento se contrate y para los baños conectados a fosa séptica será propiamente la fosa séptica que se construirá.

Los residuos sólidos domésticos serán llevados al sitio de tiro (Tiradero a cielo abierto del municipio de Pijijiapan, Chiapas) o el sitio que mejor convenga y en su momento se acuerde con las autoridades municipales.

II.4.4. Derrames de materiales y residuos al suelo.

Debido al manejo que se tiene contemplado dar a los residuos, siguiendo las recomendaciones establecidas en los programas y considerando que los propios trabajadores harán buen uso de dichos programas, entonces podemos asegurar que **No** se considera el derrame de ningún tipo de material o residuo al suelo.

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

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

III.1. Información sectorial.

Las características de comercialización de los materiales pétreos para la construcción, origina que sea el sector más dinámico respecto del efectivo circulante en la zona y su impacto sobre el sector de la construcción se considera altamente significativo. Así, el incremento o disminución en esta actividad, necesariamente se refleja en los demás sectores de la economía local.

Debido a todo lo anterior, se considera que la ejecución del proyecto, contribuirá a mejorar las condiciones económicas de las localidades aledañas a la zona del proyecto, beneficiando la economía local.

III.2. Análisis de los instrumentos de planeación

a) Ordenamientos ecológicos decretados (regionales o locales).

A la fecha, no se cuenta con el Ordenamiento Ecológico Regional Hidrológica de la Costa de Chiapas. El estatus que le da la SEMARNAT es "En elaboración", lo cual indica que aún no ha sido decretado ni publicado en el Diario Oficial de la Federación.

El Programa de Ordenamiento Territorial de Chiapas ubica al proyecto en la UGA 114 con políticas de aprovechamiento, dentro de sus criterios para la actividad extractiva podemos resaltar el criterio EX4 que dice: "El aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos, se justifica cuando el aprovechamiento consiste en retirar los materiales excedentes en zonas de depósito, para la rectificación y canalización del cauce propiciando la consolidación de bordos y márgenes." Por lo que podemos decir que el proyecto está acorde a los lineamientos que se manejan en el ordenamiento estatal. Así también podemos hacer mención que una de las medidas de mitigación del proyecto es la reforestación de las márgenes o terrenos aledaños; y de acuerdo con la estrategia 8 de la UGA 114 que dice: "Estrategia de restauración, rescate de ríos y cuerpos de agua"; la reforestación es una medida adecuada y apegada al presente Ordenamiento Territorial.

b) Plan o programa parcial de desarrollo urbano estatal o de centro de población.

Debido a que la zona donde se pretende realizar el proyecto está constituida básicamente por un cuerpo de agua de propiedad federal, los terrenos aledaños no son susceptibles de urbanización por lo que no afecta los límites de crecimiento proyectados.

c) Programas sectoriales.

Dentro del **Plan Nacional de Desarrollo**, Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, Programa de Mejoramiento Urbano y Vivienda, construcción de caminos rurales, así como la implementación de proyectos regionales como es El Tren Maya y Programa para el Desarrollo del Istmo de Tehuantepec.

Dentro del **Plan Estatal de Desarrollo**, Se pretende incrementar el Bienestar Social de la población en general mediante estrategias que impulsen el crecimiento económico, gestionar la creación, rehabilitación y mantenimiento de infraestructura agropecuaria, educativas y de salud; disminuir los costos generales de producción, para hacer más competitiva la actividad agropecuaria comercial, proporcionar servicios básicos en las comunidades donde se carece de ellos, construcción de terminales de autotransporte en las principales ciudades del estado; en materia de caminos e infraestructura carretera se requiere Modernizar, rehabilitar y conservar la red estatal de caminos, incrementar la cobertura de la obra carretera y puentes.

Dentro del **Plan municipal de Desarrollo,** La actual administración de Pijijiapan dentro de sus prioridades tiene contemplado la ampliación y construcción de vías de comunicación del servicio público, rehabilitación de caminos saca cosecha, rehabilitación la red de agua potable drenaje y alcantarillado, construcción de cancha de usos múltiples en escuelas primarias, construcción de puentes, el mantenimiento de caminos rurales a las comunidades y construcción de puentes.

Por lo anterior, el presente proyecto de extracción de materiales pétreos del río Urbina, es oportuno para con las prioridades a fines establecidas por el actual Gobierno municipal y estatal.

Como se puede observar con este tipo de proyecto (Extracción de material pétreo), se pretende proporcionar un abasto seguro de material pétreo tanto para las obras que tiene contemplado el H. Ayuntamiento en la cabecera municipal como para los municipios cercanos a este, además de generar empleos de manera temporal.

d) Programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas.

d.1) Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

No existe ningún programa oficial de recuperación y restablecimiento para la zona. Así también el proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida

ÁREA NATURAL	TIPO	DECRETO	LEGISLACIÓN	DISTANCIA HACIA EL PROYECTO (m)	ÁREA (Has)
La encrucijada	Reserva de la biosfera	06/06/1995	Federal	14,773.52	144,868.15
El Triunfo	Reserva de la biosfera	13/03/1990	Federal	16,832.90	119,117.29
La Frailesca	Área de protección de recurso naturales	20/03/1979	Federal	14,995.94	177,546.17

Según el cuadro anterior el proyecto no se encuentra en un área natural protegida, la más cercana es la denominada Reserva de la Biosfera "**LA ENCRUCIJADA**" decretada el 6 de junio de 1995 bajo protección Federal, con una distancia en línea recta hacia el proyecto de 14,773.52.55 m y en dirección Sur.

Así también la denominada Área De Protección De Recursos Naturales **"LA FRAILESCANA"**, decretada el 20 de marzo de 1979, bajo la protección federal, con una distancia en línea recta hacia el proyecto de 14,995.94 m, ubicada al Norte del proyecto.

Así también la de nominada Reserva de la Biosfera "**EL TRIUNFO"** decretada el 13 de marzo de 1990 bajo protección Federal, con una distancia en línea recta hacia el proyecto de 16,832.90 m y en dirección Noreste.

d.2) Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad.

Según la lista de la CONABIO el proyecto se encuentra inmerso dentro de la **Región Terrestre Prioritaria** denominada **"El Triunfo-La Encrucijada-Palo Blanco RTP-133"**.

Así también cabe mencionar que se encuentra dentro de la **Región Hidrológica Prioritaria "Soconusco" (32)** la cual hace mención en su apartado Problemática inciso "Modificación del entorno", la desforestación, cambio de uso de suelo por amplias zonas ganaderas. Incendios provocados, pérdida de suelo, represamiento, desviación de ríos y azolvamiento de los cuerpos de agua; por lo que el proyecto al llevar acabo la reforestación como medida de mitigación está beneficiando RHP 32, así también el dragado que se pretende realizar en el sitio del proyecto para reducir el grado de azolvamiento que existe en el lugar por el alto grado de erosión que presenta dicha región.

Según la lista de la lista de la CONABIO de las **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves** la más cercana al proyecto es la denominada **LA ENCRUCIJADA**, la cual se encuentra a una distancia de 1,722.09 m. en línea recta con respecto al proyecto, con rumbo Sur.

Análisis de los instrumentos normativos.

Leyes.

El presente proyecto denominado **"Extracción de material pétreo en greña del río Urbina, ubicado a 200 m aguas abajo del puente Urbina, Municipio de Pijijiapan, Chiapas"**, está

sujeto a diferentes legislaciones, normatividad y reglamento, las cuales establecen aquellos lineamientos relacionados con la protección de especies de flora y fauna terrestre y acuática, así como también el manejo de los residuos que se generen a lo largo del proyecto, por lo que se debe cumplir lo más posible con lo estipulado en las correspondientes leyes, en lo que se refiere a extracción de material del cauce de ríos.

El desarrollo de las actividades del proyecto están sujetas a **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente** (LGEEPA), la cual establece en su título primero, capitulo IV, Instrumentos de la Política Ambiental; sección V, evaluación del impacto ambiental; **Articulo 28**, "La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:" **fracción I**, "Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos" y la **fracción X**, "Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales", la cual menciona que aquellas obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en la disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, al fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente, requerirán previamente de la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

La obra motivo del presente estudio se encuentra regulada por el **Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental** en su **Capítulo II**, De las Obras o Actividades que Requieren Autorización en Materia de Impacto Ambiental y de las excepciones; **Artículo 5**, **inciso A), fracción X**. Obras de dragado de cuerpos de agua nacionales; **inciso R) fracción II**. "Cualquier actividad que tenga fines u objetivos

comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas".

Durante la extracción de esa sección del cauce del río, el proyecto debe apegarse a las diversas disposiciones técnicas que la Comisión Nacional del Agua dicte para aprovechamiento de dichos bienes, a efecto de garantizar la conservación, preservación y el aprovechamiento racional de estos recursos, como lo estipula la propia Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

De acuerdo a la **Ley de Aguas Nacionales** su **Artículo 113** que a la letra dice: La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión": ...fracción III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales; y fracción 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 3 de esta Ley; **Artículo 113 bis** párrafo primero y segundo que a la letra dice: "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"; por lo que se pretende tramitar la concesión de dicho tramo una ves obtenida la resolución ambiental, ya que es requisito para obtener la concesión.

Con base al reglamento de **Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales** en su **Artículo 29; Artículo 176, Fracción I** que dice a la letra: "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"; .por tal motivo se utilizara medio mecánicos para el aprovechamiento del material y así evitar obstaculizar el flujo de la corriente de agua.

Durante la etapa de operación este proyecto debe apegar sus actividades a la normatividad vigente, con el fin de manejar y dar una disposición final adecuados a sus residuos sólidos y peligrosos, debe atenuar las emisiones a la atmósfera de ruido, polvos e hidrocarburos, con el fin de proteger los recursos naturales relacionados con las especies de flora y fauna terrestre y acuática.

En base a **Ley General para La Prevención y Gestión Integral de Los Residuos** en su **Artículo 5, Fracción XIX** que dice a la letra: "Microgenerador: Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida"; dado que el proyecto de extracción no rebasa los cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año se considerara como microgenerador, esto debido a que el mantenimiento mayo se realizara fuera del área del proyecto en talleres externos que en su momento se contrate para el servicio de mantenimiento; y en su **Articulo 42 párrafo primero** que dice: "Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos". se contratará una empresa para darle disposición final a los residuos peligroso generados.

De acuerdo al **Reglamento de la Ley General para La Prevención y Gestión Integral de Los Residuos** en su **Articulo 83** que dice: El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizara de acuerdo con lo siguiente: **I.** En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios; **II.** En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y **III.** Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la microgeneracion de residuos peligrosos. Por lo que el proyecto destina un lugar adecuado con piso de concreto y techado para el

almacenamiento de los residuos peligrosos presentes en la operación del proyecto y si en el lapso de un año las condiciones de generación de residuo cambian a pequeño generador se procederá a llevar las medidas de almacenamiento de acuerdo al Artículo 82.

En cuanto a emisiones de **Gases de Efecto Invernadero (GEI)** el proyecto se apegara a lo estipulado en la **Ley General de Cambio Climático (LGCC)** de acuerdo a su **artículo 87** La Secretaría, deberá integrar el Registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte.

Para la generación de los registros y para identificar si el proyecto está sujeto a reporte de emisiones de GEI se considera lo estipulado en el Reglamento de la LGCC en el **artículo 3.-** "Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley se identifican como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes:" fracción II "Sector Transporte" inciso d) "Subsector transporte terrestre;"; **articulo 4 .-** "Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes:" fracción II "Sector Transporte" incisos d) "Subsector transporte terrestre", numeral 1.- " Autotransporte de carga general." y numeral 2.- "Autotransporte de carga especializado"; **artículo 5.-** "Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción I de la Ley, los Gases o Compuestos de Efecto Invernadero sujetos a reporte en los términos del presente Reglamento, son:"; **articulo 6.- "**Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente." y **articulo 7.-** "Las metodologías y procedimientos que, conforme al artículo 87, fracción III de la Ley, aplicarán los Establecimientos Sujetos a Reporte para la medición, cálculo, o estimación de sus Emisiones Directas e Indirectas de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, se basarán en la aplicación de metodologías de:", fracción I "Cálculo mediante factores de Emisión, cuando las actividades a reportar

correspondan o involucren, de manera enunciativa y no limitativa, a:", inciso v) "Procesos de combustión en automotores y vehículos autopropulsados".

En cuanto a la forestación y reforestación que se realice con propósito de conservación y restauración, las prácticas de agroforestería se sujetaran a lo dispuesto en la ley forestal y su reglamento correspondiente, las normas oficiales que emita la SEMARNAT o de las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables en materia de impacto ambiental. Dentro de la política forestal y las normas y medidas que se observarán en la regulación y fomento de las actividades forestales, estas deberán sujetarse a los principios, criterios y disposiciones previstas en la LGEEPA.

El Promovente debe cumplir con lo dispuesto en el Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable de su título Cuarto, medidas de conservación forestal, capítulo VI, de la reforestación y forestación con fines de conservación; Artículos 168, 169 y 176.

La implementación del presente proyecto conlleva a tener una corresponsabilidad con las empresas que se contraten para el manejo de residuos peligrosos asociados al proyecto, de acuerdo a la **Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, Título primero** "De las responsabilidades Ambientales", **Capitulo II** "Obligaciones derivadas de los daños ocasionados al ambiente", **articulo 10.-** "Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley."

No obstante, es de importancia mencionar que el Promovente debe cumplir también con normas oficiales mexicanas, las cuales se encuentran directamente relacionadas con la operación del proyecto, por lo que se hace mención de cada una de ellas y se dividen según la relación que existen entre ellas:

Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto ordenadas por materia.

EMISIONES A LA ATMOSFERA		
NORMA OFICIAL MEXICANA	ESPECIFICACIÓN DE LA NORMA	APLICACIONES AL PROYECTO
NOM-041-SEMARNAT-2015. NORMA Oficial Mexicana, 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.	**4.2.1** Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape; así como el valor del Factor Lambda de vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, en función del método de prueba dinámica y el año modelo, son los establecidos en la TABLA 1 de la presente Norma Oficial Mexicana.	Durante la operación del presente proyecto se tiene con templado el transporte de combustible al área de trabajo, mediante vehículos auto motores que usan gasolina como combustible, por lo que se debe cumplir con las especificaciones de la presente norma según su tabla 2.

RESIDUOS PELIGROSOS		
NORMA OFICIAL MEXICANA	ESPECIFICACIONES DE LA NORMA	APLICACIONES AL PROYECTO
NOM-052-SEMARNAT-2005. Norma Oficial Mexicana, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	**6.** Procedimiento para determinar si un residuo es peligroso. **7.** Características que definen a un residuo peligroso.	Durante la operación del proyecto se contempla dar mantenimiento preventivo menor, el cual generara porciones pequeñas de estopas (impregnada de grasa, aceite y/o combustibles), cartones impregnados de aceites y grasa, así como de los propios recipientes que las contienen. Por lo que se hace necesaria la identificación de los residuos peligrosos de acuerdo al apartado 6 y 7 de la presente norma.
NOM-005-STPS-1998. Norma Oficial Mexicana, que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	**5.** Obligaciones al patrón. **6.** Obligaciones del trabajador. **7**. Requisitos administrativos. **8.** Programa especifico de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. **10.** Requisitos de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias inflamables o combustibles.	Durante la operación del proyecto se ocupara combustible (diesel) principalmente para alimentar a la excavadora, y debido a que no se puede trasladar a un centro de abastecimiento se hará necesario el transporte de combustible al lugar de trabajo, por lo que se debe cumplir con los requisitos de seguridad e higienes para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias inflamables o combustibles estipuladas en el apartado 10 de la presente norma, así como las obligaciones de la misma.

FLORA Y FAUNA

NORMA OFICIAL MEXICANA	ESPECIFICACIONES DE LA NORMA	APLICACIONES AL PROYECTO.
NOM-059-SEMARNAT-2010. Norma Oficial Mexicana de Protección Ambiental- Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre – Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio – Lista de Especies en Riesgo.	**5.** Especificaciones de las categorías e integración de la lista. **5.2.** La lista se publica como Anexo Normativo II de la presente Norma Oficial Mexicana, observando lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normativización y su Reglamento.	Cuando en el lugar del proyecto se presente la aparición de flora o fauna que se encuentre en la lista de la presente norma, el promovente se debe sujetar a los lineamientos y tomar las precauciones pertinentes para su protección.

RUIDO		
NORMA OFICIAL MEXICANA	ESPECIFICACIONES DE LA NORMA	APLICACIONES AL PROYECTO
NOM-080-SEMARNAT 1994. Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	**5.** Especificaciones. **5.9.** Los límites máximos permisibles de emisión de ruido para los vehículos automotores son: **5.9.1.** Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones, y tractocamiones son expresados en dB (A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la tabla 1, de la presente Norma.	Durante la ejecución del proyecto se utilizará camiones tipo volteo, los cuales generan ruido proveniente del escape, lo cuales deben cumplir con la especificación de la presente norma y los limites que se estipula en la tabla 1 de la misma.
NOM-011-STPS-2001. Establecer las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores; los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo.	5. Obligaciones del patrón 6. Obligaciones del trabajador 7. Límites máximos permisibles de exposición a ruido Reconocimiento: **a)** Identificar las áreas y fuentes emisoras, usando durante el recorrido un sonómetro para conocer el NS_A instantáneo; **b)** identificar a los trabajadores con exposición potencial a ruido; **c)** Reconocimiento: identificar las áreas con NS_A mayor o igual a 80 dB(A) y en donde la exposición a ruido de los trabajadores sea representativa.	Durante la ejecución del proyecto se utiliza excavadoras, camiones tipo volteo, dado que son generadoras de ruido y pueden causar daños a los trabajadores que estén en frente de trabajo; se deben hacer reconocimiento de las áreas con mayor emisión de ruido para poder identificar los limites máximos permisibles de exposición bajos los criterios de la presente norma.

TRASPORTE DE COMBUSTIBLE		
NOM	ESPECIFICACIONES DE LA NORMA	APLICACIONES AL PROYECTO
NOM-002-SCT2/2011. Norma Oficial Mexicana que contiene el listado de substancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.	**5.** Clasificación y designación oficial de transporte de las substancias y materiales peligrosos. Tablas 1 y 2 de la presente norma, listado de substancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.	Durante la ejecución del proyecto la excavadora necesita diesel (gasóleo) como combustible para realizar sus actividades, y debido a que no se puede trasladar a un centro de abastecimiento se hará necesario el transporte de este material al lugar de trabajo; y para ello se contempla el uso de recipientes los cuales deben llevar una clasificación y designación oficial del material que transportan, de acuerdo a la tabla 1 y 2 de la

		presente norma, la cual clasifica a al diesel (gasóleo) como sustancia inflamable clase 3 y un numero de designación por la ONU 1202.
NOM-003-SCT/2008. Norma Oficial Mexicana, que contiene las Características de las etiquetas de envases y embalajes, destinadas al transporte de substancias, materiales y residuos peligrosos.	**6.** Principios generales Todos los envases y embalajes destinados a transportar materiales o residuos peligrosos cuya masa neta o capacidad no exceda de 400 kg o 450 litros, respectivamente, deben portar una etiqueta o etiquetas (primarias y secundarias, según sea el caso) adheribles, impresas o rotuladas que permitan identificar fácilmente, mediante apreciación visual, los riesgos asociados con su contenido.	Durante la ejecución del proyecto la excavadora necesita diesel (gasóleo) como combustible para realizar sus actividades, y debido a que no se puede trasladar a un centro de abastecimiento se hará necesario el transporte de este material al lugar de trabajo; y para ello se contempla el uso de recipientes los cuales deben llevar una etiqueta con da designación oficial según lo estipula el apartado 6 de la presente norma.
NOM-028-SCT2/2010. Norma Oficial mexicana a cerca de las disposiciones especiales para los materiales y residuos peligrosos de la clase 3 líquidos inflamables transportados.	**5.** Disposiciones generales.	Durante la ejecución del proyecto la excavadora necesita diesel como combustible para realizar sus actividades, y debido a que no se puede trasladar a un centro de abastecimiento se hará necesario el transporte de este material al lugar de trabajo, así también este combustible es perteneciente a la clase 3 líquidos inflamables se debe apegar a las disposiciones de esta norma para determinar el tipo de envase y embalaje para su transportación.

SUELO		
NORMA OFICIAL MEXICANA	**ESPECIFICACIONES DE LA NORMA**	**APLICACIONES AL PROYECTO.**
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	7. Especificaciones para la caracterización. 8. Especificaciones ambientales para la remediación.	Durante la operación del proyecto se pueden suscitar derrame de combustible al suelo debido a fallas en la maquinaria empleada o ruptura en los recipientes en los cuales son transportados debido a esto se debe cumplir con lo estipulado en la presente norma, la cual da las especificaciones para la caracterización y su remediación.

IV

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

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

IV.1. Delimitación del área de estudio.

El proyecto se encuentra ubicado a 200.00 metros aguas abajo del puente Urbina, municipio de Pijijiapan, Chiapas, el proyecto cuenta con las siguientes colindancias para el polígono:

Al Norte 15.00 m con cauce del río Urbina.
Al Sur 15.00 m con cauce del río Urbina.
Al Oeste 700.00 m con margen derecha y bordo del río y zona federal a ocupar.
Al Este 700.00 m con margen izquierda, bordo del río.

El área de influencia del proyecto, es el espacio geográfico en donde físicamente se ubicará el proyecto y que, potencialmente, puede recibir el alcance máximo de los impactos significativos que deriven de su establecimiento y operación, si no se aplican medidas o estrategias de mitigación, así, el área de influencia del proyecto, se ubica dentro del sistema ambiental.

Considerando lo antes mencionado, conceptualmente, el área de estudio está formada por dos espacios geográficos de dimensiones muy diferentes, pero íntimamente vinculados para fines de la evaluación de impacto ambiental: el espacio correspondiente al Sistema Ambiental y el relativo al Área de Influencia del Proyecto 34,038.44 m^2 (3.40 Ha).

El área de influencia de este proyecto se encuentra restringida al área de extracción propuesta. Sin embargo, considerando que se genera cierta turbiedad en la columna de agua por la suspensión de sedimento, así como, considerando que los efectos, son localizados en los tramos del río y del canal que transcurre paralelos al banco solicitado, aclarándose el agua según nos alejamos del sitio de extracción, en tal consecuencia se considera como una zona de influencia de 200 m aguas debajo del polígono, bajo la consideración de que el **Proyecto** no influirá de modo alguno en el cauce del río aguas arriba, ni sobre la margen izquierda del mismo, los impactos generados sobre la margen

derecha del río son puntuales debido a la utilización de la zona federal por el tránsito de maquinaria y camiones tipo volteo durante el transporte de material principalmente. Así también es importante mencionar la inmersión del bote o cuchara de la excavadora en el medio acuoso y el lecho del río origina el levantamiento de una columna de sedimentos (arena, limo) en proporción y cantidad variable, que dependerá de la fuerza cinética del bote, del tiempo utilizado para extraer el sedimento y la cantidad de energía utilizada para levantarlo y de forma paralela a esto la fuerza de la corriente en el sitio. Se consideran 200 metros ya que lo visto en campo y de acuerdo a la posición del banco dentro del cauce, así como la lámina de agua permite que la turbidez de la Columna de agua no llegue más allá de 200 metros, esta distancia disminuye realizando la extracción de aguas abajo hacia aguas arriba, generando una pequeña trampa al profundizar el lecho del río.

Imagen 01. Esquematización del área de influencia del proyecto

En el Paisaje podemos observar elementos ajenos a su naturalidad, con lo que se modifica y contamina visualmente; en lo que respecta a la fragilidad del paisaje, que tiene la función de absorber los cambios que en su naturalidad se presenten, la zona del proyecto ha sido modificada por las actividades antropogénicas como son la agropecuarias, y asentamientos humanos la cual a favorecido a la degradación del sitio.

Para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) se empleó los "Lineamientos que Establecen Criterios Técnicos de Aplicación de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental" (Ver Otros Anexo), utilizando el lineamiento Séptimo, que establece los criterios para delimitar un sistema ambiental y que en su apartado 7.1., dice: se considera adecuado una delimitación del sistema ambiental (SA), que haya utilizado algunos de los siguientes criterios:

- **Unidad de Gestión ambiental, para aquellos casos en los que el proyecto se ubique en una zona regulada por un Ordenamiento Ecológico Territorial.**
- **Factores sociales, como población, municipio, etc.**
- Uso del suelo y tipos de vegetación.
- Rasgos geomorfológicos.
- **Cuencas y microcuencas.**
- Uso de suelo permitido por algún tipo de plan de desarrollo urbano.
- Combinación de los criterios antes señalados para concretar mejor las unidades ambientales propuestas.

De acuerdo a lo anterior para realizar la delimitación del sistema ambiental (SA) se consideró el espacio geográfico, finito y cartografiable, definido con base a la Unidad de Gestión Ambiental numero 114 (UGA 114) del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas (POETCH) en la cual se ubica el proyecto, así también se consideró la Subcuenca Hidrológica rio San Diego (RH23Cc); cabe mencionar que para la delimitación de los rasgos socioeconómicos del sitio se tomó en cuenta los rasgos del municipio de Pijijiapan, Chiapas, el cual por su cercanía refleja un grado de influencia mayor; tratando así de obtener una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas presentes en un espacio geográfico determinado y que conforman el sistema ambiental en el cual se inserta el proyecto, con una superficie **54.58 km²** (5,458.59 Ha.), delimitada mediante sistemas de información geográfica Arc GIS 10.0 y Quantum GIS 1.8., conforme a la base de datos de INEGI.

De acuerdo a lo anterior, se hace una descripción del estado respectivo del sistema Ambiental en su conjunto e inmediatamente después se hace lo propio para el área de influencia del proyecto asumiendo los siguientes criterios:

- La uniformidad y la continuidad de sus componentes más sobresalientes.
- La persistencia de los procesos ecológicos más significativos.
- La delimitación física (natural o artificial) evidente, de la unidad geográfica.
- La representatividad de sus componentes ambientales en la región ecológica.

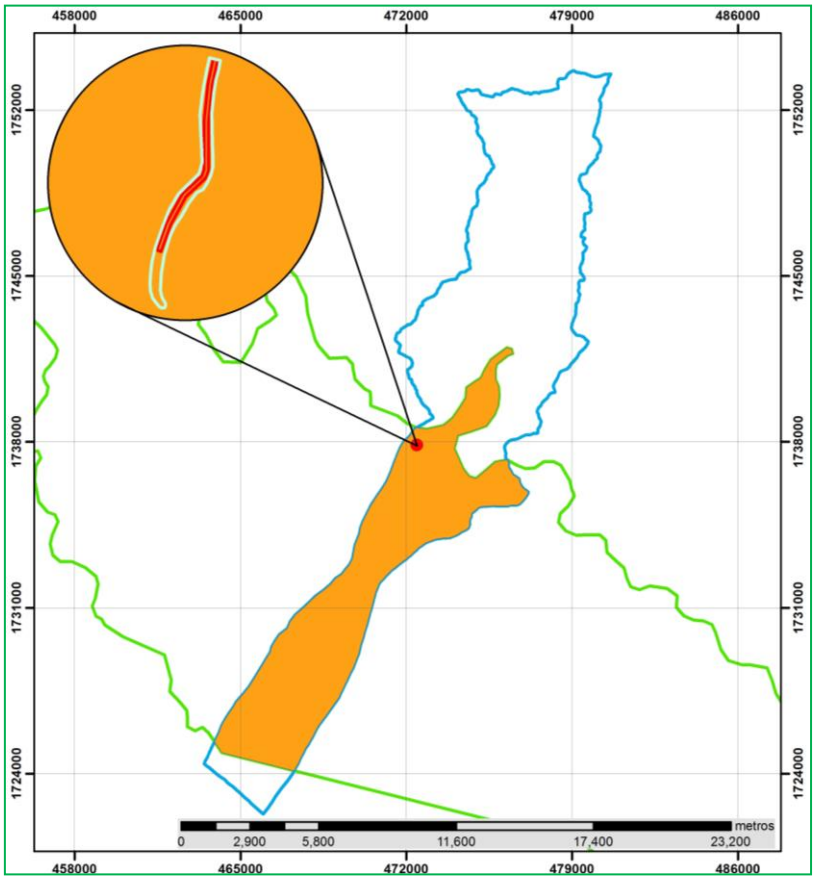


Imagen.- Polígono naranja Sistema Ambiental, polígono rojo banco de extracción, polígonos celeste área de influencia, polígono azul subcuenca rio San Diego , polígono verde UGA 114 del POECH (ver anexo cartas temáticas)

De lo anterior la revisión se inició ubicando la Estación meteorológica más cercana y la provincia fisiográfica en la que se encuentra inmersa la zona de estudio.

Es importante mencionar que para la limitación cartográfica del sistema ambiental se utilizaron cartas temáticas de INEGI (ver anexo), así también fue utilizada bibliografía especializada como la GEOLOGIA DEL ESTADO DE CHIAPAS, subdirección de Construcción, Unidad de Estudios de Ingeniería Civil, de la Subjefatura de estudios Geológicos, de la Comisión Federal de Electricidad. José Luis de la Rosa Z, ALDEMAR Eboli M., Moises Dávila s.; MARIO GÓNZALEZ- ESPINOSA NEPTALI RAMIREZ- LORENA RUIZ-MONTOYA, 2005, Diversidad Biológica en Chiapas, Plaza y Valdés Editores, México, los cuales manejan una distribución geográfica representativa.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2.1 Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema.

El proyecto en cuestión se encuentra ubicado sobre el **cauce del río Urbina** el cual pertenece a la **Región Hidrológica 023 Costa de Chiapas** de la **cuenca río Pijijiapan y otros** de la **subcuenca Rio San Diego.**

La información presentada fue obtenida de la cartografía y bibliografía de INEGI, datos de las estaciones Hidrométricas y climáticas No. **7129** denominadas Estación Pijijiapan, administrada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), así como de otros acervos de información.

MEDIO NATURAL.

ASPECTOS ABIÓTICOS.

Clima.

Tipo de Clima

En la Subcuenca del río San Diego podemos encontrar los siguientes tipos de clima:

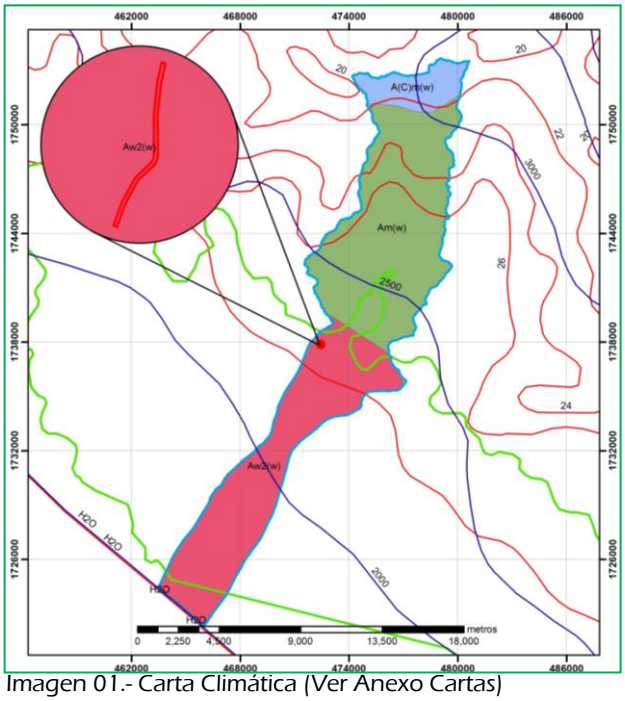


Imagen 01.- Carta Climática (Ver Anexo Cartas)

Tipo de Clima Köppen Modificado Por E García	Descripción	% de cobertura en la Subcuenca
H2O	Agua	0.004
Aw2(w)	Cálido subhúmedo	42.196
Am(w)	Cálido húmedo	49.800
A(C)m(w)	Semicálido húmedo	8.000

De la tabla anterior podemos mencionar que el clima predominante en la Subcuenca del rio San Diego es la del grupo de los cálidos húmedos, destacando Am(w) con una cobertura en la subcuenca de 49.8 %; le sigue el clima cálido subhúmedo Aw2(w) con una cobertura de 42.196 %, posteriormente el clima Semicálido húmedo A(c)m(w) con una cobertura de 8.00 %, como se puede observar el sitio del proyecto se ubica dentro de un tipo de clima Cálido Subhúmedo con simbología Aw2(w).

Temperatura Promedio.

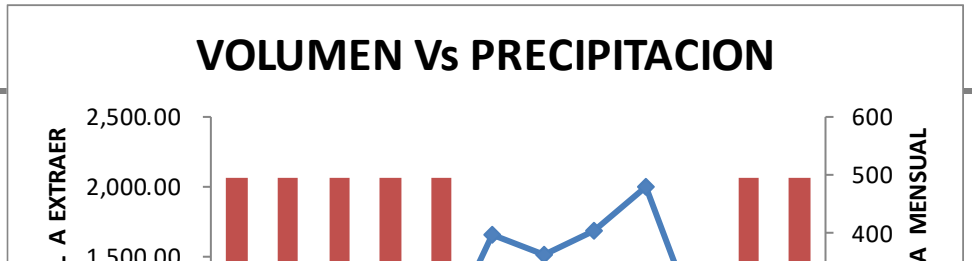
En los meses de mayo a octubre, la temperatura mínima promedio va de los 9º C a los 22.5º C, mientras que la máxima promedio oscila entre 21º C y 34.5º C. En el periodo de noviembre - abril, la temperatura mínima promedio va de 9º C a 19.5º C, y la máxima promedio fluctúa entre 18º C y 33º C.

Precipitación promedio anual.

La más alta precipitación en el municipio de Pijijiapan, se da en la zona montañosa, durante el periodo de mayo a octubre; mientras que la mínima es en la zona costera durante los meses de Noviembre-abril. En los meses de mayo a octubre, la precipitación media fluctúa entre los 1400 mm y los 2600 mm, y en el periodo de noviembre-abril, la precipitación media va de los 50 mm a 250 mm.

COMPORTAMIENTO ESTACIONAL DEL RÍO

De la información anterior podemos hacer un análisis del comportamiento estacional del río, con relación a los volúmenes solicitados de estación, el comportamiento estacional del río depende principalmente de la variabilidad climática, en este caso en específico dependerá de la precipitación, que de acuerdo a los datos climáticos el mes de septiembre es el que registra la precipitación más alta, considerando también el mes de octubre debido grado de saturación que tienen los suelos, a pesar de no registrar lluvias intensas los escurrimientos se van en mayor cantidad a las partes más bajas, y con ellos una mayor cantidad de materiales pétreos sobre el cauce, considerando que la zona aguas arriba del tramo solicitado presenta un grado de erosión de 3.9 a 151.6 Ton/Ha/año de acuerdo a los datos obtenidos del POECH esto permite una recarga mayor de material, es importante aclarar que la sección solicitada se explotara en su totalidad en un año, permitiendo que la reposición de material sea durante todos los meses del año y principalmente en la temporada de lluvia, permitiendo así un aprovechamiento sustentable, cabe mencionar que en los meses de junio, julio, agosto, septiembre y octubre se pretende extraer de manera discontinua, en los días menos lluviosos o soleados, garantizando la extracción de material pétreo de forma semicontinua.



Nota. El volumen de sedimentos transportados por el río está en función de su caudal, el cual a su vez está en función de la precipitación pluvial en la subcuenca.

De acuerdo a la gráfica y al análisis de la estacionalidad del río, este proyecto pretende extraer el material **In Situ**, realizando una extracción sustentable, aprovechando el material que en su momento llega a colmar la cubeta del cauce, provocando algunos disturbios como erosión de los márgenes o barrotes del río, divagación del mismo, disminución del área hidráulica.

Vientos.

Los vientos regionales dominantes presentan una dirección de Sureste a Noroeste.

Según vista en la **Carta de Efectos Climáticos Regionales Mayo – Octubre, Huixtla D15-2, 1: 250 000**; con un porcentaje de calma del 13% y una distribución de vientos dominantes superficiales de la siguiente manera:

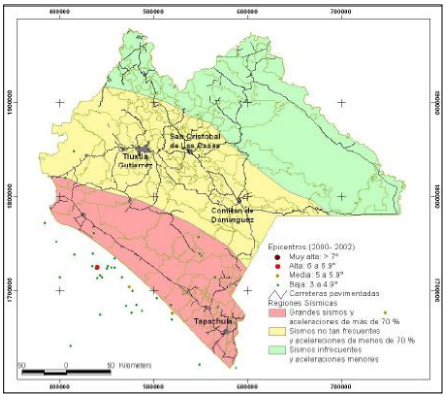
- 35% al Norte
- 10% al Noroeste
- 30% al Oeste

Según vista en la **Carta de Efectos Climáticos Regionales Noviembre - Abril, Huixtla D15-2, 1: 250 000**; con un porcentaje de calma de 5% y una distribución de vientos dominantes superficiales de la siguiente manera:

- 45% al Norte
- 5% al Noroeste
- 40% al Oeste
- 10% al Este

Susceptibilidad de la zona a eventos naturales extraordinarios.

La mayor parte de los sismos que se experimentan en Chiapas son de origen tectónico y se deben a la ubicación geográfica del estado frente a las placas de Norteamérica, de Cocos, la Trinchera Mesoamericana y la de Motagua Polochic. También se presentan fallas locales causantes de eventos sísmicos, como son la falla de Mapastepec, San Fernando, Malpaso, Chicoasen - Malpaso, Chacate – Ocosingo, Bajucu, Tumbalá, Yaxchilán, Sontic - itzantuz y Yajalón. Los movimientos interplacas son generadores en gran medida de los sismos que anualmente se presentan frente a las costas Chiapanecas.



El área de estudio se encuentra dentro de una región con frecuentes eventos sísmicos lo cual lo hace susceptible a dichos eventos extraordinarios los cuales se clasifican como grandes sismos y aceleraciones de mas del 70%.

Geología.

Provincia Fisiográfica.

El municipio de Pijijiapan se encuentra ubicado dentro de la provincia denominada " Planicie Costera del Pacífico", esta provincia fisiográfica esta constituida por una llanura de mas de 280 km de longitud adyacente al litoral pacifico y que comienza desde el estado de Oaxaca en la laguna litoral conocido como Mar Muerto, y se continua en el vecino país de Guatemala. Esta franja de terreno, casi plana, tiene en su extremo Noroeste una anchura de 15 km, en tanto que su extremo sureste es de 35 km, teniendo una inclinación promedio de 1 m por kilómetro, pendiente que se mantiene hacia la plataforma continental ya que, según datos del relieve submarino, a 35 km de la costa se encuentran profundidades promedio de 50 m, y a 80 km se han reportado profundidades de 100 m (Sánchez Barreda, 1981). Además, se sabe que en ningún lado de la costa pacifica chapaneca se encuentran islas, lo que hace pensar en la uniformidad del fondo litoral, por lo que pudiera considerarse a esta parte de la plataforma continental como una continuación de la provincia fisiográfica que se describe.

La llanura costera se ha conformado superficialmente por los constantes aportes de material detrítico proveniente de la erosión de la Sierra Madre de Chiapas, siendo constantemente denudada por el drástico oleaje marítimo. Su subsuelo se considera constituido por rocas del complejo basal.

La poca altitud de la planicie costera aunada a su latitud, explica su clima tropical con lluvias de verano, aunque estas son escasas y siendo la parte Noroeste notablemente más seca que la Sureste, por lo cual esta ultima parte esta cubierta de selva tropical, mientras que la parte Noroeste esta caracterizada por vegetación de sabana y en algunos lugares hasta con plantas xerófitas. Las mayores precipitaciones del extremo Noroeste ocurren de Junio a Septiembre, con un promedio de lluvia anual de 1 330 a 1 700 mm, mientras que en algunas partes del Soconusco (extremo Sureste de la provincia), las precipitaciones se desencadenan de Mayo a Octubre y en ocasiones se registran hasta 4 000 mm de lluvia anual.

Geología estructural.

El proyecto se encuentra inmerso en una provincia tectónica denominada Macizo Granítico de Chiapas , las rocas que forman esta provincia ocupan una franja de 70 Km de ancho en promedio, paralela a la costa del Océano Pacifico y más angosta en su extremo SE que en el NW. Se extiende desde el istmo de Tehuantepec hasta la región de Chicomuselo y Guatemala, con una longitud de 250 Km.

La provincia está formada por rocas ígneas intrusivas, que han sido cubiertas, en varias etapas, por rocas extrusivas y contienen localmente algunas metamórficas con edades que varían desde el Precámbrico al Mioceno.

Uno de los rasgos estructurales más notorios que cruza esta provincia, es la Falla Polochic. Esta falla atraviesa el territorio guatemalteco, donde controla notablemente el curso del río Polochic y se continúa en Chiapas por la Barranca de Bacantón, Motozintla, Mapastepec, hasta la planicie costera del Pacífico, desplazando la fosa Mesoamericana en el Golfo de Tehuantepec, en una distancia de 130 Km.

La Falla Polochic tiene una longitud tiene una longitud de 350 Km, desde la Trinchera Mesoamericana al Oeste, hasta la Falla Motagua al Este y tiene un desplazamiento sinistral de 132 Km. La Falla inicio muy probablemente su desplazamiento desde el Mioceno Tardío, ya que se han encontrado evidencias en Guatemala de sedimentos del Maastrichtiano desplazados por el paso de su traza, hasta rocas volcánicas del Mioceno Tardío afectadas por la misma en Chiapas.

Esta Falla pone en contacto dos regiones geológicas muy diferentes en Chiapas. La razón, se debe a que es límite de placas tectónicas. Más superficialmente la región septentrional está formada por el batolito paleozoico de la Sierra Madre de Chiapas y su cubierta sedimentaria mesozoica, y la meridional, donde afloran rocas fuertemente metamorfizadas y, sobre todo, un complejo volcánico plutónico epimetamorfico terciario, parte del cual esta asociado al Volcán Tacaná, rasgo importante de esta provincia.

Estratigrafía

De acuerdo con la geología que se presenta en la subcuena del río San Diego a groso modo podemos encontrar tres grupos de formaciones correspondientes al cenozoico, mezosoico y paleozoico; en el cenozoico se encuentran rocas jóvenes del Terciario y cuaternario; y del mezosoico se encuentran rocas del cretacico. A continuación, se en listan los tipos de rocas presentes en la subcuenca del rio San Diego:

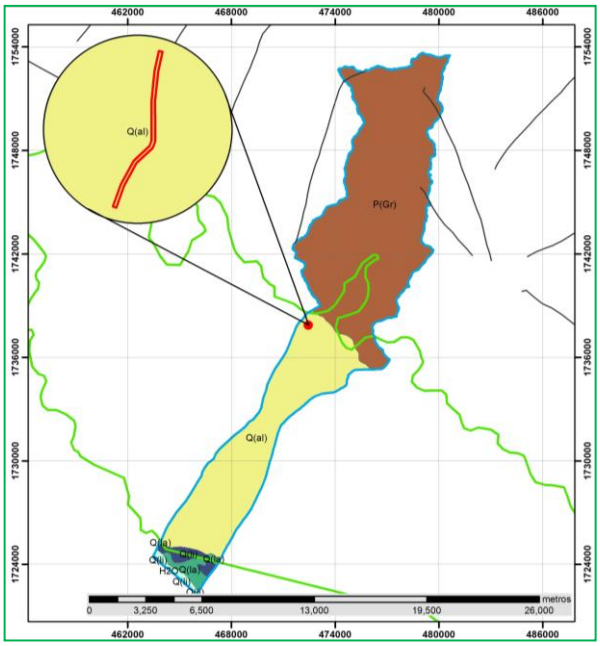


Imagen 02.- Carta Geológica (ver anexo cartas)

SIMPBOLO	CLASE	TIPO	% DE COBERTURA EN LA SUBCUENCA
H2O	N/A	N/A	0.72
P(Gr)	Ígnea intrusiva	Granito	**61.78**
Q(al)	N/A	Aluvial	34.02
Q(la)	N/A	Lacustre	1.70
Q(li)	N/A	Litoral	1.77

De la tabla anterior podemos mencionar que las rocas más comúnmente encontradas en la subcuenca son: granito ígneas intrusivas del período paleozoico (P(Gr)) con 61.78%, suelo aluvial del periodo cuaternario (Q(al)) con 34.02%; particular mente el proyecto se encuentra en un tipo de suelo aluvial Q(al) siendo el segundo en cobertura en la subcuenca.

ALUVIAL, Q(al). Sedimentos originados de la erosión e intemperismo que ha actuado sobre las rocas existentes. Presentan granulometría variable, como la de los depósitos ubicados al Norte del parteaguas continental (Sierra Madre de Chiapas); se caracterizan por su heterogeneidad compuestos principalmente de arcillas, fragmentos arenosos y guijas, de rocas graníticas, andesititas, areniscas y esquistos, en ocasiones con una estratificación incipiente. En la región nororiental (Depresión Central) los sedimentos se tornan más

arenosos, derivados principalmente de rocas calcáreas y de areniscas. En contraste con la Planicie Costera los suelos son limoarenosos, plásticos y de color pardo constituidos de. Cuarzo, feldespatos y micas y con clastos de rocas ígneas al pie de la sierra y al norte de la mencionada Planicie Costera.

Orografía.

La altura del relieve va desde menos de 10 mts. y hasta los 2,400 mts. sobre el nivel del mar. Las principales elevaciones ubicadas dentro del municipio son: Los Cerros, El Cachorro, Los Moreno y del Venado.

Suelos.

En la subcuenca del río San Diego las principales unidades de suelo presente en ella, según la clasificación FAO y registrados en la carta edafológica de INEGI, se enlistan a continuación:

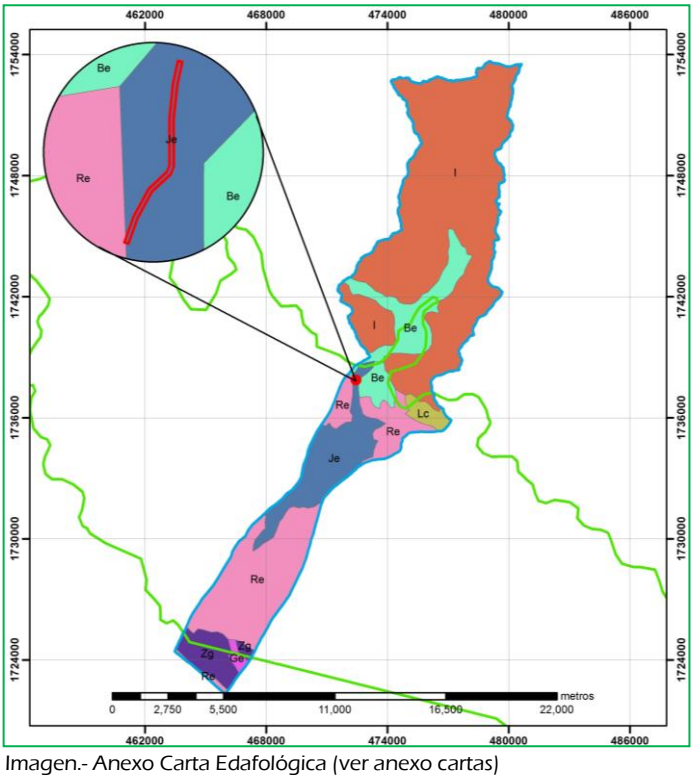


Imagen.- Anexo Carta Edafológica (ver anexo cartas)

SIMBOLO	UNIDAD DE SUELO	% DE COBERTURA EN LA SUBCUENCA
I	LITOSOL	52.44
Zg	SOLONCHAK GLEYICO	4.21
Be	CAMBISOL EUTRICO	9.37
Re	REGOSOL EUTRICO	21.89
Je	FLUVISOL EUTRICO	**10.02**
Lc	LUVISOL CROMICO	1.52
Ge	GLEYSOL EUTRICO	0.56

De la tabla anterior las unidades de suelo con mayor presencia en la Subcuenca del río Urbina son: el Litosol con un 52.44%, le sigue el Regosol Eutrico con un 21.89%, después le sigue el Fluvisol Eutrico con un 10.02%; de manera particular el proyecto se encuentra inmerso dentro de una unidad de suelo del tipo Fluvisol Eutrico.

Fluvisol Éutrico (Je); se caracteriza por estar formado siempre por materiales acarreados por el agua, los cuales están disgregados y no presentan estructura en terrones, por lo que es un suelo muy poco desarrollado. Además puede ser somero o profundo, arenoso o arcilloso, fértil o infértil dependiendo del material que lo origina. Estos suelos presentan muchas veces capas alternas de arena arcilla o gravas que son producto del acarreo por crecidas o inundaciones.

Esta es la unidad más común en México, sobre todo en zonas como el área de estudio. La vegetación que sustenta varía, desde selvas hasta matorrales y pastizales o como ocurre generalmente, son utilizados para el pastoreo y cultivo de hortalizas.

Hidrografía.

Las principales corrientes del municipio son: los ríos perennes Coapa, Pijijiapan, San Diego, San Isidro y Urbina, entre otros; además de las lagunas perennes El Mosquito, Agua Tendida, Isla Novillero y La Carreta.

La mayor parte del territorio municipal se encuentra dentro de las subcuencas El Porvenir, San Diego, Pijijiapan, Margaritas y Coapa y en menor proporción en las subcuencas Costa de Chiapas (todas de la cuenca Rio Pijijiapan y otros) y Novillero Alto (de la cuenca Huixtla y otros).

El proyecto en cuestión se encuentra ubicado sobre el cauce del río Urbina el cual pertenece a la región hidrológica 023 Costa de chiapas de la cuenca (C) río Pijijiapan y otros dela subcuenca Rio San diego (c). Esta región presenta una forma alargada y muy angosta con una anchura de 30 a 55 km. Y congrega a un conjunto de corrientes que se pueden agrupar por zonas:

- La zona centro y Noroeste de la cuenca con los arroyos: Punta Lagartero, Guadalupe, Tiltepec, Zanatenco, Agua Dulce, Amates, San Nicolas, Frio, Cacaluta, Novillero, Vado Ancho, Pijijiapa y Huixtla, que cuenta con una longitudes entre 50 y 100 km. En conjunto, drenan un area de aproximadamente 6,400 km y captan 9,800 millones de metros cúbicos anualmente.

- En el extremo suroriental del estado; la vertiente del pacifico presenta un segundo grupo que conforma el rio Huehuetán y sus afluentes; éste nace en los limites con Guatemala, en las cercanias del pico de Niquivil, sigue un curso suroriente y toma su nombre al pasar por el pueblo de Huehuetán ; por su margen derecha recibe los cauces de los rios Cuyamaba, Chimalpa, e Histamapa para desembocar en la marisma del litoral, aportando al mar 1716 millones de metros cubicos anuales en promedio.

- Los rios Coatán, Cahuacán y Suchiate forman un tercer grupo; nacen en las faldas del Volcán Tacaná, el primero cruza el municipio de Tapachula por el oeste, mientras que el segundo lo hace por la parte oriente; el Coatán se pierde en los pantanos costeros, mientras que el Cahuacán desemboca en la barra Cuyuacán; las corrientes de ambos aportan 3570 millones de metros cúbicos anualmente. El río Suchiate tiene su origen en Guatemala, y su ultimo 85 km forman la frontera entre ese país y México; atraviesa los municipios de Cacohuatán y Suchiate, antes de desembocar al mar por la bahia de Ocós. Su escurrimiento anual esta calculado en 3000 millones de metros cubicos y su cuenca dentro de territorio mexicano es de aproximadamente 450 kilómetros cuadrados.

El río San Diego debido al material de las márgenes y del fondo se clasifica como No Cohesivo ya que está formado por partículas sueltas, presentando material grueso, en boleo y cantos rodados de diámetro medio (*Dm*) >40 mm, grava y arena 40>*Dm*>2 mm y

arenosos. Tomando en cuenta su geometría se puede clasificar como un río recto registrando este detalle en pequeños tramos de forma transitoria ya que con cualquier irregularidad en la forma del cauce o en su alineamiento, o con la formación de pequeños bancos, o bien alguna obstrucción temporal, se originan disturbios locales que producen flujos transversales que inician la formación de pequeñas curvas o meandros.

[a/]Regiones y cuencas hidrológicas del estado de Chiapas.

Región Hidrológica	Cuenca	Superficie Estatal (%)	Río
			Poza Galeana

[a/] Fuente: Comisión Nacional del Agua, Gerencia Regional Frontera Sur

Región Hidrológica	Cuenca	Superficie Estatal (%)	Río
RH-23 Costa de Chiapas	(D) Mar Muerto	1.96	Tiltepec
			Zanatenco
	(C) R. Pijijiapan y otros	3.81	Agua Dulce
			Urbina
			Pijijiapan
			Margaritas
			San Isidro
	(B) R. Huixtla y otros	5.86	Novillero
			San Nicolás
			Cacaluta
			Cintalapa
			Vado Ancho
			Huixtla
	(A) R. Suchiate y otros	2.81	Cuilco
			Coatán
			Cahoacán
			Suchiate
RH-30 Grijalva-Usumacinta	(F) R. Grijalva – La Concordia	17.58	Grijalva
			San Gregorio
			Cajeta
			Jaltenango
			Cuxtepec
			Blanco
			Dorado
			Ningunillo
	(E) R. Grijalva – Tuxtla Gutiérrez	22.28	Santo Domingo
			Suchiapa
			Hondo
			Zinacantán
			Chavarría
			La Venta
			Encajonado
	(D) R. Grijalva – Villahermosa	15.78	Tzimbac
			Magdalena
			Platanar
			Mezcalapa
			Tepate
			Tacotalpa
			Tulijá
	(A)R.Usumacinta	6.30	Usumacinta
	(B) R. Chixoy	0.77	Chixoy
	(G) R. Lacantún	22.82	La cantúm
			Jataté
			Perlas
			Santo Domingo
			Tzaconejá

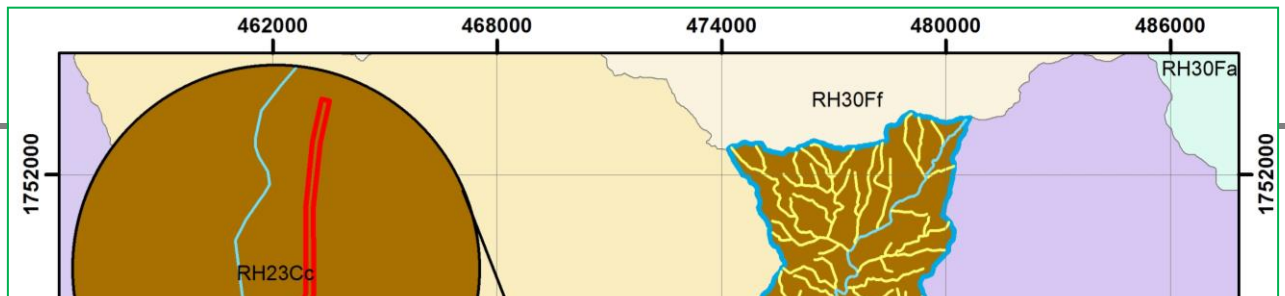


Imagen.- Carta Hidrológica (ver anexo)

En la Subcuenca del río San Diego RH23Cc (Red Hidrográfica Escala 1:50,000, INEGI) se encuentran corrientes de aguas intermitente (líneas amarillas), perenes (líneas azules) y un flujo virtual (línea magenta); particularmente en el área del proyecto no se encuentra corrientes intermitentes y perennes cercanas.

<u>Aporte de sólidos en la subcuenta por delimitación y utilización de UGA'S del POETCH.</u>

Analizando los datos obtenidos por el POETCH delimitados por la Subcuenca del Río San Diego (fuente INEGI Escala 1:50,000), se generó la siguiente tabla:

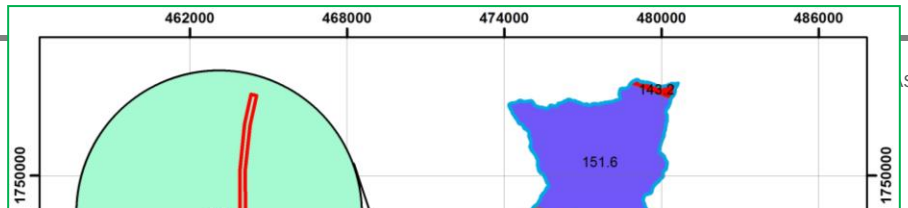


Imagen.- Carta Erosión Promedio (Ver anexo cartas temáticas)

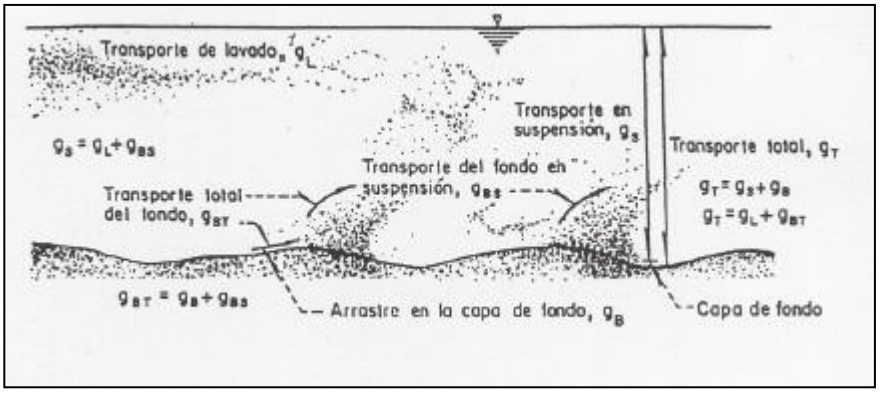
UGA presente en la subcuenca	Estatus	Área m²	ha	Erosión promedio (ton/ha/año)	Aporte de sedimento (ton /año)
96.00	P	24,767,180.03	2,476.72	151.60	375,470.45
109.00	CR	54,398,358.66	5,439.84	85.10	462,930.03
110.00	P	170,844.34	17.08	4.10	70.05
113.00	P	577,807.98	57.78	143.20	8,274.21
114.00	A	54,584,510.56	5,458.45	9.80	53,492.82
118.00	P	4,645,546.24	464.55	3.90	1,811.76
	Total	**139,144,247.81**	**13,914.42**	**397.70**	**902,049.32**

De acuerdo a la siguiente tabla la Subcuenca del río San Diego aporta 902,049.32 ton/año de sedimentos, de forma particular en el área del proyecto, considerando que el proyecto se ubica en la UGA 114, esta aporta 53,492.82 ton /año de sedimentos. Con el fin de estimar los aportes de sólidos que llegan a depositarse en el río Urbina y garantizar el aprovechamiento sustentable del material depositado sobre el cauce se realiza el cálculo de

gasto solidos de forma general (aporte de la subcuenca) y puntual en el sitio a través del método de Straub, como se presenta a continuación:

Gasto de sólidos en la subcuenca por el método empírico.

El transporte de material sólido, sedimentos, se clasifica en dos formas de fondo (saltando o rodando) y en suspensión. En la primera se transportan principalmente las partículas gruesas, arena y en la segunda se transportan los finos proveniente de la erosión laminar, arcillas y limos.



Se han realizado estudios para cuantificar la pérdida de suelos en cuencas, y se ha encontrado los siguientes factores.

a) Hidrología
b) Topografía
c) Erosionabilidad del suelo.
d) Cobertura Vegetal
e) Prácticas de cultivos y de conservación de suelos.

La Unites States Bureau of Reclamation (USBR) propone un criterio para evaluar el aporte medio de sedimentos, basándose en mediciones realizadas en cuencas del suroeste de los Estados Unidos de América (EUA). La ecuación propuesta es la siguiente:

$AS = 1421.8\ (Ac)^{-0.229}$, donde:

As = aporte de sedimentos en m^3/Km^2-año

Ac =área de la cuenca en km^2

Con la información obtenida de la Comisión Nacional del Agua, Dirección Técnica, el área de la subcuenca del río Urbina es de **139.28 km²** y considerando la ecuación anterior se obtiene que el aporte es de **459.07 m³/km²-año,** se tiene una aportación de sedimentos en toda la subcuenca de **63,940.60 m³/año**, por lo cual se espera que en 5 años se tenga **319,703.02 m³** de aportación de sedimentos que comparado con los **78,650.10 m³** que se pretende extraer durante el mismo periodo, significa un **24.60%** del total.

A efecto de reforzar lo anterior se presenta cálculo del gasto sólido en el sitio considerando el método de Straub que nos arroja el transporte total del fondo (238.56 m³/s) utilizando el método de Straub (1935), y se ha probado en corrientes del sureste de México, el cual considera el radio hidráulico, pendiente, ancho y tamaño de partículas.

Determinación del gasto solido del río Urbina por el método de Straub.							
Estación	Radio Hidráulico	Pendiente de energía	Ancho de la superficie libre del agua	D40	t_o	t_c	G_b (gasto Solido)
	(m)	(m/m)	(m)	(m)	(kgf/m²)	(kgf/m²)	(kgf/s)
0+200	1.14718393	0.009785714	51.119	0.09	11.22601421	5.73996175	192.171351
0+220	1.10826839	0.009785714	46.002	0.09	10.84519786	5.73996175	155.471563
0+240	1.25078247	0.009785714	39.336	0.09	12.23979989	5.73996175	191.024167
0+260	1.25092657	0.009785714	39.707	0.09	12.24121000	5.73996175	192.886466
0+280	1.31727282	0.009785714	41.250	0.09	12.89045550	5.73996175	232.082871
0+300	1.36309528	0.009785714	41.756	0.09	13.33886096	5.73996175	258.349348
0+320	1.37372221	0.009785714	39.901	0.09	13.44285306	5.73996175	252.200461
0+340	1.36724977	0.009785714	34.356	0.09	13.37951557	5.73996175	214.353852
0+360	1.29029524	0.009785714	26.228	0.09	12.62646059	5.73996175	139.209106
0+380	0.92842492	0.009785714	24.730	0.09	9.08530100	5.73996175	45.879178
0+400	0.84138570	0.009785714	27.653	0.09	8.23356011	5.73996175	34.655387
0+420	0.86314000	0.009785714	27.301	0.09	8.44644140	5.73996175	38.095856
0+440	0.87041406	0.009785714	27.401	0.09	8.51762327	5.73996175	39.571853
0+460	0.99453306	0.009785714	39.953	0.09	9.73221633	5.73996175	94.753242
0+480	0.99529665	0.009785714	40.014	0.09	9.73968862	5.73996175	95.150433
0+500	0.94497603	0.009785714	40.514	0.09	9.24726543	5.73996175	80.207335
0+520	0.93675995	0.009785714	43.220	0.09	9.16686521	5.73996175	82.875379
0+540	0.90573702	0.009785714	43.887	0.09	8.86328367	5.73996175	74.160099
0+560	0.86672906	0.009785714	44.714	0.09	8.48156295	5.73996175	63.466662
0+580	0.75948632	0.009785714	49.662	0.09	7.43211617	5.73996175	38.123607
0+600	0.98203525	0.009785714	49.150	0.09	9.60991640	5.73996175	111.576207
0+620	1.09978644	0.009785714	53.619	0.09	10.76219591	5.73996175	176.904159
0+640	1.21640814	0.009785714	57.125	0.09	11.90342254	5.73996175	255.822036
0+660	1.26801957	0.009785714	55.813	0.09	12.40847723	5.73996175	281.904539

0+680	1.21140085	0.009785714	53.640	0.09	11.85442265	5.73996175	237.327917
0+700	1.18580013	0.009785714	50.233	0.09	11.60390128	5.73996175	208.641970
0+720	1.35864904	0.009785714	49.519	0.09	13.29535131	5.73996175	303.629586
0+740	1.55618671	0.009785714	49.212	0.09	15.22839855	5.73996175	434.052738
0+760	1.64989185	0.009785714	48.613	0.09	16.14537027	5.73996175	498.513395
0+780	1.68987589	0.009785714	48.009	0.09	16.53664267	5.73996175	523.211776
0+800	1.61454390	0.009785714	47.207	0.09	15.79946531	5.73996175	457.972912
0+820	1.61520957	0.009785714	46.415	0.09	15.80597938	5.73996175	450.766700
0+840	1.53368014	0.009785714	45.336	0.09	15.00815563	5.73996175	384.934292
0+860	1.41651537	0.009785714	43.610	0.09	13.86161471	5.73996175	299.683197
0+880	1.34613092	0.009785714	41.831	0.09	13.17285261	5.73996175	250.005576
0+900	1.33131830	0.009785714	41.163	0.09	13.02790047	5.73996175	**238.563589**

De acuerdo a lo anterior el aporte de material del río Urbina es considerable y permite un aprovechamiento sustentable del material pétreo que llega a depositarse en el cauce del río y que actualmente está reduciendo el área hidráulica del tramo solicitado, lo que ocasiona que en temporada de lluvia llegue a desbordase en las partes más azolvadas destruyendo la vegetación ripária y bordos del río.

ASPECTOS BIÓTICOS.

Vegetación en la zona.

De acuerdo a la revisión bibliográfica (MARIO GÓNZALEZ- ESPINOSA NEPTALI RAMIREZ- LORENA RUIZ- MONTOYA, 2005, Diversidad Biológica en Chiapas, Plaza y Valdés Editores, México) las especies que se pueden ubicar en el lugar son las siguientes enlistadas:

Lista de Flora (Grupo Ambiental III) [1]	
Nombre científico	Nombre común
[2]Tardía	
Adeli barbinervis	*
Agonandra racemosa	Limoncillo
Albizia lebbeck	*Acacia amarilla, Cabello de angel
Andira inermes	Lombricero
Ardisia compressa	Huesillo
Ardisia escallonioides	Huitumbillo
Beilschmiedia riparia	Aguacatillo blanco
Calycophyllum candidissimun	Canelo
Calyptranthes pallens	
Clethra macrophylla	
Compsoneura sprucei	Laurelillo
Exostema mexicanum	Cascamarga
Geonoma interrupta	
Godmania aesculifolia	*
Lafoensia punicifolia	Granadillo
Licaria coriacea	Sombrerito
Parathesis chiapensis	
Pouteria sapota	Zapote Mamey
Rinorea guatemalensis	Moconché
Styrax argenteus	Chucamay
Ternstroemia oocarpa	
Tonduzia longifolia	
Zanthoxylum microcarpum	
[3]Intermedia	
Bocconia arborea	Llora sangre
Brosimum alicastrum	Mojú
Buddleia nitida	
Bursera simaruba	Mulato
Cedrela odorata	Cedro
Chomelia protracta	*
Clusia rosea	*
Cochlospermum vitifolium	Pomposhuti

[1] **Diversidad Biológica en Chiapas,** Mario González Espinosa; Neptalí Ramírez Marcial, Lorena Ruiz Montoya; Pagina 94,117.

[2] **Especies tardías:** son aquellas con plántulas que crecen bien en áreas con sombra.

[3] **Especies intermedias:** son aquellas que predominan en comunidades secundarias con un dolse bien desarrollado y cuyas plántulas se desarrollan bajo sombra parcial.

Colubrina elliptica	*
Colubrina triflora	*
Croton draco	Chichbat
Dendropanax arboreus	*
Diphysa floribunda	Guachipilín
Exothea paniculata	*
Faramea occidentalis	Huesito
Guettarda combsii	*
Guettarda macrosperma	*
Gymnanthes riparia	*
Gyrocarpus americanus	Volador
Hampea mexicana	---
Hampea stipitata	
Hauya elegans	*
Hauya heydeana	*
Icacorea compressa	*
Ilex vomitoria	
Inga vera	*
Litsea glaucescens	Laurel
Machaerium biovulatum	Guaje de zope
Machaerium chiapense	*
Miconia glaberrima	*
Myriocarpa longipes	Palo de pólvora
Nectandra coriacea	*
Oreopanax peltatus	Coleto
Oreopanax xalapensis	Jabnal
Persea americana	Aguacate
Podachaenium eminens	*
Psychotria pubescens	*
Quercus acutifolia	*
Quercus peduncularis	Roble
Rhacoma eucymosa	*
Rhus schiedeana	Palo de agrín
Rondeletia stenosiphon	Cangrejo
Saurauia yasicae	
Sideroxylon salicifolia	*
Solanum verbascifolium	Sosa
Spondias mombin	Jobo
Stemmadenia obovata	*
Trichilia havanensis	Palo de chachalacas
Trichilia hirta	Napahuite
Trichilia martiana	*
Trophis racemosa	Ramón colorado
Viburnum hartwegii	*
Wimmeria pubescens	*
Ximenia americana	Nanchicacao
Zanthoxylum mollissimum	*

[4]Temprana	
Acacia pennatula	Cuquet
Acalypha macrostachya	*
Aliberti edulis	Naranjillo
Arbutus xalapensis	
Bunchosia lindeniana	*
Bursera bipinnata	Copalillo
Bussera excelsa	Copal
Bysonima crassifolia	Nanche
Capparis pringlei	*
Casearia corymbosa	*
Chrysophyllum mexicanum	Chumi
Citharexylum mocinnii	*
Coccoloba barbadensis	*Carnero
Cordia alliodora	Hormiguillo blanco, Pajarito
Cupania dentata	Cola de pava
Daphnopsis americana	*
Diospyros nicaraguensis	*
Diphysa robinioides	Guachipilin
Enterolobium cyclocarpum	Guanacaste
Erythrina chiapasana	Tzompancuahuitl
Erythrina goldmanii	Tzentzencui
Eysenhardtia adenostylis	Taray
Ficus aurea	*
Ficus pertusa	*
Gliricidia sepium	Matarraton, cuchunuc
Guazuma ulmifolia	Caulote
Heliocarpus donnell-smithii	Corcho
Heliocarpus mexicanus	Aguajpó
Juniperus gamboana	
Leucaena diversifolia	Guaje de castilla
Lippia myriocephalia	*
Lonchocarpus guatemalensis	Chaperla
Lonchocarpus rugosus	Matabuey
Luehea candida	Algodonsillo
Lunania mexicana	*
Lysiloma auritum	*
Malpighia glabra	Escobo blanco
Muntingia calabura	Capulín
Myrcianthes fragrans	Guayabillo
Myrica cerifera	*
Pinus maximinoi	*
Pinus oocarpa	Pino
Pistacia mexicana	*
Psychotria costivenia	*
Quercus elliptica	*
Quercus oleoides	Encino

[4]**Especies tempranas**: son aquellas cuyas plántulas pueden encontrarse en sitios abiertos o de sombra escasa.

Quercus polymorpha	Encino
Quercus rugosa	*
Quercus sapotifolia	*
Quercus segoviensis	*
Quercus skinneri	Chicharro
Sapindus saponaria	Tzatzupú
Schoepfia schreberi	Palo de hamaca
Sebastiania cruenta	*
Senna atomaria	*
Stemmadenia donnell-amithii	Chapón
Trema micrantha	Capulín
Trichospermum mexicanum	*

En general el sitio de estudio es una zona bastante degradada, la vegetación potencial ha sufrido un deterioro a consecuencia de la actividad agropecuaria, quedando reducida a elementos e individuos dispersos, los cuales no se encuentran en las mas optimas condiciones, por lo consiguiente se puede decir que el sitio del proyecto tiene un valor ecológico bajo, con un nivel de degradación alto debido principalmente a factores antropogénicos, con una vegetación potencial en mal estado.

Por otro lado, la vegetación presente en el sitio de estudio se presenta en la siguiente lista:

Flora Presente en el Sitio de Estudio	
Nombre Común	**Nombre Científico**
Amate	*Ficus sp.*
Sauce	*Salix humboldtiana*
Ceiba	*Ceiba sp.*
Capulín	*Trema micrantha*
Guarumbo	*Cecropia obtusifolia*
Cuajinicuil	*Inga sp.*
Matilisguate	*Tobebuia rosea*
Primavera	*Roseodendron donnel smithii*
Jobo	*Spondias mombin*
Guanacaste	*Enterolobium cyclocarpum*
Guamúchil	*Pthecellobium dulce*
Caulote	*Guazuma ulmifolia*
Mango	*Mangifera indica*
Zarza	*Mimosa albida*
Ishcanal	*Acacia collinsii*
Quequeshte	*Xanthosoma sp.*
Zacate estrella	*Cynodon pleistachya*
Zacate gigante	*Pennisetum purpureum*
Malvavisco	*Sida acuta*
Baraja	Cassia reticulata
Higuerrilla	Ricinus communis
Pica pica	*Mucuna slonaei*

Puyui	*Ipomoea sp.*

El sitio del proyecto presenta una enorme degradación por lo que se refiere a la vegetación original de la zona. Esta ha sido prácticamente modificada como consecuencia la actividad agropecuaria. Por lo que se refiere a la vegetación arbórea sobre ambas márgenes del rio, esta es abundante, salvo los últimos 100 metros de banco ya que en esta parte colinda con camino y presenta poca vegetación; de los cuales podemos identificar principalmente, y como los más abundantes Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), Caulote (*Guazuma ulmifolia*), Mata ratón (*Gliricidia sepium*), Sauce (*Salix humboldtiana*), Amate (Ficus sp.), Matilisguate (*Tabebuia rosea*), Cuajinicuil (*Inga sp.*), Guamuchil (*Pthecellobium dulce*), este último presente con mayor abundancia en la orilla del rio, también se observa de especies frutales como el Mango (*Mangifera indica*), sin embargo en ambas márgenes se ha dado la aparición de vegetación sucesora en las cuales se pueden distinguir algunos arbustos principalmente Ishcanal (*Acacia collinsii*), Higuerilla (*Ricinus communis*); así como la aparición de pastizales dominados principalmente por Zacate estrella (*Cynodon plectostachyus*), Malvavisco (*Sida acuta*) y Pica pica (*Mucuna slonaies*). Por otro lado se observaron especies rivereñas en ambas márgenes del rio como son Quequeshte (*Xanthosoma sp.*), Puyui (*Ipomoea sp.*), Cuajinicuil (*Inga sp.*) y en mayor proporción Sauce (*Salix humboldtiana*).

Con la finalidad de conocer la biodiversidad alfa de la vegetación ripária en la margen derecha y con el fin de sentar las bases para un monitoreo de estas especies durante la operación del proyecto se realizó el siguiente muestreo:

Método de la línea de intercepción para la determinación de la cobertura vegetal en el sitio.

Mediante el [5] "Método de Línea Intercepción o Método de la Línea Transecta", el cual recaba información de una comunidad a partir de un conjunto de líneas que atraviesan el stand a relevar, vamos a determinar la Cobertura, Densidad, Frecuencia y valor de importancia de las especies vegetales arbóreas y arbustivas. Los datos son suministrados por los individuos de las distintas especies que interceptan la línea, ya sea por contacto o proyección.

Una vez establecida la línea Transecta se comienza con el muestreo que consiste en identificar, medir y registrar para cada planta interceptada:

a) La especie a la que pertenece.
b) La longitud de la línea interceptada en forma directa o por proyección de su biomasa aérea (I).
c) El ancho máximo de la planta medido perpendicularmente a la línea (M).
d) El número de intervalos que ocupa la misma (i).

Con los datos obtenidos en el campo se realiza una síntesis en el laboratorio. Para cada especie se calcula:

a) El número de individuos (N).
b) El número total de intervalos ocupados (R).
c) La longitud total interceptada sobre la línea (ΣI).
d) La sumatoria de las inversas de los anchos máximos (Σ1/M).

Estos valores se anotan en una tabla y se procede al cálculo de las variables de la vegetación mediante las ecuaciones que se describen a continuación.

$$Densidad_a = \left[\sum \frac{1}{M_a}\right] x \left(\frac{Unidad\ de\ área}{Longitud\ totla\ del\ transecto}\right)$$

[5] **Jonathan Franco López**.- Manual de Ecología, Editorial Trillas, 2ª Edición. 2010

Donde:

$1/M_a$= inversa del ancho máximo de la especie 'a'

$$Densidad\ relativa_a = \left(\frac{Densidad_a}{Densidad\ total}\right) x\ 100$$

La 'Cobertura' o 'Dominancia' se calcula con la siguiente ecuación:

$$Cobertura_a = \left(\frac{\sum I_a}{L}\right) x\ 100$$

ΣI_a= sumatoria de las intercepciones de la especie 'a'

L= longitud total de la línea Transecta

$$Cobertura\ relativa_a = \left(\frac{\sum I_a}{\sum I_t}\right) x\ 100$$

ΣI_t= sumatoria de las intercepciones para todas las especies

La 'cobertura del suelo desnudo' se obtiene:

$$Cobertura\ del\ suelo\ desnudo = \left(\frac{L - \sum I_t}{L}\right) x\ 100$$

También se puede estimar la superficie de suelo cubierto por vegetación denominada 'cobertura de la comunidad' o 'cobertura total'

$$Cobertura\ total\ = \left(\frac{\sum I_t}{L}\right) x\ 100$$

Los valores de "Frecuencia" se calcula mediante:

$$Frecuencia\ ponderada_a = F_a\ x\ R$$

Donde F_a se calcula de la siguiente manera:

$$F_a = \frac{\sum \frac{1}{M_a}}{N}$$

$$Frecuencia\ relativa_a = \left(\frac{Frecuencia\ ponderada_a}{\sum Frecuencia\ ponderada}\right) x\ 100$$

El 'Valor de Importancia' (IVI) se calcula:

IVI = Densidad relativa + Cobertura relativa + Frecuencia relativa

Para el presente proyecto se realizó un transecto con una longitud de 100 ubicada en la margen derecha, esto debido a que no se observó diferencia de vegetación ripária en las márgenes, como se puede ver en la siguiente imagen:

Imagen. - Línea color Naranja: Transecto, Polígono de extracción: rectángulo color rojo; punto final 1 para el transecto arbóreo; punto final 2 para el transecto arbustivo; punto Inicial 2 para el transecto herbáceo.

Como se mencionó anteriormente el transecto tiene una longitud de 100.00 m el cual fue utilizado para calcular la vegetación arbórea, arbustiva y herbáceas; para calcular la vegetación arbórea con estratos que van de 3 m a 18 m de altura, se tomó el total de la longitud del transecto, es decir los 100.0 m trazados el cual se dividido en 5 secciones de 20.00 metros cada sección para poder realizar cálculos de frecuencia; para calcular

vegetación arbustiva con estratos que van de 1.5 a 3 m de alto; se trazó un transecto con una longitud de 50 m iniciando en el mismo punto que el transecto arbóreo pero finalizando a los 50 m, se dividió en 5 secciones con una longitud de 10 m cada sección para poder realizar el análisis de frecuencia; para calcular vegetación herbácea con estratos que van de 0.01 a 1.5 m, se trazó un transecto de 10 m iniciando en el mismo punto que el transecto arbóreo pero finalizando a los 10 m, se dividió en 5 secciones con una longitud de 2 m cada sección; todos los transectos se realizaron sobre la margen derecha del río, para una mejor apreciación se presenta la siguiente tabla:

Descripción	No. de Transecto	Coordenadas geográficas (DATUM WGS84)		Longitud de secciones (m)	Longitud del Transecto (m)	Área (m^2)
		Latitud N	Longitud O			
Arbóreo	Inicio	15° 43' 33.43"	93° 15' 12.38"	20.00	100.00	460.00
	Final	15° 43' 09.13"	93° 15' 26.31"			
Arbustivo	Inicio	15° 43' 33.43"	93° 15' 12.38"	10.00	50.00	102.00
	Final 2	15° 43' 10.76"	93° 15' 26.35"			
Herbáceo	Inicio	15° 43' 33.43"	93° 15' 12.38"	2.00	10.00	2.40
	Final 3	15° 43' 12.06"	93° 15' 26.39"			

Se realizó el recorrido del transecto, inventariando las especies que interceptaban a la línea transecta obteniendo como resultado los siguientes datos de campo:

Datos de campo para vegetación Arbórea.

ESPECIE	NUMERO DE INTERVALO																			
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Sauce (***Salix humboldtiana***)	1.3	1.1	1.2	1.6	1.0	1.2	3.8	0.43	4.7	0.84	4	2.3	2.9	0.6	3.0	1	2.2	0.69	2.2	0.8
Amate (***Ficus sp.***)	1.9	0.4	0.9	0.5	8.2	0.6	3.1	1.75	2.7	0.6										
Ceiba (***Ceiba sp.***)	2.1	1.4																		

continuación:

ESPECIE	NUMERO DE INTERVALO																			
	11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Sauce (***Salix humboldtiana***)	2.6	0.2	1.6	2.1	2.1	1.8	3.3	1.7	9.3	2	2.4	0.4	5.4	0.5	4.9	0.6	9.4	1.9	3.9	5.2

Datos de campo para vegetación Arbustiva.

ESPECIE	***NUMERO DE INTERVALO***						
	1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***

	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Amate (***Ficus sp.***)	2.1	0.22	0.5	0.12	0.54	0.51	1.15	0.68	0.95	0.32	1.05	0.32	0.7	0.7
Cuajinicuil (***Inga sp.***)	1.1	0.59	0.3	0.41	2.3	0.37	1.1	0.86	1.8	0.7				
Guarumbo (***Cecropia obtusifolia***)	1.3	1.02	2.1	0.3										
Sauce (***Salix humboldtiana***)	1.3	0.49												
Iscanal (***Acacia collinsii***)	1.5	0.13	1.5	0.21	0.5	0.13	0.2	0.25						
Matilisguate (***Tobebuia rosea***)	0.8	0.95												
Capulín (***Trema micrantha***)	1.9	0.28												
Jobo (***Spondias mombin***)	1.3	0.16												

Continuación:

ESPECIE	NUMERO DE INTERVALO													
	8		9		10		11		12		13		14	
	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Amate (***Ficus sp.***)	1.16	0.81	1.02	0.68	1.2	0.24	3.2	0.1	1.6	0.15	0.4	0.1	0.5	0.38

Continuación:

ESPECIE	NUMERO DE INTERVALO							
	15		16		17		18	
	I	M	I	M	I	M	I	M
Amate (***Ficus sp.***)	0.3	0.04	1.1	0.15	1.5	0.46	0.4	0.28

Datos de campo para vegetación Herbácea.

ESPECIE	NUMERO DE INTERVALO							
	1		2		3		4	
	I	M	I	M	I	M	I	M
Quequeshte (***Xanthosoma sp.***)	0.22	0.03	0.16	0.08	0.06	0.06	0.11	0.12
Puyui ***(Ipomoea sp.)***	0.11	0.02						
Amate (***Ficus sp.***)	0.57	0.07						

Los datos anteriores se procesan utilizando las formulas anteriores y se analizan de manera individual por cada transecto como se menciona a continuación:

Tabla 1 Especies de vegetación **arbórea** encontradas en el **Transecto**. Dónde: Dominancia o Densidad (D), Densidad Relativa (D.R.), Cobertura (C), Cobertura relativa (C.R), Frecuencia (F), Frecuencia Relativa (F.R) y Valor de Importancia (V.I)

ESPECIE	N	∑I	R	∑1/M	D.	D.R.	C.	C.R.	F.	F.R.	V.I.
Sauce (*Salix humboldtiana*)	20	71.2	5	25.30	116.37	73.57	71.20	79.02	4.87	83.04	235.63
Amate (*Ficus sp.*)	5	16.8	3	8.38	38.53	24.36	16.80	18.65	0.97	16.49	59.50
Ceiba (*Ceiba sp.*)	1	2.1	1	0.71	3.29	2.08	2.10	2.33	0.03	0.47	4.88
TOTAL	26	90.1		34.39	158.19	100.00	90.10	100.00	5.86	100.00	300.00

Los estratos vegetales presentes en el punto de muestreo corresponden a alturas que van de los 3.0 m hasta el 12.0 m. se encontraron 3 especies con un total de 26 individuos, siendo el Sauce (*Salix humboldtiana*) la especie con mayor cobertura con un valor de 71.2. La especie con mayor densidad fue el Sauce (*Salix humboldtiana*) con un valor de 116.37. La especie más frecuente fue el Sauce (*Salix humboldtiana*) con un valor de 4.87. Por otra parte, la especie con mayor valor de importancia, al considerar la abundancia relativa, densidad relativa y frecuencia relativa fue: el Sauce (*Salix humboldtiana*) con un valor de 235.63 (ver Tabla 2). Teniendo una cobertura total de vegetación arbórea de 90.10%.

Tabla 2 Especies de vegetación **arbustiva** encontradas en el **Transecto**. Dónde : Dominancia o Densidad (D), Densidad Relativa (D.R.), Cobertura (C), Cobertura relativa (C.R), Frecuencia (F), Frecuencia Relativa (F.R) y Valor de Importancia (V.I)

ESPECIE	N	∑I	R	∑1/M	D.	D.R.	C.	C.R.	F.	F.R.	V.I.
Amate (*Ficus sp.*)	18	19.3	5	97.53	198.96	65.75	38.60	50.37	14.78	81.93	198.05
Cuajinicuil (*Inga sp.*)	5	6.62	4	9.43	19.23	6.36	13.24	17.28	1.14	6.34	29.97
Guarumbo (*Cecropia obtusifolia*)	2	3.4	2	4.31	8.80	2.91	6.80	8.87	0.26	1.45	13.23
Sauce (*Salix humboldtiana*)	1	1.3	1	2.04	4.16	1.38	2.60	3.39	0.06	0.34	5.11
Iscanal (*Acacia collinsii*)	4	3.7	2	24.15	49.26	16.28	7.40	9.66	1.46	8.11	34.05
Matilisguate (*Tobebuia rosea*)	1	0.8	1	1.05	2.15	0.71	1.60	2.09	0.03	0.18	2.97
Capulín (*Trema micrantha*)	1	1.9	1	3.57	7.29	2.41	3.80	4.96	0.11	0.60	7.97
Jobo (*Spondias mombin*)	1	1.3	1	6.25	12.75	4.21	2.60	3.39	0.19	1.05	8.66
TOTAL	33	38.32		148.33	302.60	100.00	76.64	100.00	18.04	100.00	300.00

Los estratos vegetales presentes en el punto de muestreo corresponden a alturas que van de los 1.5.0 m hasta el 3.0 m. se encontraron 8 especies con un total de 33 individuos, siendo el Amate (*Ficus sp.*) la especie con mayor cobertura con un valor de 38.60. La especie con mayor densidad fue el Amate (*Ficus sp.*) con un valor de 198.96. La especie más frecuente fue el Amate (*Ficus sp.*) con un valor de 14.78. Por otra parte, la especie con mayor valor de importancia, al considerar la abundancia relativa, densidad relativa y

frecuencia relativa fue: el Amate (*Ficus sp.*) con un valor de 198.05 (ver Tabla 2). Teniendo una cobertura total de vegetación arbórea de 76.64%.

Tabla 3 Especies de vegetación **herbácea** encontradas en el **Transecto** . Dónde : Dominancia o Densidad (D), Densidad Relativa (D.R.), Cobertura (C), Cobertura relativa (C.R), Frecuencia (F), Frecuencia Relativa (F.R) y Valor de Importancia (V.I)

ESPECIE	N	∑I	R	∑1/M	D.	D.R.	C.	C.R.	F.	F.R.	V.I.
Quequeshte (*Xanthosoma sp.*)	4	0.6	2	70.83	17.00	52.42	5.50	44.72	23.61	68.79	165.92
Puyui (*Ipomoea sp.*)	1	0.1	1	50.00	12.00	37.00	1.10	8.94	8.33	24.28	70.22
Amate (*Ficus sp.*)	1	0.6	1	14.29	3.43	10.57	5.70	46.34	2.38	6.94	63.85
TOTAL	**6**	**1.2**		**135.12**	**32.43**	**100.00**	**12.30**	**100.00**	**34.33**	**100.00**	**300.00**

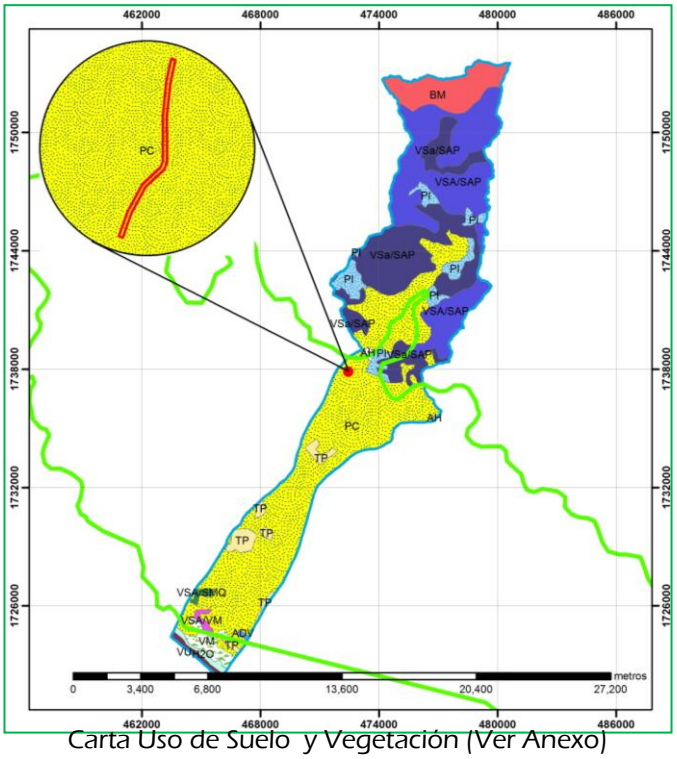
Los estratos vegetales presentes en el punto de muestreo corresponden a alturas que van de los 0.01 m hasta el 1.5 m. se encontraron 3 especies con un total de 6 individuos, siendo el Amate (*Ficus sp.*) la especie con mayor cobertura con un valor de 5.70. La especie con mayor densidad fue el Quequeshte (*Xanthosoma sp.*) con un valor de 17.00. La especie más frecuente fue el Quequeshte (*Xanthosoma sp.*) con valor de 23.61. Por otra parte la especie con mayor valor de importancia, al considerar la abundancia relativa, densidad relativa y frecuencia relativa fue: el Quequeshte (*Xanthosoma sp.*) con valor de 165.92 (Ver Tabla 3). Teniendo una cobertura total de vegetación herbácea de 34.33%.

Analizando el transecto se puede apreciar que la especie de Amate (*Ficus sp.*) se encuentra en el estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo, se observa mayor cobertura en el estrato arbóreo, seguido del estrato arbustivo, también se observa que hay mayor diversidad de especies en estrato arbustivo, y debido la cobertura Arborea y arbustiva hay pocas especies herbáceas.

Uso de Suelo y Vegetación.

Según lo contenido de las cartas de uso de suelo y vegetación Escala 1:250 000, serie VI, obtenida de la página INEGI, el proyecto se encuentra inmerso dentro de un área con uso de suelo del tipo Pastizal Cultivado; mientras que el uso que se le da a los terrenos aledaños a la zona de extracción son: **al Norte** pastizal cultivado y vegetación secundaria arbórea de selva Alta perennifolia; **al Sur** Pastizal Cultivado; **al Este** pastizal cultivado,

pastizal cultivado y vegetación secundaria arbórea de selva Alta perennifolia; al Oeste Pastizal Cultivado.



Carta Uso de Suelo y Vegetación (Ver Anexo)

Analizando la vegetación presente en la subcuenca del río San Diego podemos tener un comparativo porcentual como se muestra en la tabla siguiente:

CLAVE	TIPO DE VEGETACION EN LA SUBCUENCA	% DE COBERTURA EN LA SUBCUENCA
ADV	ÁREA DESPROVISTA DE VEGETACIÓN	0.10
AH	URBANO CONSTRUIDO	0.20
BM	BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA	6.46
PC	**PASTIZAL CULTIVADO**	**43.87**
PI	PASTIZAL INDUCIDO	4.41
TP	AGRICULTURA DE TEMPORAL PERMANENTE	2.30
VM	MANGLAR	1.81
VSa/SAP	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA ALTA PERENNIFOLIA	17.71
VSA/SAP	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA ALTA PERENNIFOLIA	21.07
VSA/SMQ	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA	0.33
VSA/VM	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE MANGLAR	0.38
VU	VEGETACIÓN DE DUNAS COSTERAS	0.46
H2O	AGUA	0.69

Como se menciona anteriormente el proyecto está dentro de un tipo de vegetación de Pastizal Cultivado, la cual representa 43.87% de la cobertura de la subcuenca del Río San Diego, cabe mencionar que dicho uso de suelo es el de mayor porcentaje en la subcuenca, la segunda en importancia es la Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Alta Perennifolia con un 21.07% y la tercera en importancia podemos mencionar la Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Alta Perennifolia con 17.71%, analizando los usos de suelo que presenta la Subcuenca del río San Diego podemos decir que el sistema ambiental está fragmentado y degradado en su totalidad, teniendo la parte más conservada en la parte alta de la subcuenca.

De forma particular en el sitio del proyecto se puede apreciar en ambas márgenes, pastizal cultivado para la crianza de ganado bovino.

Áreas Naturales Protegidas.

ÁREA NATURAL	TIPO	DECRETO	LEGISLACIÓN	DISTANCIA HACIA EL PROYECTO (m)	ÁREA (Has)
La encrucijada	Reserva de la biosfera	06/06/1995	Federal	14,773.52	144,868.15
El Triunfo	Reserva de la biosfera	13/03/1990	Federal	16,832.90	119,117.29
La Frailesca	Área de protección de recurso naturales	20/03/1979	Federal	14,995.94	177,546.17

Según el cuadro anterior el proyecto no se encuentra en un área natural protegida, la más cercana es la denominada Reserva de la Biosfera "**LA ENCRUCIJADA**" decretada el 6 de junio de 1995 bajo protección Federal, con una distancia en línea recta hacia el proyecto de 14,773.52.55 m y en dirección Sur.

Así también la denominada Área De Protección De Recursos Naturales **"LA FRAILESCANA"**, decretada el 20 de marzo de 1979, bajo la protección federal, con una distancia en línea recta hacia el proyecto de 14,995.94 m, ubicada al Norte del proyecto.

Así también la de nominada Reserva de la Biosfera "**EL TRIUNFO"** decretada el 13 de marzo de 1990 bajo protección Federal, con una distancia en línea recta hacia el proyecto de 16,832.90 m y en dirección Noreste.

Según la lista de la CONABIO el proyecto se encuentra inmerso dentro de la **Región Terrestre Prioritaria** denominada **"El Triunfo-La Encrucijada-Palo Blanco RTP-133"**.

Así también cabe mencionar que se encuentra dentro de la **Región Hidrológica Prioritaria "Soconusco" (32)** la cual hace mención en su apartado Problemática inciso "Modificación del entorno", la desforestación, cambio de uso de suelo por amplias zonas ganaderas. Incendios provocados, pérdida de suelo, represamiento, desviación de ríos y azolvamiento de los cuerpos de agua; por lo que el proyecto al llevar acabo la reforestación como medida de mitigación está beneficiando RHP 32, así también el dragado que se pretende realizar en el sitio del proyecto para reducir el grado de azolvamiento que existe en el lugar por el alto grado de erosión que presenta dicha región.

Según la lista de la lista de la CONABIO de las **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves** la más cercana al proyecto es la denominada **LA ENCRUCIJADA**, la cual se encuentra a una distancia de 1,722.09 m. en línea recta con respecto al proyecto, con rumbo Sur.

Fauna en la zona

Derivado de las perturbaciones antropogénicas tales como el cambio en el uso del suelo, el crecimiento urbano entre otros, han provocado que la fauna silvestre sea desplazada hacia regiones menos perturbadas. De tal manera, gran parte de la superficie municipal ha sido alterada en su composición faunística, permaneciendo en las áreas de mayor actividad humana solo especies tolerantes y de amplia distribución.

Para la descripción de la fauna nos hemos basado en fuentes bibliográficas[6] actualizadas de la zona de estudio, describiendo a grandes rasgos los grupos de animales y especies que por sus características y nuestra experiencia, consideramos podrían tener como hábitat esa zona y área de influencia, esto debido a que las visitas en campo se hicieron por la mañana, sin embargo haciendo una mayor aproximación a la fauna de la zona, se realizaron observaciones, mediante el reconocimiento de sus rastros (huellas, pelos, nidos, exubias, etc.), entrevistas a lugareños, por lo que se debe considerar lo siguiente: este apartado no contiene un inventario faunístico completo, sino que son únicamente una aproximación a la fauna existente, por tal efecto es necesario aclarar que algunas especies y grupos taxonómicos pueden, en un momento dado, estar o no representados en la zona, debido a la dispersión de sus hábitat, como es el caso de las aves y mamíferos.

La fauna de Chiapas se encuentra asociada con la gran diversidad y abundancia de la vegetación que le compone; también se le considera como una de las más diversas y abundantes del país, no obstante esta diversidad faunística al igual que la vegetación han tenido que soportar las alteraciones hechas por las actividades antrópicas, principalmente la alteración de la vegetación, la cual ocasiona que actualmente se encuentre una minoría de especies. Por lo que podemos mencionar el siguiente listado de acuerdo al inventario de especies obtenida por entrevista a lugareños y visita acampo, el cual consiste en recorrer ambas márgenes el proyecto, posteriormente identificando en bibliografía para obtener el nombre científico y corroborando en la página de la CONABIO, para poder determinar la distribución de la especie en el país; se identificaron sobre ambas márgenes del río en la zona de estudio la siguiente lista de especies bajo entrevista a lugareños:

FAUNA DEL SITIO	
NOMBRE COMÚN	**NOMBRE CIENTIFICO**
MAMIFERO	
Tlacuaches	*Didelphys marsupiales*
Conejo	*Sylvilagus floridanus*
Armadillo	*Dasypus novemcinctus*
Zorro	*Yrocyon cinereoargenteus*
Tepezcuintle	*Agouti paca*

[6] Para anfibios y reptiles, se revisaron las claves dicotómicas de anfibios y reptiles de Casas y McCoy (1979), Flores *et. al*. (1995) al igual que material de la zona de estudio entre las que destaca Lee (2000); Álvarez del Toro (1982). En la clasificación de las especies de aves se utilizaron las guías de campo de Preston (1998); Peterson y Chalif (1989). En el registro del grupo de mamíferos se consultaron los trabajos de Álvarez del Toro (1991), March y Aranda (1992) Ceballos y Miranda (2000); para el caso de huellas y rastros, se consultó el trabajo de huellas y rastros de Aranda (2000).

Venado	*Odoicoileus virginianus*
Tuzas	*Orthogeomys grandis*
Ratón	*Marmosa mexicana*
Rata de campo	*Neotoma mexicana*
REPTILES	
Lagartija costeña	*Cnemidophorus guttatus*
Cantil de agua	*Agkistrodon bilineatus*
Coral	*Micrurus latifaciatus*
Falso Coral	*Lampropeltis triangulum*
Iguana de roca	*Ctenosaura pectinata*
Iguana de rivera	*Iguana iguana*
Mazacuata	*Boa constrictor*
AVES	
Urraca	*Calocitta formosa*
Tortolita	*Columbigallina talpacoti*
Clarinero	*Cassidix mexicanus*
Zopilote	*Coragyps atratus*
Carpintero	*Dryocopus lieatus*
Pato de ala blanca	*Dendrocygna autumnalis*
Garza	*Casmerodius albus*
Pijui	*Crotophaga sulcirostris*
Loro	*Amazona albifrons*
PECES	
Sardinita	*Anchovia cuarta*
Trucha	*Angostonus monticola*
Bagre de río	*Ictalurus meridionalis*
Mojarra	*Mujil curema*
Camarón	*Macrobrachium acanthurus*

La fauna del sitio está conformada por especies con distribución amplia en zonas perturbadas y tolerantes a la presencia y actividad humana. Se trata de especies que regresan o se quedan en el sitio, durante y posteriormente a una perturbación.

En el listado anterior se presenta especies que podrían o no estar en la región, esto debido a la tendencia a las especies a ir a lugares menos perturbados, por lo que se realizó un muestreo de fauna para la corroboración de la lista anterior.

Metodología para determinación de fauna en el sitio del proyecto.

La metodología utilizada en el presente proyecto para la determinación de especies de fauna en el sitio se describe a continuación:

Para Peces

El método de muestreo para la fauna acuática se consideró el método de barrido con red y de forma estacional con anzuelo, dado que es una fauna suspendida en la columna de agua, así también se utilizó la observación directa.

Para Anfibios y Reptiles

El método a usado es el de búsqueda directa no restringida, este es el método más simple y frecuentemente utilizado en el levantamiento de inventarios. Consiste en efectuar caminatas diurnas y nocturnas, en busca de anfibios y reptiles, pero sin que existan mayores reglas para la búsqueda (excepto buscar en todos los lugares posibles). Aporta información relativamente rápida acerca de cuáles especies están presentes y sobre sus abundancias relativas aproximadas en un sitio homogéneo, o bien, por cada estrato de muestreo en un sitio heterogéneo (Altamirano-González Ortega, 2004).

La recolecta de ejemplares fueron recolectados manualmente o con apoyo de ligas de hule y ganchos herpetológicos (Gaviño *et al.*, 1982; Casas-Andreu *et al*, 1991; Llorente *et al.*, 1990). Los ejemplares fueron observados a lo largo de trayectos de dirección y extensión variable.

Para Mamíferos

Arévalo (2001) describe los métodos más usados para el monitoreo de mamíferos:

Métodos directos

Son los conteos de animales observados en un determinado recorrido. Para esto se deben seleccionar varios transectos de una misma distancia; por ejemplo 3 kilómetros de largo. Los transectos deben estar distribuidos idealmente en forma aleatoria, o de forma práctica y factible para el monitoreo.

Cada recorrido debe hacerse de tal forma que el tiempo de observación invertido en cada transecto sea el mismo. También se debe escoger una distancia mínima de detección a cada lado del transecto, puede ser de 30 metros por ejemplo. En este caso al finalizar el recorrido se tendría el número de individuos observados en una distancia de 3 km por 60 de ancho. En caso de escuchar un sonido característico mediante el cual se puede identificar la especie, se toma nota de al menos un individuo escuchado, sin embargo, queda a consideración de la persona si se puede discriminar el número de individuos mediante sonidos.

Métodos indirectos

Se basan fundamentalmente en la interpretación de los rastros que los animales dejan en su medio ambiente.

Los rastros más comunes que se encuentran son huellas, excrementos, trillas, marcas en troncos, rascaderos, madrigueras, echaderos de descanso, partes de cuerpos (presa o evidencia de restos dejados por el depredador), y olores.

Para el conteo de rastros se deben establecer varios transectos fijos de igual longitud, los cuales deben recorrerse en forma sistemática cada cierto tiempo e idealmente durante un mismo horario. Los rastros contabilizados deben permitir la identificación precisa de la especie que los dejó.

Para Aves

Conteo en transectos en franjas

Con este método se registran todas las especies detectadas de forma visual o auditiva cuando el observador camina sobre una línea aproximadamente recta, sobre las que se definen franjas de ancho variable de entre 100 y 250 m, paralelas al recorrido, las cuales son las unidades de área de muestreo. Se debe cumplir con la condición de visibilidad de los individuos dentro de esta área por el observador en un periodo similar de tiempo. La longitud del trayecto debe ser recorrida en el periodo de máxima actividad como en el conteo por puntos fijos. Los datos mínimos

que se obtienen son los mismos que los de los conteos por puntos fijos. Esta técnica tiene la ventaja de proporcionar información sobre composición, abundancia y densidad de las especies, principalmente en hábitat abiertos (Ralph *et al.*, 1996).

El muestreo se llevó a cabo en un tramo de aproximadamente 700.0 metros a orilla del Río Urbina. Registrando la fauna que se encontraba en el área y puntos cercanos.

Imagen.- Área donde se realizó el muestreo de fauna

Las coordenadas del transecto se enlistan acontinuación:

Transecto	Coordenadas geográficas (DATUM WGS84)		Ancho de transecto (m)	Longitud del Transecto (m)
	Latitud N	Longitud O		
Inicio	15° 43' 19.82"	93° 15' 25.72"	150.00	700.00
Medio 1	15° 43' 12.79"	93° 15' 26.46"		
Medio 2	15° 43' 07.33"	93° 15' 26.43"		
Medio 3	15° 43' 03.27"	93° 15' 30.24"		
Final	15° 42' 58.79"	93° 15' 31.98"		

Del recorrido en campo se obtuvieron las siguientes especies:

Nombre común	Nombre científico	Número de avistamientos	Identificación
Aves			
Paloma ala blanca	*Zenaida asiatica*	5	Av
Tortolita cola larga	*Columbina inca*	4	Av, Sn
Zanate	*Quiscalus mexicanus*	3	Av
Zopilote común	*Coragyps atratus*	1	Av
Chojote	*Pitangu sulphuratus*	5	Av
Garza pie dorado	*Egretta thula*	3	Av
Garza azul	*Egretta caerulea*	1	Av
Garza blanca	*Ardea alba*	4	Av
Playero alzacolita	*Actitis macularia*	4	Av
Chorcha	*Icterus sp.*	1	Av
Martin pescador	*Chloroceryle americana*	3	Av
Reptiles			
Turipache	*Basiliscus vittatus*	1	Av
Iguana de roca	*Ctenosaura pectinata*	1	Av

La identificacion de especies se hizo de acuerdo a la siguiente nomenclatura: Sn = por Sonido; Av = por Avistamiento; Hu = por Huellas; Cp = Captura.

Composición por grupo.

La fauna que se encuentra en el área se compone de 11 especies de aves, 2 especies de reptiles, 0 especies de mamíferos, 0 especies de peces y 0 anfibios.

Abundancia y riqueza

Se obtuvieron 36 registros de fauna silvestre durante el recorrido, de los cuales el 94.44% corresponde a aves, los reptiles con el 5.56%, en cuanto a mamíferos, peces y anfibios no se encontraron especies en el recorrido. Como se puede ver en el cuadro siguiente:

Abundancia relativa por grupo de especies de vertebrados registrados en el sitio del proyecto		
Grupo	No. Especies	% Relativo al Total
Anfibio	0	0.00
Aves	11	94.44
Mamíferos	0	0.00
Peces	0	0.00
Reptiles	2	5.56
Total	**36**	**100.00**

En cuanto a aves, la especie de la que se obtuvieron más registros fueron la **Paloma ala blanca** (***Zenaida asiatica***) y Chojote (***Pitangu sulphuratus***) representando cada uno el 14.71% de las especies colectadas de aves; le sigue la Tortolita cola larga (***Columbina inca***), Garza blanca (**Ardea alba**), y Playero alzacolita (***Actitis macularia***) con el 11.76% cada una; Zanate (**Quiscalus mexicanus**), Garza pie dorado (***Egretta thula***), Martin pescador (Chloroceryle americana) con el 8.82% cada uno respectivamente; Zopilote común (**Coragyps atratus**), Garza azul (**Egretta caerulea**) y Chorcha (***Icterus sp.***) con el 2.94% de la colecta respectivamente. Como se puede ver en la siguiente tabla:

Abundancia Relativa De Las Aves Registradas El Área			
Nombre común	**Nombre científico**	**No. Especies avistadas**	**% del total de las especies avistadas**
Paloma ala blanca	*Zenaida asiatica*	5	14.71
Tortolita cola larga	*Columbina inca*	4	11.76
Zanate	*Quiscalus mexicanus*	3	8.82
Zopilote común	*Coragyps atratus*	1	2.94
Chojote	*Pitangu sulphuratus*	5	14.71
Garza pie dorado	*Egretta thula*	3	8.82
Garza azul	*Egretta caerulea*	1	2.94
Garza blanca	*Ardea alba*	4	11.76
Playero alzacolita	*Actitis macularia*	4	11.76
Chorcha	*Icterus sp.*	1	2.94
Martin pescador	*Chloroceryle americana*	3	8.82
	Total	**34**	**100.00**

En cuanto a los reptiles en las colindancias del rio y durante el recorrido se obtuvieron registro de Turipache (***Basiliscus vittatus***) y Iguana de roca (*Ctenosauria pectinata*) con 50.00% de la colecta respectivamente; Como se puede ver en la siguiente tabla:

Abundancia Relativa De Los Reptiles Registradas El Área			
Nombre común	**Nombre científico**	**No. Especies avistadas**	**% del total de las especies avistadas**
Turipache	*Basiliscus vittatus*	1	50.00
Iguana de roca	*Ctenosaura pectinata*	1	50.00
	Total	**2**	**100.00**

Por otro lado, no se registraron peces, mamíferos y anfibios durante este recorrido. Se asume que con un mayor esfuerzo de muestreo se obtendrían registros para este grupo. Sobre todo, en la cercanía con el Río.

Especies protegidas, amenazadas o en peligro de extinción y vegetación endémica y/o en peligro de extinción.

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies de flora y fauna con alguna categoría de riesgo, en el sitio del proyecto se detectó las siguientes especies, sin embargo el sitio en donde se llevará a cabo la extracción, actualmente presenta perturbación antropogénica y la especie abajo mencionada, aún pueden observarse en sitios más conservados, alejados del área del proyecto:

ESPECIES CONTENIDAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010			
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORÍA	DISTRIBUCIÓN
REPTILES			
Iguana de roca	*Ctenosaura pectinata*	*A*	*No endémica*

Nota: A= amenazada; P=en peligro de extinción; Pr = sujeta a protección especial.

Cambe mencionar que el proyecto en sí, en una de su condicionantes, prohíbe la casa de cualquier tipo de animales dentro del área del proyecto, esto garantiza que dichas especies no serán cazadas y por el contrario serán tomada las medidas para su protección.

b) PAISAJE.

El paisaje es en si mismo, un elemento aglutinador de un gran número de características del medio físico, y que los parámetros más importantes al momento de evaluar fueron los siguientes: Visibilidad (terreno que puede apreciarse desde un punto de vista o zona determinada). En ella están implícitos datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, altura y densidad de la vegetación, transparencia atmosférica, distancia, etc.

La calidad paisajística (observada entre 500 y 700 metros de distancia). Fue determinada por la morfología sitios con agua, formaciones vegetales, litología, fondo visual, y geomorfología. Aplicando el cuestionario siguiente que contiene las siguientes preguntas:

¿Se modificará la dinámica natural del cuerpo de agua?

No, ya que durante la actividad de extracción la única acción notable será la remoción del material pétreo del lecho del río, respetando en su totalidad los bordos ya bien definidos, además la operación de dragado se realizara con base a las recomendaciones de la Comisión Nacional del Agua que en párrafos anteriores se hace mención, retomando de

ello se declara que la extracción de material pétreo se realizara respetando una distancia de 10 m como mínimo medidos horizontalmente a partir de la falda de cada bordo.

¿Se modificará la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna?

Si, debido al tránsito de maquinaria y camiones en la zona federal colindante a la zona de extracción, asimismo, por la propia extracción de material.

Sin embargo, la vegetación original de la zona ha sido modificada, es decir, ha sido previamente perturbado, modificándose la estructura y composición vegetal y faunística del terreno. El proyecto no provocará alteraciones significativas o apreciables a las comunidades naturales de flora o fauna.

¿Se creará barreras físicas que limiten el desplazamiento de la flora y/o fauna?

Sí, Dada la naturaleza del proyecto la fauna acuática será afectada sin embargo esto es de manera temporal durante una jornada de 8 horas de trabajo debido al movimiento de la maquinaria, sin embargo, la vegetación existente se presume no ser afectada por las características de reproducción que presenta.

¿Se trata de una zona considerada con cualidades estéticas únicas o excepcionales?

No, el sitio del proyecto no cuenta con cualidades estéticas única o excepcionales.

¿Es una zona considerada como atractivo turístico?

El sitio del proyecto no se considera como atractivo turístico.

¿Es o se encuentra cerca de un área arqueológica o de interés histórico?

El lugar del proyecto no posee ningún interés ni se encuentra en un área arqueológica ni cercana a alguna de ellas.

¿Es o se encuentra cerca de un área natural protegida?

No. El área donde se localiza el proyecto no se encuentra incluida o cerca de algún área natural ya sea municipal, estatal o federal.

¿Se modificará la armonía visual con la creación de un paisaje artificial?

Si, Dado la propia naturaleza del proyecto, esta afectación será de manera temporal durante la jornada de trabajo de 8 horas al día, dado que no se contemplan actividades nocturnas.

¿Existe alguna afectación en la zona?

Las afectaciones principales se deben a las actividades agropecuarias, la deforestación de la zona a permitido un deterioro constante de la vegetación arbórea, vegetación herbácea y fauna nativa, además la deforestación a ocasionado la erosión del suelo y en consecuencia el arrastre de sedimentos a las partes bajas, provocando problemas fuertes de inundaciones durante la época de lluvia.

VALORACIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE

VALORACIÓN DE LOS ATRIBUTOS FISICOS

PARÁMETRO Nº 1 - AGUA		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
1.-TIPO	*ZONA PANTANOSA*	4	V11= P11
	ARROYO	2	
	RÍO	3	
	LAGO / PANTANO	5	
	MAR	15	
2.-ORILLA	*SIN VEGETACIÓN*	0	V12= P12x V11
	CON VEGETACIÓN	0.5	
	MUCHA VEGETACIÓN	1	
3.-MOVIMIENTO	*NINGUNO*	0	V13 = P13
	LIGERO	0.5	
	MEANDROS	1	
	RÁPIDO	5	
	CASCADA	10	
3.-CANTIDAD	*BAJA*	1	V14 = P14
	MEDIA	2	
	ALTA	3	
			8.5

PARÁMETRO Nº 2 – FORMA DEL TERRENO		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
TOPOGRAFIA	*LLANO*	0	V21= P21
	COLINAS	2	
	COSTA	6	
	MONTAÑA	8	
			6

PARÁMETRO No. 3 - VEGETACIÓN		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
1 - PORCENTAJE CUBIERTO	*<5%*	0	V31= P31
	5 – 25 %	1	
	25 – 50 %	2	
	50 – 75 %	2.5	
	> 75 %	3	
2 - DIVERSIDAD	*POCA*	0.5	V32= P32x V31
	PRESENTE	1	
	ABUNDANTE	1.5	
3 - CALIDAD	*REGULAR*	1	V33 = P33
	BUENA	2	
	MUY BUENA	3	
3 - TIPO	*HERBACEOS SECANO*	0.25	V34 = P34 x V31
	H. REGADIO	0.5	
	ARBUSTIVOS	1	
	PRADERA	1	
	ARBOREOS	1.5	
			12.5

PARÁMETRO No. 4 – NIEVE		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
PORCENTAJE CUBIERTO	*<5%*	0	V41= P41
	5 – 25 %	2	
	25 – 50 %	5	
	50 – 75 %	7	
	> 75 %	15	
			No aplica

PARÁMETRO No. 5 – FAUNA		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
1 – PRESENCIA	*PRESENTE*	1	V51= P51
	ABUNDANTE	3	
2 – INTERES	*MEDIOCRE*	1	V52 = P52 x V51
	BUENO	3	
3 – FACILIDAD DE VERSE	*MEDIOCRE*	1	V53 = P53 x V52
	BUENO	3	
			3

PARÁMETRO No. 6 – USOS DEL SUELO		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
INTENSIDAD	*IND / MINAS / URB.*	0	V61= P61
	AGRÍCOLA MUY POBLADO	1	
	AGRÍCOLA POBLADO	5	
	AGRÍCOLA POCO POBLADO	10	
	SALVAJE	15	
			5

PARÁMETRO No. 7 – VISTAS		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
1 - AMPLITUD	*< 45º*	0	V71= P71
	45º - 90 º	0.5	
	90º - 180º	1	
	180 – 270º	1.5	
	> 270º	2	
2 - TIPO	*BAJA < 1500 m*	0	V72 = P72 x V71
	MEDIA 1500 – 5000 m	1	
	PANORAMICA > 5000 m	3	
			1

PARÁMETRO No. 8 – SONIDOS		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
1 – AMPLITUD	*PRESENTES*	1	V81= P81
	DOMINANTES	3	
2 – TIPO	*MOLESTOS*	-2	V82 = P82 x V81
	INDIFERENTES	1	
	ARMONIOSOS	1	
			2

PARÁMETRO NO. – RECURSOS CULTURALES				PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
1 – PRESENCIA	*PRESENTES*			1	V91= P91
	ABUNDANTES			3	
2 – TIPO	*2*	*3*	*4*		V92 = P92 x V91
	POPULAR	*MEDIOCRE*	*MEDIOCRE*	0.5	
			BUENO	1.5	
		BUENA	*MEDIOCRE*	1	
			BUENO	2	
	HISTORICO	*MEDIOCRE*	*MEDIOCRE*	1	
			BUENO	3	
		BUENA	*MEDIOCRE*	2	
			BUENO	4	
					1.5

PARÁMETRO NO. 10 – ELEMENTOS QUE ALTERAN EL PAISAJE		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
1. - INTRUSIÓN	*BAJA*	0.5	V101 = P101
	MEDIA	-1	
	ALTA	-2	
2. - FRAGMENTACIÓN	*ALGO*	1	V102 = P102 x V101
	MEDIO	3	
	BASTANTE	6	
3. – TAPA LINEA DEL HORIZONTE	*ALGO*	0.25	V103 = P103 x V101
	BASTANTE	0.5	
4. – TAPA VISTAS	*ALGO*	0.25	V104 = P 104 x V101
	BASTANTE	0.5	
			-4.5
			35.0

VALORACIÓN DE LOS ATRIBUTOS ESTETICOS

PARÁMETRO No. 11 – FORMAS		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
1 – DIVERSIDAD	*ALGUNA*	1	V111= P111
	DOMINATE	5	
2 – CONTRASTE	*ALGUNO*	1	V112 = P112
	DOMINANTE	5	
3 - COMPATIBILIDAD	*COMPATIBLE*	0.5	V113 = P 113 x (V111 + V112)
	INCOMPATIBLE	-1.5	
			3.0

PARÁMETRO No. 12 – COLOR		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
1 – DIVERSIDAD	*ALGUNA*	1	V121= P121
	DOMINATE	5	
2 – CONTRASTE	*ALGUNO*	1	V122 = P122
	DOMINANTE	7	
3 - COMPATIBILIDAD	*COMPATIBLE*	0.5	V123 = P 123 x (V121 + V122)
	INCOMPATIBLE	-1.5	
			3.0
			6.0

VALORACIÓN DE LOS ATRIBUTOS PSICOLÓGICOS

PARÁMETRO No. 13 - TEXTURA		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
1 – DIVERSIDAD	*ALGUNA*	1	V131= P131
	DOMINATE	5	
2 – CONTRASTE	*ALGUNO*	1	V132 = P132
	DOMINANTE	5	
3 - COMPATIBILIDAD	*COMPATIBLE*	0.5	V133 = P133 x (V131 + V132)
	INCOMPATIBLE	-1.5	
			3.0

PARÁMETRO No. 14 – UNIDAD		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
1 – LÍNEAS ESTRUCTURALES	*ALGUNA*	0	V141= P141
	DOMINATE	5	
2 - PROPORCIÓN	*DOMINANTE*	0	V142= P142
	INCOMPATIBLE	7	
			0

PARÁMETRO No. 15 - EXPRESIÓN		PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
1 – AFECTIVIDAD	*ALGUNA*	*0*	V151= P151
	DOMINANTE	*7*	
2 – ESTIMULACIÓN	*ALGUNA*	*0*	V152 = P152
	DOMINANTE	*8*	
3 - SIMBOLISMO	*ALGUNO*	*0*	V153 = P153
	DOMINANTE	*7*	
			0
			3.0

VALORACIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE

ATRIBUTO	VALORACIÓN
Físico	35.0
Estético	6.0
Psicológico	3.0
	44.0

VALORACIÓN OBTENIDA	CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE	EQUIVALENCIA NOTAS ESCOLARES
<20	*DEGRADADO*	*NULO*
20 – 32	*DEFICIENTE*	*MUY DEFICIENTE*
33 – 44	*MEDIOCRE*	*SUSPENSO*
45 – 56	*BUENO*	*APROBADO*
57 – 68	*NOTABLE*	*BIEN*
69 – 80	*MUY BUENO*	*NOTABLE*
> 80	*EXCELENTE*	*SOBRESALIENTE*

De la valoración realizada al paisaje en donde se encuentra inmerso el proyecto se determinó con una clasificación ambiental MEDIOCRE, obteniendo un valor de 44.0, esto principalmente a actividades agropecuarias del sitio, así como la fragmentación del paisaje debido a las inundaciones pasadas provocadas por el Huracán Stan, así también, de forma más puntual se pudo identificar dos paisajes en el área de estudio; el paisaje agrícola y el paisaje de la orilla del río definida como una franja de tierra de entre 10 a 25 metros de ancho a ambos lados del río cubierta en gran parte por vegetación arbustiva y en menor escala herbacea como puede apreciarse en el anexo fotográfico.

De acuerdo a lo anterior es importante declarar que durante la implementación de este proyecto de extracción se tiene contemplado restauración de la vegetación riparia principalmente, esto permite elevar la clasificación ambiental del sitio, creando en su momento un pequeño corredor que permite servir como refugio a los reptiles y roedores principalmente, formando micro climas incluso para la fauna acuática, por lo que este proyecto se considera de beneficio al propio paisaje.

Descripción de los Aspectos Socioeconómicos.

Demografía.

De acuerdo a las cifras del Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI (Instituto Nacional de estadística, Geografía e Informática), la población total del municipio es de 50 mil 79 habitantes. De esta población 24 mil 803 son hombres y 25 mil 278 son mujeres. Su estructura es predominantemente joven, 64 por ciento de sus habitantes son menores de 30 años y la edad media es de 22 años.

Comunicaciones.

La cabecera municipal de Pijijiapan tiene comunicación vía telefónica de tipo convencional, telefonía celular e internet. Existen 3 centros comunitarios digitales e-México en igual número de localidades, 58 son usuarios del municipio de Banda Civil permisionada y 28 localidades con servicio de telefonía rural. El municipio cuenta 56 oficinas de correos y una oficina de telégrafos.

Medios de comunicación

De acuerdo al inventario de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el municipio en el año 2017 contaba con una red carretera de 569.23 km. Integrados principalmente por brechas mejoradas (1.40 km), carreteras alimentadoras estatales pavimentada (87.18 km.), troncales federal pavimentada (108.75), caminos rurales revestida (368.20 km) y caminos rurales terracería (3.70 km.).

Medios de transporte

La comunicación por vía terrestre hacia el interior del municipio se hace a través de autobuses, microbuses y taxis. En general podemos decir que la comunicación por carretera es buena, sin embargo esta se ve seriamente interrumpida por desastres naturales que acontecen en la región.

Un medio de transporte muy singular en la cabecera municipal son los bicitaxis, que además ayudan a la conservación del medio ambiente. Existe un total de 100 unidades agremiados a 5 organizaciones (verdes, amarillos, rojos, azules y anaranjados).

En el municipio además existen cooperativas de transporte colectivo y organizaciones de taxis que realizan viajes al interior del municipio; así como a los municipios de Tapachula, Tonalá y Tuxtla Gutiérrez.

Vivienda y Servicios Públicos.

De acuerdo al censo de vivienda 2015 en el municipio de Pijijiapan habían 14,548 viviendas particulares habitadas, de las cuales el 12,388 viviendas cuentan con piso de concreto o firme, 1,048 viviendas cuentan con piso de tierra, 1,035 viviendas cuentan con piso de madera, mosaico u otro material y 77 viviendas no especificado el material. En el municipio 14,227 de las viviendas disponen de energía eléctrica; 11,130 viviendas disponen de agua entubada y 13,793 viviendas cuentan con drenaje.

Equipamiento.

El municipio de Pijijiapan cuenta con todos los servicios públicos urbano, como Centros de Salud, Servicios de Asistencia Social, Centros Culturales Y Deportivos, de Educación, Seguridad Pública, Red de Agua Potable, Alumbrado Público, Drenaje, Mercados, Panteones, Rastros, Calles, pavimentos, jardines y parques públicos. En cuanto a servicios privados, cuenta con tiendas de abarrotes, restaurantes, bares, cafeterías, auto transportes, talleres mecánicos y eléctricos.

Educación.

El municipio de Pijijiapan en el año 2015 contaba con 256 escuelas, de las cuales 96 escuelas son de nivel preescolar, 109 escuelas son de nivel primaria, 34 escuelas son de nivel secundaria, 14 son de nivel media superior y 3 de nivel superior.

Centros de salud.

El municipio en el año 2015 contaba con 13 unidades médicas; 6 Unidades Médicas De Consulta Externa Asistencia Social IMSS Prospera, 6 Unidades Médicas De Consulta Externa Asistencia Social IMSS, una Unidad Médica De Consulta Externa Seguridad Social ISSSTE, 16 Unidades Médicas De Consulta Externa Asistencia Social ISA. Una Unidades Médicas De Hospitalización General Asistencia Social ISA

Aspectos culturales y estéticos.

Las celebraciones religiosas más importantes son: Feria de Santa Rita, Santiago Apóstol y San Martín. También se celebra el carnaval.

Población Económicamente Activa y Actividades productivas.

En el año 2015, la Población Económicamente Activa (PEA) es de 18,572 habitantes, de la cual la población económicamente activa ocupada son 18,241 habitantes; 12,869 habitantes reciben hasta 2 salarios mínimos y 3,767 reciben más de 2 salarios mínimos.

Agricultura.

El sector agrícola del municipio se caracteriza por un patrón de cultivos dominado principalmente por pasto, maíz, mango, Café, Sandia, palma de africana, sorgo, limón, zapote, tomate y frijol. A continuación, se presentan los principales cultivos del municipio de Pijijiapan:

Cultivos cíclicos.

Cultivo	Año Agrícola	Superficie Cosechada (Ha)	Volumen de Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/ Ha)
Fríjol	2016	86.00	71.00	0.82
Maíz	2016	4,490.00	9,827	2.18
Sandia	2016	699.00	15,690.00	22.44
Sorgo forrajero	2016	238.00	4,128.00	17.34
Sorgo en grano	2016	160.00	560.00	3.65
Tomate rojo	2016	25.00	419.00	16.76

Cultivos perennes.

Cultivo	Año Agrícola	Superficie Cosechada (Ha.)	Volumen de Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/ Ha)
Café	2016	934.00	2,225.00	2.38
Limón	2016	61.00	190.00	3.11
Mango	2016	1,921.00	7,518.00	3.91
Palma de africana	2016	678.00	10,767.00	15.88
Zapote	2016	8.00	14.00	1.75

Ganadería.

Respecto a productos pecuarios, Pijijiapan en el año 2017 tenia una producción de 67,998 en miles de litros de leche de bovino, 31 toneladas de huevos para plato, 18 toneladas de miel.

El municipio de Pijijiapan participa con una población total (Toneladas) de:

BOVINO	OVINO	PORCINO	AVES
16,294	48	378	42

Volumen de producción de carne en canal de ganado y de aves (Toneladas) de:

BOVINO	OVINO	PORCINO	AVES
8,726.00	24.00	288.00	32.00

Pesca.

La actividad pesquera es quizá, la que más beneficio ha demostrado en los últimos años, los pescadores se han organizado y han implementado una serie de proyectos apoyados por la Secretaría de Pesca del Estado, que han beneficiado a los habitantes de los ejidos costeros, siendo la pesca del camarón una de las actividades más importantes. Sin embargo, la pesca ilegal y sin control, está haciendo que los verdaderos pescadores de la región no tengan ingresos suficientes para tener una calidad de vida decorosa.

Industria, comercio y servicios.

Referente a los principales servicios en el municipio, es específico en lo que se refiere a establecimientos de abasto y comercio, el municipio cuenta con 1 almacén y 52 tiendas

DICONSA, cuenta con 2 mataderos, 1 mercado y 3 instituciones bancarias (Banamex, BBVA-Bancomer y Banco Azteca).

Un asunto pendiente de resolver en el municipio de Pijijiapan, es el comercio ambulante, cuyos efectos de ven en la desorganización vial, baja en la recaudación de impuestos, afectaciones al comercio establecido, por lo que habrá de diseñar estrategias para su regulación y ordenamiento.

Tipo de economía.

Las actividades económicas que realizan en Pijijíapan, son muy semejantes a las de los demás municipios de la región. En cuanto a la agricultura cosechan maíz, frijol, café, sandía, cacao, mango, entre otros.

En lo referente a la ganadería, se tiene crianza de ganado vacuno, porcino, ovino y granjas avícolas, así como la utilización de sus derivados.

Otra actividad, es el comercio, que permite adquirir artículos de primera necesidad como ropa, calzado, herramientas, papelería, entre otros, los que se venden a través de pequeños y medianos comercios o tiendas.

Cambios ambientales y económicos.

La implementación del proyecto extractivo en el municipio de Pijijiapan, traerá consigo algunas modificaciones tanto positivas como negativas dentro del área de proyecto, por ejemplo, la afectación de manera temporal y puntualizada a las condiciones naturales de la zona a extraer; por otro lado, provocará la demanda de mano de obra generando de manera directa empleos y mejorando la economía de los habitantes.

IV.3. Diagnóstico ambiental.

El material pétreo que se ha venido depositando en el lecho del cauce del río Urbina, a formado playones reduciendo el área hidráulica, producto del azolve y depósito, que actualmente genera cambios significativos en la dirección del flujo del cauce, situación que favorece el incremento del riesgo de inundaciones en terrenos productivos ante situaciones de avenidas extraordinarias e incluso en temporada de lluvias con avenidas ordinarias, por lo que se puede observar la conformación de bordos los cuales ya están colapsando por el azolvamiento (ver anexo fotográfico), principalmente sobre la margen derecha, la cual presenta erosión hídrica, ocasionando pérdidas de tierras productivas.

La implementación del proyecto pretende, entre otras cosas, hacer un aprovechamiento sustentable del material pétreo, en estricto cumplimiento de la normatividad federal vigente, mejorando entre otras cosas la capacidad hidráulica del río Urbina y con esto prevenir que en futuras avenidas el río se desborde o erosione ambas márgenes del río como se ha venido dando estos últimos años.

Con respecto al clima, la destrucción de la cubierta vegetal en terrenos colindantes al sitio del proyecto ha provocado un ligero aumento en las temperaturas debido a una exposición más directa de la superficie del suelo; la calidad del aire en la región se puede decir que es buena; el agua superficial del río Urbina es de buena calidad, pero durante la temporada de estiaje debido al grado de azolvamiento se forma una estrechamiento del caudal del río, esto permite el aumento de su temperatura, y pone en peligro el sostenimiento ecológico de la vida acuática.

El cambio de uso de suelo, la deforestación, las actividades agropecuarias, así como la presencia de eventos extraordinarios de lluvia han dado lugar a la pérdida de suelo en la subcuenca, proporcionando volúmenes de material al cauce del río Urbina, dando un nuevo entorno natural, modificando de manera abrupta y significativa la estabilidad del cauce; al buscar el río su propio equilibrio de forma natural ante condiciones ajenas a la propia naturaleza, aun cuando estos procesos son en cierta medida naturales, la disminución de áreas cubiertas con vegetación y aumento de superficie empleada para uso

agrícola ha rebasado en gran medida la regeneración natural, generando fuertes impactos sobre la vegetación, la fauna y el uso del suelo, ya que los terrenos azolvados adyacentes son fáciles de transformarse en áreas para cultivo evitando el crecimiento de la vegetación natural, por lo que intervenir el sistema en el que se encuentra inmerso el proyecto a través de la recolección del material azolvado; sin cambiar la pendiente del cauce, permite de forma temporal recuperar área hidráulica y desacelerar la modificación del cauce provocada por las actividades antropogénicas en la cuenca.

Sin embargo a pesar de la planificación previsora del proyecto, dada la naturaleza del mismo tendrá algunos efectos adversos que no se podrán evitar del todo, dichos efectos fueron discutidos a detalle durante la evaluación ambiental y se presentan a continuación.

Agua

Durante la etapa de operación del proyecto principalmente se pueden ver afectadas las aguas superficiales del Río Urbina, debido al constante movimiento que tendrán tanto de la maquinaria (excavadora), como los camiones de volteo sobre el cauce, visualizando de manera inmediata y continúa la turbiedad del agua.

Suelo

Con la ejecución del proyecto se pueden provocar efectos ya sean puntuales y temporales, ya que debido al constante movimiento de los camiones sobre el camino de acceso, este se verá modificado en su estructura, además pueden presentar problemas de erodabilidad. Sin embargo debe tomarse en cuenta que este proyecto considera la utilización de caminos ya establecidos y reconocidos, a los cuales se le dará el debido mantenimiento para evitar su deterioro y erosión principalmente durante la temporada de lluvia, formando cunetas principalmente.

Aire

En la realización del presente proyecto se utiliza maquinaria pesada y camiones de carga y durante la jornada de trabajo el movimiento es constante, esto trae como consecuencia que dichos equipos generen una cierta cantidad de humo aumentando el contenido de

partículas suspendidas, este efecto se presenta de manera temporal ya que solo se trabaja un turno diario de 8 horas, además considerando parte de la reforestación y de la vegetación colindante actual que en su momento servirán como filtro la cual ayuda a limitar la dispersión de las partículas.

Flora

Con la ejecución del presente proyecto se podrán ver afectadas algunas especies vegetales, especialmente las que se encuentran y colindan en zona federal y camino de acceso, siendo estas principalmente zacate estrella; vale la pena mencionar que la vegetación arbórea será respetada. Dichos efectos se consideran como puntuales y temporales.

Fauna

La fauna silvestre será afectada principalmente en las etapas de preparación del sitio y operación del proyecto, provocando con esto un desplazamiento temporal hacía las áreas colindantes del sitio de extracción, pronosticando que, al concluir el proyecto, estas regresen a sus sitios habituales, cabe mencionar que esta afectación es puntual y de manera temporal, dada la naturaleza del proyecto.

Es importante mencionar que este proyecto no modificara la dinámica de las especies de flora y fauna colindantes al sitio de extracción, el proyecto pretende a través de sus medidas de mitigación mejorar el paisaje y áreas de refugió de la fauna, así como incrementar la interacción entre el río y la fauna que habita en los predios colindantes.

V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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

La comercialización de material pétreo en la zona se ha venido dando en forma desordenada y con impactos ambientales fuertes, hoy en día que las dependencias rectoras del medio ambiente han hecho presencia en estos sitios y se ha venido reorientando a la población dedicada a este trabajo que tendrá una nueva visión.

La inversión económica prevista potenciará el cambio de la zona rural con actividades agrícolas y pecuarias más tecnificadas y con visión de comercializar sus productos a los mercados fuera del Estado de Chiapas.

El promovente deberá de cumplir con la Normatividad que las dependencias rectoras establezcan en sus autorizaciones, esto evitará que se presenten, perturbaciones en las áreas aledañas al sitio.

V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales.

El análisis implementado para la evaluación del proyecto, se aprecia a manera de consideraciones que se obtienen de forma determinativa a partir de la realización de las matrices de impactos, de su ponderación y comparación y de su síntesis.

La identificación y caracterización (medición, calificación y clasificación) de los impactos ambientales ocasionados por la obra se realizó mediante el análisis de la información integral de todo el proyecto, lo cual fue de acuerdo a los siguientes puntos:

1) Recopilación y análisis de información documental basada en datos del proyecto, para identificar las actividades causantes del impacto ambiental en cada una de las etapas de desarrollo de la obra.
2) Verificación en campo de las condiciones del medio y de los rangos específicos del terreno, de acuerdo con las características del proyecto. Así como la realización de muestreos para la localización e identificación de recursos susceptibles de alteración como podría ser el caso de especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.
3) Desarrollo de la metodología aplicable.

Con toda la información recopilada y de acuerdo con el tipo de proyecto a evaluar se procedió al análisis de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas, así como la descripción tanto del proceso de extracción, como del entorno.

Dichas actividades del proyecto que se consideran como generadoras de impactos y los componentes del sistema ambiental actual que serán afectados por las mismas, producto del desarrollo del proyecto, se presentan a continuación:

CUADRO 1. ACTIVIDADES A EVALUAR.

ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES IMPACTANTES
1. PREPARACIÓN DEL SITIO	1. ACONDICIONAMIENTO DE ACCESO A LA ZONA FEDERAL (BACHEO)
	2. ACONDICIONAMIENTO DE ZONA FEDERAL
	3. ACONDICIONAMIENTO DEL LECHO DEL RIO PARA TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y CAMIONES TIPO VOLTEO
2. OPERACIÓN.	4. EXTRACCIÓN DEL MATERIAL PÉTREO EN GREÑA.
	5. CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL AL SITIO DE TIRO EN TURNO.
	6. REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA.
	7. MANEJO DE COMBUSTIBLE.
3. ABANDONO DEL SITIO	8. REFORESTACIÓN.

CUADRO 2. COMPONENTES AMBIENTALES IMPACTADOS.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	
MEDIO FÍSICO	MEDIOS INERTE	ATMÓSFERA	CALIDAD DEL AIRE
			NIVEL DE RUIDO
		SUELO	GEOMORFOLOGÍA
			PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS
			EROSIÓN
		AGUA	TURBIEDAD DEL AGUA SUPERFICIAL
			RÉGIMEN HÍDRICO
			AGUA SUBTERRÁNEA
		TOTAL MEDIO INERTE	
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	ESTRATO ARBÓREO
			ESTRATO ARBUSTIVO Y HERBÁCEO
			VEGETACIÓN ACUÁTICA
		FAUNA	TERRESTRE
			ACUÁTICA
			AVES
		TOTAL MEDIO BIÓTICO	
	MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJES	CALIDAD PAISAJÍSTICA
	TOTAL MEDIO FÍSICO		
MEDIO SOCIOECONÓMICO	MEDIO SOCIOCULTURAL	USO DEL TERRITORIO	CAMBIO DE USO DEL SUELO
		SOCIEDAD	SALUD Y SEGURIDAD
		TOTAL MEDIO SOCIOCULTURAL	
	MEDIO ECONÓMICO	ECONÓMICO	EMPLEO
		TOTAL MEDIO ECONÓMICO	
	TOTAL MEDIO SOCIOECONÓMICO		
TOTAL MEDIO AMBIENTAL			

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se utilizó el método de matriz causa-efecto (CONESA-VITORA) que es derivada de la matriz de Leopold con resultados cualitativos, pero que valora las alteraciones que el proyecto lleva a cabo por medio del signo, grado de manifestación y magnitud. Para la identificación de las

actividades y factores ambientales más importantes del proyecto en sus diferentes etapas, se utilizó una lista de control de Leopold seleccionando los elementos aplicables al proyecto.

Una vez seleccionados estos dos elementos (actividades del proyecto y factores ambientales) se procede a elaboración de las matrices de:

- Matriz de identificación de impactos ambientales.
- Matriz Cribado de impacto.
- Matriz de valoración del impacto.
- Matriz de importancia.

MATRIZ DE IMPACTOS.

La matriz de impactos, que es de tipo causa-efecto, consistirá en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figurarán las acciones impactantes y dispuestas en filas los factores ambientales susceptibles de recibir impactos. Como se muestra en la matriz 2

Para su ejecución será necesario identificar las acciones que puedan causar impactos sobre una serie de factores del medio, es decir, determinar la matriz de identificación de efectos como se muestra en la matriz 1. Amabas matrices nos permitirán identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto en el medio, para posteriormente, obtener una valoración de los mismos para cada período de interés considerando (construcción, operación y abandono).

MATRIZ DE IMPORTANCIA.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que presumiblemente serán impactados por aquéllas, las matriz de importancia nos permite obtener una valoración cualitativa a nivel requerido por la MIA en su modalidad general.

Una vez identificada las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y la valoración de las mismas. La valoración cualitativa se efectúa a partir de la matriz cribada de impacto (matriz 2) cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, nos dará idea del efecto de cada acción impactante sobre factor ambiental impactado. Al ir determinando la importancia del impacto, de cada elemento tipo, con base al algoritmo (presentado en el

cuadro 3), estamos construyendo la matriz de valoración (matriz 3) y finalmente se construye la matriz de importancia final (matriz 4) con impactos que tienen un valor igual o superior a 25.

La importancia del impacto es pues, el parámetro mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

A continuación se describe el significado de los mencionados símbolos que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia:

SIGNO.

El signo de impacto alude al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados.

INTENSIDAD (I).

Se refiere al grado de incidencia o destrucción sobre el factor ambiental, en el ámbito especifico en que se actúa. El rango de valoración está comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

EXTENSIÓN (EX).

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el efecto tiene un carácter puntual (1). Si por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro

del entorno del proyecto, teniendo las situaciones intermedias, según su matiz, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).

En caso de que el efecto sea puntal, pero se produzca en un lugar critico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería.

MOMENTO (MO).

El momento o plazo de manifestación del impacto, alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerando.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo o a corto plazo se le asignará en ambos casos un valor (4), si es un periodo de tiempo a Medio Plazo (2), Y si el efecto es a Largo Plazo, el valor asignado es (1).

Si concurriese alguna circunstancia que hiciese critico el momento del impacto, cabria atribuirle un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas.

PERSISTENCIA (PE).

Se refiere al tiempo que, supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previa a la acción, por medio naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si se produce en efecto Fugaz, se asigna como valor (1). Si es Temporal (2); y si el efecto es permanente, el valor asignado será (4).

La persistencia es independiente de la reversibilidad.
Los efectos fugaces y temporales son siempre reversibles o recuperables.
Los efectos permanentes pueden ser reversibles, recuperables o irrecuperables.

REVERSIBILIDAD (RV).

Se refiere a la posibilidad de la reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que estas deja de actuar sobre el medio.

Si es Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es Medio Plazo (2), y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4).

RECUPERABILIDAD (MC).

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) ó (2), según lo sea de manera inmediata o a mediata o a mediano plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4) cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos un valor (8). En el caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Se hace notar que también es posible, mediante la aplicación de medidas correctoras, disminuir el tiempo de retorno a las condiciones iniciales previas a la implantación de la actividad por medio naturales, o sea, acelerar la reversibilidad, y lo que es lo mismo disminuir la persistencia.

SINERGIA (SI).

Este atributo contempla la interacción de dos o más efectos simples.

La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabria e esperar de la manifestación de

efectos cuando las acciones que la provocan actúan de manera independiente, no simultanea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

ACUMULACIÓN (AC).

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo, el valor se incrementa a (4).

EFECTO (EF).

Se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

Este término toma el valor de (1) en caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

PERIODICIDAD (PR).

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1)

CUADRO 3. IMPORTANCIA DEL IMPACTO.

NATURALEZA		IINTENSIDAD (I)	
- Impacto benéfico	+	- Baja	1
- Impacto perjudicial	-	- Media	2
		- Alta	4
		- Muy alta	8
		- Total	12
EXTENSIÓN (EX)		**MOMENTO (MO)**	
(Área de influencia)		(Plazo de manifestación)	
- Puntual	1	- Largo plazo	1
- Parcial	2	- Medio plazo	2
- Extenso	4	- Inmediato (o corto plazo)	4
- Total	8	- Critico **	1 a 4
- Crítica*	(4)		
PERSISTENCIA (PE)		**REVERSIBILIDAD (RV)**	
(Permanencia del efecto)			
- Fugaz	1	- Corto plazo	1
- Temporal	2	- Medio plazo	2
- Permanente	4	- Irreversible	4
SINEGIA (SI)		**ACUMULACIÓN (AC)**	
(Regularidad de la manifestación)		(Incremento progresivo)	
- Sin sinergismo (simple).	1	- Simple	1
- Sinérgico	2	- Acumulativo	4
- Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF)		**PERIODICIDAD (PR)**	
(Relación causa – efecto)		(Regularidad de la manifestación)	
		- Irregular o periódico y discontinuo	
- Indirecto (secundario)	1	Periódico	1
- Directo	4	Continuo	2
			4
RECUERABILIDAD ((MC)			
(Reconstrucción por medios humanos)		**IMPORTANCIA (I)**	
Recuperable de Manera Inmediata			
Recuperable a Mediano plazo	1	**I = ± (3I+2EX+MO+PE+RV+**	
Mitigable	2	**SI+AC+EF+PR+ MC)**	
Irrecuperable	4		
	8		

***** Se adicionará de cuatro unidades por encima del que le correspondería si la acción se produce en un lugar crítico.

** Se adicionará un valor de uno a cuatro unidades por encima del valor correspondiente si ocurre una circunstancia que hiciera crítico el momento del impacto.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I).

Ya se ha apuntando que la importancia del impacto, o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

La importancia del impacto viene representado por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en el cuadro 3, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

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

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.

Presente valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afección mínima de los restantes símbolos.
- Intensidad muy alta o alta, y afección alta o muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, o sea, compatibles. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia entre 50 y 75 y críticos cuando el valor supere a 75.

MATRIZ No. 1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

IMPACTOS IDENTIFICADOS
I = COLUMNAS ACCIONES
J = FACTORES IMPLICADOS

$I_{i,j}$

				ACTIVIDADES DEL PROYECTO							
				PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN				ABANDONO DEL SITIO
				ACONDICIONAMIENTO DE ACCESO A LA ZONA FEDERAL (BACHEO)	ACONDICIONAMIENTO DE ZONA FEDERAL	ACONDICIONAMIENTO DEL LECHO DEL RIO PARA TRANSITO DE MAQUINARIA Y CAMIONES TIPO VOLTEO	EXTRACCIÓN DEL MATERIAL PÉTREO EN GREÑA	CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL AL SITIO DE TIRO EN TURNO	REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	MANEJO DE COMBUSTIBLE	REFORESTACIÓN
FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS				1	2	3	4	5	6	7	8
COMPONENTE	**MEDIO**	**ELEMENTO**									
MEDIO INERTE	ATMÓSFERA	CALIDAD DEL AIRE	1	X	X	X	X	X			X
		NIVEL DE RUIDO	2	X	X	X	X	X			X
	SUELO	GEOMORFOLOGÍA	3		X		X	X			X
		PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS	4						X	X	
		ERODABILIDAD	5				X				X
	AGUA	SUPERFICIAL	6			X	X	X			
		RÉGIMEN HÍDRICO	7			X	X	X			X
		DINAMICA DE AGUA SUBTERRANEA	8				X				
MEDIO BIÓTICO	FLORA	ESTRATO ARBÓREO	9								X
		ESTRATO ARBUSTIVO Y HERBÁCEO	10	X	X			X			X
		VEGETACIÓN ACUÁTICA	11			X	X				
	FAUNA	TERRESTRE	12	X	X	X	X				X
		ACUÁTICA	13			X	X	X			X
		AVES	14	X	X	X	X	X			X
MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	CALIDAD PAISAJÍSTICA	15	X	X	X	X	X			X
MEDIO SOCIO-CULTURAL	USOS DEL TERRITORIO	CAMBIO DE USO DEL SUELO	16								
	HUMANOS Y CULTURALES	SALUD Y SEGURIDAD	17				X			X	
MEDIO ECONÓMICO	ECONOMÍA	EMPLEO Y NIVEL DE INGRESOS	18	X	X	X	X	X	X		X

MATRIZ No. 2. CRIBADA DE IMPACTOS

ACTIVIDADES DEL PROYECTO

SIMBOLOGÍA

LOS IMPACTOS PRESENTADOS EN ESTA MATRIZ SON LOS SELECCIONADOS PARA SU POSTERIOR VALORACIÓN.

$I_{i,j}$ = IMPACTO AMBIENTAL SELECCIONADO
i = COLUMNA DE ACCIONES
j = FACTORES IMPLICADOS

				PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN				ABANDONO DEL SITIO
				ACONDICIONAMIENTO DE ACCESO A LA ZONA FEDERAL (BACHEO)	ACONDICIONAMIENTO DE ZONA FEDERAL	ACONDICIONAMIENTO DEL LECHO DEL RIO PARA TRANSITO DE MAQUINARIA Y CAMIONES TIPO VOLTEO	EXTRACCIÓN DEL MATERIAL PÉTREO EN GREÑA	CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL AL SITIO DE TIRO EN TURNO	REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	MANEJO DE COMBUSTIBLE	REFORESTACIÓN
FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS				1	2	3	4	5	6	7	8
COMPONENTE	**MEDIO**	**ELEMENTO**									
MEDIO INERTE	ATMÓSFERA	CALIDAD DEL AIRE	1			$I_{3,1}$	$I_{4,1}$	$I_{5,1}$			$I_{8,1}$
		NIVEL DE RUIDO	2	$I_{1,2}$	$I_{2,2}$	$I_{3,2}$	$I_{4,2}$	$I_{5,2}$			$I_{8,2}$
	SUELO	GEOMORFOLOGÍA	3								
		PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS	4						$I_{6,4}$	$I_{7,4}$	
		ERODABILIDAD	5								$I_{8,5}$
	AGUA	SUPERFICIAL	6			$I_{3,6}$	$I_{4,6}$				
		RÉGIMEN HÍDRICO	7			$I_{3,7}$	$I_{4,7}$				
		AGUA SUBTERRANEA	8								
MEDIO BIÓTICO	FLORA	ESTRATO ARBÓREO	9								$I_{8,9}$
		ESTRATO ARBUSTIVO Y HERBÁCEO	10	$I_{1,10}$	$I_{2,10}$			$I_{5,10}$			$I_{8,10}$
		VEGETACIÓN ACUÁTICA	11								
	FAUNA	TERRESTRE	12	$I_{1,12}$			$I_{4,12}$				$I_{8,12}$
		ACUÁTICA	13				$I_{4,13}$	$I_{5,13}$			$I_{8,13}$
		AVES	14		$I_{2,14}$		$I_{4,14}$	$I_{5,14}$			$I_{8,14}$
MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	CALIDAD PAISAJÍSTICA	15	$I_{1,15}$	$I_{2,15}$	$I_{3,15}$	$I_{4,15}$	$I_{5,15}$			$I_{8,15}$
MEDIO SOCIO-CULTURAL	USOS DEL TERRITORIO	CAMBIO DE USO DEL SUELO	16								
	HUMANOS Y CULTURALES	SALUD Y SEGURIDAD	17							$I_{7,17}$	
MEDIO ECONÓMICO	ECONOMÍA	EMPLEO Y NIVEL DE INGRESOS	18				$I_{4,18}$	$I_{5,18}$	$I_{6,18}$		$I_{8,18}$

MATRIZ No. 3. VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

IMPACTO / ATRIBUTOS	$I_{1,2}$	$I_{1,10}$	$I_{1,12}$	$I_{1,15}$	$I_{2,2}$	$I_{2,10}$	$I_{2,14}$	$I_{2,15}$	$I_{3,1}$	$I_{3,2}$	$I_{3,6}$	$I_{3,7}$	$I_{3,15}$	$I_{4,1}$	$I_{4,2}$	$I_{4,6}$	$I_{4,7}$	$I_{4,12}$	$I_{4,13}$	$I_{4,14}$	$I_{4,15}$	$I_{4,18}$	$I_{5,1}$	$I_{5,2}$	$I_{5,10}$	$I_{5,13}$	$I_{5,14}$	$I_{5,15}$	$I_{5,18}$	$I_{6,4}$	$I_{6,18}$	$I_{7,4}$	$I_{7,17}$	$I_{8,1}$	$I_{8,2}$	$I_{8,5}$	$I_{8,9}$	$I_{8,10}$	$I_{8,12}$	$I_{8,13}$	$I_{8,14}$	$I_{8,15}$	$I_{8,18}$
Naturaleza	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Intensidad	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1
Extensión	2	2	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Momento	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4
Persistencia	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2
Reversibilidad	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2
Sinergia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1
Acumulación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1
Efecto	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	1	1	4	4
Periodicidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Recuperabilidad	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2
IMPORTANCIA	**-24**	**-27**	**-19**	**-24**	**-22**	**-25**	**-19**	**-22**	**-21**	**-21**	**-22**	**-22**	**-26**	**-25**	**-28**	**-28**	**29**	**-25**	**-25**	**-25**	**-28**	**25**	**-26**	**-28**	**-23**	**-26**	**-25**	**-29**	**28**	**-23**	**-23**	**-23**	**-21**	**27**	**27**	**26**	**33**	**26**	**27**	**27**	**27**	**33**	**25**

Impactos ambientales menores de 25 se consideran **irrelevantes,** o sea **compatibles**
Impactos ambientales entre 25 y 50 se consideran **moderados**.
Impactos ambientales entre 50 y 75 se consideran **severos**.
Impactos ambientales mayores de 75 se consideran **críticos**.

MATRIZ No. 4 DE IMPORTACIA FINAL

IMPACTOS IDENTIFICADOS
i = COLUMNA DE ACCIONES
j = FACTORES IMPLICADOS

I i,j

				ACCCIONES DEL PROYECTO													
				PREPARACION DEL SITIO				OPERACIÓN					ABANDONO DEL SITIO				
				ACONDICIONAMIENTO DE ACCESO A LA ZONA FEDERAL (BACHEO)	ACONDICIONAMIENTO DE ZONA FEDERAL	ACONDICIONAMIENTO DEL LECHO DEL RIO PARA TRANSITO DE MAQUINARIA Y CAMIONES TIPO VOLTEO	TOTAL	EXTRACCIÓN DEL MATERIAL PÉTREO EN GREÑA	CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL AL SITIO DE TIRO TURNO	REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	MANEJO DE COMBUSTIBLE	TOTAL	REFORESTACION	TOTAL	TOTAL EFECTOS PERMANENTES	IMPORTANCIA FINAL
FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS																	
COMPONENTE	**MEDIO**	**ELEMENTO**		1	2	3		4	5	6	7		8			
INERTE	ATMÓSFERA	CALIDAD DEL AIRE	1					-25	-26			**-51**	27	**27**	**-24**	**-24**
		NIVEL DE RUIDO	2					-28	-28			**-56**	27	**27**	**-29**	**-29**
	SUELO	GEOMORFOLOGÍA	3													
		PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS	4													
		ERODABILIDAD	5										26	**26**	**26**	**26**
	AGUA	SUPERFICIAL	6					-28				**-28**			**-28**	**-28**
		REGIMEN HIDRICO	7					29				**29**			**29**	**29**
		DINAMICA DE AGUA SUBTERRANEA	8													
BIÓTICO	FLORA	ESTRATO ARBÓREO	9										33	**33**	**33**	**33**
		ESTRATO ARBUSTIVO Y HERBÁCEO	10	-27	-25		**-52**						26	**26**	**-26**	**-26**
		VEGETACIÓN ACUÁTICA	11													
	FAUNA	TERRESTRE	12					-25				**-25**	27	**27**	**2**	**2**
		ACUÁTICA	13					-25	-26			**-51**	27	**27**	**-24**	**-24**
		AVES	14					-25	-25			**-50**	27	**27**	**-23**	**-23**
PERCEPTUAL	ESTÉTICA	CALIDAD PAISAJÍSTICA	15			-26	**-26**	-28	-29			**-57**	33	**33**	**-50**	**-50**
SOCIOCULTURAL	USOS DEL TERRITORIO	USO DEL SUELO	16													
	HUMANOS Y CULTURALES	SALUD Y SEGURIDAD	17													
ECONÓMICO	ECONOMÍA	EMPLEO Y NIVEL DE INGRESOS	18					25	28			**53**	25	**25**	**78**	**78**
			TOTAL	**-27**	**-25**	**-26**	**-78**	**-130**	**-106**			**-236**	**278**	**278**	**-36**	**-36**

V.2. Identificación de impactos.

V.2. Identificación de impactos.

Se identificaron las acciones y factores del medio que presumiblemente impactan al llevar a cabo el presente proyecto**,** la matriz No. 1 de identificación de impactos ambientales consistió en **08** acciones susceptibles de causar impactos sobre los **18** factores ambientales y socioeconómicos, resultado una matriz con un total **65** interacciones, donde cada una representa una posible interacción entre la actividad y el medio ambiente y por consecuencia un posible impacto potencial.

Una vez valorada cualitativamente la matriz No. 1 (Identificación), se obtuvo la matriz No. 2 (Cribada), la cual se valora cuantitativamente y se obtiene la matriz No. 3 (Valoración) de la cual se deriva la Matriz No. 4 (Importancia), misma que se crea con los impactos ambientales que sobrepasen un umbral mínimo de importancia (25).

Es así que de las **65** interacciones, se identificaron y evaluaron **43** interacciones o impactos, de los cuales únicamente **28** se consideran como impactos significativos, lo cual se puede apreciar en la matriz de importancia. **13** son impactos positivos, la mayoría corresponde a la etapa de abandono del sitio (reforestación), la generación de empleo y nivel de ingreso.

V.2.1 Evaluación de los impactos significativos.

A continuación se presenta la descripción de los impactos ambientales conforme a la actividad realizada y las características del elemento evaluado.

Fase de preparación del sitio.

La generación de empleo temporal se considera como un impacto irrelevante en esta etapa del proyecto y se produce por la contratación de mano de obra para las fases de planeación, preparación del sitio, principalmente para el deshierbe de caminos de acceso y zonas federales las cuales presentan poca vegetación.

❖ **A condicionamiento del sitio.**

➢ **A condicionamiento de Acceso a la zona federal.**

Los impactos a los factores ambientales tales como calidad paisajística, niveles de ruido y fauna terrestre por el acondicionamiento del camino de acceso (bacheo), se consideran irrelevantes y poco significativos, ya que actualmente el acceso a la zona federal no impide el tránsito de la maquinaria, permite el adecuado rodamiento de maquinaria y camiones tipo volteo, por lo que el acondicionamiento es mínimo únicamente se realizará bacheo con material del propio banco, mejorando así el rodamiento de la maquinaria pesada y camiones, (valores obtenidos –24, –24 y –19), sin embargo el factor estrato arbustivo y herbáceo **(-27)** será afectado ya que a pesar de ser un acceso transitable y con una pendiente adecuada es necesario realizar un deshierbe (chapeo) a lo largo de este, en donde se verá afectada principalmente las especies Zacate estrella (***Cynodon pleistachya***).

➢ **Acondicionamiento de zona federal.**

El impacto generado durante esta actividad del proyecto se considera **moderado**, ya que la zona federal 3 carecen de vegetación importante y no implica llevar a cabo ningún tipo de corte, para habilitar dicha zona federal, únicamente se nivelara con la intención de permitir el adecuado rodamiento de la maquinaria y camiones tipo volteo debido a que se encuentra sobre bordo con presencia de vegetación herbácea, de las cuales podemos mencionar, Zacate estrella (***Cynodon pleistachya***); afectando principalmente el factor ambiental, estrato arbustivo y herbáceo (-25). Es importante aclarar que no se realizará ningún corte, únicamente se acondicionará con material mejorado del propio banco de extracción, tal que, permita el fácil rodamiento de la maquinaria y camiones tipo volteo, cabe aclarar que la pendiente generada en la parte mojada tendrá una compactación lo

suficientemente baja como para permitir su disgregación en caso de una avenida importante durante la temporada de lluvia.

- **Acondicionamiento del lecho del río para tránsito de maquinaria y camiones tipo volteo.**

Los impactos a los factores ambientales tales como calidad del aire, niveles de ruido y agua superficial, régimen hídrico y calidad paisajística por el acondicionamiento del lecho del río para soportar el tránsito de la maquinaria, se consideran irrelevantes y poco significativos.

La extracción se llevará a cabo durante la temporada de estiaje principalmente; durante el inicio de la temporada de lluvia los volúmenes de extracción serán menores debido a los días sin lluvia que permitan el ingreso de la maquinaria, dicha extracción tendrá acceso al polígono de extracción sobre la margen derecha, sobre esta margen al descender el tirante del río deja al descubierto material grueso que permite transitar a los camiones tipo volteo y maquinaria, sin embargo es necesario hacer uniforme algunas irregularidades del lecho, acomodando material sin que este cambie la pendiente original del cauce, ni forme barrera que impidan el libre fluir de la corriente de agua. Considerando que las especificaciones técnicas de la maquinaria permiten trabajar adecuadamente a una profundidad de 0.8 metros y considerando lo visto y medido en campo el tirante de agua en temporada de estiaje al centro del río no registra un tirante mayor a 0.65 metros, se considera factible la extracción sin la construcción de infraestructura hidráulica (banqueta de acceso). Durante esta actividad de verá afectada la calidad paisajística arrojando un valor moderado de (-26).

Fase de operación

- **Extracción de Material (Dragado).**

La actividad de *Extracción de Material*, implica la posibilidad de afectación al agua superficial y atmósfera, debido al deposito de sedimentos que no sean susceptibles de ser aprovechados (partículas en suspensión), a las emisiones de humo y generación de ruido. De esta forma fueron evaluados tres impactos de carácter **adverso moderado**, sobre la calidad del agua (-28), del aire (-25) y nivel de ruido (-28), los cuales pudieran tener efectos sobre aves, fauna terrestre y acuática, por lo que se evaluaron tres impactos de igual magnitud para estos tres factores (valores obtenidos -25, -25 y -25). Al ir avanzando la draga sobre el cauce, habrá afectación sobre fauna terrestre y acuática, sin embargo, debido a las condiciones actuales del sistema, dicho impacto fue evaluado como **poco significativo**.

La actividad principal del proyecto, es la Extracción de material en greña, esta acción generará turbiedad en la columna de agua por la suspensión de sedimento, sin embargo debido a que la mayor parte de la sección solicitada se encuentra colmada de material, la excavadora irá creando su propia ruta de acceso, por lo que el impacto se consideró como **adverso poco significativo**.

La presencia y avance de la draga generará un impacto **adverso moderadamente significativo y temporal** sobre los factores estéticos, calidad paisajística (-28). La contratación de mano de obra para la realización de los trabajos generó un impacto **benéfico moderado y temporal** sobre el empleo y mano de obra (+25).

La generación de empleo permanente es provocada por la contratación de mano de obra para las fases de extracción operación. El impacto es positivo ya que el mismo se refiere a la generación de empleos permanentes. Sin embargo, para evitar sinergias que pudieran provocar afectaciones que desencadenen demanda de vivienda y servicios como agua potable, electricidad, alimentación, etc., el Promovente implementará una política de

contratación de mano de obra y empleados que radiquen en la localidad. Este impacto se califica como moderado.

La extracción del material es una actividad que genera impactos positivos sobre el elemento régimen hídrico valor obtenido (+29)

- **Carga y transporte del material al sitio de tiro en turno.**

Los factores que impactarán de manera negativa, pero moderada durante esta actividad, son la calidad del aire (-26) y el nivel de ruido (-28) debido a las emisiones de los camiones por su constante movimiento sobre la zona federal, cauce y camino de acceso.

En cuanto a la carga de material dentro del cauce, se consideran impactos **moderados adversos,** en sinergismo con la actividad extractiva, reflejando sus efectos en los elementos calidad paisajística y en la perturbación de algunas aves y fauna acuática (valores obtenidos -29, -25 y -26 respectivamente).

Además se genera un impacto moderado positivo (+28) en lo que respecta a generación de empleo.

- **Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo.**

La Reparación y Mantenimiento de la Maquinaria implica impactos ambientales de carácter **irrelevantes poco significativo o compatible** sobre las propiedades fisicoquímicas del suelo (por derramas accidentales de grasas y combustibles), ya que las reparaciones y el mantenimiento se recomienda sea de manera continua. Además es indispensable mencionar que en lugar del proyecto no se realizará ningún tipo de mantenimiento este se hará en el área de resguardo de maquinaria, el cual, se encuentra fuera del sitio del proyecto y cuenta con un área techada y piso de concreto.

❖ **Manejo de combustible.**

El Manejo de Combustible representa un riesgo al ambiente y a la seguridad de los trabajadores, sin embargo no se pretende almacenar, únicamente se transportará el combustible al lugar de resguardo de maquinaria y se recargará el combustible necesario para una jornada de trabajo, dicho transporte se hará empleando bidones de 50 litros debidamente identificados, así como proporcionar el equipo adecuado de protección personal para el manejo del mismo y disminución del riesgo, se recomienda apegarse a la NOM-011-SCT2-2003 que establece las condiciones para el transporte de las sustancias y materiales peligroso en cantidades limitadas.

Abandono del sitio.

❖ **Reforestación.**

La fase de abandono contempla la realización de inspecciones y continuar con las actividades de reforestación correspondientes. Todo lo anterior con el fin de mitigar los impactos producidos, se presentan impactos positivos, acumulativos y sinérgicos.

Los factores que son impactados de manera positiva por esta actividad son: calidad del aire (+27), nivel de ruido (+27), Estructura del suelo (+26), Estrato arbustivo y herbáceo (+26), Fauna terrestre (+27), fauna acuática (+27), aves (+27), y por último la calidad paisajística (+33), esto se debe dar al mejorar las condiciones naturales del medio circundante al proyecto, debido al incremento en la cubierta vegetal (estrato arbóreo el cual tiene un valor de +33) y por tanto mejoramiento del hábitat para la biota en general, los impactos resultantes son benéficos moderados.

VI
MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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. Propuesta de medidas protectoras o correctoras complementarias.

A) ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

FACTOR	ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	DURACIÓN
AIRE (EMISIONES Y NIVEL DE RUIDO)	ACONDICIONAMIENTO DE CAMINO DE ACCESO AL BANCO DE EXTRACCIÓN (BACHEO)	NEGATIVO MODERADO	➢ HUMEDECER EL CAMINO DE ACCESO ANTES DE COMENZAR EL BACHEO. ➢ EN CASO DE SER NECESARIO SE DEBERÁ HUMEDECER AL MATERIAL QUE SE EMPLEA PARA EL BACHEO CON EL PROPÓSITO DE DISMINUIR LAS EMISIONES DE POLVO A LA ATMÓSFERA. ➢ PARA PREVENIR EL DAÑO POR RUIDO, SE PROPONE PROTEGER CON EL EQUIPO Y VESTIMENTA ADECUADA A LA PERSONA QUE OPERE LA MAQUINARIA PESADA O QUE ESTE EN CONTACTO CERCANO A DICHA MAQUINARIA. (EXCAVADORAS).	ESTAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN SE REALIZARÁN CADA VEZ QUE SE REALICE EL ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS DE ACCESOS, SE CONSIDERA CON UNA DURACIÓN DE UNA SEMANA APROXIMADAMENTE.
ESTRATO ARBUSTIVO Y HERBÁCEO, SUELO (ESTRUCTURA Y ERODABILIDAD)		NEGATIVO MODERADO	➢ DELIMITAR LAS ÁREAS QUE DEBAN INTERVENIRSE DURANTE EL ACONDICIONAMIENTO. ➢ EJECUTAR LAS OBRAS EN LOS TIEMPOS PROGRAMADOS Y EN ÁREAS DESTINADAS PARA ELLO. ➢ HUMEDECER CON AGUA LAS ÁREAS DE TRABAJO DONDE SE UTILICE MATERIAL VOLÁTIL (POLVO).	ESTAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN SE REALIZARÁN CADA VEZ QUE SE REALICE EL ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS DE ACCESOS, SE CONSIDERA CON UNA DURACIÓN DE UNA SEMANA APROXIMADAMENTE.
FLORA (ESTRATO ARBÓREO Y VEGETACIÓN ACUÁTICA)	LIMPIEZA SELECTIVA	NEGATIVO MODERADO	➢ EVITAR LA ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN INNECESARIA. ➢ PROHIBIR QUEMA DE PASTIZALES Y EVITAR EL USO DE DEFOLIANTES. ➢ AHUYENTAR CUALQUIER ANIMAL QUE SE LOCALICE ENTRE LA ZONA DE TRABAJO	ESTAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN SE REALIZARÁN CADA VEZ QUE SE REALICE EL ACONDICIONAMIENTO DE CAMINO DE ACCESOS, SE CONSIDERA CON UNA DURACIÓN DE UNA SEMANA APROXIMADAMENTE.
SALUD Y SEGURIDAD	SEÑALAMIENTOS	POSITIVO	➢ ESTABLECER LA DELIMITACIÓN FÍSICA DEL ÁREA A TRAVÉS DE LETREROS. ➢ COLOCAR SEÑALAMIENTO DE ADVERTENCIA EN LOS CRUCES DE VÍA. ➢ COLOCAR RÓTULOS DONDE SE INDIQUE LA OBLIGACIÓN DE USAR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL. ➢ COLOCAR RÓTULOS A LA ENTRADA DEL PREDIO EN DONDE INDIQUE NO. DE TÍTULO DE CONCESIÓN. ➢ INDICAR RÓTULOS EN LOS RECIPIENTES DE BASURA INDICANDO EL TIPO DE DESECHO QUE DEBERÁ DEPOSITARSE EN EL RESPECTIVO RECIPIENTE.	ESTAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN TENDRÁN UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE LE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

MORFOLOGÍA DEL CAUCE	COLOCACIÓN DE TESTIGO FÍSICO DE CONCRETO, MONUMENTO O MOJONERA EN VÉRTICES DEL POLÍGONO DE EXTRACCIÓN	POSITIVO	➢ COLOCAR TESTIGO FÍSICO HINCADO A UNA PROFUNDIDAD DE 1.5 METROS, SEÑALANDO LA ELEVACIÓN SOBRE EL NIVEL DEL MAR. ➢ COLOCAR MOJONERAS PREVIO AL INICIO DE OPERACIÓN ALINEADOS A LOS VÉRTICES DEL POLÍGONO.	ESTAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN TENDRÁN UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE LE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

B) ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

FACTOR	ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	DURACIÓN
AIRE (EMISIONES Y NIVEL DE RUIDO)	EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS CARGA Y TRANSPORTE DE	NEGATIVO MODERADO	➢ REALIZAR UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO A EQUIPOS Y MAQUINARIA QUE UTILICEN COMBUSTIBLES FÓSILES. ➢ PARA PREVENIR EL DAÑO POR RUIDO, SE PROTEGERÁ CON EL EQUIPO Y VESTIMENTA ADECUADA AL PERSONAL QUE LABORE O PERMANEZCA EN CONTACTO DIRECTO CON LAS FUENTES EMISORAS DE RUIDO. (EXCAVADORAS). ➢ EVITAR DEJAR FUNCIONANDO MAQUINARIA SIN SER UTILIZADA ➢ MANTENER EN BUENAS CONDICIONES EL EQUIPO PARA EVITAR RUIDO INNECESARIO. ➢ PARA EL TRASLADO DEL MATERIAL PÉTREO AL PUNTOS DE VENTA, EL MATERIAL PÉTREO TRANSPORTADO DEBERÁ SER CUBIERTO CON LONA PARA EVITAR LA DISPERSIÓN DE PARTÍCULAS. ➢ HUMEDECER LOS CAMINOS DE ACCESO DURANTE LAS JORNADAS DE TRABAJO, PARA EVITAR LA DISPERSIÓN DE POLVO.	SE EJECUTARÁ DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO Y TENDRÁ UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE DICHO PROYECTO.

SUELO (ESTRUCTURA, ERODABILIDAD, Y PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS)	MATERIAL EXTRAÍDO AL SITIO DE TIRO EN TURNO.		➢ EJECUTAR LAS OBRAS EN LOS TIEMPOS PROGRAMADOS Y EN ÁREAS DESTINADAS PARA ELLO. ➢ MANTENER EN BUENAS CONDICIONES LOS VEHÍCULOS EMPLEADOS EN LA ACTIVIDAD EXTRACTIVA PARA EVITAR FUGAS DE COMBUSTIBLE Y/O LUBRICANTES, A TRAVÉS DE UNA REVISIÓN AL INICIO Y FINAL DE LA JORNADA DE TRABAJO. ➢ NO DEJAR MAQUINARIA O EQUIPO DENTRO DE CAUCE O ZONA FEDERAL AL FINALIZAR ACTIVIDADES DE EXTRACCIÓN. ➢ EJECUTAR UN PROGRAMA DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA Y EQUIPO. ➢ EVITAR DERRAMAR ACEITES, COMBUSTIBLES, GRASAS U OTRAS SUSTANCIAS, DE MANERA INTENCIONAL QUE CONTAMINEN EL SUELO. ➢ POR DERRAME ACCIDENTAL DE ALGÚN RESIDUO PELIGROSO RETIRAR EL SUELO CONTAMINADO Y ENTREGAR A UNA EMPRESA ESPECIALIZADA PARA SU DISPOSICIÓN FINAL. ➢ NO ABASTECER COMBUSTIBLE DENTRO DE CAUCE, ZONA FEDERA. ➢ ABASTECER COMBUSTIBLE EN EL ÁREA DE RESGUARDO DE MAQUINARIA.	SE EJECUTARÁ DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO Y TENDRÁ UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE DICHO PROYECTO.
FLORA Y FAUNA ACUÁTICA			➢ PROHIBIR LA CAZA, CAPTURA O COMERCIALIZACIÓN DE CUALQUIERA DE LAS ESPECIES DE LA FAUNA PRESENTE EN EL ÁREA. ➢ MANTENER EN BUENAS CONDICIONES EL EQUIPO PARA EVITAR RUIDO INNECESARIO. ➢ EJECUTAR UN PROGRAMA DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA Y EQUIPO. ➢ AHUYENTAR CUALQUIER ANIMAL QUE SE LOCALICE ENTRE LA ZONA DE TRABAJO	SE EJECUTARA DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO Y TENDRÁ UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE DICHO PROYECTO.
CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS	BASURA PRODUCIDA POR LOS TRABAJADORES DURANTE LA JORNADA DE TRABAJO	NEGATIVO (MEDIDA PREVENTIVA)	➢ ORIENTAR Y CONCIENTIZAR AL PERSONAL INVOLUCRADOS EN EL PROYECTO MEDIANTE PLÁTICAS O FOLLETOS. ➢ SELECCIONAR ÁREAS ESPECÍFICAS PARA EL DEPÓSITO TEMPORAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS O RETOMAR LOS MENCIONADOS EN ESTE MANIFIESTO. ➢ SEMANALMENTE DEBERÁN RETIRARSE RESIDUOS SÓLIDOS DE LOS CONTENEDORES Y TRANSPORTARLOS AL SITIO QUE CONVENGAN LAS AUTORIDADES CORRESPONDIENTES. ➢ SEGUIR LAS RECOMENDACIONES PLASMADAS EN EL PROGRAMA DE RESIDUOS SÓLIDOS DE ESTE MANIFIESTO.	SE EJECUTARÁ DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO Y TENDRÁ UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE DICHO PROYECTO.

AGUAS SUPERFICIALES	EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS. CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL EXTRAÍDO AL ÁREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL O SITIO DE TIRO EN TURNO.	NEGATIVO (MEDIDA PREVENTIVA)	➢ REALIZAR LA EXTRACCIÓN DE AGUAS ABAJO HACIA AGUAS ARRIBA. ➢ EVITAR DERRAMAR ACEITES, COMBUSTIBLES, GRASAS U OTRAS SUSTANCIAS, DE MANERA INTENCIONAL QUE CONTAMINEN EL AGUA. ➢ MANTENER EN BUENAS CONDICIONES LOS VEHÍCULOS EMPLEADOS EN LA ACTIVIDAD EXTRACTIVA PARA EVITAR FUGAS DE COMBUSTIBLE Y/O LUBRICANTES, A TRAVÉS DE UNA REVISIÓN AL INICIO Y FINAL DE LA JORNADA DE TRABAJO. ➢ EJECUTAR UN PROGRAMA DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA Y EQUIPO. ➢ NO ABASTECER COMBUSTIBLE DENTRO DE CAUCE, ZONA FEDERA O CERCA DEL ÁREA DE PROYECTO. ➢ ABASTECER COMBUSTIBLE EN EL ÁREA DE RESGUARDO DE MAQUINARIA.	SE EJECUTARÁ DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO Y TENDRÁ UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE DICHO PROYECTO.
SINUOSIDAD DEL RÍO			➢ ANTES DE INICIAR LA EXTRACCIÓN DELIMITAR EL FRENTE DE ATAQUE PARA UNA JORNADA DE TRABAJO. ➢ REALIZAR LA EXTRACCIÓN DENTRO DEL POLÍGONO DE EXTRACCIÓN SEÑALADO	SE EJECUTARÁ DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO Y TENDRÁ UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE DICHO PROYECTO.
SOCAVACIÓN DEL LECHO DEL RÍO.			➢ MOVILIZAR CONSTANTEMENTE EL PUNTO DE DESPLANTE DE LA EXCAVADORA. ➢ REALIZANDO UN BARRIDO DE AGUAS ABAJO HACIA AGUAS ARRIBA.	SE EJECUTARÁ DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO Y TENDRÁ UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE DICHO PROYECTO.

C) ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

FACTOR	ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	DURACIÓN
CALIDAD DEL AIRE	REFORESTACIÓN	POSITIVO MODERADO	SE PROPONE LA REFORESTACIÓN SOBRE AMBAS MÁRGENES DEL RÍO URBINA. SE RECOMIENDA REFORESTAR, UTILIZANDO EL MÉTODO DE CEPA-COMÚN.	LA REFORESTACIÓN SE LLEVARÁ A CABO DE ACUERDO AL CALENDARIO INCLUIDO EN ESTE DOCUMENTO.
NIVEL DE RUIDO				
AGUA SUBTERRÁNEA				
SUELO				
ESTRATO ARBÓREO				
AVES	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			ESTA MEDIDA DE PREVENCIÓN SE REALIZARÁ DE FORMA ANUAL, SE CONSIDERA CON UNA DURACIÓN DE POR LO MENOS TRES AÑOS.
CALIDAD PAISAJÍSTICA			PRESENTAR INFORMES DE LAS ACTIVIDADES QUE SE LLEVEN A CABO A LA AUTORIDAD CORRESPONDIENTE.	
ERODABILIDAD				
ESTRATO ARBUSTIVO				
EMPLEO				

Calendarización de las medidas de mitigación 2021- 2026:

ACTIVIDADES	MESES / SEMANAS
	1 (1 2 3 4) | 2 (1 2 3 4) | 3 (1 2 3 4) | 4 (1 2 3 4) | 5 (1 2 3 4) | 6 (1 2 3 4) | 7 (1 2 3 4) | 8 (1 2 3 4) | 9 (1 2 3 4) | 10 (1 2 3 4) | 11 (1 2 3 4) | 12 (1 2 3 4)
PREPARACION DEL SITIO (2021)	
Delimitación de áreas a intervenir	11 (3)
Humedecer áreas a Intervenir	11 (3)
Colocación de Letreros	11 (3)
Colocación de Testigos Fisicos y Mojoneras	11 (3)
OPERACIÓN (Periodo: 2021 - 2026)	
Fomentar Consiencia aAmbiental Mediante Platicas o Folletos	11 (3) | 12 (1 2 3 4)
Recolección de Residuos Peligrosos	1 (1 2 3 4) | 2 (1 2 3 4) | 3 (1 2 3 4) | 4 (1 2 3 4) | 5 (1 2 3 4) | 6 (1 2 3 4) | 7 (1 2 3 4) | 8 (1 2 3 4) | 9 (1 2 3 4) | 10 (1 2 3 4) | 11 (1 2 3 4) | 12 (1 2 3 4)
Entrega de Residuos Peligrosos	6 (1 2 3 4) | 7 (1 2 3 4) | 8 (1 2 3 4) | 9 (1 2 3 4) | 10 (1 2 3 4) | 11 (1 2 3 4) | 12 (1 2 3 4)
Mantenimiento de Maquinaria	1 (1 2 3 4) | 3 (1 2 3 4) | 5 (1 2 3 4) | 7 (1 2 3 4) | 9 (1 2 3 4) | 11 (1 2 3 4)
Recolección de Residuos Sólidos	1 (1 2 3 4) | 2 (1 2 3 4) | 3 (1 2 3 4) | 4 (1 2 3 4) | 5 (1 2 3 4) | 6 (1 2 3 4) | 7 (1 2 3 4) | 8 (1 2 3 4) | 9 (1 2 3 4) | 10 (1 2 3 4) | 11 (1 2 3 4) | 12 (1 2 3 4)
Cubrir con lona- camiones cargados durante el transporte	1 (1 2 3 4) | 2 (1 2 3 4) | 3 (1 2 3 4) | 4 (1 2 3 4) | 5 (1 2 3 4) | 6 (1 2 3 4) | 7 (1 2 3 4) | 8 (1 2 3 4) | 9 (1 2 3 4) | 10 (1 2 3 4) | 11 (1 2 3 4) | 12 (1 2 3 4)
Reforestación de Margenes colindantes a la extracción	*Calendario de Actividades dentro del Programa de Reforestación planteado* | *

Nota: El Abandono del sitio se contempla llevarse a cabo hasta la fecha en que se vencerá la autorización solicitada para la ejecución del proyecto, en materia de Impacto Ambiental.

PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

El siguiente programa fue elaborado para reducir riesgos al ambiente y fomentar la Concientización del personal ante los residuos que ellos generen dentro de las actividades correspondientes al proyecto denominado **"Extracción de material pétreo en greña del río Urbina, ubicado a 200 m aguas abajo del puente Urbina, Municipio de Pijijiapan, Chiapas".**

Objetivos:

Tratando de atenuar algunos de los impactos generados por residuos sólidos durante la ejecución de esté proyecto y asegurando el buen manejo y la disminución de los riesgos que estos provocan, se pretende alcanzar los siguientes puntos.

- Generar una metodología para el manejo de residuos sólidos.
- Mitigar o eliminar los efectos que los residuos sólidos generados puedan ocasionar al ambiente en el área donde se desarrollará el proyecto de extracción de material pétreo.

Tipo de residuos generados

En el presente proyecto se tiene contemplado generar los siguientes residuos sólidos:

- Envases, principalmente de bebidas y envolturas de alimentos (vidrios, latas, papeles).
- Residuos domésticos (materia orgánica principalmente por restos de comida).

Tipo de recipientes a usar

Para el proyecto se recomienda los siguientes contenedores:

- Tambos de 200 litros de capacidad, el cual debe cumplir con las siguientes características:
    - Debe ser de material plástico preferentemente,
    - Tener tapa para evitar fauna nociva y dispersión por viento,
    - No deben tener agujeros para evitar escurrimientos de lixiviado.
    - Deben estar rotulados señalando el tipo de resido a contener.

Distribución de los tambos:

Se pretende colocar los recipientes de la siguiente manera:

- Un tambo en zona federal a ocupar.
- un tambo en área de resguardo.

Recomendación para el personal

Se hacen las siguientes recomendaciones para evitar la contaminación del área por residuos sólidos:

- Colocar la basura en los recipientes correspondientes.
- No tirar basura al suelo.
- No ingerir alimento a la orilla del río.
- Cuando no se cumpla con el punto anterior recolectar la basura y depositarlo en los contenedores.
- Tapar bien los tambos para evitar la dispersión, por roedores y viento
- Cuidar los recipientes de basura.
- Avisar cuando los recipientes estén rotos.

Es indispensable que el promovente genere conciencia de la utilización de las recomendaciones a cada trabajador de manera oral y escrita, así como colocar en lugares estratégicos dichas recomendaciones.

Disposición final de los residuos sólidos.

Los residuos sólidos generados en el presente proyecto se enviaran al "Tiradero a cielo abierto de residuos sólidos municipales de Pijijiapan, Chiapas; por lo que se hacen las siguientes recomendaciones para el traslado de los residuos:

- Tapar bien los recipientes en el cual se transportaran.
- Sujetar los recipientes para evitar que estos se caigan.
- Que el chofer tenga precaución al tomar las curvas.
- Manejar a una velocidad adecuada.
- Al llegar al lugar de descarga verificar que toda la basura contenida en el tambo sea retirado en su totalidad.

Monitoreo.

Con el Objetivo de llevar un monitoreo de los residuos sólidos que se generen en el área de proyecto se sugiere llevar a cabo la siguiente hoja de monitoreo.

Hoja de monitoreo de residuos sólidos.			
Salida de residuos.		Responsable del transporte.	
Día /mes/ año.	Hora.	Nombre.	Firma.

PROGRAMA PARA EL MANEJO DE RESISUOS PELIGROSOS.

El siguiente programa fue elaborado para reducir riesgos al ambiente y al personal durante la ejecución del proyecto denominado **"Extracción de material pétreo en greña del río Urbina, ubicado a 200 m aguas abajo del puente Urbina, Municipio de Pijijiapan, Chiapas".**

Objetivos.

Tratando de atenuar algunos de los impactos generados por residuos peligrosos durante la ejecución de esté proyecto y asegurando el buen manejo y la disminución de los riesgos que estos provocan, se pretende alcanzar los siguientes puntos.

- Generar una metodología para el manejo de residuos peligrosos.
- Mitigar o eliminar los efectos que estos residuos peligrosos puedan ocasionar al ambiente en el área donde se desarrollará el proyecto.

METODOLOGÍA

1) Recipientes

Se recomienda usar los siguientes recipientes:

- Tambo de plástico con tapa con capacidad de 200 litros
- Bolsas de plástico de 90 x 60 cm.

Consideraciones que se deben tomar para los recipientes:

- Identificar los recipientes por la peligrosidad de los residuos.
- Se recomienda que los recipientes no tengan fisuras o agujeros.
- Mantener siempre tapados los recipientes.
- Numerar los tambos.

2) MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.

Los residuos peligrosos serán identificados mediante el código CRETIB, estipulado en la NOM-052-SEMARNAT-2005, en la cual se enlistan los residuos peligrosos que ya han sido caracterizados y que por lo tanto no requieren análisis CRETIB.

En la siguiente tabla se incluye el Código CRETIB y el Número del Instituto Nacional de Ecología según lo estipulado en la tabla 1 del anexo 3 de la presente norma.

TIPO DE RESIDUO (DENOMINACIÓN OFICIAL)	TIPO DE RESIDUO (DENOMINACIÓN INTERNA)	CLAVE CRETIB	NO. INE
Envases y tambos vacíos usados en el manejo de material y residuos peligrosos.	• Estopa impregnadas de grasa o aceites. • Envases que hayan contenido aceite o grasa. • Filtros • Tierras impregnadas de aceite o grasas.	T	RPNE.1/01
Aceites lubricantes gastados	Aceites usados de maquinaria.	T, I	RPNE1.1/03

Los residuos peligrosos contemplados en este proyecto son:

- Grasas y aceites.
- Estopa impregnada de grasa o aceite.
- Envases que hayan contenido aceite o grasa.
- Filtros.
- Tierra impregnada ya sea de aceite o grasa ocasionada por accidente.

3) En caso de cambio de aceite:

Cuando la maquinaría no pueda trasladarse al respectivo taller para su cambio de aceite se recomienda lo siguiente:

- Colocar un recipiente bajo el tapón para recibir el aceite.
- Verificar que el recipiente que va a contener el aceite tenga la suficiente capacidad para evitar derrame.
- En caso de derrame seguir lo estipulado en el apartado 5.
- Colocar el aceite en los contenedores.

4) En caso de cambio de filtro:

Cuando se requiera hacer cambio de filtro dentro del área del proyecto se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Retirar el filtro cuidando que no se contamine el suelo.
- En caso de no poder cumplir con lo anterior colocar bolsas o papel para evitar la contaminación.
- Colocar el filtro en los depósitos correspondientes.

5) En caso de contaminación de suelo:

Cuando sea inevitable la contaminación del suelo se debe realizar lo siguiente:

- Delimitar el área afectada.
- Retirar el suelo afectado hasta una profundidad donde se observe que el suelo este limpio.
- Colocar la tierra contaminada en recipientes.

6) Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento de los residuos peligrosos:

- Estar separadas de las áreas de producción.
- Deberán ser ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones
- Los pisos deberán contar con pendientes y canaletas, con el objeto de conducir los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño.
- Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos
- No deben existir conexiones con drenajes.
- Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.
- Contar con sistemas contra incendio y equipos de seguridad para atención de emergencias.

6) MONITOREO.

Para llevar un buen monitoreo y hacer un buen uso de los residuos peligrosos, se debe llevar a la práctica la siguiente bitácora conteniendo datos tales como:

Generación de residuo			Salida a confinamiento		
Contenedor o Recipiente.	Tipo de residuo (denominación oficial).	No. INE	Fecha de salida.	Autorización.	Confinamiento (compañía especializada).

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN.

El siguiente programa de vigilancia se enfoca al manejo y monitoreo de especies presentes para el proyecto denominado **"Extracción de material pétreo en greña del río Urbina, ubicado a 200 m aguas abajo del puente Urbina, Municipio de Pijijiapan, Chiapas",** ya que con este programa se podrá atenuar y en su momento restaurar el daño realizado, dicha reforestación se deberá realizar en zona federal.

Objetivos.

Tratando de atenuar algunos de los impactos generados durante la operación que es donde mayormente se tiene presencia de ellos, así como, asegurar una disminución a corto plazo de los impactos generados al concluir el proyecto, se pretende alcanzar los siguientes puntos.

- Generar una metodología para el manejo de las especies nativas durante y posterior al desarrollo de las actividades de reforestación planteado.
- Mitigar o eliminar los efectos que el desarrollo del proyecto, puedan generar sobre las especies del área donde se desarrollará el mismo.
- Restituir la vegetación y el aspecto paisajístico de la zona circundante del río Urbina.

Descripción de actividades.

Las actividades de reforestación de especie nativas o frutales para este proyecto requieren del desarrollo de diversas actividades como son educación no formal (capacitación), plantación, restauración, manejo, protección y vigilancia para lograr los mejores resultados y cumplir con los objetivos planteados, dentro de estas se incluyen:

- Elaboración de actividades programadas.
- Generar conciencia o responsabilidades directas a los trabajadores con el fin de alcanzar los objetivos propuestos.

Materiales y equipo requerido.

Equipo humano.

Para llevar a cabo el programa de manejo y monitoreo, es necesario contar con el siguiente personal: Un encargado de la obra y tres trabajadores de apoyo para la realización de las diferentes actividades, con el fin de garantizar y verificar el cumplimiento de todas las acciones programadas.

Materiales.

Palas o palín.
Barreta o barretón.
Carretilla.
Tambos de 200 l o de mayor capacidad.
Guantes.
Machetes.
Cubetas
Costales.
Bolsas de plástico.
Cinta métrica.

Insumos.

Como insumos podemos considerar Abono orgánico (composta).

Metodología para el manejo de especies.

Dado la naturaleza del proyecto será necesaria la compra o gestionar la donación de plántulas frutales, en este caso se opta por el de la plantación, para el caso de las plántulas nativas de sembrar o en su defecto se generan por el método de estaca de cepa común.

Es indispensable mencionar que el promovente puede trabajar en coordinación con programas de CONAFOR y SEMARNAT, en materia de capacitación y asistencia técnica.

Programa de reforestación:

En el siguiente programa se utilizan dos diferentes métodos:

Propagación por semilla

- La propagación masiva de estas especies puede ser por medio de la formación en vivero de bancos de plántulas.

- Para lograrlos las semillas deben sembrarse casi inmediatamente después de su colecta.
- La colecta se debe hacer en el momento preciso de maduración de las semillas y ponerlas en las condiciones ambientales idóneas (con agua y sustrato adecuados).
- Debemos establecer las plántulas en envases o en camas de crecimiento.
- Se debe vigilar el desarrollo normal de la raíz, para evitar problemas de enrollamiento.
- Su trasplante a los sitios de reforestación deberá involucrar una serie de ensayos que indiquen la talla, época y preparación del terreno más propicia para realizarla.

Propagación vegetativa

- La técnica consiste en cortar ramas, pencas u otro tipo de segmentos de la planta en crecimiento y plantarlas en el suelo para provocar su enraizamiento.
- Cubrir con suelo secciones del tallo o ramas de un árbol no cortado para inducir la aparición de raíces en la sección cubierta antes de cortar el segmento que será plantado (también llamados acodos).
- Para establecer plantaciones de árboles propagados vegetativamente se requiere utilizar meristemos (material fisiológicamente juvenil).

I.- Preparación de viveros

Para la instalación del vivero debe considerarse lo siguiente:

- El vivero debe establecerse en un sitio próximo al área a reforestar.
- Debe considerarse la producción de plántulas para un año.
- Condiciones ambientales favorables
- Un riego adecuado.
- Protección contra animales
- Manejo de sombra

Es indispensable mencionar que el tamaño del vivero que se instala depende de la cantidad de plantas a producir. En este caso se sugiere la cantidad de 1000 árboles por hectárea que el promovente este obligado a reforestar no olvidando que debe incluir el 10 % de plántulas en exceso para prever la resiembra.
En algunos casos, cuando los requerimientos de producción no pueden ser solventados a nivel local, en este caso las plantas frutales, se compraran en viveros comerciales o locales.

I.1 Germinadores

- Se procede a la construcción de los germinadores donde se colocarán las semillas de las especies a producir.
- Se realizan estilo talanquera o aéreos; también pueden construirse en forma de camellones en el suelo.
- Los camellones para la producción de plantas, estos no tengan un ancho mayor de 1.20 metros y un largo máximo de 20 metros.

- El sustrato debe ser arenoso para favorecer la rápida infiltración del agua
- Antes de ser colocado el sustrato, el mismo debe colarse para sacar la materia gruesa y piedrecillas.
- Por último, debe desinfectarse con agua hirviendo.

I.2 Método de producción de plántulas

Cuando se tienen las plántulas listas para el transplante y dependiendo de la especie, se debe decidir el sistema de producción que se utilizará:

- Si es a raíz desnuda, debe sembrarse en camellones;

- Si será en pilón, se debe decidir si se utilizarán bolsas, tubetes u otro tipo de envase.

Método de producción	Ventajas	Desventajas
Raíz desnuda	➢ Se puede hacer siembra directa sin germinador. ➢ Menos costoso. ➢ Facilidad de transporte.	➢ Producción menos homogénea. ➢ Mayor estrés de las plantas al llevaras al campo.
En envase	➢ Mayor probabilidad de sobrevivencia inicial. ➢ No se exponen las raíces al sol y al viento durante el transporte. ➢ Menor exigencia en la reparación del suelo.	➢ Mayor costo de producción. ➢ Riesgos de obtener sistemas radicales con retorcimientos de la raíz principal. ➢ Se pueden transportar pocas plantas a la vez.

Se recomienda la producción en bolsas o envases, especialmente, cuando el vivero está ubicado en el área de plantación, ya que no hay costos de transporte y los plantones pueden adaptarse más fácilmente a su nuevo medio, si llevan sus raíces protegidas por el sustrato preparado para la producción.

I.3 Preparación de sustrato

Independientemente de la manera como se realice la producción, la preparación del sustrato para el crecimiento de las plantas es fundamental. Cuando se utilicen camellones para la producción de plantas a raíz desnuda, es importante:

- Colarlo o cernirlo para que esté libre de terrones y piedras
- Mezclarlo con mantillo (capa de tierra con hojarasca que se forma bajo el bosque) y arena para tener una mejor textura.
- La profundidad del sustrato preparado debe ser 20 cm.

- Para el llenado de bolsas, también se debe preparar el sustrato. Se recomienda una mezcla de suelo, arena de río, suelo de bosque que ayuda a la inoculación de elementos del bosque,
- Así también la utilización de material orgánico maduro (gallinaza, aserrín o cascarilla de café), libre de malezas e impurezas y que no se encuentre en fase de descomposición o fermentación.

Por otro lado si se cuenta con los recursos se puede asistir a viveros para que se le proporcione el sustrato con las características antes citadas o bien pedir el apoyo a la CONAFOR y SEMARNAT.

Cuidados en el vivero

Una vez que se tengan las plántulas en los sitios de crecimiento, los cuidados deben ser constantes y se debe llevar un control de los mismos. Las actividades a realizar son:

Riego

- El riego puede realizarse con regaderas, mangueras o dispositivos para el riego.
- Se debe controlar la caída del chorro de agua sobre las camas o envases de crecimiento.
- Aplicarse preferiblemente en horas muy tempranas de la mañana y las últimas horas de la tarde.
- Hay que tener cuidado de no realizar riego excesivo.
- Controlar la elevación de la temperatura en el suelo mediante techo en las camas de los viveros.

Deshierbe

- Esta práctica evita problemas de competencia por luz, agua y nutrientes.
- El deshierbe puede programarse una vez a la semana.
- Debe tener cuidado al arrancar la maleza para no mover las pequeñas plántulas.

Fertilización

Por medio de abono orgánicos y foliares orgánicos.
La fertilización es fundamental para la obtención de plantas vigorosas y que puedan alcanzar las tallas adecuadas en corto tiempo. Además de la fertilización granular inicial, se recomienda la utilización de abono foliar (abono que se absorbe por las hojas) directamente en el suelo preparado (sustrato), ya que de esta manera los nutrientes están disponibles más rápidamente a las plántulas.

Control de plagas y enfermedades

- Controlar la humedad para prevenir enfermedades en la etapa de viveros.
- El control se realiza por medio de fumigaciones; mediante el uso de insecticidas orgánicos.
- Debe vigilarse constantemente para la prevención de enfermedades y ataques de insectos.
- Utilizarse insecticidas orgánicos.
- Se recomienda comenzar en la época seca para tener un mejor control de la humedad.

Plantación

Las plantaciones tienen el propósito de proteger el recurso hídrico, por lo que no se aplican criterios ni prácticas que se realizan en plantaciones de tipo comercial. Una de las prácticas novedosas es la mezcla de especies nativas.

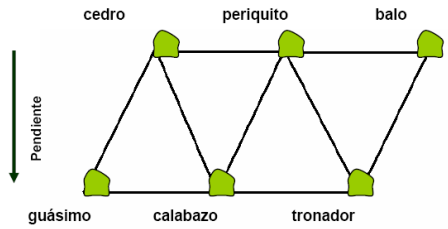
Limpieza inicial

- El terreno se limpia en su totalidad de las malezas.
- Dejando aquellos árboles producto de la regeneración natural, así como los parches con vegetación existentes.
- Se recomienda utilizan herbicidas orgánicos para ayudar al control de la maleza

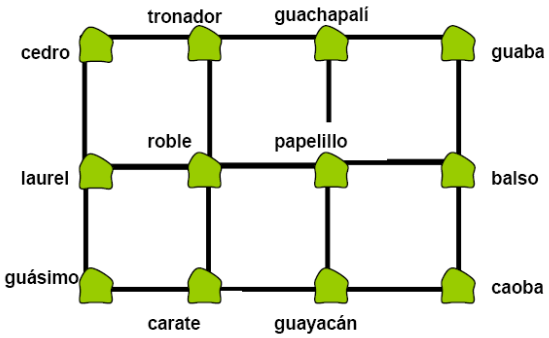
Trazado y marcado

El tipo de trazado a utilizar depende de las características del terreno y del tipo de modelo a desarrollar. En plantaciones puras se dan dos tipos de trazado, también conocidos como marco de plantación:

• Tres bolillos: se utiliza cuando el terreno tiene pendientes. Este trazado se utiliza con el objetivo de disminuir la fuerza del agua al encontrar árboles que actúan como barreras.



- Cuadrado: se utiliza en terrenos planos y relativamente planos.



Por lo antes mencionado en el sitio del proyecto se opta por el tipo de trazo cuadrado. Ya que el terreno es apreciablemente plano y con pocos árboles alrededor.

Ahoyado

- Se recomienda que los hoyos tengan por lo menos 25 centímetros de ancho y 30 centímetros de profundidad.
- Cuando se realiza el ahoyado se debe tener el cuidado de separar la capa superficial del suelo para colocarla en el fondo del hoyo al momento de plantar.
- La distancia que se utiliza para plantaciones forestales es de 3 metros por 3 metros.
- La distancia para especies frutales como mínimo de 5 metros entre y planta.

Ronda

Alrededor del hoyo donde se plantará, se debe:

- Realizar una limpieza al ras del suelo de un diámetro mínimo de 1 metro.

El objetivo es disminuir la competencia de la maleza sobre las plántulas. Esta práctica es conocida como rodajea o rodaja.

Siembra o plantación

- Al momento de la plantación se debe mezclar con materia orgánica (aproximadamente 25%) el sustrato extraído del hoyo y comenzar a llenarlo.
- Cuando se pueda introducir el plantón quedando la parte superior del pilón a ras del suelo se debe colocar la planta y llenar los espacios laterales con el sustrato, procurando que no queden bolsas de aire y que el sustrato quede bien compacto.
- El plantón no debe permanecer hundido o bajo el nivel del suelo, sino al mismo nivel.
- Cuando los plantones estén en bolsa, debe retirarse la misma con mucho cuidado para evitar que el pilón del sustrato se deshaga.
- Cuando las plántulas están a raíz desnuda es importante verificar que las raíces no queden dobladas.
- Antes de sembrar es importante verificar que al momento de plantar los hoyos no estén saturados de agua.

Fertilización

La fertilización en campo tiene el objetivo de promover el rápido crecimiento y aumentar la vigorosidad de las plantas para garantizar su establecimiento. Las fertilizaciones se recomiendan:

- Al momento de la siembra se debe realizar una fertilización con abono granular completo y mezclado con materia orgánica
- A los dos meses una fertilización selectiva, es decir, a las plantas con menor vigor y crecimiento. Se debe aplicar abono granular completo más sulfato de amonio.
- De ser necesario, en el segundo año, se realizará una tercera fertilización selectiva, similar a la segunda.

Limpieza

Luego de establecida la plantación, se deben:

- Realizar limpiezas selectivas periódicas (aproximadamente cada dos meses). especialmente, si se tiene períodos muy lluviosos. En ocasiones,
- Cuando las malezas son muy agresivas, se realizan limpiezas más frecuentes en fajas, alternándolas con limpieza total del área.
- El material de las limpiezas puede acumularse cerca del tallo de los arbolitos para mantener la humedad o formar barreras con el material para disminuir la erosión en el terreno.
- Se recomienda realizar a manera de protección la ronda corta fuego, consiste en una faja de 3 a 4 metros alrededor de todo el polígono

Protección de animales

En las áreas donde hay ganado cerca del sitio de plantación se deben establecer cercas para evitar que los animales puedan causar daño mecánico o por ramoneo.

Resiembra

Cuando se realizan las limpiezas se debe:

- Hacer el recuento para conocer la pérdida de plantas y programar una resiembra.
- Es por esto que en la etapa de vivero se debe producir entre un 5 y 10% más de los plantones requeridos, con el objetivo de realizar la resiembra.
- Retirar el árbol perdido en su totalidad
- Abonar la tierra antes de sembrar la nueva planta.

Prácticas silviculturales

En las plantaciones frutales se recomienda realizar prácticas silviculturales dirigidas a obtener troncos de buena forma y calidad. Para esto se realizan deshijas, podas y raleos.

En las plantaciones con fines de protección, generalmente, no se realizan este tipo de prácticas; sin embargo, si se planifica el aprovechamiento de algunas especies en el futuro, deben realizarse las mismas.

Especies utilizadas

El presente programa de reforestación ha utilizado una gran variedad de especies nativas mezcladas, con el objetivo de recrear una cobertura vegetal similar a la que puede encontrarse en las áreas naturales más cercanas. Así mismo, el método de limpieza selectiva, hace posible que se dejen todas las especies que por regeneración natural estén surgiendo en las áreas reforestadas. A continuación se presenta un listado de las especies utilizadas, clasificándolas de acuerdo a los principales usos conocidos.

Especies maderables tradicionales

1. Caoba *(Swietenia macrophylla)*
2. Cedro blanco *(Gyrocarpus americabus)*
3. Roble *(Tabebuia rosea)*
4. Guayacán *(Tabebuia guayacán)*
5. Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum)*
6. Volador *(Terminalia amazonia)*
7. Leche amarilla *(Calophlyllum brasiliense)*
8. Pajarito *(Cordia alliodora)*

Las especies frutales son: un incentivo para las personas que participan en los programas de reforestación ya que brindan productos que pueden ser consumidos por ellos o que pueden ser mercadeados.

Especies frutales

1. Rambutan (***Coffea arabiga sp***)
4. Jobo (***Spondias mombin***)
5. Zapote (***Diospyros digyna***)
6. Chicozapote (***Manilkara zapota)***
2. Guayaba (Psidium guajaba)
3. Guanábana (*Annona muricata.)*
4. Tamarindo *(Tamarindus indica)*
5. Mango *(mangifera indica)*
6. Naranja *(Citrus sinensis)*
7. Limón (*citrus limonia osb*)
8. Mamey (*Mammea americana L.*)

Las especies de uso múltiple son aquellas que son utilizadas con diferentes fines y son encontradas tanto en plantaciones como en cercas vivas, linderos, rastrojos, potreros, entre otros. Estas especies se encuentran, frecuentemente, en áreas de regeneración natural. Algunas de ellas son utilizadas como forrajeras o fijadoras de nitrógeno, aportan leña, varas y son fuente de alimento para la fauna silvestre.

Especies de uso múltiple
1. Pumposhuti *(Cochlospermum vitifolium)*
2. Maluco *(Genipa americana)*
3. Madre cacao (*caesalpinia velutina st.*)
4. Mulato (*Triplaris malaenodendron*)

Transporte al lugar de reforestación.

En caso de que las plántulas sean adquiridas en un vivero comercial se deberán seguir las siguientes recomendaciones:

a) Traslado de plántulas con envase de plástico.

Cuando las plantas que se van a acarrear tienen un recipiente plástico existen varias opciones, dependiendo del transporte. Si se hace con camión, se deben cuidar los siguientes aspectos:

- Al acomodar las plantas en el camión cuidar que los envases sean de las mismas dimensiones, con la finalidad de conseguir un arreglo homogéneo, que permita estibar varias capas.
- Procurar que con el movimiento del vehículo las plantas no se muevan, por ello es necesario ajustar la carga a las dimensiones de la caja del camión, sin apretar los envases.
- No es recomendable estibar más de dos niveles o capas, sobre todo si el tiempo de traslado es largo y las plantas presentan un buen desarrollo de tallo y hojas.
- Para estibar se van traspaleando los envases de manera que las bolsas de arriba no aplasten a la planta de abajo. Cuidando además que el tallo y hojas de las que quedan abajo no sufran dobleces o quebraduras.

b) Transporte de plantas a raíz desnuda.

- Se debe de tener mucho cuidado, ya que las plantas que se acarrean de esta forma son más susceptibles de sufrir daños en la raíz (desecación, rompimiento).
- Para evitar la desecación es conveniente exponerla el menor tiempo posible a los efectos del aire y el sol. Una práctica recomendable es mantener en un medio húmedo las plantas hasta su trasplante, esto se logra de la siguiente manera:
    - Llevando las plantas en un recipiente que contengan un sustrato húmedo en el que se introduzcan las raíces de las plantas.

Monitoreo.

El monitoreo de las plántulas tan ton en el vivero como en el lugar donde se plantaran deben contener etiquetas para tener el control y vigilancia el crecimiento, para que en dado caso, cuando se lleve acabo la resiembra se tenga la noción del tipo de planta que se va a sustituir; por lo que se recomienda que el etiquetado tenga el siguiente formato:

- Nombre común
- Nombre científico
- Fecha de siembra
- Altura
- Ubicación
- Numero de resiembra
- Observaciones

También se utiliza un registro para el monitoreo periódico de las plantas para determinar las condiciones en las que se encuentran y sus posibles sustituciones, por lo que se recomienda el siguiente formato:

Hoja de Monitoreo y verificación de las plántulas sembradas					
AREA __ FILA___	Estado del Árbol			Remediación	
Árbol No	Bueno	Amarillenta	Seco	Abono orgánico	Cambiar
A					
B					
C					
D					
E					
F					
G					
H					
Total de árboles perdidos:____			Total de árboles a fertilizar: _____		

Nota: Para la ubicación se recomienda que numere las hileras de árboles y el número de árboles en cada una de las hileras, para tener un mejor manejo y una ubicación más exacta.

Calendario de Actividades

CALENDARIO DE ACTIVIDADES

MES	SEMANAS	PREPARACION DEL SITIO	SIEMBRA	VERIFICACION	RESIEMBRA	FERTILIZACION (ABONO ORGANICO)	LIMPIEZA
Ene-10	1						
	2				*		
	3						
	4						
Feb-10	1						
	2				*		
	3						
	4						
Mar-10	1						
	2				*		
	3						
	4						
Abr-10	1						
	2				*		
	3						
	4						
May-09	1						
	2				*	*	
	3					*	
	4					*	
Jun-09	1						
	2				*		
	3						
	4						
Jul-09	1						
	2				*		
	3						
	4						
Ago-09	1						
	2				*	*	
	3					*	
	4					*	
Sep-09	1						
	2				*		
	3						
	4						
Oct-09	1						
	2				*		
	3						
	4						
Nov-09	1						
	2				*		
	3						
	4						
Dic-09	1						
	2				*		
	3						
	4						

*	Se llevara a cabo siempre y cuando la verificación arroje árboles seco o en mal estado.
*	Se llevara a cabo al miso tiempo que la siembra.
*	Se llevara a cabo una vez por año, hasta el término del proyecto.

Nota: la verificación y la limpieza se llevara a cabo en la programación establecida y cambiara según el criterio del responsable del proyecto.

VII
PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. Pronóstico de escenario.

SUELO

Escenario actual

Los suelos aledaños al sitio del proyecto presentan un buen estado de conservación debido a la franja de vegetación existente a la ribera del río, el recurso suelo se puede decir que aún existe un procesos de degradación física bajo, cabe aclarar que la implementación de este proyecto no acelerara de ningún modo este proceso, sin embargo los suelos más allá de la ribera del río presenta degradación física debido principalmente al cambio de uso del suelo para el cultivo de pastizales empleado en la crianza de ganado bovino, así como la existencia de cultivos perennes como el mango ataúlfo y cultivos de temporal como melón, presentando grados de erosión de 9.8 a 114 Ton/Ha/año, aguas arriba del proyecto se llegan a presentar grados de erosión de 85.1 a 109 Ton/Ha/año, en el sitio del proyecto de forma particular se registra una erosión de 9.8 Ton/Ha/año, sin embargo **el material que llega a depositarse en el sitio solicitado está conformado por el material de arrastre generado aguas arriba el cual se encuentra en un grado que va de 85.1 a 109 Ton/Ha/año** (Ver anexo cartas temáticas).

Escenario futuro

El escenario futuro no presenta modificaciones significativas ya que este proyecto no incide en la fertilidad, ni fomentara la erosión hídrica de los bordos que promuevan la perdida de suelo superficial o que pueda causar la deformación de los terrenos colindantes en donde se llevará a cabo la operatividad del proyecto, la compactación del suelo únicamente será puntual sobre los caminos de acceso, sobre el cauce no se considera una compactación por ser material suelto poco cohesivo.

VEGETACIÓN.

Escenario actual

En el área de estudio sobre la ribera del río encontramos vegetación en buen estado representada por una asociación de especies de vegetación secundaria arbórea, intercalados con pastizales nativos de ribera, así como pastizales cultivados.

Escenario futuro

En el escenario futuro esperado no se realizaran modificaciones que puedan ocasionar el mal funcionamiento del sistema ambiental actual ya que no se llevara a cabo ninguna intervención en la ribera del río, la zona federal a utilizar se encuentra ya establecida la cual es utilizada constantemente para cruzar de un lado al otro con automóviles, además que se tomaran medidas de compensación mediante acciones de reforestación y, mantenimiento de maquinaria.

FAUNA

Escenario actual

La fauna en el área de estudio se ha reducido a causa del cambio de uso de suelo, predominando el cultivo de pastizales utilizado en la crianza de ganado bovino de forma extensiva, otro factor es la caza de especies nativas para consumo. Estos factores además de propiciar el abandono de la zona por parte de los animales nativos, han favorecido la presencia de especies cuyas necesidades ecológicas básicas como refugio, alimento, reproducción, son cubiertas en lugares abiertos y, en presencia cercana a animales de pastoreo o seres humanos: en el sitio del proyecto las aves son las más destacadas con una mayor presencia, seguida por el grupo de reptiles y roedores, es de destacar la poca presencia de mamíferos de talla mediana y grande, de manera general resulta clara la disminución de áreas de refugio, alimentación y de anidación, para las especies con poca tolerancia a la perturbación.

Escenario Futuro

La aplicación de medidas de mitigación como mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo; delimitación de áreas y frentes de trabajo que permiten mantener impactos bajos en la vegetación y fauna, se presume un escenario futuro que no diferirá en mucho con el escenario actual dado que la mayor afectación que sufrirá la fauna es compatible con el proyecto consistente en una menor presencia temporal en el área que se esté interviniendo

en el momento, no teniendo una repercusión directa en la diversidad, abundancia y representatividad de la fauna nativa.

Aumento de los niveles de ruido. Este impacto se considera medio, dado que se genera en lugares abiertos, además el proyecto solo contempla extracción, carga y transporte de material pétreo en un turno de trabajo de 8 horas, así también es importante mencionar que cerca del sitio de extracción no existen viviendas que puedan ser perjudicadas por el ruido emitido durante la extracción o acarreo, en el área del proyecto existen árboles que de alguna manera sirven como barrera para este efecto. Además, se tiene contemplado llevar a cabo reforestación del sitio que permitirá servir como barreras naturales.

El personal que estará directamente relacionado con las actividades proporcionarle los dispositivos de seguridad (tapones, orejeras) para evitar alguna afectación por este impacto. Así también se contempla llevar a cabo un mantenimiento (preventivo) adecuado de la maquinaria pesada y camiones de volteo, con la finalidad de poder disminuir dicho impacto.

Aspecto visual. El desarrollo del proyecto tiene un efecto visual negativo, pero de manera temporal debido al constante tránsito de los camiones tipo volteo y movimiento de maquinaría en la zona. Así también durante la implementación de este proyecto de extracción se tiene contemplado la restauración de la vegetación riparia principalmente, esto permite elevar la calidad visual del sitio, por lo que este proyecto se considera de beneficio al propio paisaje.

VII.2. Programa de monitoreo.

Al término del proyecto se dará seguimiento a cada uno de los programas propuestos a través de un monitoreo en el que permita detectar las desviaciones de los cambios esperados, considerando cada uno de los objetivos planteados en los programas, principalmente el programa de reforestación vigilando su desarrollo y propiciando el buen manejo de este, con el objetivo que se lleve a cabo su función.

VII.3. Conclusiones.

La actividad motivo del presente estudio consiste básicamente en la **extracción de material pétreo en greña del río Urbina, ubicado a 200 m aguas abajo del puente Urbina, Municipio de Pijijiapan, Chiapas**, *dicha sección se dragará en tramos de 50 metros por el ancho de la plantilla solicitada en diferente tiempo, pero de forma continua lo que permite una mejor restauración del material en las secciones.*

La cuenca del río Urbina, presenta erosión hídrica relacionado con el uso del suelo, la existencia de ganadería extensiva en laderas, el suelo se pierde con valores de entre 85.1 t.ha^{-1}.año^{-1} a 109 t.ha^{-1}.año^{-1}, esta situación en la cuenca permite que en la temporada de lluvia se presente erosión hídrica del suelo, los escurrimientos durante la temporada de lluvia llegan a finalizar en el cauce del río Urbina, el cual es colmado por el flujo de sólidos que llegan a depositarse sobre el cauce, actualmente el río Urbina ha perdido la capacidad para desahogar el flujo de solidos que en su momento llegan de las partes altas de la cuenca, principalmente durante la temporada de estiaje, realizar la actividad extractiva de material permitirá aumentar el área hidráulica y con ello algunas funcionalidades que el río Urbina ha empezado a perder.

Este Proyecto respeta la integridad funcional y capacidad de carga de los ecosistemas cuidando la Hidrogeomorfológia del río, ya que la dinámica geomorfológica fluvial es el motor de una dinámica ecológica intensa, garante de la riqueza y diversidad de estos sistemas naturales (Malavoi et al., 1998). En este sentido la Reforestación del margen del río tiene como función generar un corredor biológico entre áreas, que, de acuerdo a la CONABIO, este criterio identifica la cualidad de un área de encontrarse conectada o servir de conexión con otra por cualquier medio físico, el cual permite, entre otras cosas, el movimiento de especies silvestres. Este proyecto tiene contemplado crear límites físicos que permitan al trabajador conocer los espacios de desplazamiento o intervención durante las actividades que le corresponda, este proyecto utiliza espacios ya habilitados años atrás con el fin de no dañar vegetación o realizar cambio de uso de suelo, no promueve la pérdida o transformación de las características funcionales del ecosistema, por el contrario, la remoción de sedimentos mejora significativamente el libre fluir de las aguas en especial

durante eventos extraordinarios de lluvia, permitiendo mantener los niveles normales de lámina de agua del río, disminuyendo de esta manera los efectos negativos causado por inundaciones.

El mantener este cuerpo de agua azolvado, merma la hidrodinámica del río y por tanto de las cualidades ambientales de este ecosistema, afectando con ello el área hidráulica del río y terrenos colindantes al mismo, de acuerdo a los resultados obtenidos de arrastre de sedimentos el proyecto pretende únicamente aprovechar el **24.60%** del total de sedimentos que en su momento llegan a ser arrastrados o depositados sobre el cauce del río Urbina, con un gasto normal sin considerar las grandes avenidas durante la temporada de lluvia, permitiendo que dicho proyecto haga un aprovechamiento sustentable del material pétreo.

En resumen, tomando en cuenta las medidas de mitigación propuestas el total de los efectos positivos que se generan, permiten que los impactos negativos generados durante el desarrollo del proyecto sean temporales para el sistema.

Los abajo firmantes bajo protesta de decir verdad, manifiestan que la información contenida en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto denominado "Extracción de material pétreo en greña del río Urbina, ubicado a 200 m aguas abajo del puente Urbina, Municipio de Pijijiapan, Chiapas", bajo su leal saber y entender es real y fidedigna y que saben de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante autoridad administrativa distinta de la judicial tal y como lo establece el artículo 247 del Código Penal.

REPRESENTANTE LEGAL.

[redacted]

FIRMA: _____

EL CONSULTOR.

[redacted]

FIRMA: _____

COORDINADOR TÉCNICO.

[redacted]

FIRMA: _____

VII.4. Bibliografía.

CONESA FERNÁNDEZ VITORA, VICENTE, 1996. Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. Segunda Edición. Madrid, España.

MARIANO SEOÁNEZ CALVO, 1997, Ingeniería Medioambiental Aplicada- Casos Prácticos -, Ediciones Mundi Prensa. México.

MARIO GÓNZALEZ- ESPINOSA NEPTALI RAMIREZ- LORENA RUIZ- MONTOYA, 2005, Diversidad Biológica en Chiapas, Plaza y Valdés Editores, México.

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, 2004. Programa Hidráulico del Estado de Chiapas, México.

GÓMEZ OREA, DOMINGO, 1992. Evaluación de Impacto Ambiental. Edit. Agrícola Española, S.A. España.

ESTEVAN BOLEA, MARIA TERESA, 1990. Las Evaluaciones de Impacto Ambiental. CIFCA. España.

GARCIA ALVAREZ, ANTONIO, 1994. Guia practica de E.I.A. Amaru Ediciones. España

CANTER, L.W., 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. McGraw-Hill, Segunda edición. España.

CONTRERAS, F., 1993. Ecosistemas costeros mexicanos. UAM-Iztapalapa. México

DUCHAUFOUR, P.H., 1984. Edafología. Edafogénesis y clasificación. Ed. Masson, España. 493pp.

JAIN, R.K, URBAN, L.V. STACEY, G.S., 1977. Environmental impact analysis. Ed. Van Nostrand Reinhold Company. USA.

PERES, J.M., 1980. La polución de las aguas marinas. Ediciones ALFA-OMEGA, España.

RAU, J.G y D.C. WOOTEN, 1980. Environmental impact analysis handbook. McGraw-Hill. USA.

MIRANDA, FAUSTINO, 1998. La Vegetación de Chiapas. CONECULTA Gobierno del Estado de Chiapas, Tercera Edición. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

RZEDOWSKI, J., 1994. Vegetación de México. Ed. Limusa, México. 432pp.

SEMARNAP, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Ed. Porrua.
ÁLVAREZ, M. JR., 1969. Geología, Paleogeografía y Tectónica de México. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.

SANCHEZ MONTES DE OCA, R., 1978, Geologia Petrolera de la Sierra de Chiapas: Congreso Panamericano de Ingenieria del Petroleo.

MORÁN, D. Z., 1984. Geología de la República Mexicana. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

SILVESTRE, R. AND J. R. HSU, 1993. Coastal stabilization. Innovative concepts. Prentice Hall, USA.

SM, 1999. Tablas de Mareas. Océano Pacífico.

INEGI, 2003. Anuario Estadístico del Estado de Chiapas.

INEGI. Carta Topográfica, Mapa Municipal de Chiapas 2010, Pijijiapan.

INEGI. Carta de Efectos Climáticos Regionales Noviembre - Abril Escala 1:250,000. Huixtla.

INEGI. Carta Edafológica Escala 1:250,00. Huixtla.

INEGI. Carta Geológica Escala 1:250,000. Huixtla.

INEGI. Carta Uso del suelo y Vegetación Escala 1:250,000. Huixtla.

Páginas en Internet del INEGI, CONABIO, INE, SEMARNAT y CNA.

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

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

VIII.1. Formatos de presentación.

VIII.1.1. Planos de localización.

Los planos de localización y del proyecto se encuentran en el **Anexo de Planos**, al final del presente documento.

VIII.1.2. Fotografías.

Las fotografías del sitio se presentan en el **Anexo Fotográfico**, al final del presente documento.

VIII.2. Otros anexos.

VIII.2.1. Anexo de Cartas Temáticas.

Apoyo cartográfico del proyecto se encuentra al final del presente documento.

VIII.2.2. Anexo Legal.

La documentación de tipo legal se encuentra contenida en el **Anexo Legal**.

VIII.2.3. Otros Anexo.

Se presenta Banco de nivel INEGI V07156, Ficha Técnica de Maquinaria, Plano Ambiental, Matrices.

VIII.2.4. Glosario de términos.

Para el desarrollo del documento se empleó el glosario de términos presentado en el Anexo de la guía para elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental de proyectos turísticos. Dicho glosario se presenta a continuación.

TIPOS DE IMPACTOS.

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

Impacto ambiental acumulativo. *El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.*

Impacto ambiental sinérgico. *Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.*

Impacto ambiental significativo o relevante. *Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.*

Impacto ambiental residual. *El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.*

CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS.

Beneficioso o perjudicial. *Positivo o negativo.*

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

Importancia. *Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en al ambiente. Para ello se considera lo siguiente:*

La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.

La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible. Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud. Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

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

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

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

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN.

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

Medidas de mitigación. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

SISTEMA AMBIENTAL.

Sistema ambiental. Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Componentes ambientales críticos. Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes. Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto - ambiente previstas.

Especies de difícil regeneración. Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Daño ambiental. Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas. Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema. Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave. Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

TÉRMINOS APLICABLES AL PROYECTO.

Batimetría. Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

Braza. Medida de longitud usada en la marina equivalente a 1.829 metros del sistema ingles, 1.624 metros del francés; y 1.671 metros del español.

Desmonte. Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Dragado. Acción de ahondar y limpiar de fango y arena los puertos, esteros, lagunas costeras, ríos, canales, etc.

Relleno. Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.