2020

Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular (Sector Hidráulico)

"Extracción de material pétreo (arena) del río Santo Domingo, ubicado a la altura del predio denominado Tehuacán, Km 18+230 carretera Tuxtla – La Concordia, municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas"

OCTUBRE 2020

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 (arena) del río Santo Domingo, ubicado a la altura del predio denominado Tehuacán, Km 18+230 carretera Tuxtla – La Concordia, municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas".

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se compone de un polígono sobre el cauce del río Santo Domingo, ubicado a la altura del predio denominado "Tehuacán", Km 18+230 carretera Tuxtla – La Concordia, el cual tiene las siguientes coordenadas geográficas:

VÉRTICE DEL POLÍGONO SEGÚN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	COORDENADAS DATUM WGS84			
	GEOGRÁFICAS		UTM	
	LATITUD	LONGITUD	(X)	(Y)
BANCO DE EXTRACCIÓN				
A	16° 35' 49.328305"	93° 00' 5.112658"	499,848.5118	1,834,977.9829
B	16° 35' 49.457892"	93° 00' 5.774135"	499,828.9123	1,834,981.9649
C	16° 35' 49.805748"	93° 00' 5.700845"	499,831.0839	1,834,992.6538
D	16° 35' 51.989072"	93° 00' 5.106984"	499,848.6805	1,835,059.7428
E	16° 35' 53.673407"	93° 00' 4.413211"	499,869.2373	1,835,111.4988
F	16° 35' 58.920196"	93° 00' 3.432984"	499,898.2820	1,835,272.7219
G	16° 35' 58.804801"	93° 00' 2.768678"	499,917.9651	1,835,269.1759
H	16° 35' 53.493794"	93° 00' 3.760906"	499,888.5649	1,835,105.9796
I	16° 35' 51.785630"	93° 00' 4.464496"	499,867.7173	1,835,053.4913
J	16° 35' 49.658276"	93° 00' 5.043135"	499,850.5719	1,834,988.1221
ZONA FEDERAL				
K	16° 35'53.426686"	93° 00'2.888131"	499,914.4251	1,835,103.9174
L	16° 35'52.794521"	93° 00'3.048800"	499,909.6644	1,835,084.4923
M	16° 35'52.871984"	93° 00'3.376597"	499,899.9519	1,835,086.8726
N	16° 35'53.504150"	93° 00'3.215928"	499,904.7125	1,835,106.2977

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.

Es importante mencionar que el sitio de extracción anteriormente estuvo concesionado y cumplió con las condicionantes del resolutivo, por lo que puede argumentarse que dicha extracción dio cumplimiento a la normatividad vigente en materia de impacto ambiental, posteriormente a su vencimiento se siguió con algunos reportes ante PROFEPA, recibiendo su última inspección el día nueve de mayo del 2019, dicha situación se plasma en el párrafo siguiente, como antecedente.

El día 9 de mayo de 2019 se atendió la inspección emitida por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) con numero de oficio PFPA/IA/027/00113/2019, en la cual verifican el cumplimiento de medidas correctivas de la resolución 0255/2015 de fecha 30 de octubre de 2015 emitida en el expediente administrativo PFPA/14.3/2C.27.5/00036-15.

Posteriormente el día 19 agosto de 2019 se nos notifica la Resolución Administrativa 0212/2019 emitida en el expediente: PFPA/14.3/2C.27.5/00037-19 (ver anexo), dicho procedimiento ya fue concluido como puede constatarse; permitiéndome así seguir con el proceso de regularización, motivo por el cual se presenta este manifiesto de impacto ambiental.

El proyecto consiste en la extracción de material pétreo en greña del cauce del río Santo Domingo, dicha corriente pertenece a la Región Hidrológica 030 Grijalva - Usumacinta (cuenca río Grijalva – Tuxtla Gutiérrez), 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 **10,160.98 m^3** por año.

La excavadora ingresara a través de la zona federal ubicada en la margen derecha del río Santo Domingo a la altura del cadenamiento 0+860, 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 buscando siempre que la extracción se haga de forma contraria a la corriente del río, es decir en dirección del cadenamiento 0+860 al 0+560, 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 6,000.00 m^2 sobre cauce, el cual es colindante con el predio denominado Tehuacán propiedad del C. [redacted] y tiene las siguientes colindancias, 20.00 m al Norte con cauce del río Santo Domingo, 20.00 m al Sur con cauce del río Santo Domingo, 300.00 m al Este con bordo del río y zona federal a ocupar, 300.00 m al Oeste con bordo del río.

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 de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez y municipios cercanos.

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 (arena) del cauce del río Santo Domingo empleando una excavadora, cargará los camiones tipo volteo con capacidad de 7 m^3, después que los camiones hayan sido cargados estos se transportarán al área de almacenamiento temporal, para posteriormente trasladar el material al sitio de tiro en turno. El volumen estimado de extracción es de **10,160.98 m^3** anual.

Esencialmente el proyecto consiste en dragar una superficie de **6,000.00 m²**. Con la cual se pretende proveer de material pétreo para uso en la construcción al municipio de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas y sitios aledaños, 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 (arena) propuesto se ubica en el cauce del río Santo Domingo a la altura del predio denominado Tehuacán, ubicado en el Km 18+230 carretera Tuxtla – La Concordia, municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas".

5.2. Código postal.

29160

5.3. Entidad federativa.

Chiapas.

5.4. Municipio(s) o delegación(es).

Chiapa de Corzo.

5.5. Localidad(es).

La localidad más cercana es América Libre.

5.6. Coordenadas geográficas:

VÉRTICE DEL POLÍGONO SEGÚN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	COORDENADAS DATUM WGS84			
	GEOGRÁFICAS		UTM	
	LATITUD	LONGITUD	(X)	(Y)
BANCO DE EXTRACCIÓN				
A	16° 35' 49.328305"	93° 00' 5.112658"	499,848.5118	1,834,977.9829
B	16° 35' 49.457892"	93° 00' 5.774135"	499,828.9123	1,834,981.9649
C	16° 35' 49.805748"	93° 00' 5.700845"	499,831.0839	1,834,992.6538
D	16° 35' 51.989072"	93° 00' 5.106984"	499,848.6805	1,835,059.7428
E	16° 35' 53.673407"	93° 00' 4.413211"	499,869.2373	1,835,111.4988
F	16° 35' 58.920196"	93° 00' 3.432984"	499,898.2820	1,835,272.7219
G	16° 35' 58.804801"	93° 00' 2.768678"	499,917.9651	1,835,269.1759
H	16° 35' 53.493794"	93° 00' 3.760906"	499,888.5649	1,835,105.9796
I	16° 35' 51.785630"	93° 00' 4.464496"	499,867.7173	1,835,053.4913
J	16° 35' 49.658276"	93° 00' 5.043135"	499,850.5719	1,834,988.1221
ZONA FEDERAL				
K	16° 35' 53.426686"	93° 00' 2.888131"	499,914.4251	1,835,103.9174
L	16° 35' 52.794521"	93° 00' 3.048800"	499,909.6644	1,835,084.4923
M	16° 35' 52.871984"	93° 00' 3.376597"	499,899.9519	1,835,086.8726
N	16° 35' 53.504150"	93° 00' 3.215928"	499,904.7125	1,835,106.2977

6. Dimensiones del proyecto:

El área de extracción considera un polígono con una longitud promedio de 300.00 m y un ancho promedio de plantilla de 20.00 m, lo que nos da una superficie aproximadamente de **6,000.00** m^2.

El polígono tiene las siguientes colindancias: 20.00 m al Norte con cauce del río Santo Domingo; 20.00 m al Sur con cauce del río Santo Domingo; 300.00 m al Este con bordo del río y zona federal a ocupar; 300.00 m al Oeste con bordo del río.

Para el tránsito de la maquinaria de extracción y camiones tipo volteo que transportarán el material extraído, se ocupará 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 Santo Domingo.

En total la superficie a ocupar entre área de extracción y zona federal dentro del proyecto será de **6,200.00 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. Dicha actividad debe considerarse como un uso apropiado al crearse una nueva actividad compatible con el desarrollo económico de la región.

La dotación de viviendas debido al acelerado crecimiento de la población, además de que el actual gobierno municipal dentro de sus prioridades tiene contemplado la ampliación y construcción de vías de comunicación del servicio público, 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 serían suficientes para cumplir con la demanda actual, ya sea por no contar con el volumen suficiente autorizado 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 (arena) como material para la construcción y poder abastecer los requerimientos regionales de este tipo de material en el municipio de Tuxtla Gutiérrez y municipios aledaños, 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	1,150.00
Se cuenta con la maquinaria	850,000.00
Sub-Total	**851,150.00**
Inversión Diferida	
Combustible	23,571.60
Aditivos	4,880.00
Sueldos	13,800.00
Mantenimiento	20,500.00
Otros	770.00
Sub-Total	**63,521.60**
TOTAL	**914,671.60**

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 período 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 Santo Domingo.

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, construcción y operación.

a) Descripción general de las obras civiles a realizar.

Se dragará una sección del río Santo Domingo, la cual está ubicada en el predio "Tehuacán" a la altura del kilómetro 18+230 del tramo carretero Tuxtla- La Concordia, con una longitud promedio de 300.00 m, ancho de plantilla promedio de 20.00 m y cota de desplante de **-1.5 m** referidos al Banco de Nivel ubicado en las coordenadas geográficas (Datum WGS84) latitud norte: 16° 35' 52.245508" y longitud Oeste 93° 00' 00.312050" referido al **banco oficial del INEGI 129_8**. El talud será vertical, para que el propio río adopte su talud de equilibrio. El volumen a extraer del polígono es de 12,356.75 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 excavadoras 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+860 hacia 0+560, 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 **10,160.98 m^3**, en base al cálculo de volumen siguiente:

Cálculo del volumen a extraer:

CÁLCULO DEL VOLUMEN QUE SE EXTRAERÁ EN EL BANCO DE MATERIAL (CADENAMIENTO 0+500 AL 1+100)					
ESTACIÓN	ÁREA	A1+A2	D/2	VOLUMEN (m^3)	
				PARCIAL	ACUMULADO
0+562.250	33.53				
0+580.000	33.41	66.94	8.9	594.05	594.05
0+600.000	33.26	66.67	10	666.66	1,260.71
0+620.000	34.80	68.06	10	680.57	1,941.28
0+640.000	31.86	66.66	10	666.60	2,607.88
0+660.000	34.29	66.16	10	661.56	3,269.44
0+680.000	39.48	73.78	10	737.77	4,007.21
0+700.000	37.43	76.91	10	769.12	4,776.33
0+720.000	35.66	73.09	10	730.86	5,507.19
0+740.000	33.58	69.24	10	692.41	6,199.60
0+760.000	33.18	66.76	10	667.62	6,867.21
0+780.000	31.23	64.41	10	644.06	7,511.27
0+800.000	32.16	63.39	10	633.89	8,145.16
0+820.000	34.07	66.23	10	662.33	8,807.50
0+840.000	38.94	73.01	10	730.09	9,537.59
0+857.750	31.30	70.24	8.875	623.39	**10,160.98**

Nota: No se menciona los cadenamientos 0+560 y 0+860 por que como los taludes son verticales en estos cadenamientos no hay extracción aparente, es decir el área de corte es cero.

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 que se ocuparán en camino de acceso y área de almacenamiento y resguardo.

- Áreas de Jurisdicción Federal.
  - La superficie de extracción a ocupar considera el siguiente polígono, con una longitud promedio de 300.00 m, con un ancho de plantilla promedio de 20.00 m, haciendo una superficie total aproximada de **6,000.00 m²**.
  - Así también debe considerarse una superficie de **200.00 m²** (L=20.00 m y A=10.00 m) de zona federal que será utilizada para el tránsito de vehículos y maquinaria.
- Áreas a ocupar en propiedad privada.
  - Se ocupará como camino de acceso al banco de extracción con una superficie de **4,220.00 m²**, con una longitud de 844.00 m y un ancho de 5.00 m aproximadamente.
  - Área de almacenamiento temporal con una superficie de **600.00 m²** (L=30.00 m x A=20.00 m).
  - Área de resguardo de maquinaria, baños y oficinas con una superficie de **150.00 m²** (L=15.00 m x A= 10 m).

Por tanto, sumando las superficies de cada una de las obras a realizar, tanto áreas de jurisdicción federal como las de propiedad privada la superficie total a ocupar es de **11,170.00 m²**.

Vale la pena mencionar que para el resguardo de maquinaria (excavadora) se ocupará una superficie de 150.00 m², ubicado a 800.00 metros aproximadamente en dirección Este en línea recta con respecto al banco de extracción, el cual se acondicionará con piso de concreto el cual se sugiere con rejillas, canaletas y con una pendiente lo suficientemente adecuada para poder colectar los fluidos que en su momento se generen, de esta manera los residuos que se generen por el mantenimiento de maquinaria (porciones pequeñas de

grasa, aceite y estopas), se manejaran en los propios recipientes del fabricante, dado que su control es directo, una vez que se utiliza se dispone en el tambo clasificado para este tipo de insumo, ubicados en el área de resguardo y posteriormente 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.

Con respecto a los residuos que se generen por restos de comida principalmente (materia orgánica), desechos como envases de bebidas y envolturas de alimentos, estos se dispondrán temporalmente en contenedores de plásticos de 200 litros de forma clasificada en orgánicos e inorgánicos, posteriormente en forma semanal se enviarán para su disposición final al tiradero a cielo abierto o al lugar que dispongan las autoridades correspondientes municipales de Chiapa de Corzo, Chiapas.

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	Y	X
Camino de acceso				
V-1	16° 35' 53.126215"	93° 00' 02.964459"	1,835,094.6845	499,912.1635
V-2	16° 35' 53.391523"	93° 00' 01.816072"	1,835,102.8368	499,946.1901
V-3	16° 35' 53.183333"	92° 59' 59.499625"	1,835,096.4395	500,014.8260
V-4	16° 35' 53.602857"	92° 59' 54.507366"	1,835,109.3312	500,162.7459
V-5	16° 35' 54.528216"	92° 59' 53.123873"	1,835,137.7659	500,203.7383
V-6	16° 35' 54.684122"	92° 59' 51.800391"	1,835,142.5570	500,242.9528
V-7	16° 35' 55.106716"	92° 59' 50.450116"	1,835,155.5430	500,282.9610
V-8	16° 35' 56.851249"	92° 59' 35.034801"	1,835,209.1599	500,739.7115
Almacenamiento temporal				
V-9	16° 35' 54.750866"	92° 59' 52.192282"	1,835,144.6078	500,231.3411
V-10	16° 35' 53.774628"	92° 59' 52.204479"	1,835,114.6100	500,230.9800
V-11	16° 35' 53.766787"	92° 59' 51.529533"	1,835,114.3693	500,250.9786
V-12	16° 35' 54.743025"	92° 59' 51.517335"	1,835,144.3671	500,251.3396
Área de resguardo de maquinaria, baños y oficinas				
V-13	16° 35' 56.532063"	92° 59' 36.970081"	1,835,199.3500	500,682.3700
V-14	16° 35' 56.049813"	92° 59' 36.891576"	1,835,184.5315	500,684.6965
V-15	16° 35' 56.100279"	92° 59' 36.558160"	1,835,186.0826	500,694.5755
V-16	16° 35' 56.582529"	92° 59' 36.636665"	1,835,200.9010	500,692.2490

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

El material pétreo en greña extraído del río Santo Domingo será depositado directamente a los camiones tipo volteo, los cuales transportarán dicho material al área de almacenamiento temporal, el cual es propiedad privada y se ubica al Este a 350.00 m aproximadamente en línea recta con respecto al banco de extracción, con una superficie de 600.00 m^2.

En el área de almacenamiento temporal se tiene contemplado disponer de material para su posterior comercialización en montones de 28 m^3. Vale la pena mencionar que el almacenamiento se utilizará en tiempos de estiaje y de fuertes lluvias, esto para garantizar el abasto a los clientes; no se tiene contemplado cribar, ya que la mayor parte del producto será vendido de manera directa, es decir sin ningún tratamiento previo, como es el cribado.

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 del sitio de extracción. II. 1
- Plano Batimétrico del sitio de extracción (secciones transversales). II. 2
- Plano Perfil Topográfico. II. 3
- Plano General. II. 4

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

II.2.2.1. Descripción.

Se tiene contemplado el acondicionamiento de una superficie de 150.00 m^2, para el resguardo de la excavadora la cual deberá contar con piso de concreto, canaletas y una pendiente lo suficientemente adecuada para poder colectar los fluidos que en su momento se generen, para el resguardo de los camiones tipo volteo estos se llevarán a cabo en el domicilio del operador.

Como residuos únicamente se contemplan los hidrosanitarios y la basura de tipo doméstica generados por los trabajadores durante su jornada de trabajo. Para el caso de residuos hidrosanitarios, se utilizarán los baños conectados a fosa séptica en propiedad del C. [redacted], el cual servirá como sitio de disposición final de los residuos hidrosanitarios. Para los residuos domésticos se colocarán cuatro contenedores de 200 litros en las áreas de trabajo, debidamente identificables, para su posterior traslado al basurero municipal.

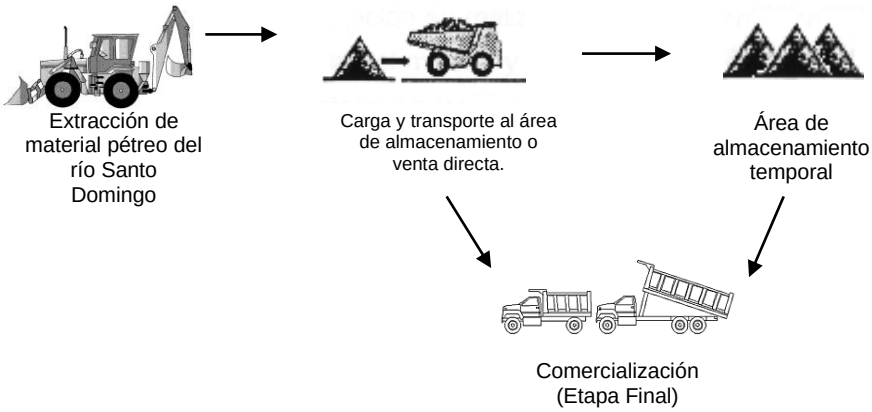
No se contempla la necesidad de obras u áreas para oficinas administrativas, almacenes temporales de residuos y sitios de disposición de residuos sólidos.

II.2.3. Descripción de servicios requeridos y ofrecidos.

El personal que laborará normalmente, tendrá acceso al servicio de agua purificada la cual será dispuesta en garrafones de 20 litros los cuales serán adquiridos en la cabecera municipal de Chiapa de Corzo, Chiapas o en las tiendas de autoservicio más cercana al sitio del proyecto, y con respecto a los baños se pretende utilizar los baños conectados a fosa séptica 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.



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 2020

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 llevarán 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*	*		*		*		*		*		*	

* Estas actividades se realizarán en cuanto se tenga la resolución ambiental y el título de concesión ante Conagua (2021).

II.2.1.- PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

El Programa General de Trabajo para el desarrollo del proyecto denominado "Extracción de material pétreo (arena) del río Santo Domingo, ubicado a la altura del predio denominado Tehuacán, Km 18+230 carretera Tuxtla – La Concordia, municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas" se presenta a continuación:

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO PARA LOS AÑOS: 2021- 2025:

ACTIVIDADES	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Etapa de Operaciones (Se llevarán 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 llevará 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 Santo Domingo, 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:

- Los trabajos de preparación de sitio son mínimos.
- El camino de acceso propuesto no presenta complicaciones para el tránsito de la maquinaria y vehículos, además son caminos ya existentes.
- La cantidad del material pétreo (arena) en el sitio de extracción propuesto es abundante a simple vista.
- El aporte de sedimentos permite el aprovechamiento sustentable como se puede ver en la estimación de arrastre de sedimentos (Ver anexo).

- El grado de azolvamiento que presenta el río Santo Domingo actualmente es perjudicial para áreas de cultivos, considerando en los periodos de lluvia y eventos extraordinarios que se han presentado actualmente en la región.

La ejecución del proyecto permitirá obtener los siguientes beneficios a nivel local y puntual.

- Los efectos benéficos al reducir el riesgo de desbordamiento del río durante la época de lluvia.
- El mantenimiento de los niveles normales de lámina de agua del río.

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

a) Estado: Chiapas.

b) Municipio: Chiapa de Corzo.

c) Ciudad: Se encuentra a las afueras de Chiapa de Corzo.

d) Localidad: Rivera La unión.

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 EXTRACCIÓN				
A	16° 35' 49.328305"	93° 00' 5.112658"	499,848.5118	1,834,977.9829
B	16° 35' 49.457892"	93° 00' 5.774135"	499,828.9123	1,834,981.9649
C	16° 35' 49.805748"	93° 00' 5.700845"	499,831.0839	1,834,992.6538
D	16° 35' 51.989072"	93° 00' 5.106984"	499,848.6805	1,835,059.7428
E	16° 35' 53.673407"	93° 00' 4.413211"	499,869.2373	1,835,111.4988
F	16° 35' 58.920196"	93° 00' 3.432984"	499,898.2820	1,835,272.7219
G	16° 35' 58.804801"	93° 00' 2.768678"	499,917.9651	1,835,269.1759
H	16° 35' 53.493794"	93° 00' 3.760906"	499,888.5649	1,835,105.9796
I	16° 35' 51.785630"	93° 00' 4.464496"	499,867.7173	1,835,053.4913
J	16° 35' 49.658276"	93° 00' 5.043135"	499,850.5719	1,834,988.1221
ZONA FEDERAL				
K	16° 35'53.426686"	93° 00'2.888131"	499,914.4251	1,835,103.9174
L	16° 35'52.794521"	93° 00'3.048800"	499,909.6644	1,835,084.4923
M	16° 35'52.871984"	93° 00'3.376597"	499,899.9519	1,835,086.8726
N	16° 35'53.504150"	93° 00'3.215928"	499,904.7125	1,835,106.2977

II.2.6.3. Superficie total requerida.

El área de extracción que se ocupará tiene una longitud promedio de 300.00 m y un ancho de plantilla promedio de 20.00 m haciendo una superficie de **6,000.00 m²**, así también se consideró un acceso al banco de extracción en zona federal sobre la margen Derecha del río Santo Domingo destinada para tránsito vehicular 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 **4,220.00 m²**, área para el resguardo de maquinaria, baños y oficinas de **150.00 m²**, área de almacenamiento temporal con una superficie de **600.00 m²**, por lo tanto, el proyecto tendría una superficie integral de **11,170.00 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 Tuxtla – La Concordia a la altura del Km. 18+230, se encuentra el acceso al banco en propiedad privada del C. [redacted].

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

El cauce y la zona federal del río Santo Domingo 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 C. [redacted], como se puede constatar mediante escritura número cuatro mil ciento treinta y nueve, volumen sesenta y cinco pasado ante el notario número ocho Lic. Francisco Juárez Gutiérrez (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 V, obtenida de la página INEGI, el proyecto se encuentra inmerso dentro de un área sin vegetación aparente y con uso de suelo del tipo agricultura de riesgo anual semi permanente; mientras que el uso que se le da a los terrenos aledaños a la zona de extracción son: **al Norte** con Agricultura de Riego Anual y Semipermanente, Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Temporal Anual; **al Sur** con agricultura de riego anual y semipermanente; **al Este** con Agricultura de Riego Anual y Semipermanente, Agricultura de Temporal Anual; **al Oeste** con Agricultura de Riego Anual y Semipermanente, Agricultura de Temporal Anual.

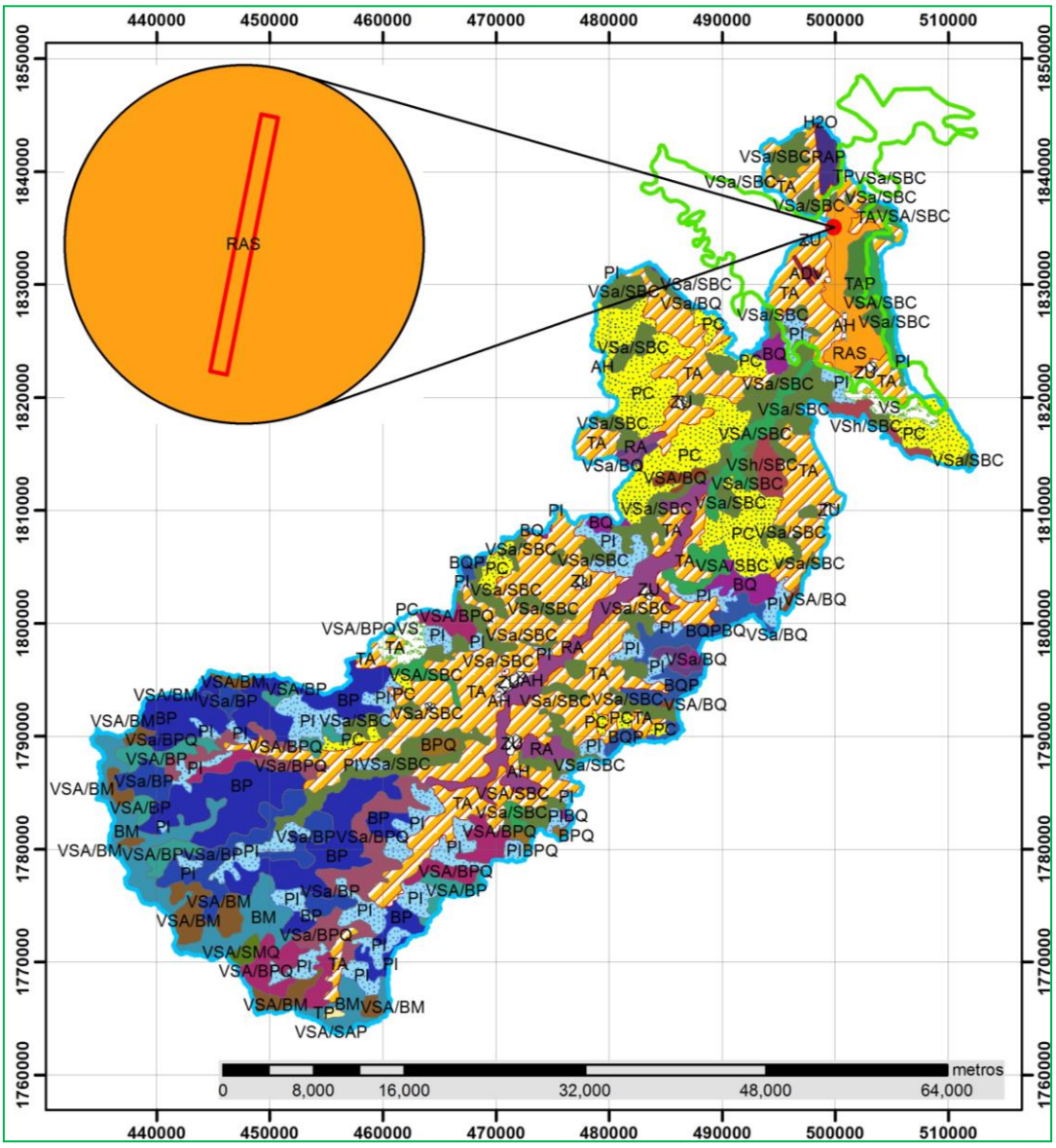


Imagen 11.- Carta Uso de Suelo y Vegetación (ver anexo cartas temáticas)

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

Dada la naturaleza del proyecto, los terrenos a ser ocupados carecen de urbanización, ya que se trata de un cuerpo de agua y zonas inundables, el predio cuenta con energía eléctrica, sin embargo, en el área de extracción no se cuenta con dicho servicio y tampoco lo requiere, el agua se abastecerá a través de garrafones, para el servicio sanitario se pretende usar el baño conectado a fosa séptica hermética en propiedad privada.

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 Ecológica "**CERRO MACTUMATZÁ**", decretada el 6 de septiembre de 1997, bajo protección estatal, se localiza a una distancia en línea recta de 12,672.98 m en dirección Noroeste con respecto a la zona de estudio.

II.2.6.6.5. Otras áreas de atención prioritaria.

Según la lista de la CONABIO la **Región Terrestre Prioritaria** más cercana al proyecto es la denominada **LA CHACONA – CAÑON DEL SUMIDERO RTP-141**, la cual se encuentra a una distancia de 15,791.47 m. en línea recta con respecto al proyecto, con dirección Norte.

Así también cabe mencionar que se encuentra dentro de la **Región Hidrológica Prioritaria "La Sepultura - Suchiapa" (RHP 86)** la cual hace mención en su apartado *Problemática* inciso *"Modificación del entorno", desforestación de los ambientes naturales y altas tasas de erosión*; por lo que el proyecto al llevar acabo la reforestación como medida de mitigación, está beneficiando a la RHP 86, 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.

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 maquinaria 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).

Mantenimiento 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 llevará a cabo un bacheo mínimo, en caso de ser necesario.

Mantenimiento 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.

Limpieza y Adecuación de Playón Natural para Tránsito de la Excavadora.

La extracción de material se realizará de forma mecánica utilizando una excavadora o retroexcavadora la cual transitará sobre un playón natural que se forma sobre la margen derecha, adyacente a la zona federal solicitada, dicho playón mantiene irregularidades mínimas y vegetación herbácea esporádica la cual es necesario retirar para el libre tránsito, no requiere mayor adecuación.

II.2.7.2. Construcción

Dada las características del proyecto y las condiciones actuales que presenta la propiedad privada, así como la superficie dentro del cauce del río en donde se desplazaran la excavadora y los camiones tipo volteo durante la etapa de operación, no se contempla construir ningún tipo de obra dentro del sitio del proyecto, el camino de acceso al banco de extracción se encuentra en buenas condiciones por lo que permite el fácil rodamiento de la maquinaria y camiones tipo volteo.

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 deberá colocar un testigo físico de concreto, monumentos de concreto y/o mojoneras tanto en los vértices que conforman el polígono, como en estaciones intermedias en caso de ser necesario, hincado a una profundidad de 2.5 metros el cual deberá contener la elevación sobre el nivel del mar, con el objeto de verificar el avance o modificación del fondo del río.

II.2.8. Operación y mantenimiento

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

A. Extracción.

El proceso extractivo se llevará a cabo de la siguiente manera: La Excavadora (marca Caterpillar, modelo: 320C, con capacidad de 1.0 m^3 o similar) ingresará al cauce del río a través de la zona federal para después desplazarse sobre el lecho del río en donde la lámina de agua permite el acceso, esto de forma paralela al polígono de extracción, es importante mencionar que se acondicionará el lecho del río con material del propio banco con un ancho de corona de 5 metros y una configuración estructural tipo fusible, esto es, el material no tendrá una compactación tal, que ofrezca resistencia a corrientes fuertes, el acondicionamiento no sobrepasará la lámina de agua, evitando de esta forma afectaciones en ambas márgenes por posibles estrangulamientos del flujo del río, este acondicionamiento previo tiene como funcionalidad acceder al polígono de extracción. Cabe aclarar que dicha situación no es necesaria realizarla todo el año, ya que lámina de agua antes de la época de lluvia permite fácilmente el acceso de la maquinaria y camiones tipo volteo.

La excavadora antes descrita ingresara a través de la zona federal a una parte del cauce del río, sobre la margen derecha de modo que el movimiento de la maquinaria se haga de forma paralela al banco de extracción, aprovechando el grado de azolvamiento y el bajo tirante de agua que presenta el río actualmente en esa área (ver anexo fotos), por lo que no es necesario la construcción de ningún tipo de estructura hidráulica para el desplazamiento de la excavadora y camiones tipo volteo dentro del cauce, una vez ingresada la excavadora comenzará la extracción de aguas abajo hacia aguas arriba del tramo solicitado, es decir, del cadenamiento 0+860 al 0+560, la excavadora se colocará de forma que el brazo quede alineado a la banda de extracción, posteriormente procederá al desplante hasta alcanzar la cota de -1.5 metro, cabe aclarar que la excavadora se moverá constantemente para evitar socavaciones.

B. Depósito de Material Extraído Sobre Playón Natural.

Una vez que el material sea extraído se depositara en el playón natural para escurrimiento y posteriormente se cargara cuando este más libre de humedad, al final de la jornada de trabajo no quedara material alguno sobre el playón natural.

C. Almacenamiento, Carga y Transporte de Material al Sitio de Tiro en Turno

Luego de efectuar la extracción y que el camión fuese cargado, se transportará al área de almacenamiento temporal, ubicado a 350.00 m aproximadamente en dirección Este con respecto al banco de extracción en propiedad privada, los camiones dispondrán del material en montones de 28 m^3 aproximadamente para su almacenamiento, y llevarlo al sitio de tiro en turno o bien llevarlos directamente al comprador.

D. Reparación y Mantenimiento de equipo.

Para garantizar un buen funcionamiento de la maquinaria y prevenir derrame de lubricante al suelo, se llevará 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 llevará a cabo cada dos meses, cabe mencionar que el mantenimiento se llevará 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 **10,160.98 m^3**.

AÑO:	2020	AÑO:	2021	AÑO:	2022	AÑO:	2023	AÑO:	2024	AÑO:	2025
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	1,218.01	ENE	1,218.01	ENE	1,218.01	ENE	1,218.01	ENE	1,218.01
FEB	--	FEB	1,218.01	FEB	1,218.01	FEB	1,218.01	FEB	1,218.01	FEB	1,218.01
MAR	--	MAR	1,218.01	MAR	1,218.01	MAR	1,218.01	MAR	1,218.01	MAR	1,218.01
ABR	--	ABR	1,218.01	ABR	1,218.01	ABR	1,218.01	ABR	1,218.01	ABR	1,218.01
MAY	--	MAY	1,218.01	MAY	1,218.01	MAY	1,218.01	MAY	1,218.01	MAY	1,218.01
JUN	--	JUN	273.56	JUN	273.56	JUN	273.56	JUN	273.56	JUN	273.56
JUL	293.11	JUL	293.11	JUL	293.11	JUL	293.11	JUL	293.11	JUL	--
AGO	280.08	AGO	280.08	AGO	280.08	AGO	280.08	AGO	280.08	AGO	--
SEP	231.23	SEP	231.23	SEP	231.23	SEP	231.23	SEP	231.23	SEP	--
OCT	556.90	OCT	556.90	OCT	556.90	OCT	556.90	OCT	556.90	OCT	--
NOV	1,218.01	NOV	1,218.01	NOV	1,218.01	NOV	1,218.01	NOV	1,218.01	NOV	--
DIC	1,218.01	DIC	1,218.01	DIC	1,218.01	DIC	1,218.01	DIC	1,218.01	DIC	--
SUBTOTAL	**3,797.34**		**10,160.98**		**10,160.98**		**10,160.98**		**10,160.98**		**6,363.64**
										TOTAL	**50,804.90**

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, camino de acceso y área de almacenamiento como es 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, cuando se dé 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, sitios que las autoridades correspondientes designen.

II.3. Requerimiento de personal e insumos.

II.3.1. Personal.

El personal que se ocupará para las actividades que comprenden el proyecto es originario de la colonia Narciso Mendoza, América libre y Chiapa de Corzo, 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 Chiapa de Corzo, Chiapas, vale la pena mencionar que el único personal relacionado directamente con las actividades del proyecto que permanecerá de manera permanente durante el tiempo que dure la obra, será el Checador, ya que el, al mismo tiempo es el encargado del rancho.

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

II.3.2. Insumos.

II.3.2.1. Recursos naturales renovables.

Durante la realización del proyecto "Extracción de material pétreo (arena) del río Santo Domingo, ubicado a la altura del predio denominado Tehuacán, Km. 18+230 carretera Tuxtla – La Concordia, municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas." 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 Chiapa de Corzo, Chiapas o colonias cercanas.

II.3.2.2. Materiales y sustancias.

Vale la pena mencionar que en el área del proyecto no se realizaran trabajos mayores de mantenimiento de la maquinaria y equipo, ya que el mantenimiento de la maquinaria se efectuará en los diferentes talleres mecánicos cercanos al sitio de extracción, sin embargo en el área dispuesta para el resguardo de maquinaria se llevará a cabo mantenimiento preventivo y revisión diaria de la maquinaria.

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 manejarán en los propios recipientes del fabricante, dado que su control es directo, una vez que se utilice, se dispondrán en el

tambo clasificado para este tipo de insumo, el cual se ubica en el área de resguardo y posteriormente 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, 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 Chiapa de corzo, 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-SCT2-2003	Norma Oficial Mexicana. Condiciones para el transporte de las sustancias y materiales peligrosos en cantidades limitadas.
NOM-002-SCT2-1994	Norma Oficial Mexicana. Listado de substancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.
NOM-028-SCT2-1998	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	2,750.00	Uso Motriz
Gasolina	260.00	Uso Motriz
Aceite	20.00	Uso Motriz
Grasa	8 kg	Uso Mecánico

II.3.2.4. Maquinaria y equipo.

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

Maquinaria y Equipo	Capacidad	Marca	Modelo
Excavadora o similar (Ver anexo).	1.0 m^3 de bote.	Caterpillar	320CC

Equipo auxiliar:

Dos (2) camiones tipo volteo de 7 m^3 o 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 maquinaria 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 maquinaria, 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-2006	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-1993	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 atmósfera 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	2,750.00	Uso Motriz
Gasolina	260.00	Uso Motriz
Aceite	20.00	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 inglés 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 calorifico 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.

COMBUSTIBLE	LITROS / MES	M3/AÑO	FACTOR DE CONVERSIÓN (BARIL/ M3)	bl/año	PODER CALORIFICO NETO (MJ/bl)	MJ/AÑO	TJ/AÑO	FACTOR DE EMISIÓN DE CO2 POR DEFECTO (KG CO2/TJ)	EMISIÓN DE CO2 (KG CO2/AÑO)
Diesel	2,750.00	33.00	6.29	207.56	5,715	1,186,226.79	1.19	74,100	87,899.41
Gasolina	260.00	3.12	6.29	19.62	4,781	93,823.34	0.09	69,300	6,501.96
TOTAL						1,280,050.13	1.28		94,401.36

Calculo de CH_4 Y N_2O para obtener el CO_2 equivalente.

COMBUSTIBLE	COMPONENTES EN LA COMBUSTIÓN	COMBUSTIBLE CONSUMIDO (TJ/AÑO)	FACTOR DE EMISIÓN DE CH4 y NO2 POR DEFECTO (KG /TJ)	EMISIÓN POR DEFECTO (KG NO2 /AÑO O KG CH4/AÑO)
Diesel	CH4	1.186	3.9	4.63
	N2O	1.186	3.9	4.63
Gasolina	CH4	0.094	33	3.10
	N2O	0.094	3.2	0.30
			TOTAL DE CO2 EQ	12.65

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	87,899.41	1	87,899.41
	CH4	4.63	21	97.15
	N2O	4.63	310	1,434.15
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	96,090.76

Sumando las emisiones equivalentes de CO_2 se tiene que el proyecto emitirá 90,090.76 kg CO_2/año **(90.09 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, conforme 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, se pretende utilizar los baños conectados a fosa séptica en el Propiedad privada, colindante a la zona federal a ocupar, permitiendo así dar una buena disposición final a dichos residuos.

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 maquinaria 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 efectuará (correctivo o preventivo), 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 maquinaria (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 material y residuos peligrosos.	• Estopa impregnadas de grasa o aceites. • Envases que hayan contenido aceite o grasa. • Filtros • Tierra impregnada de aceite o grasas.	T	RPNE.1/01
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, el sitio de disposición final será la fosa séptica que se pretende construir conectada a los baños en propiedad privada colindante al sitio del proyecto.

Los residuos sólidos domésticos serán llevados al sitio de tiro (Tiradero a cielo abierto, ubicado en Chiapa de Corzo, 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 Grijalva-Usumacinta. 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.

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 Estatal de Desarrollo**, Se requiere impulsar el crecimiento económico, fortalecer la integración de las regiones, gestionar la creación, rehabilitación y mantenimiento de infraestructura agropecuaria, 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, fortalecer la infraestructura turística; 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.

Dentro del **Plan municipal de Desarrollo,** La actual administración de Chiapa de Corzo dentro de sus prioridades tiene contemplado la ampliación y construcción de vías de comunicación del servicio público, rehabilitación de caminos saca cosecha, rehabilitación de 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 Chiapa de Corzo, es oportuno para con las prioridades a fines establecidas por el actual Gobierno municipal.

Como se puede observar con este tipo de proyecto (Extracción de material pétreo arena), 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	DENOMINACIÓN	DECRETO	LEGISLACIÓN	DISTANCIA HACIA EL PROYECTO (m)	SUPERFICIE (Has)
CERRO MACTUMATZÁ	Reserva Ecológica	06/09/1997	ESTATAL	12,672.98	614
EL CANELAR	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	02/08/1995	Estatal	13,608.10	89

Según el cuadro anterior el proyecto no se encuentra inmerso en una Área Natural Protegida, la más cercana es la denominada Reserva Ecológica "**CERRO MACTUMATZÁ**", decretada el 6 de septiembre de 1997, bajo protección estatal, se localiza a una distancia en línea recta de 12,672.98 m en dirección Noroeste con respecto a la zona de estudio.

Por otro lado, la denominada Zona Sujeta a Conservación Ecológica "**EL CANELAR**" decretada el 2 de Agosto de 1995; bajo protección Estatal, con una distancia en línea recta hacia el proyecto de 13,608.10 m ubicada al Sureste del proyecto.

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

Según la lista de la CONABIO la **Región Terrestre Prioritaria** más cercana al proyecto es la denominada **LA CHACONA – CAÑON DEL SUMIDERO RTP-141**, la cual se encuentra a una distancia de 15,791.47 m. en línea recta con respecto al proyecto, con dirección Norte.

Así también cabe mencionar que se encuentra dentro de la **Región Hidrológica Prioritaria "La Sepultura - Suchiapa" RHP(86)** la cual hace mención en su apartado *Problemática* inciso *"Modificación del entorno", desforestación de los ambientes naturales y altas tasas de erosión*; por lo que el proyecto al llevar acabo la reforestación como medida de mitigación está beneficiando a la RHP 86, 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.

Análisis de los instrumentos normativos.

Leyes.

El presente proyecto denominado **"Extracción de material pétreo (arena) del río Santo Domingo, ubicado a la altura del predio denominado Tehuacán, Km 18+230 carretera Tuxtla – La Concordia, municipio de Chiapa de Corzo, 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.

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 cuanto a emisiones de **Gases de Efecto Invernadero (GEI)** el proyecto se apegará 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 sujetarán 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 ATMÓSFERA		
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 generará 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	Durante la operación del proyecto se ocupará 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

	para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias inflamables o combustibles.	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 el frente de trabajo; se deben hacer reconocimiento de las áreas con mayor emisión de ruido para poder identificar los límites máximos permisibles de exposición bajos los criterios de la presente norma.

TRASPORTE DE COMBUSTIBLE		
NOM	**ESPECIFICACIONES DE LA NORMA**	**APLICACIONES AL PROYECTO**
NOM-002-SCT2-2003. 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 sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.	Durante la ejecución del proyecto la excavadora necesita diésel (gasóleo) como combustible para realizar sus actividades, y debido a que no se puede trasladar a un centro de abastecimiento será 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 al diésel (gasóleo) como sustancia inflamable clase 3 y un número 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 diésel (gasóleo) como combustible para realizar sus actividades, y debido a que no se puede trasladar a un centro de abastecimiento será 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 la designación oficial según lo estipula el apartado 6 de la presente norma.
NOM-028-SCT2-1998. 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 diésel como combustible para realizar sus actividades, y debido a que no se puede trasladar a un centro de abastecimiento será 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 la altura del pedio denominado Tehuacán, en el Km 18+230 carretera Tuxtla – La Concordia, el acceso al banco de extracción será mediante un camino rústico en propiedad; el proyecto cuenta con las siguientes colindancias para el polígono:

Al Norte con cauce del río Santo Domingo.

Al Sur con cauce del río Santo Domingo.

Al Este con margen derecho, bordo del río Santo Domingo y zona federal a ocupar.

Al Oeste con margen izquierda, bordo del río Santo Domingo.

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 56,395.37 m^2 (5.63 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. 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 74 (UGA 74) 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 río Santo Domingo (RH30EI); cabe mencionar que para la delimitación de los rasgos socioeconómicos del sitio se tomó en cuenta los rasgos del municipio de Chiapa de Corzo, 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 129.33 km^2 (12,933.65 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.

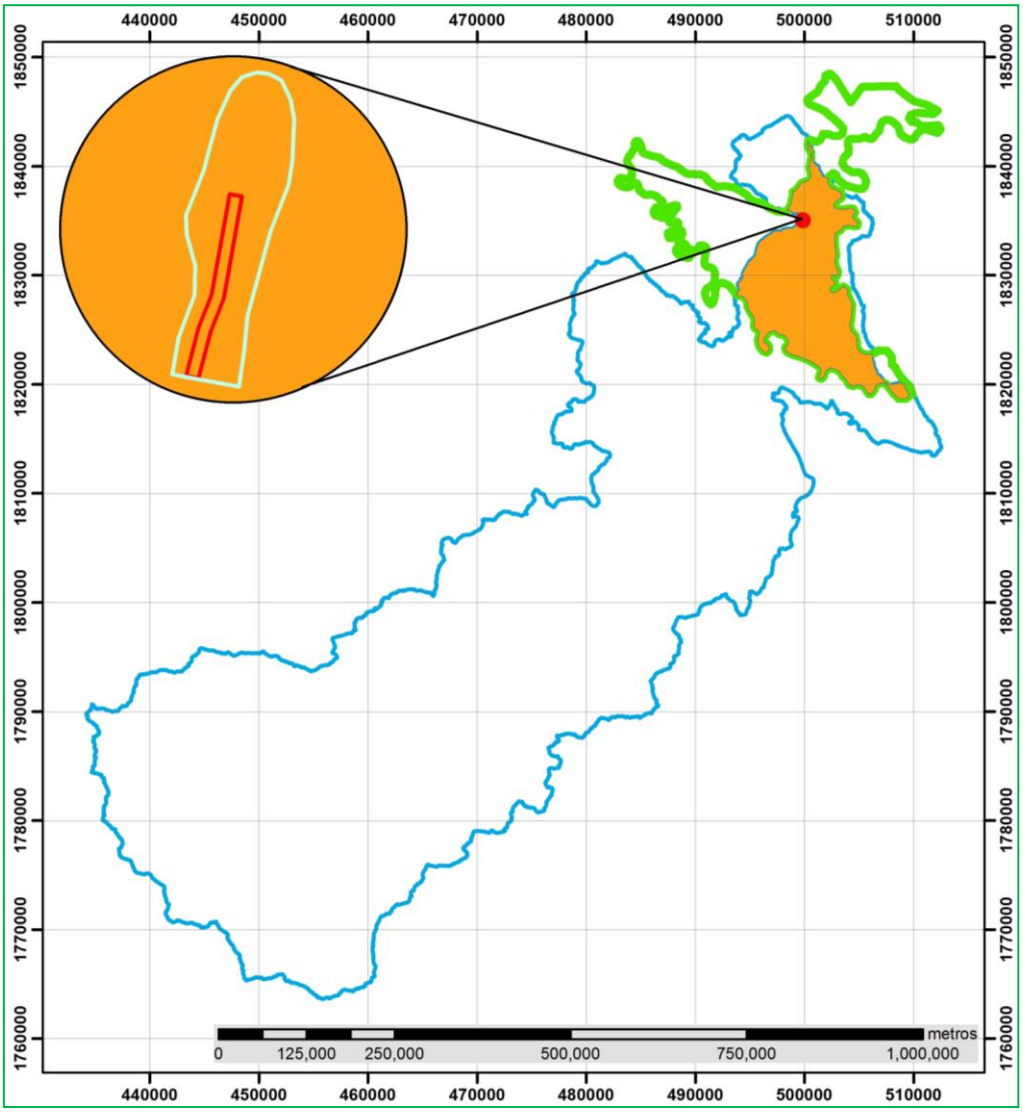


Imagen.- Polígono naranja Sistema Ambiental, polígono rojo banco de extracción, polígonos celeste área de influencia, polígono azul subcuenca río Santo Domingo, polígono verde UGA 74 del POECH (ver anexo cartas temáticas)

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 Santo Domingo** el cual pertenece a la **Región Hidrológica 030 Grijalva - Usumacinta** de la **cuenca río Grijalva – Tuxtla Gutiérrez.**

La información presentada fue obtenida de la cartografía y bibliografía de INEGI, datos de las estaciones Hidrométricas y climáticas **No. 7134** denominada Estación **Puente Colgante**, 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 Santo Domingo podemos encontrar los siguientes tipos de clima:

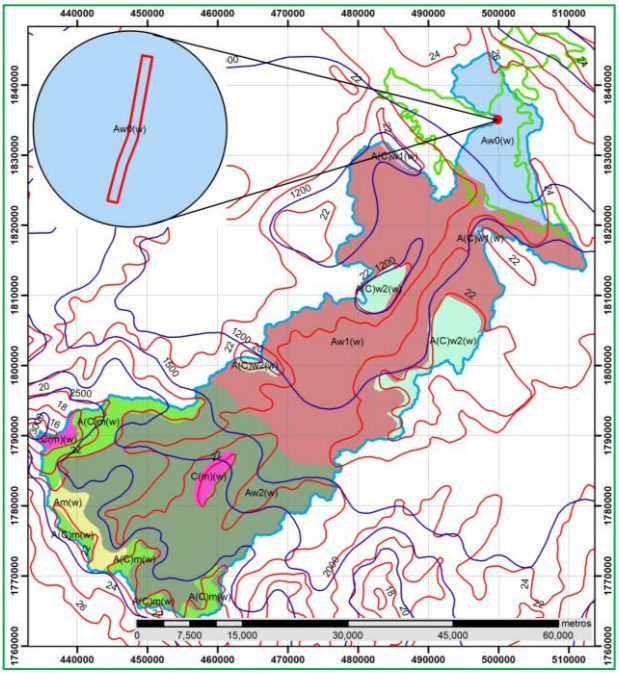


Imagen 04.- Carta Climática (Ver Anexo Cartas temáticas)

Tipo de Clima Köppen Modificado Por E García	Descripción	% de cobertura en la Subcuenca del río Suchiapa
A(C)m(w)	Semicálido húmedo	6,78
A(C)w1(w)	Semicálido subhúmedo	0,29
A(C)w2(w)	Semicálido subhúmedo	6,28
Am(w)	Cálido húmedo	2,09
Aw0(w)	Cálido subhúmedo	**8,94**
Aw1(w)	Cálido subhúmedo	**42,50**
Aw2(w)	Cálido subhúmedo	**31,57**
C(m)(w)	Templado húmedo	1,54

De la tabla anterior podemos mencionar que el clima predominante en la Subcuenca del río Santo Domingo es del grupo de los cálidos húmedos, destacando Aw1(w) con una cobertura en la cuenca de 42.50 %; le sigue el clima Aw2(w) con una cobertura de 31.57 %, posteriormente el clima Aw0 con una cobertura de 8.94 %, este último es donde se ubica el proyecto como se puede observar en la imagen anterior.

Temperatura Promedio.

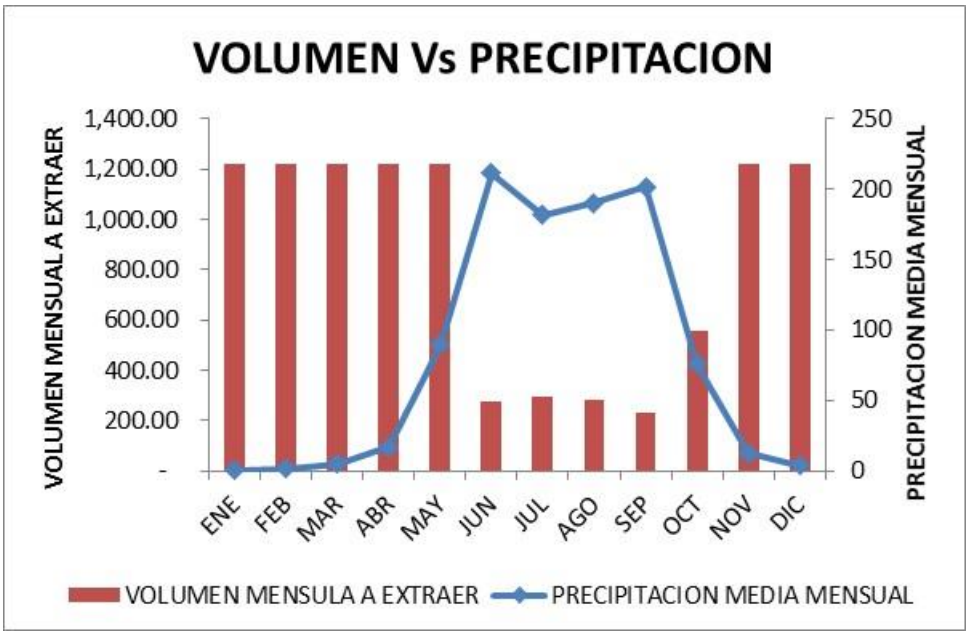
La temperatura media anual corresponde a los 26.7°C aproximadamente, mientras que la temperatura media máxima anual es de 33.7.4°C, misma que se presenta durante los meses de abril y mayo; por otra parte, la temperatura mínima corresponde a los 19.8°C registrándose durante los meses de diciembre y enero.

Precipitación promedio anual.

La estación Hidrométrica y climática más cercanas al sitio de proyecto es la 07-134 - Puente Colgante perteneciente a la CONAGUA, y la cual registra una precipitación pluvial promedio anual de 991.2 mm, una máxima precipitación normal en el mes de julio con 211.5 mm y una mínima precipitación normal en el mes de enero con 0.5mm, estos datos resultan de un período de 59 años.

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 junio es el que registra la precipitación más alta, considerando también el mes de octubre debido al 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 30.6 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 explotará 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.

<u>Vientos.</u>

Los vientos regionales dominantes presentan una dirección de Norte a Sur, Según vista en la Carta de Efectos Climáticos Regionales Mayo – Octubre, Tuxtla Gutiérrez, 1: 250 000; y una distribución de vientos dominantes superficiales de la siguiente manera:

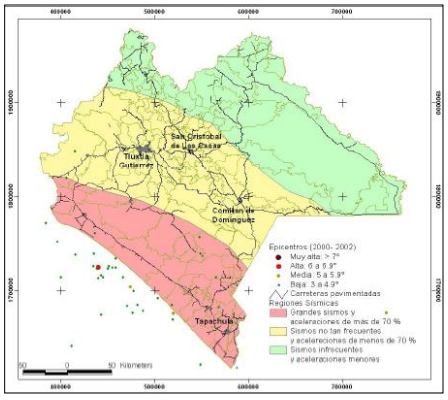
- 35% al Norte
- 20% al Noroeste
- 40% al Oeste
- 5% al Suroeste

Según vista en la Carta de Efectos Climáticos Regionales Noviembre - Abril, Tuxtla Gutiérrez, 1: 250 000; y una distribución de vientos dominantes superficiales de la siguiente manera:

- 30% al Norte
- 15% al Noroeste
- 45% al Oeste
- 10% al Sureste

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 interplaca 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 sismos no tan frecuentes y aceleraciones de menos del 70%.

Geología.

Provincia Fisiográfica.

El municipio de Chiapa de Corzo se encuentra ubicado dentro de la provincia denominada "Depresión central". Esta provincia fisiográfica también conocida como Valle Central de

Chiapas, se encuentra paralela a la sierra madre, está orientada noroeste – sureste y cuenta dentro está constituida por un valle de más de 280 km de longitud y ancho de 30 km en el sureste, aumentando a 55 km en el noroeste para disminuir a 25 km y hasta 20 km en la zona de Cintalapa, contando con una superficie de 9,000 km^2., en el sureste la altitud es hasta de 700 msnm y hacia el noroeste desciende hasta 500 msnm, formando valles amplios tales como el del alto Grijalva, en rocas calcáreas y arcillosas.

Dado que los vientos alisios se ven atajados por las montañas del norte y la mesera central y que los vientos húmedos del pacifico se detienen en la sierra madre, la depresión Central cuenta con un clima tropical seco y su vegetación se halla constituida por manchas de bosque, alternadas con extensas sabanas provistas de arbustos y árboles, y en algunas partes existen plantas xerófitas; lo anterior, origina que los suelos en la zona sean de poco espesor y estén formados por tierras de poco carbonato de calcio, arcilla y arena, existiendo solo en algunas partes suelos vegetales negros (chernozem).

En esta región es donde se registran las menores precipitaciones pluviales del estado, en algunos lados hasta de menos de 1,000 mm anuales y, como la evaporación siempre supera a la precipitación, es en ella en donde han detectado las temperaturas más altas de Chiapas.

Geología estructural.

Dentro del área podemos observar los siguientes elementos estructurales considerados como los más importantes; escamas o bloques delimitados por fallas de transcurrencia sinestral mayores de las cuales se desprenden pequeñas fallas subordinadas, el rumbo de estas es de Norte-Noroeste-Este-Sureste, donde los plegamientos se encuentran limitados por las mismas fallas dentro de los bloques o escamas con sus ejes orientados de Noroeste a Sureste, formados a expensas del movimiento de las fallas transcurrentes.

Domo Tuxtla.

Es de sección elíptica con un eje mayor de aproximadamente 6Km. de largo orientado de Este –Sureste a Oeste-Noroeste, implantado en rocas cretácicas de la Formación Angostura,

limitando al Norte por una falla transcurrente sinestral (San Fernando-Sumidero) mientras que su ramal Sur se comporta también como falla de carácter inverso volcada hacia el Noreste.

Sinclinal Copoya.

Plegamiento sinclinal cuyo eje presenta una dimensión de aproximadamente 15 Km. con un rumbo de Noroeste a Sureste, se constituye de rocas terciarias de las formaciones Soyaló-Lacandón, a partir del Paleoceno a las iniciaciones del Eoceno, en su flanco Noreste se encuentra situada la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Fallas Transcurrentes.

Falla San Fernando- Sumidero.

Se encuentra ubicada al Norte de Tuxtla Gutiérrez, con un desarrollo aproximado de 30 Km. y de carácter transcurrente izquierdo. De esta se desprenden numerosas fallas que se comportan como fallas inversas.

Falla Chiapa de Corzo.

Esta se encuentra orientada en dirección Oeste-Noroeste a Este-Sureste, tiene un desarrollo aproximado de 90 KM. y es de carácter transcurrente izquierdo. Esta estructura cruza a través de la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez.

Riesgos geológicos.

Dentro del cuadro de características regionales la zona en cuestión se ubica en una zona considerada sísmicamente muy activa de alto riesgo; además se considera que la presencia de vulcanismo en esta generada en esta provincia corresponde al terciario principalmente según estudios geológicos a detalle. Este vulcanismo y el alto riesgo sísmico están asociados a la zona de subducción principalmente, ya que el límite Sur del Océano Pacífico corresponde a una zona de subducción donde la placa oceánica (Placa de Cocos) se hunde bajo la parte Sur de la Placa Continental.

El desplazamiento de esta sección de la litosfera es capaz de causar movimientos secundarios de convección que son generadores de cuencas, así mismo; los movimientos

de compresión de la Placa de Cocos han generado una serie de plegamientos dando por lo regular la formación de Anticlinales y Sinclinales desde el Noreste Chicomuselo hasta Comalapa, la falla de Mapastepec y la falla de Polovich que va más allá del Suroeste de Motozintla.

Debido al constante movimiento de la Placa Oceánica de subducción el estado de Chiapas se encuentra ubicado en una zona de alto riesgo sísmico, que según datos paleo magnéticos se calcula en 7.5 cm /año frente a las costas de Guatemala; en base a estos datos la zona o contacto de subducción es de carácter tectónico, por lo que se puede considerar una gran falla inclinada hacia el continente. En los límites del Volcán Chichonal con Tabasco podemos encontrar que comienza una franja que atraviesa el estado en dirección Noroeste-Sureste que presenta manifestaciones ígneas volcánicas junto con una composición basáltico andesítica, misma que atraviesa la región de Rayón y Rincón Chamula, extendiéndose hasta el poblado de Venustiano Carranza y constituyendo el Arco Volcánico Moderno Chiapaneco. Esta gran estructura es producto claro de la Placa de Cocos. Esta situación aunada a la edad de las rocas volcánicas proporciona una referencia confiable para considerar el área de alta sismicidad y que se estableció por medio de focos hipocéntricos.

La constitución de esta zona de subducción entre estas dos placas origina zonas de perturbación en la corteza terrestre que son los responsables directos de los movimientos sísmicos en los estados de Oaxaca y Chiapas, sin mencionar los frecuentes sismos que afectan con relativa frecuencia a la costa de Chiapas.

Estratigrafía

De acuerdo con la geología que se presenta en esta zona, se puede definir que existen fundamentalmente dos grupos de formaciones correspondientes al cenozoico, rocas jóvenes del Terciario y cuaternario; también se observa dos grupos del mesozoico del periodo cretácico. A continuación se en listan los tipos de rocas presentes en la subcuenca del río Santo Domingo:

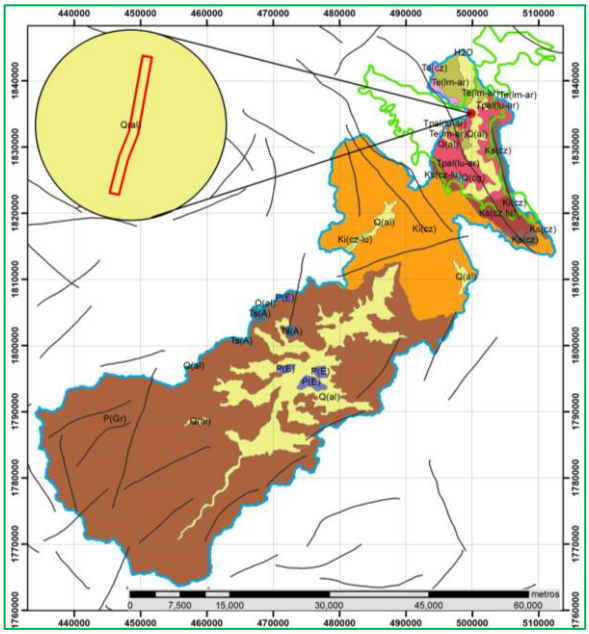


Imagen 05.- Carta Geológica (ver anexo cartas)

TIPO DE ROCAS	CLASE	TIPO	% DE COBERTURA EN LA SUBCUENCA
P(Gr)	Ígnea intrusiva	Granito	56.24
H2O	N/A	N/A	0.00
Ki(cz)	Sedimentaria	Caliza	19.37
Ki(cz-lu)	Sedimentaria	Caliza-Lutita	0.09
Ks(cz)	Sedimentaria	Caliza	1.21
Ks(cz-lu)	Sedimentaria	Caliza-Lutita	2.02
P(E)	Metamórfica	Esquisto	0.70
Q(al)	N/A	Aluvial	14.29
Q(cg)	Sedimentaria	Conglomerado	0.07
Te(lm-ar)	Sedimentaria	Limolita-Arenisca	1.84
To(cz)	Sedimentaria	Caliza	0.38
Tpal(lu-ar)	Sedimentaria	Lutita-Arenisca	3.34
Ts(A)	Ígnea extrusiva	Andesita	0.46
P(Gr)	Ígnea intrusiva	Granito	56.24
TOTAL			100.00

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 56.24 %, calizas sedimentarias del período cretácico inferior (Ki(cz)) con 19.37 %, suelo aluvial del período cuaternario (Q(al) con 14.29 %; particularmente el sitio del proyecto se encuentra inmerso en este último tipo de suelo aluvial como se puede observar en la carta Geológica.

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.

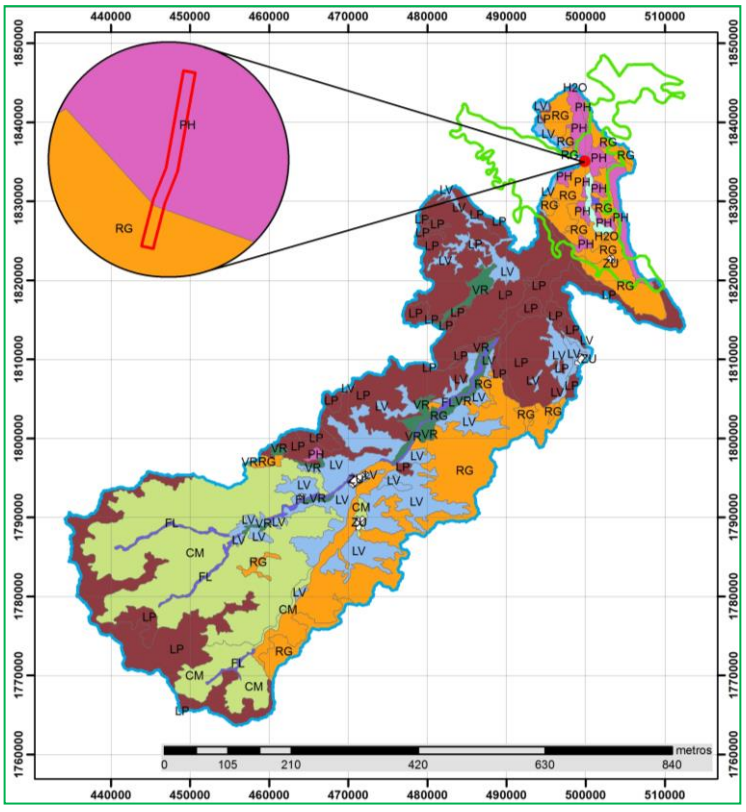
Estos sedimentos se encuentran distribuidos en los valles, al pie de las montañas, en las depresiones y en la llanura costera, en esta última zona en una amplia extensión que va de Noroeste a Sureste, paralela a la Sierra Madre de Chiapas.

Orografía.

El territorio del Municipio está constituido por lomeríos que alternan con terrenos planos situados en las márgenes de los ríos. El noroeste del Municipio es la transición de la depresión central con el macizo central de Chiapas, conformándose con terrenos accidentados. El sitio en cuestión presenta una orografía con terrenos planos.

Suelos.

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



SIMBOLO	UNIDAD DE SUELO	% DE COBERTURA EN LA SUBCUENCA
CM	CAMBISOL	24.19
H2O	CUERPO DE AGUA	0.39
FL	FLUVISOL	1.37
LP	LEPTOSOL	**33.56**
ZU	LOCALIDAD	0.34
LV	LUVISOL	14.29
PH	PHAEOZEM	3.05
RG	REGOSOL	20.56
VR	VERTISOL	2.25
	TOTAL	100.00

Imagen 06.- Anexo Carta Edafológica (ver anexo cartas)

De la tabla anterior las unidades de suelo con mayor presencia en la Subcuenca del río Santo Domingo son: el Leptosol con un 33.56%, le sigue el Cambisol con un 24.19%, y el Regosol con un 20.56%; de manera particular el proyecto se encuentra inmerso dentro de una unidad de suelo del tipo regosol con un 20.56% y la parte superior del polígono se encuentra inmerso en un tipo de unidad de suelo Phaeozem con un 3.05%.

Hidrografía.

Los principales cursos hidrológicos en el municipio son: el río Grijalva denominado también El río Grande de Chiapa y su afluente Santo Domingo algunos otros son: El Chiquito, Mujular, Nandaburé y Nandalumé.

El área de estudio se encuentra dentro de la Región Hidrológica 30, denominada Grijalva – Usumacinta en la cuenca El río Grijalva – Tuxtla Gutiérrez, específicamente en la subcuenca Santo Domingo, el cual se une al Grijalva o Alto Grijalva perteneciente a la vertiente del Golfo de México y la cual se considera una de las más importantes del territorio nacional por lo significativo de los ríos que la componen. Las principales corrientes de agua de esta región son los ríos Grijalva y Usumacinta.

El río Grijalva se considera la corriente más importante del estado de Chiapas; nace en Guatemala en la Sierra de Cuchumatanes, entra a México formado por distintas corrientes, siendo las principales los ríos Lagartero, Dolores y Selegua que al confluir forman el río San Gregorio. La dirección en que corre el río Grijalva es hacia el Noroeste, atravesando el valle de Chiapas donde se le conoce como río Grande de Chiapa. Por su margen izquierda recibe las aportaciones de los ríos Salinas y la Concordia y por su margen derecha las de los ríos Blanco y la Angostura. El río Grijalva también cuenta con otros dos aportes principales que provienen del río Dorado y a 2.5 Kilómetros al Suroeste de la población de Chiapa de Corzo procedente del río Santo Domingo. Este último se forma en la Sierra Madre de Chiapas, en una altitud aproximada de 1000 msnm; en sus orígenes se le conoce como río Pando hasta la población de Villa flores, a partir de ahí y en adelante se le conoce como río

Santo Domingo. Corre en dirección Noreste, recibiendo por su margen izquierda los aportes del río Suchiapa, cambiando la dirección de curso hacia el Norte para confluir al río Grijalva o río Grande de Chiapa, a unos 10 Km. de la confluencia del río Suchiapa. La cuenca total del río Santo Domingo junto con el Suchiapa hasta la desembocadura en el Grijalva, es de 4,810 Km.^{2}.

Geológicamente el río Santo Domingo es clasificado como un río maduro, el río presenta 4 grados de libertad, ya que la pendiente, el ancho y el tirante del agua tienden alterarse, la estabilidad es dinámica, mostrando depósitos en las curvas internas y erosiones en las curvas externas, en donde la erosión de las márgenes ha remplazado a la erosión del fondo, dicha condición de estabilidad dinámica permite que el río pueda sufrir desplazamientos laterales continuos en las curvas.

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

Región Hidrológica	Cuenca	Superficie Estatal (%)	Río
RH-23 Costa de Chiapas	(D) Mar Muerto	1.96	Poza Galeana
			Tiltepec
			Zanatenco
	(C) R. Pijijiapan y otros	3.81	Agua Dulce
			Urbina
			Pijijiapan
			Margaritas
	(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

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

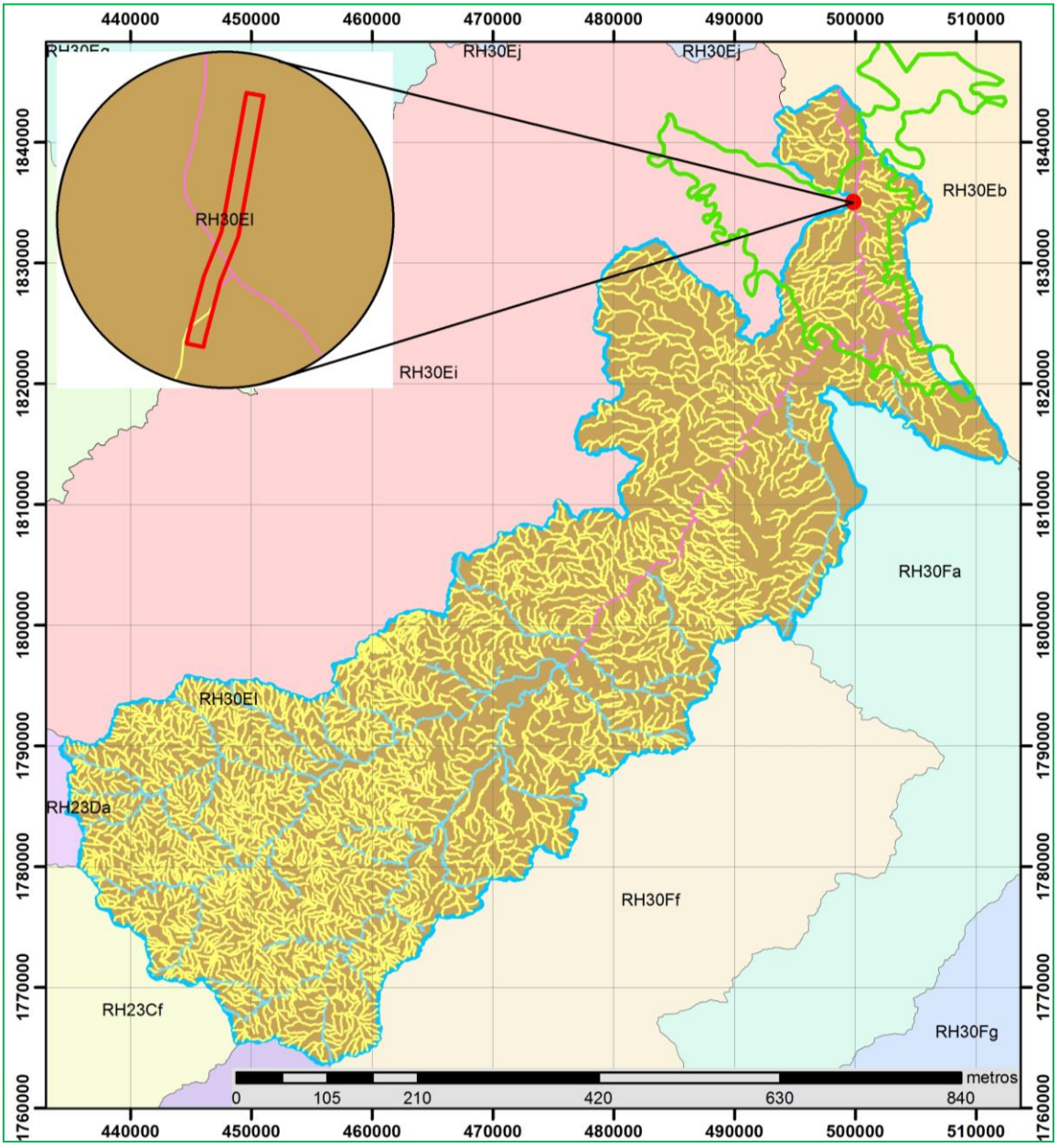


Imagen.- Carta Hidrológica (ver anexo)

En la Subcuenca del río Santo Domingo RH30EI (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, la corriente intermitente más cercana está a 115 m aguas arriba sobre la margen derecha y a 387 m aguas abajo sobre la margen izquierda se encuentra la confluencia del río Suchiapa con el río Santo Domingo.

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

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

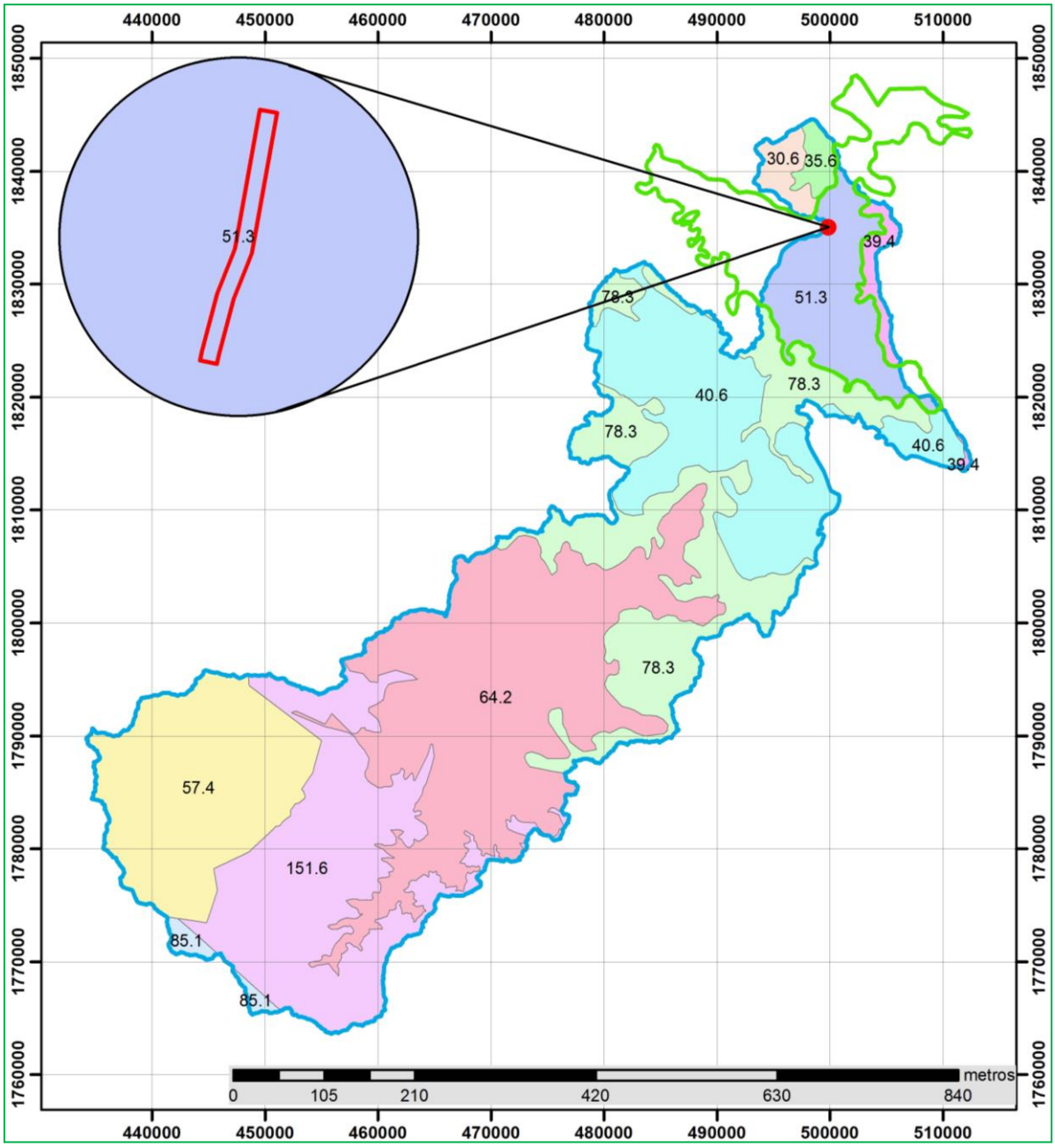


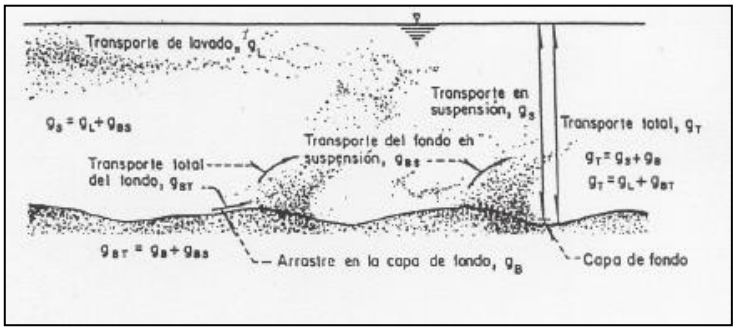
Imagen.- Carta Erosión Promedio (Ver anexo cartas temáticas)

UGA presente en la Subcuenca	Estatus	Área m²	ha	Erosión promedio (ton/ha/año)	Aporte de sedimento (ton /año)
58,00	AC	24,231,974.22	2,423.20	30.60	74,149.84
74,00	A	129,336,510.34	12,933.65	51.30	663,496.30
78,00	AR	23,437,909.95	2,343.79	39.40	92,345.37
81,00	CR	325,045,849.47	32,504.58	78.30	2,545,109.00
86,00	AR	292,950,714.77	29,295.07	40.60	1,189,379.90
89,00	AC	547,852,302.41	54,785.23	64.20	3,517,211.78
90,00	P	284,071,644.31	28,407.16	57.40	1,630,571.24
96,00	P	357,377,116.07	35,737.71	151.60	5,417,837.08
109,00	CR	13,778,416.79	1,377.84	85.10	117,254.33
66,00	A	16,991,320.89	1,699.13	35.60	60,489.10
	TOTAL	2,015,073,759.21	201,507.38	634.10	15,307,843.94

De acuerdo a la siguiente tabla la Subcuenca del río Santo Domingo aporta 15,307,843.94 ton/año de sedimentos, de forma particular en el área del proyecto, considerando que el proyecto se ubica en la UGA 74, esta aporta 663,496.30 ton /año de sedimentos. Con el fin de estimar los aportes de sólidos que llegan a depositarse en el río Santo Domingo 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, el cual 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 provenientes 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:

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

Dónde:

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 cuenca del río Santo Domingo es de **2,016.63 km²** y considerando la ecuación anterior se obtiene que el aporte es de **248.93 m³/km²-año,** se tiene una aportación de sedimentos en toda la cuenca de **502,001.86 m³/año**, por lo cual se espera que en 5 años se tenga **2,510,009.31 m³** de aportación de sedimentos que comparado con los **50,804.90 m³** que se pretende extraer durante el mismo periodo, significa un **2.02%** 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 (94.28 m^3/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 sólido del río Santo Domingo por el método de Straub.							
Estación	**Radio Hidráulico**	**Pendiente de energía**	**Ancho de la superficie libre del agua**	**D40**	**τ_o**	**τ_c**	**G_b (gasto Sólido)**
	(m)	**(m/m)**	**(m)**	**(m)**	**(kgf/m^2)**	**(kgf/m^2)**	**(kgf/s)**
0+560	1.17344004	0.0009	52.097	0.002	1.05609603	0.25751157	46.597353
0+580	1.09987781	0.0009	69.634	0.002	0.98989003	0.25751157	53.538867
0+600	1.06319686	0.0009	70.564	0.002	0.95687717	0.25751157	50.080825
0+620	0.92186471	0.0009	61.062	0.002	0.82967824	0.25751157	30.741720
0+640	0.99707965	0.0009	56.740	0.002	0.89737168	0.25751157	34.551913
0+660	1.15654763	0.0009	55.985	0.002	1.04089287	0.25751157	48.415281
0+680	1.05687494	0.0009	54.041	0.002	0.95118745	0.25751157	37.815836
0+700	0.94696256	0.0009	53.715	0.002	0.85226631	0.25751157	28.876121
0+720	1.19283414	0.0009	57.805	0.002	1.07355072	0.25751157	53.706754
0+740	1.12522685	0.0009	72.039	0.002	1.01270416	0.25751157	58.429991
0+760	1.17330509	0.0009	77.305	0.002	1.05597458	0.25751157	69.126633
0+780	1.26272447	0.0009	77.161	0.002	1.13645202	0.25751157	81.739886
0+800	0.90640515	0.0009	91.891	0.002	0.81576464	0.25751157	44.381226
0+820	0.99753214	0.0009	98.940	0.002	0.89777893	0.25751157	60.315619
0+840	1.29432287	0.0009	99.989	0.002	1.16489058	0.25751157	112.086925
0+860	1.13599637	0.0009	113.688	0.002	1.02239673	0.25751157	**94.288338**

De acuerdo a lo anterior el aporte de material de la cuenca al río Santo Domingo 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 desbordarse 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 I) [1]	
Nombre Científico	Nombre Común
[2]Tardía	
Adeli barbinervis	*
Agonandra racemosa	Limoncillo
Albizia guachapele	*
Albizia lebbeck	*acacia amarilla, cabello de ángel
Andira inermes	Lombricero
Ardisia compressa	Huesillo
Ardisia escallonioides	Huitumbillo
Aspidosperma megalocarpon	Chichi
Beilschmiedia riparia	Aguacatillo blanco
Calophyllum brasiliense	Leche María
Calycophyllum candidissimun	Canelo
Carpinus caroliniana	Tzutcamay
Cojota arborea	Frijolillo
Daphnopsis malacophylla	*
Drimys granadensis	Chucnichim
Exostema mexicanum	Cascamarga
Glossostipula concinna	*
Godmania aesculifolia	*
Inga punctata	Bitze
Lafoensia punicifolia	Granadillo
Licaria coriacea	Sombrerito
Licaria peckii	*
Olmediella bestchleriana	*
Oreopanax capitatus	Coleto
Podocarpus matudai	Tabla
Pouteria sapota	*
Psychotria skutchii	*
Quercus lancifolia	*
Rinorea guatemalensis	Moconché
Styrax argenteus	Chucamay

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

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

Ternstroemia oocarpa	*
Tonduzia longifolia	*
Zanthoxylum melanostictum	*
[3]Intermedia	
Boccona arborea	Llora sangre
Brosimum alicastrum	Mojú
Bursera simaruba	Mulato
Cedrela odorata	Cedro
Chomelia protracta	*
Cleyera theaeoides	*escobo
Clusia rosea	*
Cochlospermum vitifolium	Pomposhuti
Colubrina elliptica	*
Colubrina triflora	*
Cornus disciflora	Canelo
Cornutia grandifolia	*
Dentropanax arboreus	*
Disphysa floribunda	Guachipilín
Exothea paniculata	*
Faramea occidentalis	Huesito
Fraxinus uhdei	Fresno
Fuchsia paniculata	*
Garrya laurifolia	Palo negro
Guettarda combsii	*
Guettarda macrosperma	*
Gymnanthes riparia	*
Gyrocarpus americanus	*
Hampea longipes	*
Hampea mexicana	*
Hauya elegans	*
Hauya heydeana	*
Hedyosmum mexicanum	*
Icacorea compressa	*
Inga vera	*
Liquidambar styraciflua	Estoraque
Litsea glaucescens	Laurel
Machaerium biovulatum	Guaje de zope
Machaerium chiapense	*
Miconia glaberrima	*
Myriocarpa longipes	Palo de pólvora
Nectandra coriacea	*

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

Oreopanax peltatus	Coleto
Oreopanax sanderianus	Coletillo
Oreopanax xalapensis	Jabnal
Persea americana	Aguacate
Phyllonoma lacticuspis	*
Podachaenium eminens	*
Psychotria pubescens	*
Quercus acutifolia	*
Quercus benthamii	*
Quercus candicans	Popocamay
Quercus castanea	*
Quercus crassifolia	*
Quercus peduncularis	Roble
Rapanea myricoides	*
Rhacoma eucymosa	*
Rhamnus sphaerosperma	*
Rhus schiedeana	Palo de agrín
Rondeletia stenosiphon	Cangrejo
Saurauia scabrida	*
Senna incarnata	*
Sideroxylon salicifolia	*
Solanum verbascifolium	Sosa
Spondias mombin	Jobo
Stemmadenia obovata	*
Styrax glabrescens	*
Symplocos limoncillo	*
Synardisia venosa	*
Trichilia havanensis	Palo de chachalacas
Trichilia hirta	Napahuite
Trichilia martiana	*
Trophis mexicana	*
Trophis racemosa	Ramón colorado
Turpinia occidentalis	Shauc
Viburnum hartwegii	*
Wimmeria pubescens	*
Ximenia americana	Nanchicacao
Zanthoxylum mollissimum	*
[4]Temprana	
Acacia pennatula	Cuquet
Acalypha macrostachya	*
Alibertia edullis	Naranjillo
Bunchosia lindeniana	*

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

Bursera bipinnata	Copalillo
Bursera excelsa	Copal
Byrsonima crassifolia	Nanche
Capparis pringlei	*
Casearia corymbosa	*
Chiococca phaenostemos	Flor del carmen
Chrysophyllum mexicanum	Chumi
Coccoloba barbadensis	*Carnero
Cordia alliodora	Pajarito
Cornus excelsa	*
Crataegus pubescens	Mazanilla
Cupressus lusitanica	*
Daphnopsis americana	*
Diospyros nicaraguensis	*
Diphysa robinioides	Guachipilin
Enterolobium cyclocarpum	Guanacaste
Erytrina chiapasana	Tzompancuahuitl
Erytrina goldmanii	Ztentzencui
Eysenhardtia adenostylis	Taray
Ficus aurea	*
Ficus pertusa o Ficus padifolia	Higo amate
Gliricidia ehrenbergii	*
Gliricidia sepium	Mata ratón
Guazuma ulmifolia	Caulote
Heliocarpus donnell-smithii	Corcho
Heliocarpus mexicanus	Aguajpó
Iresine arbuscula	Palo de agua
Leucaena diversifolia	*
Lippia myriocephalia	*
Lippia substrigosa	*
Lonchocarpus rugosus	Matabuey
Luehea candida	Algodoncillo
Lysiloma auritum	*
Malpighia glabra	Escobo blanco
Mosquitoxylum jamaicense	*
Muntingia calabura	Capulín
Myrcianthes fragrans	*
Myrica cerifera	*
Myriocarpa heterostachya	*
Ostrya virginiana	Tzutujté
Phoebe helicterifolia	Palo de campana
Pinus oocarpa	Ocote o pino
Pinus pseudostrobus	Ocote o pino
Pinus strobus	Pinabete

Pistacia mexicana	Achín
Psidium guajava	Guayaba
Psychotria costivenia	*
Quercus elliptica	*
Quercus laurina	*
Quercus oleoides	Encino blanco
Quercus polymorpha	Encino blanco
Quercus rugosa	*
Quercus sapotifolia	*
Quercus segoviensis	*
Quercus skinneri	Chicharro
Rhamnus capraeifolia	Membrillo cimarrón
Rondeletia buddleioides	Oreja de mico
Sapindus saponaria	Tzatzupú
Schoepfia schreberi	Palo de hamaca
Sebastiania cruenta	*
Senna atomaria	*
Stemadennia donnell-smithii	Chapón
Trema micrantha	Capulín
Trichospermum mexicanum	*
Urera alceifolia	*
Verbesina perymenioides	*
Viburnum acutifolium	*
Viburnum elatum	*

En general el sitio de estudio es una zona bastante degradada, la vegetación potencial ha sufrido un deterioro a consecuencia de la actividad agrícola, quedando reducida a elementos e individuos dispersos, los cuales no se encuentran en las más óptimas 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 encontrada en el área de extracción y sus alrededores se en lista a continuación:

Flora Presente en el Sitio de Estudio	
Nombre Común	**Nombre Científico**
Guamúchil	*Pthecellobium dulce*
Huizache	*Acacia farnesiana*
Mezquite	*Prosopis juliflora*

Guanacaste	*Enterolobium cyclocarpum*
Sauce	*Salix humboldtiana*
Ceiba	*Ceiba pentandra*
Limoncillo	*Agonandra racemosa*
Nanguipo	*Cordia dentata*
Guaje	*Leucaena doylei*
Caulote	*Guazuma ulmifolia*
Mulato	*Bursera simaruba*
Capulín	*Trema micrantha*
Sosa	*Solanum torvum*
Baraja	*Cassia reticulata*
Zarsa	*Buettneria aculeata*
Mala mujer	*Toxicodendron striata*
Zacate estrella	*Cynodon pleistachya*
Zacate Jaragua	*Hyparrhenia rufa*
Zacate Guinea	*Panicum maximum*
Dormilona	*Mimosa sencitiva*
Chintule	*Cyperus articulatus*
Cinco negritos	*Saracha procumbens*
Flor amarilla	*Savitalia procumbens*
Bledo espinudo	*Amaranthus spinosus*
Verdolaga	*Portulaca oleracea*
Malvavisco	*Sida acuta*
Puyui	*Ipomoea triloba*
Higuerilla	*Recinus communis L.*
Pica pica	*Mucuna slonaei*
Altamisa	*Parthenium hysterophorus*

El sitio del proyecto presenta una enorme degradación por lo que se refiere a la vegetación original de la zona. Esta ha sido prácticamente destruida y hasta cierto punto modificado como consecuencia de las actividades agropecuarias y en el sitio del proyecto principalmente por las prácticas agrícolas. Por lo que se refiere a la vegetación arbórea sobre la margen derecha del río, esta es escasa, presentándose como ejemplares aislados y dispersos de los cuales podemos identificar principalmente, y como el más abundante, Sauce (***Salix humboldtiana***), presentes en la orilla del bordo las especies más vigorosas y las especies más jóvenes en las inmediaciones del cauce, y en menor escala algunas Guamúchil (***Pthecellobium dulce***), Guanacaste (***Enterolobium cyclocarpum***), Guaje (***Leucaena doylei***); mientras que en la marguen izquierda la vegetación es más abundante, presentando especies como Guanacaste (***Enterolobium cyclocarpum***), Mulato (***Bursera simaruba***) Guaje (***Leucaena doylei***), Ceibas (***Ceiba pentandra***), Caulote (***Guazuma ulmifolia***), Guamúchil (***Pthecellobium dulce***), sin embargo en ambas márgenes se ha dado

la aparición de vegetación sucesora en las cuales se pueden distinguir algunos arbustos principalmente de Capulín (*Trema micrantha*), Higuerilla (*Recinus communis L.*), Dormilona (*Recinus communis L.*), Baraja (*Cassia reticulata*), así como la aparición de pastizales dominados principalmente por Zacate estrella (*Cynodon plectostachyus*), Zacate Jaragua (*Hyparrhenia rufa*), Bledo espinudo (*Amaranthus spinosus*), Puyui (*Ipomoea triloba*), Flor amarilla (*Savitalia procumbens*), Cinco negritos (*Saracha procumbens*), Altamisa (*Parthenium hysterophorus*), Pica pica (*Mucuna slonaei*); además el cultivo de Maíz (*Zea mays*) y Frijol (*Phaseolus vulgaris*) y zacate forrajero como el Zacate Guinea (*Panicum maximum*) (Ver Anexo Fotográfico).

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 (l).

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

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.

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

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 100.00 m ubicada en la margen derecha, esto debido a que es la margen donde se realizara el acceso, 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 final 3 para el transecto herbáceo; punto Inicial para el transecto arbóreo, arbustivo y 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 8 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	16° 35' 53.60"	93° 00' 00.76"	20.00	100.00	400.00
	Final	16° 35' 56.81"	93° 00' 00.22"			
Arbustivo	Inicio	16° 35' 53.60"	93° 00' 00.76"	10.00	50.00	257.00
	Final 2	16° 35' 55.20"	93° 00' 00.49"			
Herbáceo	Inicio	16° 35' 53.60"	93° 00' 00.76"	2.00	10.00	10.20
	Final 3	16° 35' 53.92"	93° 00' 00.71"			

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	NÚMERO DE INTERVALO							
	1		2		3		4	
	I	M	I	M	I	M	I	M
Sauce (*Salix humboldtiana*)	4.35	0.59	3.45	0.71	3.30	0.65		
Guamuchil (*Pthecellobium dulce*)	2.80	1.35	4.70	2.00	7.80	1.80	4.90	1.52

Datos de campo para vegetación Arbustiva.

ESPECIE	NÚMERO DE INTERVALO			
	1		2	
	I	M	I	M
Guamuchil (*Pthecellobium dulce*)	1.76	0.75		
Bordon de Viejo (Verbesina myriocephala)	0.99	0.12		
Guaje (*Leucaena doylei*)	1.81	0.11	3.50	2.10
Capulin (*Trema micrantha*)	3.40	2.57	4.00	0.55
Huizache (*Acacia farnesiana*)	1.90	0.32		

Datos de campo para vegetación Herbácea.

ESPECIE	NÚMERO DE INTERVALO									
	1		2		3		4		5	
	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Zacate Estrella (*Cynodon pleistachya*)	1.35	0.01	0.67	0.01	0.14	0.01	0.2	0.01	0.35	0.01
Guamuchil (*Pthecellobium dulce*)	1.15	0.51								
Zarza (*Buettneria aculeata*)	0.16	0.19	0.24	0.24	0.18	0.05	0.14	0.11	0.7	0.16
Flor amarilla (*Savitalia procumbens*)	0.34	0.15	0.06	0.02	0.26	0.05				

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*)	2	11.1	2	3.05	12.22	33.51	11.10	35.46	1.02	20.13	89.11
Guamuchil (*Pthecellobium dulce*)	4	20.2	4	6.06	24.24	66.49	20.20	64.54	4.04	79.87	210.89
TOTAL	6	31.3		9.12	36.46	100.00	31.30	100.00	5.06	100.00	300.00

Los estratos vegetales presentes en el punto de muestreo corresponden a una altura que van de los 3.0 m hasta el 8.0 m. se encontró 2 especie con un total de 6 individuos, siendo el Sauce (*Salix humboldtiana*) la especie con mayor cobertura con un valor de 11.10. La especie con mayor densidad fue el Guamuchil (*Pthecellobium dulce*) con un valor de 24.24. La especie más frecuente fue el Guamuchil (*Pthecellobium dulce*) con un valor de 4.04. Por otra parte, la especie con mayor valor de importancia, al considerar la abundancia relativa, densidad relativa y frecuencia relativa fue: el Guamuchil (*Pthecellobium dulce*) con un valor de 210.89 (ver Tabla 1). Teniendo una cobertura total de vegetación arbórea de 31.30%.

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.
Guamuchil (*Pthecellobium dulce*)	1	1.8	1	1.33	6.85	5.43	3.52	10.14	0.19	3.67	19.23
Bordon de Viejo (**Verbesina myriocephala**)	1	1	1	8.33	42.83	33.92	1.98	5.70	1.19	22.93	62.56
Guaje (*Leucaena doylei*)	2	5.3	2	9.57	49.17	38.94	10.62	30.59	2.73	52.65	122.18
Capulin (*Trema micrantha*)	2	7.4	2	2.21	11.35	8.99	14.80	42.63	0.63	12.15	63.76
Huizache (*Acacia farnesiana*)	1	1.9	1	3.13	16.06	12.72	3.80	10.94	0.45	8.60	32.26
TOTAL	7	17		24.57	126.27	100.00	34.72	100.00	5.19	100.00	300.00

Los estratos vegetales presentes en el punto de muestreo corresponden a alturas que van de los 1.5 m hasta el 3.0 m. se encontraron 5 especies con un total de 7 individuos, siendo el Capulin (*Trema micrantha*) la especie con mayor cobertura con un valor de 14.80, la especie con mayor densidad fue el Guaje (*Leucaena doylei*) con un valor de 49.17, la

especie más frecuente fue el Guaje (*Leucaena doylei*) con un valor de 2.73; por otra parte, la especie con mayor valor de importancia, al considerar la abundancia relativa, densidad relativa y frecuencia relativa fue: el Guaje (*Leucaena doylei*) con un valor de 122.18 (ver Tabla 2). Teniendo una cobertura total de vegetación arbórea de 34.72%.

Tabla 3 Especies de vegetación **herbácea** encontradas en el **Transecto**. Donde: 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.
Zacate Estrella (*Cynodon pleistachya*)	5	2.71	4	500.00	510.00	80.21	27.10	45.62	142.86	89.09	214.92
Guamuchil (*Pthecellobium dulce*)	1	1.15	1	1.96	2.00	0.31	11.50	19.36	0.14	0.09	19.76
Zarza (*Buettneria aculeata*)	5	1.42	2	44.77	45.67	7.18	14.20	23.91	6.40	3.99	35.08
Flor amarilla (*Savitalia procumbens*)	3	0.66	2	76.67	78.20	12.30	6.60	11.11	10.95	6.83	30.24
TOTAL	14	5.94		623.40	635.87	100.00	59.40	100.00	160.35	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 4 especies con un total de 14 individuos, siendo el Zacate Estrella (*Cynodon pleistachya*) la especie con mayor cobertura con un valor de 27.10, la especie con mayor densidad fue el Zacate Estrella (*Cynodon pleistachya*) con un valor de 500.00, la especie más frecuente fue el Zacate Estrella (*Cynodon pleistachya*) con valor de 142.86; por otra parte, la especie con mayor valor de importancia, al considerar la abundancia relativa, densidad relativa y frecuencia relativa fue: el Zacate Estrella (*Cynodon pleistachya*) con valor de 214.92 (Ver Tabla 3). Teniendo una cobertura total de vegetación herbácea de 59.40%.

Analizando el transecto se puede apreciar que la especie de Guamuchil (*Pthecellobium dulce*) se encuentra en el estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo; se observa mayor cobertura en el estrato herbáceo, seguido del estrato arbustivo, también se observa que hay mayor diversidad de especies en estrato arbustivo.

Uso de Suelo y Vegetación.

Según lo contenido de las cartas de uso de suelo y vegetación Escala 1:250 000, serie V, obtenida de la página INEGI, el proyecto se encuentra inmerso dentro de un área sin vegetación aparente y con uso de suelo del tipo agricultura de riesgo anual semi

permanente; mientras que el uso que se le da a los terrenos aledaños a la zona de extracción son: **al Norte** con Agricultura de Riego Anual y Semipermanente, Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Temporal Anual; **al Sur** con agricultura de riego anual y semipermanente; **al Este** con Agricultura de Riego Anual y Semipermanente, Agricultura de Temporal Anual; **al Oeste** con Agricultura de Riego Anual y Semipermanente, Agricultura de Temporal Anual.

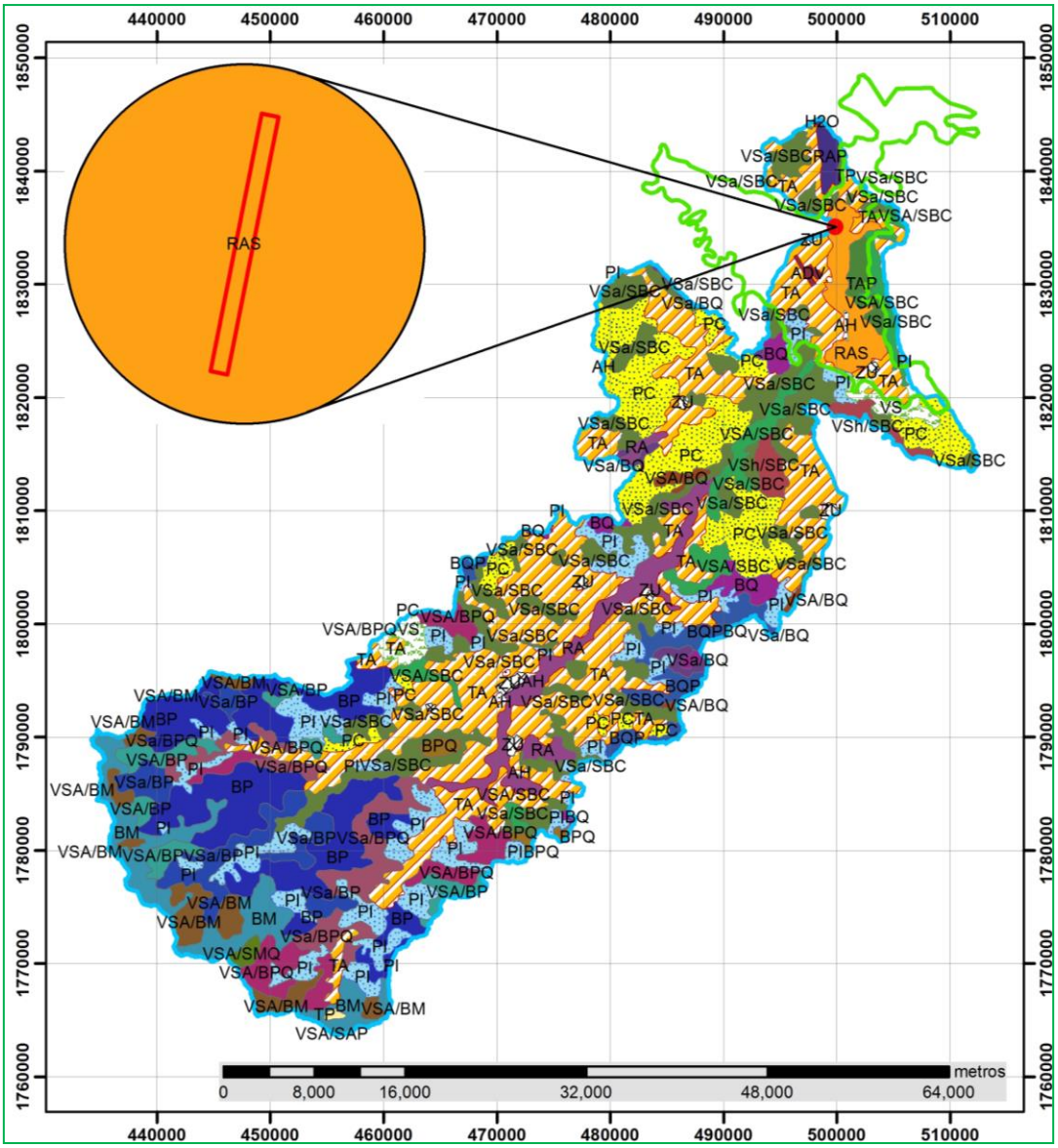


Imagen 11.- Carta Uso de Suelo y Vegetación (ver anexo cartas temáticas)

Analizando la vegetación presente en la subcuenca del río santo Domingo, podemos tener un comparativo porcentual como se muestra en la tabla siguiente:

CLAVE	TIPO DE VEGETACIÓN EN LA SUBCUENCA	% DE COBERTURA EN LA SUBCUENCA
ADV	DESPROVISTO DE VEGETACIÒN	0,106
AH	ASENTAMIENTOS HUMANOS	0,187
BM	BOSQUE MESÒFILO DE MONTAÑA	4,276
BP	BOSQUE DE PINO	9,660
BPQ	BOSQUE DE PINO-ENCINO	0,440
BQ	BOSQUE DE ENCINO	1,294
BQP	BOSQUE DE ENCINO-PINO	2,125
H2O	CUERPO DE AGUA	0,004
PC	PASTIZAL CULTIVADO	9,564
PI	PASTIZAL INDUCIDO	9,001
RA	AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL	3,360
RAP	AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y PERMANENTE	0,489
RAS	AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y SEMIPERMANENTE	**1,905**
TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	**25,142**
TAP	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL Y PERMANENTE	0,652
TP	AGRICULTURA DE TEMPORAL PERMANENTE	0,095
VS	SABANA	1,228
VSA/BM	VEGETACIÒN SECUNDARIA ARBÒREA DE BOSQUE MESÒFILO DE MONTAÑA	2,260
VSa/BP	VEGETACIÒN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO	3,274
VSA/BP	VEGETACIÒN SECUNDARIA ARBÒREA DE BOSQUE DE PINO	2,024
VSa/BPQ	VEGETACIÒN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	3,011
VSA/BPQ	VEGETACIÒN SECUNDARIA ARBÒREA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	2,902
VSa/BQ	VEGETACIÒN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO	0,569
VSA/BQ	VEGETACIÒN SECUNDARIA ARBÒREA DE BOSQUE DE ENCINO	0,376
VSA/SAP	VEGETACIÒN SECUNDARIA ARBÒREA DE SELVA ALTA PERENNIFOLIA	0,001
VSa/SBC	VEGETACIÒN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	**11,319**
VSA/SBC	VEGETACIÒN SECUNDARIA ARBÒREA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	3,016
VSa/SMQ	VEGETACIÒN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA	0,001
VSA/SMQ	VEGETACIÒN SECUNDARIA ARBÒREA DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA	0,246
VSh/SBC	VEGETACIÒN SECUNDARIA HERB⊥CEA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	1,021
ZU	ZONA URBANA	0,452

Como se menciona anteriormente el proyecto está dentro de un tipo de vegetación de agricultura de riego anual y semipermanente, la cual representa 1.905% de la cobertura de la subcuenca del Río Santo Domingo, cabe mencionar que el uso de suelo predominante

en la subcuenca es la agricultura de temporal anual con 25.142%, la segunda en importancia es la vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia con un 11.319%, analizando los usos de suelo que presenta la Subcuenca del río Santo Domingo podemos observar que el sistema ambiental está fragmentado, observando que la parte alta está en mejor estado de conservación y conforme descendemos hacia la parte baja se observa la degradación del ecosistema, esto debido a la presencia de asentamientos humanos y actividades agropecuarias, debido principalmente a la actividad agropecuaria que se presenta en la subcuenca, el proyecto en cuestión se encuentra en la parte baja de la subcuenca, el cual presenta áreas de cultivos como se puede observar en el anexo fotográfico.

Áreas Naturales Protegidas.

ÁREA NATURAL	DENOMINACIÓN	DECRETO	LEGISLACIÓN	DISTANCIA HACIA EL PROYECTO (m)	SUPERFICIE (Has)
CERRO MACTUMATZÁ	Reserva Ecológica	06/09/1997	ESTATAL	12,672.98	614
EL CANELAR	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	02/08/1995	Estatal	13,608.10	89

Según el cuadro anterior el proyecto no se encuentra inmerso en una Área Natural Protegida, la más cercana es la denominada Reserva Ecológica "**CERRO MACTUMATZÁ**", decretada el 6 de septiembre de 1997, bajo protección estatal, se localiza a una distancia en línea recta de 12,672.98 m en dirección Noroeste con respecto a la zona de estudio.

Por otro lado, la denominada Zona Sujeta a Conservación Ecológica "**EL CANELAR**" decretada el 2 de Agosto de 1995; bajo protección Estatal, con una distancia en línea recta hacia el proyecto de 13,608.10 m ubicada al Sureste del proyecto.

Según la lista de la CONABIO la **Región Terrestre Prioritaria** más cercana al proyecto es la denominada **LA CHACONA – CAÑON DEL SUMIDERO RTP-141**, la cual se encuentra a una distancia de 15,791.47 m. en línea recta con respecto al proyecto, con dirección Norte.

Así también cabe mencionar que se encuentra dentro de la **Región Hidrológica Prioritaria "La Sepultura - Suchiapa" RHP(86)** la cual hace mención en su apartado *Problemática* inciso *"Modificación del entorno", desforestación de los ambientes naturales y altas tasas de erosión*; por lo que el proyecto al llevar acabo la reforestación como medida de mitigación está beneficiando a la RHP 86, 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.

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

[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

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 CIENTÍFICO
MAMÍFERO	
Tlacuaches	*Didelphys marsupiales*
Conejo	*Sylvilagus floridanus*
Armadillo	*Dasypus novemcinctus*
Zorro	*Yrocyon cinereoargenteus*
Tepezcuintle	*Agouti paca*
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*
Víbora sorda	*Crotalus catalinensis*
Mazacuata	*Boa constrictor*
Culebra cola blanca	*Trimorphodon biscutatus*
Tamagas	*Porthidium ophryomegas*
AVES	
Urraca	*Calocitta formosa*
Tortolita	*Columbigallina talpacoti*
Clarinero	*Cassidix mexicanus*
Zopilote	*Coragyps atratus*
Carpintero	*Dryocopus lieatus*

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).

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 300.0 metros a orilla del Río Santo Domingo. 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	16° 35′ 48.97″	93° 00′ 02.52″	200.00	300.00
Final	16° 35′ 58.40″	92° 59′ 59.84″		

Del recorrido en campo se obtuvieron las siguientes especies:

Nombre común	Nombre científico	Número de avistamientos	Identificación
Aves			
Tortolita	*Columbina talpacoti*	2	Av, Sn
Zanate	*Quiscalus mexicanus*	6	Av
Chojote	*Pitangu sulphuratus*	9	Av
Zopilote común	*Coragyps atratus*	1	Av
Garza blanca	*Bubulcus ibis*	2	Av
Garza pie dorado	*Egretta thula*	4	AV
Mosquero rojo	*Pyrocephalus rubinus*	1	Av
Chorcha	*Icterus sp.*	2	Av
Playero chichicuilote	*Calandris minutilla*	1	Av
Cormorán	*Phalacrocorax brasilianus*	17	Av
Reptiles			
Turipache	*Basiliscus vittatus*	1	Av
Lagartija	*Aspidoscelis maslini*	10	Av
Peces			
Mojarra	*Oreochromis sp.*	4	Cp

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 compuesta de 10 especies de aves, 2 especies de reptiles, 0 especies de mamíferos, 1especies de peces y 0 anfibios.

Abundancia y riqueza

Se obtuvieron 60 registros de fauna silvestre durante el recorrido, de los cuales el 75.00% corresponde a aves, los reptiles con el 18.33%, Los Peces con 18.33%, en cuanto a mamíferos 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	45	75.00
Mamíferos	0	0.00
Peces	4	6.67
Reptiles	11	18.33
Total	**60**	**100.00**

En cuanto a aves, la especie de la que se obtuvieron más registros fue el Cormorán (*Phalacrocorax brasilianus*) representando el 37.78% de las especies colectadas de aves; le sigue el Chojote (*Pitangu sulphuratus*) con el 20.00%; Zanate (*Quiscalus mexicanus*) con el 13.33%; Garza pie dorado (*Egretta thula*) con el 8.89%; Tortolita (*Columbina talpacoti*), Garza Blanca (*Bubulcus ibis*) y Chorcha (*Icterus sp*) con el 4.44% cada uno; Zopilote común (Coragyps atratus), Mosquero rojo (*Pyrocephalus rubinus*) y Playero chichicuilote (*Calandris minutilla*) con el 2.22% cada uno. Como se puede ver en la siguiente tabla:

Abundancia Relativa De Las Aves Registradas En El Área			
Nombre común	Nombre científico	No. Especies avistadas	% del total de las especies avistadas
Tortolita	*Columbina talpacoti*	2	4.44
Zanate	*Quiscalus mexicanus*	6	13.33
Chojote	*Pitangu sulphuratus*	9	20.00
Zopilote común	*Coragyps atratus*	1	2.22
Garza blanca	*Bubulcus ibis*	2	4.44
Garza pie dorado	*Egretta thula*	4	8.89
Mosquero rojo	*Pyrocephalus rubinus*	1	2.22
Chorcha	*Icterus sp.*	2	4.44
Playero chichicuilote	*Calandris minutilla*	1	2.22
Cormorán	*Phalacrocorax brasilianus*	17	37.78
	Total	45	100.00

En cuanto a los reptiles, la especie más abundante fue la lagartija (*Aspidoscelis maslini*) con 90.91%, le sigue el Turipache (*Basiliscus vittatus*) con 9.09%. Como se puede ver en la siguiente tabla:

Abundancia Relativa De Los reptiles Registrados En El Área			
Nombre común	Nombre científico	No. Especies avistadas	% del total de las especies avistadas
Turipache	*Basiliscus vittatus*	1	9.09
Lagartija	*Aspidoscelis maslini*	10	90.91
	Total	11	100.00

En cuanto a los peces se obtuvieron 4 registros de mojarra (*Oreochromis sp.*). Por otro lado, no se registraron 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 NO se detectó, ni observo ninguna de las especies y componentes vegetales listados en la norma que se ubica como amenazada, rara, en peligro de extinción o que deba ser sujeta a protección especial.

Si en su momento de operación se diera la aparición de especies en listadas en la norma el Promovente tomara las medidas pertinentes para garantizar que dentro del sitio del proyecto dichas especies no se vean amenazadas.

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:

¿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 realizará 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 realizará respetando una distancia mayor 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 FÍSICOS

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	
			7

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

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	
			5.5

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 LÍNEA 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	
			-3.0
			22.0

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	28.0
Estético	6.0
Psicológico	3.0
	31.0

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 DEFICIENTE, obteniendo un valor de 31.00, esto principalmente a actividades agropecuarias del sitio, es claro entonces que la calidad paisajística en el sitio no es muy buena debido principalmente a las actividades antropogénicas que han provocado que la vegetación original, principalmente sobre las márgenes, haya sido modificada u aprovechada por vegetación secundaria y oportunista.

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 87,603 habitantes; 43,301 son hombres y 44,302 mujeres. Su estructura es predominantemente joven, y la edad mediana es de 24 años.

La población total del municipio se distribuye de la siguiente manera: 47,958 habitantes viven en una localidad urbana, mientras que 39,645 habitantes restante reside en localidades rurales. En el ámbito municipal se observa una densidad de población de 106 habitantes por km^2.

Comunicaciones.

Para atender la demanda del servicio de comunicación, este municipio dispone de 17 oficinas postales y una oficina de telégrafos y correos, así como con una red telefónica con servicio estatal, nacional e internacional.

Medios de comunicación

De acuerdo al inventario de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el municipio en el año 2010 contaba con una red carretera de 267.65 km integrados principalmente por troncal pavimentado con 53.20 km, alimentadoras pavimentadas con 88.20, alimentadoras revestidas con 2.80 km y caminos rurales revestidos con 121.35 km.

Medios de transporte

Las principales vías de acceso al municipio son la carretera Panamericana la cual une a la ciudad de Tuxtla Gutiérrez con la ciudad de Chiapa de Corzo en una distancia de 14.10Km. de longitud y a Chiapa de Corzo con San Cristóbal de las casas con una distancia de 66 Km. Así también se cuenta con una carretera estatal Tuxtla Gutiérrez- La Angostura que atraviesa el municipio de Chiapa de Corzo.

Vivienda y Servicios Públicos.

De acuerdo a los resultados que presento el Conteo de Población y Vivienda en el 2010, se registraron 21,304 viviendas particulares habitadas, en promedio cada vivienda la ocupan 4.10 habitantes; Los materiales predominantes en los pisos de las viviendas son: 2,662 viviendas con piso de tierra, 15,961 viviendas con piso de cemento y firme y 2,620 viviendas con piso de madera, mosaicos y otro material.

En el municipio 20,964 de las viviendas disponen de energía eléctrica, 18,218 viviendas disponen de agua entubada y 20,283 viviendas cuentan con drenaje.

Equipamiento.

La cabecera municipal cuenta con los siguientes servicios público: Limpia, Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado, Alumbrado Público, Calles, Banquetas, Bardas, Parques y Jardines, Mercado, Rastro, Panteón, Salud, Recreación y Deporte, Seguridad Pública y Protección Civil.

Educación.

En el año 2010, la población de 8 a 14 años que saben leer y escribir fue de 11,331, la población de 15 años y más analfabeta fue de 8,544 habitantes, el grado de escolaridad promedio fue de 7.4. El municipio cuanta con 81 escuelas de preescolar, 86 escuelas de primaria, 32 escuelas de secundaria y 10 bachilleratos.

Centros de salud.

Las principales unidades médicas de consulta externa con las que cuenta el municipio son: 7 unidades de Secretaria de Salubridad y Asistencia (SSA), una unidad del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE).

Aspectos culturales y estéticos.

Las celebraciones más importantes son: La fiesta de San Sebastián, la de San Antonio Abad, San Jacinto, la del Señor del Calvario, la conmemoración de la gloriosa batalla de 1863.

De acuerdo con información de la Secretaría de Turismo, la infraestructura turística existente en el municipio, para el año 2010 había 11 hoteles.

Los principales atractivos turísticos son:

El museo de La Laca, cascadas y grutas del Chorreadero y el río Santo Domingo.

Fuente Colonial. Ubicada en la Plaza Principal Dr.Angel Albino Corzo de la ciudad de Chiapa de Corzo. Construida en la mejor tradición mudéjar, reúne en una gran armonía arquitectónica, elementos del arte musulmán y una cúpula de inspiración renacentista.

Convento Dominico. Este conjunto religioso fue edificado durante la segunda mitad del siglo XVI y se atribuye la dirección de su construcción a los frailes dominicos Pedro de Barrientos y Juan Alonso.

Iglesia de Santo Domingo. Es el ejemplo mejor preservado de la arquitectura religiosa chiapaneca del siglo XVI, y su planta de tres naves, artesonado, cúpulas nervadas sobre el crucero y el presbiterio, la relacionan con el modelo de las iglesias mudéjares de la región sevillana de España.

Parque Nacional Cañón del Sumidero. El río Grijalva recorre entre acantilados una longitud aproximada de 23 km, hasta la presa Hidroeléctrica "Ing. Manuel Moreno Torres", mejor conocida como "Chicoasén", la que por cierto es una de las más grandes de Latinoamérica. Se puede realizar el recorrido vía fluvial, embarcándose en Cahuaré, y pueden observarse paredes verticales con más de 700 metros de altura, así como entrar a cuevas y pasar por cascadas dentro de las que destaca la conocida como "Árbol de Navidad".

Población Económicamente Activa y Actividades productivas.

En el año 2010, la Población Económicamente Activa (PEA) ocupada fue de 32,863 habitantes, de los cuales 18,093 habitantes reciben hasta 2 salarios mínimos y 10,567 reciben más de 2 salarios mínimos.

Agricultura.

El sector agrícola del municipio se caracteriza por un patrón de cultivos dominado principalmente por Maíz y Ciruela Mexicana. A continuación, se presentan los principales cultivos del municipio de Chiapa de Corzo:

Cultivo	Año Agrícola	Superficie Cosechada (Ha)	Volumen de Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/ Ha)
Cultivos Cíclicos				
Maíz	2011/12	13,995.00	53,060.50	3.79
Cultivos Perennes				
Ciruela Mexicana	2011/12	1,052.00	6,943.20	6.60
Mango	2011/12	81.00	768.60	9.49
Papaya Maradol	2011/12	70.00	1,400.00	20.00
Café	2011/12	47.00	76.14	1.62
Limón	2011/12	32.00	201.60	6.30

Ganadería.

En la actividad pecuaria, el municipio de Chiapa de Corzo dedica 31,341.00 Hectáreas de superficie de pastos y praderas, de las cuales 21,938.00 hectáreas son naturales y 9,403.00 hectáreas son inducidas.

Respecto a otros productos pecuarios, Chiapa de Corzo tiene una producción de 1,110 en miles de litros de leche de bovino, 13 toneladas de huevo para plato y 102 toneladas de miel de abeja.

El municipio de Chiapa de Corzo participa con una población total (cabezas) de:

BOVINO	PORCINO	AVES DE CORRAL	OVINO	CAPRINO	ABEJAS	EQUINO	CONEJO
8,991	1,260	52,113	5,014	45	668	1,970	78

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

BOVINO	PORCINO	OVINO	AVE	GUAJOLOTE
471.0	210.0	47.0	200.0	5.0

Pesca.

La actividad pesquera en el Municipio es incipiente y la realizan personas que no cuentan con la infraestructura ni las artes de pesca necesarias. Es una pesca que se realiza en el río grande de Chiapas o río Grijalva, sin que estén organizados en una sociedad cooperativa, por lo que la producción es utilizada únicamente para la alimentación de las familias que se dedican a esta actividad.

Industria, comercio y servicios.

El desarrollo industrial del Municipio es reducido, principalmente se cuenta con la productora de lácteos "Nestlé", algunas fábricas de materiales de construcción y la industria turística, que es la más desarrollada en el municipio y lo demás es producción artesanal. La

mayoría de los establecimientos industriales son talleres de bajo nivel tecnológico constituidos por empresas familiares.

El Municipio cuenta con una gran variedad de establecimientos mercantiles que ofertan artículos de primera y segunda necesidad, tales como alimentos, calzado, vestido, muebles para el hogar, ferretería, aparatos electrodomésticos, materiales para la construcción, artesanías, etc.

Los principales servicios que se prestan en el municipio son: servicio de hospedaje, preparación de alimentos, reparación de vehículos, de aparatos eléctricos y prestación de servicios profesionales.

Tipo de economía.

Las actividades económicas que se realizan en Chiapa de Corzo, se basa principalmente en la agricultura, la cual es la principal fuente de ingreso mediante la cosecha maíz, cacahuate, sorgo, algodón, plátano, mango, melón, sandía, jocote, acelgas, lechuga y cebolla; así también la crianza de ganado bovino, porcino y aves de corral, las cuales son una fuente de ingreso importante en la región; y por último 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. Por otro lado, la producción apícola (miel) y también las atracciones turísticas que tiene el municipio, son una fuente de ingresos considerable, sobre todo en la cabecera municipal.

Cambios ambientales y económicos.

La implementación del presente proyecto en el municipio de Chiapa de Corzo, traerá consigo algunas modificaciones ya sean positivas como negativas dentro del área del proyecto, por ejemplo, provocará la afectación de manera temporal y puntualizada de las condiciones naturales de la zona a extraer, por otro lado, provocará la demanda de mano de obra generando empleos de manera directa, ya sean permanentes o temporales y de esta manera contribuir en el bienestar de la economía de los habitantes.

IV.3. Diagnóstico ambiental.

El aprovechamiento de material pétreo (arena) del río Santo Domingo en años recientes se ha dado de forma desordenada y sin ninguna vigilancia ambiental o técnica, ante la apatía de las áreas de supervisión de la Comisión Nacional del Agua y La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, esta situación trae como consecuencia una explotación inadecuada en donde se modifica la pendiente natural del río y, en consecuencia la socavación de los barrotes del río, durante la temporada de lluvia, la mala técnica de extracción y la poca vigilancia por parte de las autoridades a propiciado pérdida de suelo de los terrenos colindantes y reducción del tirante y área hidráulica del cauce, formando hoyancos que interrumpen el flujo de agua, concentrando las corrientes de agua sobre cualquiera de las márgenes generando 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.

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 Santo Domingo 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 Santo Domingo 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 Santo Domingo, dando lugar a 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 Santo domingo, debido al constante movimiento de la excavadora y los camiones de volteo sobre el cauce, visualizando de manera inmediata y continúa, la turbiedad del agua y de manera discontinúa, ya sea por fallos no previstos principalmente de la excavadora por la constante actividad durante su jornada de trabajo el derramamiento de aceite o grasa, es indispensable mencionar que cuando esto último ocurra se procederá a limpiar el área afectada y retirar el material contaminado conservándolo en un recipiente adecuado para su posterior entrega a una empresa especializada en el manejo de estos, o bien, darle la disposición que las autoridades correspondientes determinen, es importante aclarar que la extracción se llevará a cabo sobre el playón el cual en su mayoría está sobre el nivel de lámina de agua, disminuyendo la turbiedad del agua y permitiendo un mejor control de fallos imprevistos.

Suelo

Con la ejecución del proyecto se pueden provocar efectos puntuales y temporales, ya que el suelo permanecerá desnudo recibiendo una mayor incidencia de luz y temperatura que de alguna manera puedan alterar los ciclos biogeoquímicos del mismo, además que puede existir erosión.

Debido a la nula existencia de vegetación sobre todo el camino de acceso al área de extracción, esta falta de vegetación es de considerar, pues, la vegetación es vital para el proceso de regeneración de las especies de flora, ya que las semillas tienen mejores condiciones para la germinación, dichos efectos son puntuales y temporales, así también es importante aclarar que el proyecto contempla aprovechar caminos ya habilitados.

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 proyecto se pueden ver afectadas algunas especies vegetales, especialmente las que se encuentran colindantes a la zona federal, conformadas principalmente por Zacate estrella, Zacate Jaragua, Higuerilla, la superficie de zona federal se encuentra desprovista de vegetación, 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.

Este proyecto no modificará 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 dado de 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 reorientando a la población dedicada a este trabajo, hará que tengan 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 ZONA FEDERAL.
	2. ACONDICIONAMIENTO DE CAMINO DE ACCESO AL BANCO DE EXTRACCIÓN.
	3. LIMPIEZA Y ADECUACIÓN DE PLAYÓN NATURAL PARA TRÁNSITO DE LA DRAGA.
2. OPERACIÓN.	4. EXTRACCIÓN DE MATERIAL (DRAGADO).
	5. DEPÓSITO DE MATERIAL EXTRAÍDO SOBRE PLAYÓN NATURAL ÚNICAMENTE PARA ESCURRIMIENTIO
	6. CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL.
	7. ALMACENAMIENTO TEMPORAL
	8. REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA.
	9. MANEJO DE COMBUSTIBLE.
3. ABANDONO DEL SITIO	10. REFORESTACIÓN.

CUADRO 2. COMPONENTES AMBIENTALES IMPACTADOS.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONETE 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 la elaboración de las matrices de:

- Matriz de identificación de impactos.
- Matriz cribada de impactos de importancia.
- Matriz valoración.
- Matriz de importancia final.

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 identificación de impactos 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 de identificación de impacto (matriz 1) cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, nos dará idea del efecto de cada acción impactante sobre el factor ambiental impactado, de esta manera se está construyendo la matriz cribada de impactos (Matriz 2). 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 con los impactos que tienen un valor de importancia igual o mayor a 25 se construye la matriz de importancia final.

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 número 1 es 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 matriz, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).
En caso de que el efecto sea puntal, pero se produzca en un lugar crítico, 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 crítico el momento del impacto, cabría 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 dejan 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) o (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 cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que la provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

Cuando una acción actúa 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
RECUPERABILIDAD ((MC)			
(Reconstrucción por medios humanos)			
Recuperable de Manera Inmediata		**IMPORTANCIA (I)**	
Recuperable a Mediano plazo	1		
Mitigable	2	**I = ± (3I+2EX+MO+PE+RV+**	
Irrecuperable	4	**SI+AC+EF+PR+ MC)**	
	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).

Se ha mencionado 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 representada 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.

V.2. Identificación de impactos.

Se identificaron las acciones y factores del medio que presumiblemente impactan al llevar a cabo el presente proyecto, posteriormente se integró la matriz 1 identificación de impactos ambientales con 10 acciones susceptibles de causar impactos sobre 18 factores ambientales y socioeconómicos, de esta matriz de impacto se construye la matriz 2 cribada de impactos en la que se detectaron 52 interacciones, por lo que se considera que cada una de ellas representa un posible impacto potencial, con estas interacciones se genera la matriz 3 de valoración, esta matriz nos permite obtener una valoración cuantitativa de los impactos generados.

Luego de generar la matriz 3 de valoración se construye la matriz 4 de importancia final, la cual únicamente contiene los valores de impacto que sobrepasan un umbral mínimo de importancia (25), ya que las interacciones que presentan impactos con valores de importancia inferiores de (25) son irrelevantes, o sea compatibles.

De esta manera se identificaron 52 interacciones, de los cuales 27 fueron considerados como impactos significativos, dichas interacciones se encuentran representadas en la matriz 4 de importancia final.

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.

Es importante mencionar que este proyecto ya tiene sus áreas habilitadas, únicamente se considera un mantenimiento de las mismas.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN (Acondicionamiento del sitio).

Mantenimiento de Zona Federal.

Los impactos Ambientales considerados para esta actividad se consideran irrelevantes y se ve reflejada principalmente sobre los factores ambientales como: estrato arbóreo, fauna terrestre, así como en la calidad paisajística que se verá afectada al tener una percepción anti estética manteniendo la superficie desprovista de vegetación en contraste de las colindantes, sin embargo dicha condición no aumenta al llevar a cabo este proyecto; tomando valores de -23, -23 y -21 respectivamente, actualmente la superficie de zona federal a ocupar sobre la margen derecha del río Santo Domingo se encuentra desprovista de vegetación, únicamente se pueden observar vegetación herbácea de forma dispersa la cual será la única que será afectada tomando valores de -24, esto considerando que es una superficie de 10X10 metros, dicha superficie permite el tránsito de maquinaria pesada (draga) sin problema alguno para su movilidad.

Mantenimiento de camino de acceso.

Para mantener en buen estado el camino de acceso al sitio de extracción mediante bacheo con material del propio banco, material más grueso que permita un adecuado rodamiento de maquinaria y camiones tipo volteo se consideró una afectación a los factores ambientales como calidad del aire, nivel de ruido, estrato arbustivo y herbáceo y fauna terrestre, resultando impactos considerados compatibles e irrelevantes tomando valores de -24, -21, -23 y -23 respectivamente, el aspecto visual actual del camino de acceso mejoraría al utilizar material más grueso, evitando en mayor medida la dispersión de polvo durante el tránsito de camiones volteo, la afectación por esta actividad se considera de corto plazo consistente en el tránsito de camiones tipo volteo, tiro del material y dispersión del mismo, así también se considera que la generación de ruido durante el bacheo es absorbido en gran medida por cultivos y vegetación arbustiva presente a ambos lados del camino de acceso.

Limpieza y Adecuación de Playón Natural para Tránsito de la Excavadora.

La extracción de material se realizará de forma mecánica utilizando una excavadora o Excavadora la cual transitará sobre un playón natural que se forma sobre la margen derecha, adyacente a la zona federal solicitada, dicho playón mantiene irregularidades mínimas y vegetación herbácea esporádica la cual es necesario retirar para el libre tránsito de la maquinaria por lo que se considera generar un impacto negativo irrelevante poco significativo sobre el factor estrato arbustivo y herbáceo con un valor de -24, esta vegetación se encuentra muy dispersa y compuesta principalmente de herbáceas como Zacate Jaragua (Hyparrhenia rufa), Bledo espinudo (Amaranthus spinosus).

ETAPA DE OPERACIÓN.

Extracción del Material (Dragado).

La extracción es la actividad más importante que implica el proyecto la cual impacta a los factores ambientales como calidad del aire (-25), nivel de ruido (-29), aunque dicha actividad es de manera intermitente, los niveles de emisiones a la atmósfera y ruido emitidos por la Excavadora, representa una molestia principalmente para el personal del frente de trabajo, ya que en el sitio del proyecto es un lugar abierto; dada la naturaleza del proyecto y la dinámica del mismo, la presencia y el constante movimiento del bote de la excavadora sobre el cauce del río trae como consecuencia la alteración y perturbación en el agua, es decir genera turbiedad en la columna de agua por la suspensión de sedimentos, resultando un impacto negativo moderado (-28); la fauna terrestre y acuática, aves, así como la calidad paisajística también se ven afectados por el movimiento del bote sobre el cauce (valores obtenidos -26, -26, -25 y -29 respectivamente), en su horario de trabajo al estar extrayendo el material pétreo (arena).

La extracción del material es una actividad que genera impactos moderados positivos en el elemento, régimen hídrico (+28) y la generación de empleo (valor obtenido +26).

Depósito de Material Extraído Sobre Playón Natural.

El factor ambiental que se verá afectado de manera negativa pero moderada son los niveles de ruido (-26) que se generaran durante el depósito de material para escurrimiento y posterior carga cuando este más libre de humedad; otro factor que también se verá afectado es la calidad paisajística al mantener un volumen de material de forma intermitente durante la jornada de trabajo, tomando un valor de -25 considerando que la alteración visual es mayor durante la jornada de trabajo.

Carga y transporte de material al sitio de tiro en turno.

Los factores que serán impactados de manera negativa pero moderada son la calidad del aire (-25), nivel de ruido (-29) debido a las emisiones de los camiones de volteo por el constante movimiento de los mismos sobre la zona federal y camino de acceso, así como de la maquinaria durante la jornada de trabajo. Otros elementos que también serán impactados con esta actividad son el estrato arbustivo y herbáceo (-25), la perturbación de la fauna terrestre y aves (tomando valores de -25 para ambos factores) y la calidad paisajística (valor obtenido -29), debido al constante movimiento de camiones tipo volteo y la generación de ruido por parte de los mismos camiones durante la jornada de trabajo.

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 maquinaria implica impactos ambientales de carácter irrelevantes poco significativo o compatible sobre las propiedades fisicoquímicas del suelo (por derrames accidentales de grasas y combustibles), ya que las reparaciones y el mantenimiento se recomienda se realice de manera continua, además de seguir el manejo adecuado de sus residuos atendiendo las recomendaciones realizadas a través del programa presentado en este proyecto o bien sea atendiendo las recomendaciones de las

autoridades correspondientes, además mencionar que los trabajos mayores de mantenimiento se llevaran a cabo en los diferentes talleres cercanos al sitio del proyecto; por otro lado, se recomienda acondicionar un espacio para el resguardo de maquinaria con piso de concreto, rejillas, canaletas y con una ligera pendiente para poder colectar los fluidos que en su momento pudieran generarse y con esto evitar la contaminación del suelo.

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 transportara 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, Norma que establece las condiciones para el transporte de las sustancias y materiales peligrosos en cantidades limitadas.

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

Reforestación.

Los factores que son impactados por esta actividad pero de manera positiva son: calidad del aire (+36), nivel de ruido (+36), erodabilidad (+30), Estrato arbustivo y herbáceo (+37), Fauna terrestre (+31), Aves (+31), Calidad Paisajística (+42), 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 +40) 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 (MANTENIMIENTO)	CALIFICACIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	DURACIÓN
AIRE (EMISIONES Y NIVEL DE RUIDO)	ACONDICIONAMIENTO DE ZONA FEDERAL Y 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 ATMOSFERA, EVITANDO EN UN BUEN PORCENTAJE QUE LAS PLANTAS ALEDAÑAS AL CAMINO DE ACCESO SEAN CUBIERTAS POR POLVO. ➢ 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. (DRAGA Y CARGADOR FRONTAL). ➢ ES IMPORTANTE QUE ANTES DE CUALQUIER ACTIVIDAD SE REALICE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA MAQUINARIA A UTILIZAR EN LOS LAPSOS ADECUADOS PARA CADA EQUIPO.	ESTAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN SE REALIZARÁN CADA VEZ QUE SE LLEVE A CABO EL ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS DE ACCESOS, SE CONSIDERA CON UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.
ESTRATO ARBUSTIVO Y HERBÁCEO, SUELO (ESTRUCTURA Y ERODABILIDAD)	CONSTRUCCIÓN DE BANQUETA DE ACCESO	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 LLEVE A CABO EL ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS DE ACCESOS, SE CONSIDERA CON UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.
FLORA (ESTRATO ARBUSTIVO Y HERBÁCEO)	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 LLEVE A CABO EL ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS DE ACCESOS, SE CONSIDERA CON UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

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 LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.
CALIDAD PAISAJÍSTICA	CONSTRUCCIÓN DE BANQUETA DE ACCESO	NEGATIVO MODERADO	➢ EJECUTAR LAS OBRAS EN LOS TIEMPOS PROGRAMADOS Y EN ÁREAS DESTINADAS PARA ELLO. ➢ ESTABLECER LA DELIMITACIÓN FÍSICA DEL ÁREA A TRAVÉS DE LETREROS. ➢ CONSTRUIR LA BANQUETA DE ACCESO DE ACUERDO A LAS CONDICIONES TÉCNICAS QUE ESTABLEZCA LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA. ➢ CONSTRUCCIÓN DE LA BANQUETA DE ACCESO SE REALIZARÁ CONFORME SE AVANCE EN LA EXTRACCIÓN COMENZANDO SIEMPRE SOBRE EL TRAMO QUE COLINDA CON LA ZONA FEDERAL SOLICITADA.	ESTAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN SE REALIZARAN CADA VEZ QUE SE REALICE LA CONSTRUCCIÓN O ACONDICIONAMIENTO DE LA BANQUETA DE ACCESO, SE CONSIDERA CON UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE LA 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	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. (DRAGA Y CARGADOR FRONTAL). ➢ 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)	CARGA Y TRANSPORTE DE 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. ➢ RETIRAR CUALQUIER ANIMAL QUE SE LOCALICE ENTRE LA ZONA DE TRABAJO Y REUBICARLO LATERALMENTE EN UN HÁBITAT SIMILAR AL QUE SE ENCONTRÓ	SE EJECUTARÁ 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 TIRADERO DE CHIAPA DE CORZO O 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 CON UN AVANCE 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.

C) ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

FACTOR	ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	DURACIÓN
CALIDAD DEL AIRE NIVEL DE RUIDO AGUA SUBTERRÁNEA SUELO ESTRATO ARBÓREO AVES CALIDAD PAISAJÍSTICA ERODABILIDAD ESTRATO ARBUSTIVO EMPLEO	REFORESTACIÓN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	POSITIVO MODERADO	SE PROPONE LA REFORESTACIÓN DENTRO DE LA CUENCA Y MARGEN DERECHA DEL RÍO SANTO DOMINGO SE RECOMIENDA REFORESTAR, UTILIZANDO EL MÉTODO DE CEPA-COMÚN. PRESENTAR INFORMES DE LAS ACTIVIDADES QUE SE LLEVEN A CABO A LA AUTORIDAD CORRESPONDIENTE.	LA REFORESTACIÓN SE LLEVARÁ A CABO DE ACUERDO AL CALENDARIO INCLUIDO EN ESTE DOCUMENTO. ESTA MEDIDA DE PREVENCIÓN SE REALIZARÁ DE FORMA ANUAL, SE CONSIDERA CON UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE LE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

CALENDARIO DE ACTIVIDADES - MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN

ACTIVIDADES	MESES 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	SEMANAS 1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
PREPARACION DEL SITIO (2021)												
Delimitación de áreas a intervenir	■											
Humedecer áreas a Intervenir	■											
Colocación de Letreros	■											
Colocación de Testigos Fisicos y Mojoneras	■											
OPERACIÓN (Periodo: 2021 - 2025)												
Fomentar Consiencia aAmbiental Mediante Platicas o Folletos	■											
Recolección de Residuos Peligrosos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Entrega de Residuos Peligrosos						■						■
Mantenimiento de Maquinaría	■		■		■		■		■		■	
Recolección de Residuos Sólidos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Cubrir con lona- camiones cargados durante el transporte	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Reforestación de Margenes colindantes a la extracción												*

DELIMITACIÓN DE ÁREAS A INTERVENIR.

Permite durante la preparación del sitio, eliminar únicamente la vegetación que ofrece un obstáculo para el tránsito de maquinaria o camiones tipo volteo, o bien que impide las maniobras de estos, sin afectar mayor vegetación de la que se debe eliminar para el libre tránsito; esta demarcación crea límites físicos que permite al trabajador conocer los espacios de desplazamiento o intervención durante las actividades que le corresponda.

HUMEDECER ÁREAS A INTERVENIR.

Regar el suelo antes de realizar cualquier actividad, impide la dispersión de partículas de polvo, evitando que el polvo cubra las hojas de arbustos o algunas herbáceas cercanas al sitio de intervención; reduciendo la posibilidad de ser afectadas al no recibir la cantidad de luz que permite la fotosíntesis al mantener una película de polvo en sus hojas.

COLOCACIÓN DE LETREROS.

La colocación de letreros con mensajes ecológicos y preventivos de forma estratégica en los sitios de intervención y accesos, concientiza a trabajadores reafirmando la importancia del medio ambiente, así como prevenir accidentes a personas ajenas al proyecto.

Colocación de Testigo Físico de concreto, Monumento o Mojonera en vértices del polígono de extracción

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 de material, se deberá colocar, previo al inicio de operación, un testigo físico de concreto, monumentos 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 1.50 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.

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 (arena) del río Santo Domingo, ubicado a la altura del predio denominado Tehuacán, Km 18+230 carretera Tuxtla – La Concordia, municipio de Chiapa de Corzo, 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.
- Dos tambos en el Área de Almacenamiento temporal.
- Un tambo en el Área de resguardo de maquinaria.

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 enviarán al "Tiradero a cielo abierto de residuos sólidos municipales de Chiapa de Corzo, Chiapas; por lo que se hacen las siguientes recomendaciones para el traslado de los residuos:

- Tapar bien los recipientes en el cual se transportarán.
- 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 retirada 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 (arena) del río Santo Domingo, ubicado a la altura del predio denominado Tehuacán, Km 18+230 carretera Tuxtla – La Concordia, municipio de Chiapa de Corzo, 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-1993, 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 maquinaria 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 (arena) del río Santo Domingo, ubicado a la altura del predio denominado Tehuacán, Km 18+230 carretera Tuxtla – La Concordia, municipio de Chiapa de Corzo, 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.

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 comprarán 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.

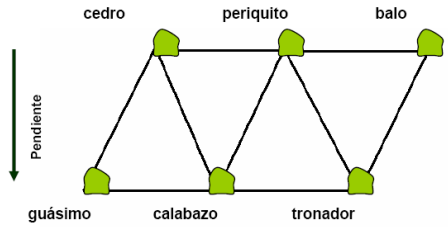
Limpieza inicial

- 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

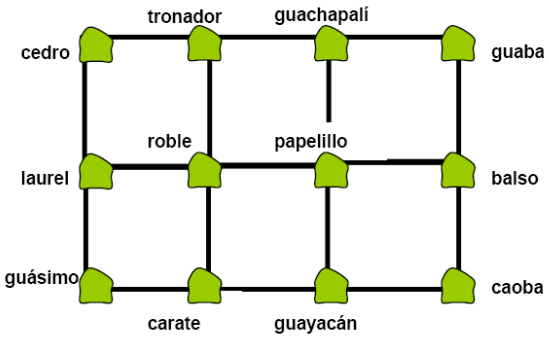
Trazado y marcado

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.
- 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. 1. Cedro (*Cedrela odorata*)
2. Leche María (*Calophyllum brasiliense*)
3. Mojú (*Brosimum alicastrum*)
4. Huesito (*Faramea occidentales*)
5. Tapón de pumpo (*Guettarda combsii*)
6. Popistle (*Blepharidium mexicanum*)
7. Chumi (*Chrysophyllum mexicanum*)
8. Pajarito (*Cordia alliodora*)
9. Cola de pava (*Cupania dentata*)
10. Guachipilin (*Diphysa robinioides*)
11. Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*)
12. Matabuey (*Lonchocarpus rugosus*)
13. Lombricero (*Andira inermes*)
14. Chichi (*Aspidosperma megalocarpon*)
15. Estoraque (*Liquidambar styraciflua*)
16. Roble (*Quercus peduncularis*)
17. Taray (*Eysenhardtia adenostylis*)
18. Encino blanco (*Quercus oleoides*)
19. Encino blanco (*Quercus polymorpha*)
20. Chicharro (*Quercus skinneri*)

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. Zapote (*Diospyros digyna*).

2. Chicozapote (*Manilkara zapota*).
3. Higo (*Picus cookii*).
4. Guanábana (*Annona muricata).*
5. Naranja *(Citrus sinensis).*
6. Limón (*citrus limonia osb*).
7. Mamey (*Mammea americana L.*).
8. Aguacate (*Persea americana*).

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. Algodoncillo (*Luehea candida*).
2. Ramón colorado (*Trophis racemosa*).
3. Coleto (*Oreopanax peltatus*).
4. Mulato (*Bursera simaruba*).
5. Mata ratón (*Gliricidia sepium*).
6. Copal (*Bussera excelsa*).
7. Copalillo (*Bursera bipinnata*).
8. Canelo (*Calycophyllum candidissimun*).
9. Granadillo (*Lafoensia punicifolia*).
10. Pomposhuiti (*Cochlospermum vitifolium*).

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 tanto 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
- Número 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					
ÁREA __ 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	PREPARACIÓN DEL SITIO	SIEMBRA	VERIFICACIÓN	RESIEMBRA	FERTILIZACIÓN (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 llevará a cabo siempre y cuando la verificación arroje árboles secos o en mal estado.						
*	Se llevará a cabo al miso tiempo que la siembra.						
*	Se llevará a cabo una vez por año, hasta el término del proyecto.						
Nota: la verificación y la limpieza se llevará 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.

A pesar de la planificación previsora del proyecto, dada las actividades a desarrollar este tendrá algunos efectos adversos que no podrán ser evitados del todo, dichos efectos fueron discutidos a detalle durante la evaluación ambiental y a continuación se mencionan:

Destrucción de una parte de la flora. Esta se llevará a cabo principalmente durante preparación del sitio, y se considera de manera puntual, pues, la mayor afectación se llevará a cabo en el área que será ocupada de zona federal y, playón natural colindante al polígono de extracción; con respecto al camino de acceso este se encuentra establecido por lo que no habrá destrucción alguna, la vegetación que será afectada está compuesta por pastos principalmente, zacate estrella, así como por algunas herbáceas compuestas por, Bledo, sin embargo se contempla la reforestación de la margen derecha, la cual permitiría dar un aspecto visual mejor.

Perturbación temporal de la fauna. Este impacto se dará con mayor intensidad durante la etapa de operación del proyecto afectando principalmente a aves, reptiles y algunos roedores principalmente por la generación de ruido que emite la maquinaria, esta afectación se dará durante la jornada de trabajo provocando el desplazamiento temporal de los mismos.

Incremento de Tránsito Vehicular. Esta afectación se dará durante la etapa de operación del proyecto, por ello se propone un acceso adecuado, sin embargo dicho aumento vehicular no afectará las vías existentes, se recomienda hacer uso de señalamientos de prevención que permitan disminuir accidentes por incorporación de camiones pesados a las vías existentes, 100 metros antes y 100 metros después del acceso que incorpora a los camiones tipo volteo al tramo carretero.

Compactación del suelo. Esta afectación se dará durante la fase de operación, se considera que será de manera puntual y temporal, sobre el camino de acceso.

Calidad del aire. Se afectará de manera puntual y temporal en actividades como son la extracción y transporte del material extraído, 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, así como riego esporádico sobre camino de acceso y un ligero humedecimiento del material pétreo durante el transporte.

Aumento de los niveles de ruido. Este impacto se considera bajo, 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; por otro lado, cabe mencionar que en el área del proyecto existen árboles que de alguna manera sirven como barrera para este efecto. 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.

Impacto Socio-económico. El desarrollo de este proyecto tendrá un impacto positivo en el desarrollo económico, ya que se generarán empleos de manera directa e indirecta, los cuales son sumamente necesarios.

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 maquinaria en la zona. Este proyecto pretende ser ejecutado bajo las recomendaciones que la Comisión Nacional del Agua, permitiendo mantener la pendiente natural del cauce, evitando hacer hoyancos y desvíos de la corriente, las cuales impactan de forma permanente la calidad paisajística.

Área Hidráulica. Se considera un impacto positivo de manera temporal, la cual trae consigo un mejoramiento en las condiciones ambientales por lo menos en la zona de las secciones solicitadas.

Reforestación. Dicho impacto tiene un efecto positivo ya que a mediano plazo se mejorarán las condiciones ambientales del sitio, además de servir como barreras naturales para las emisiones de ruido y mejoramiento del aspecto visual.

VII.2. Programa de monitoreo.

Durante la ejecución 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 mantenimiento de maquinaria y reforestación este último vigilando su desarrollo y propiciando el buen manejo de este, con el objetivo que se lleve a cabo su función.

VII.3. Conclusiones.

El método seleccionado para la evaluación del proyecto denominado "Extracción de material pétreo (arena) del río Santo Domingo, ubicado a la altura del predio denominado Tehuacán, Km 18+230 carretera Tuxtla – La Concordia, municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas" durante sus tres etapas de desarrollo que comprenden: Preparación del Sitio, Operación y finalmente Abandono del sitio, así como de sus diferentes actividades, arrojó que se generarán 52 impactos posibles de causar un daño, de los cuales solamente 27 son considerados como potencialmente significativos, dichos impactos son considerados puntuales, moderados y bajos, además que al término del mismo y con las medidas de mitigación propuestas el sistema ambiental tiende a recuperar el impacto significativo que en su momento se genere debido a la extracción del material.

Por otro lado, 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. Así también el desarrollo de este proyecto traerá mejoras en infraestructura existente en la zona, lo cual representa un beneficio para el municipio de Chiapa de Corzo en la generación de empleos ya sean directos e indirectos provocando una seguridad y solidez económica en los hogares de cada uno de los empleados.

El azolve de este cuerpo de agua, merma la hidrodinámica del agua 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 2.02% del total de sedimentos que en su momento llegan a ser arrastrados o depositados sobre el cauce del río Santo Domingo, permitiendo que dicho proyecto haga un aprovechamiento sustentable del material pétreo.

En resumen, considerando 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 (arena) del río Santo Domingo, ubicado a la altura del predio denominado Tehuacán, Km 18+230 carretera Tuxtla – La Concordia, municipio de Chiapa de Corzo, 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, 2010. Anuario Estadístico del Estado de Chiapas.

INEGI. Carta Topográfica Escala 1:50,000. Acala.

INEGI. Carta de Efecto Climáticos Regionales Mayo – Octubre Escala 1:250,000 Tuxtla Gutierrez.

INEGI. Carta de Efecto Climáticos Regionales Noviembre – Abril Escala 1:250,000 Tuxtla Gutierrez.

INEGI. Carta Edafológica Escala 1:250,000.Tuxtla Gutiérrez.

INEGI. Carta Geológica Escala 1:250,000. Tuxtla Gutiérrez.

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

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 198-8, 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 el 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 ejecutará 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.