

## CAPÍTULO 1

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

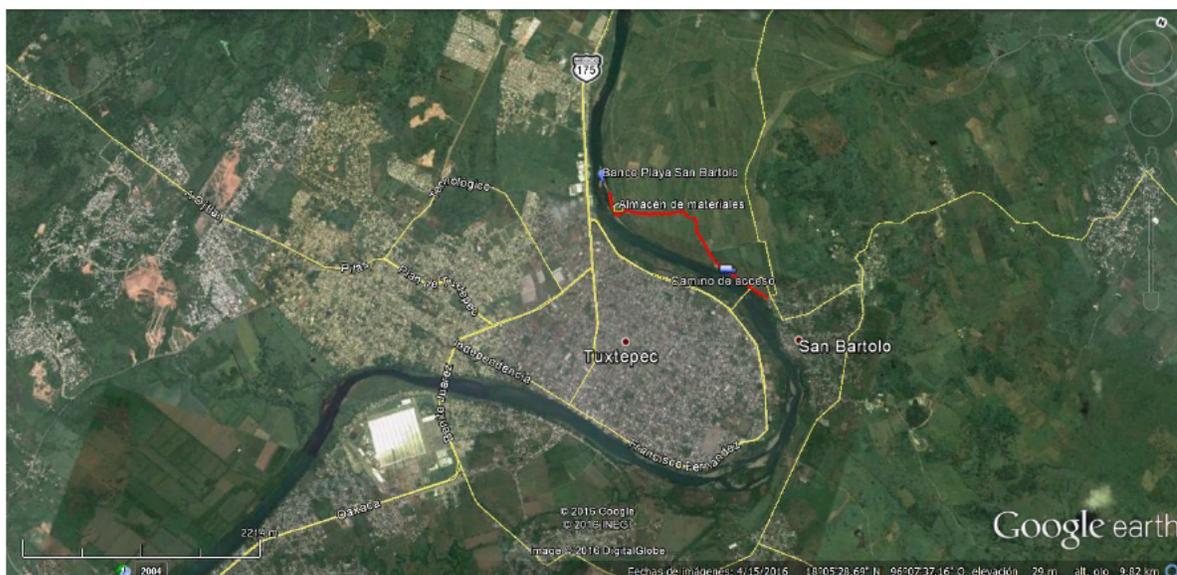
#### 1.1 PROYECTO.

##### 1.1.1 Nombre del Proyecto.

### BANCO DE MATERIALES PÉTREOS “PLAYA SAN BARTOLO”

##### 1.1.2 Ubicación del Proyecto.

El banco de material pétreo para ser aprovechado se ubica hacia la zona norte de la ciudad oaxaqueña de Tuxtepec, en el cauce del río Papaloapan.



Específicamente, el centro geométrico de la poligonal trazada para ser aprovechada se localiza en las coordenadas geográficas: latitud norte 18°06'01.751” y longitud oeste 96°07'47.412”.

El acceso al banco es haciendo uso de un camino vecinal que va desde San Bartolo hacia el sitio conocido por los lugareños como Playa San Bartolo, en dirección noroeste.

El proyecto considera ocupar un área para manejo y almacenamiento del material la cual se ubica en una fracción de la parcela 251-Z-1 P1/1 del Ejido San Bartolo adquirida por el promovente a través de enajenación de derechos. Este terreno se ubica en terrenos colindantes a la margen derecha del río en las coordenadas geográficas latitud norte 18°05'56.62” y longitud oeste 96°07'39.774”

### **1.1.3 Tiempo de Vida Útil del Proyecto.**

e proyecta un tiempo de vida útil del proyecto de cinco (5) años y un volumen total de 24,856.90 m<sup>2</sup> o lo que resulte primero.

Por temporada anual se extraerán 4,971.38 m<sup>3</sup>. Dichas “temporadas anuales” corresponden de enero a agosto, noviembre y diciembre, es decir 10 meses por año, durante los cuales se considera periodo de estiaje en la región.

Finalizando los 5 años y al haber obtenido el volumen pretendido, dependiendo de la disponibilidad de material y de la demanda del mismo en el mercado, el promovente podría tramitar la continuidad de las autorizaciones y concesiones pertinentes para extender este periodo de tiempo de extracción.

### **1.1.4 Presentación de la Documentación Legal.**

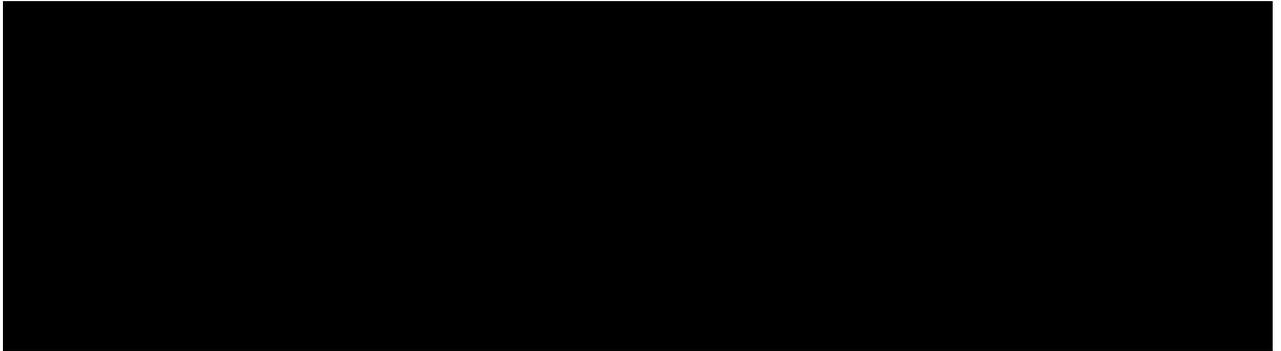
En relación a la documentación legal, se presenta en el Anexo 1:

- **Identificación oficial del promovente.** Se presenta copia de la Credencial de Elector de la Sra. Isaías Moreno Valdivia.
- **Enajenación de derechos a favor del promovente.** Este instrumento legal ampara que una fracción de 2,511.269 de la parcela número 251-Z-1 P1/1 del Ejido San Bartolo será ocupada por el promovente durante la ejecución del proyecto.

## **1.2 PROMOVENTE.**

### **1.2.1 Nombre.**

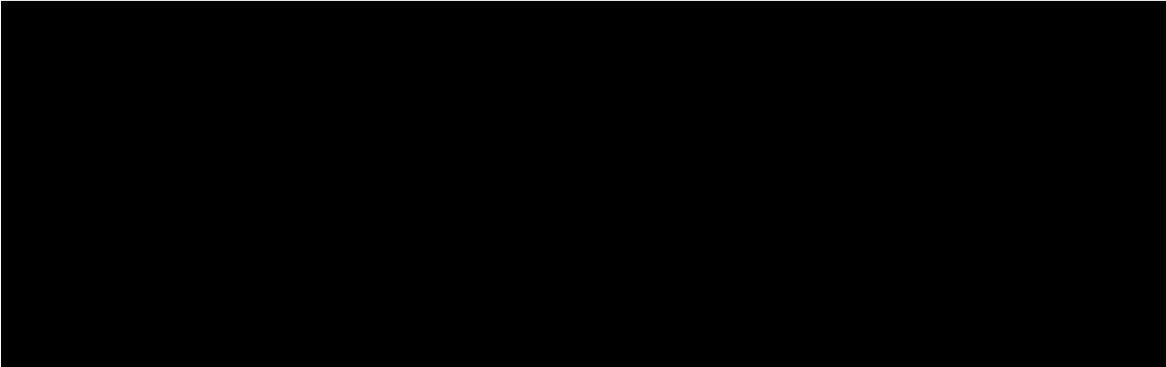
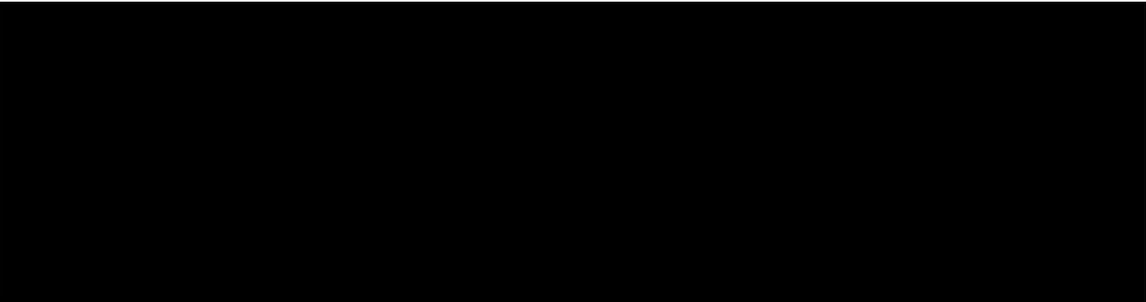
Sra. Isaías Moreno Valdivia.



### **1.3 RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**

#### **1.3.1 Nombre del Responsable Técnico del Estudio.**

El Consultor Ambiental del promovente y responsable del presente estudio es el Ingeniero Ambiental Johaziel Rodríguez Serna.



## **CAPÍTULO 2.**

### **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

#### **2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.**

##### **2.1.1 Naturaleza del Proyecto.**

La actividad que se pretende llevar a cabo y para la cual se solicita la autorización en materia de impacto ambiental ante la SEMARNAT consiste en la extracción de material pétreo en el cauce del río Papaloapan en un superficie de 14,396.061 m<sup>2</sup>, utilizando maquinaria pesada y camiones de volteo, en el banco denominado “Playa San Bartolo”, en el Municipio de S. J. B. Tuxtepec, en el Estado de Oaxaca.

En esta zona del río Papaloapan los materiales pétreos que más comúnmente se acumulan en el lecho son la grava y arena (boleo) formando grandes playas en temporada de estiaje, la cual es arrastrada por el río desde aguas arriba. Este hecho permite que habitualmente tanto personas como empresas aprovechen estos materiales para la construcción de obras civiles, tanto públicas como privadas, dependiendo de la calidad del material.

La actividad proyectada se llevará a cabo durante los meses de estiaje del río, lo que facilitará el acceso de la maquinaria y vehículos pesados. Estos meses corresponden de enero a agosto, noviembre y diciembre (temporada anual de extracción).

El aprovechamiento del material se realizará sobre el eje central del cauce del río en un solo frente de ataque partiendo desde aguas abajo hacia aguas arriba (en contracorriente). Los cortes serán horizontales con el propósito de conservar la pendiente del río y los taludes marginales conservarán una pendiente tal que de estabilidad a los mismos.

Adicionalmente se colocarán trampas en el frente de trabajo con el mismo material del río a fin de acumular la grava y arena que arrastre la corriente del río.

No se prevé la apertura de nuevos caminos de acceso a los sitios de trabajo debido a que ya existen desde hace mucho tiempo.

No se consideran actividades de desmonte ni de despalme.

El proyecto no contempla la construcción de obra civil permanente u obra que pudiera utilizar material de construcción civil propiamente dicho como varillas, cemento, cemento hidráulico, asfalto, etc., así como ninguna actividad de excavación en suelo.

Se prevé la generación de 5 empleos directos y varios empleos indirectos, además de contribuir con el crecimiento en la infraestructura civil de servicios públicos y privados en la región.

Para llevar a cabo esta actividad se utilizará una excavadora tipo 320 D, una retroexcavadora y 5 volteos de 7 m<sup>3</sup> de capacidad, los cuales son propiedad del promovente.

Será en el área de manejo y almacenamiento del material donde se instalarán un sanitario portátil para control de residuos fisiológicos, un tejabán para resguardo temporal de los contenedores para el control de residuos orgánicos, inorgánicos y de manejo especial que se generen, así como una caseta a base de madera y lámina de cartón para control y vigilancia de la obra.

Actualmente la sra. Isaías no realiza extracción alguna del material en el cauce del río Papaloapan en la sección descrita. Por el contrario, antes de llevar a cabo cualquier actividad de extracción del material se obtendrá tanto la concesión por parte de la Comisión Nacional del Agua para la extracción del material pétreo como la Licencia en Materia de Impacto Ambiental que otorga la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

### **2.1.2 Selección del Sitio.**

El promovente ha seleccionado este sitio para extraer el material debido a que:

1. En el sitio propuesto se aprecia actualmente acumulación de grava y arena, provocado por el arrastre que ejerce la corriente del mismo río desde aguas arriba. Al ya contar con esta acumulación de material se descarta la necesidad de hacer cortes muy profundos (máxime a 2.0 m) lo que hubiera impactado modificando aún más el lecho, el cual de por sí es cambiante debido a la misma hidrodinámica del río.

2. Los estudios previos de batimetría dan como resultado que existe volumen suficiente y redituable para cubrir la capacidad de extracción pretendida. Debido también a la dinámica del río habrá recuperación natural de grava y arena.
3. No habrá necesidad de construir caminos de acceso al banco debido a que estos ya existen.
4. Toda vez que el promovente ya cuenta con un patio suficientemente amplio que se destinará para el almacenamiento y manejo del material no habrá necesidad de habilitar terrenos para este fin.

### **2.1.3 Ubicación Física del Proyecto y Planos de Localización.**

#### **a) Planos de localización.**

Se presenta en el Anexo 2 el mapa de Topografía Regional donde se señalan la ubicación del sitio de extracción así como el patio de almacenamiento.

La Planta Topográfica y de Secciones se Presentan en el Anexo 4.

#### **a) Banco “Playa San Bartolo”**

El sitio de extracción se localiza en el cauce del río Papaloapan, en la zona norte de Tuxtepec, Oaxaca la mancha

De acuerdo con el levantamiento topo-batimétrico, los vértices del área de extracción se ubican en las siguientes coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 14Q

LADO		RUMBO	DISTANCIAS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				Y	X
				1	2,003,779.239	803,746.152
1	2	S 30°42'25.06" E	216.07	2	2,003,593.463	803,856.487
2	3	S 58° 41' 51.632 W	37.24	3	2,003,574.115	803,824.668
3	4	S 58 ° 41' 51.63" W	33.37	4	2,003,556.775	803,796.152
4	5	N 28° 03'51.18" W	223.58	5	2,003,754.065	803,690.967
5	6	N 65 ° 28'45.30" E	34.41	6	2,003,768.346	803,722.273
6	1	N 65 °28'45.30 E	26.25	1	2,003,779.239	803,746.152

La superficie total del área es de 14,396.061 m<sup>2</sup>.

**b) Sitio de almacenamiento de material**

Se ubica en las siguientes coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 14Q de acuerdo al estudio topográfico.

LADO		RUMBOS	DISTANCIAS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				Y	X
				11	2,003,545.566	804,059.824
7	8	S 40°12'56.42" E	9.84	12	2,003,538.056	804,066.174
8	9	S 55°31'52.22° E	40.41	13	2,003,515.187	804,099.487
9	10	S 62° 46'38.24" W	61.48	14	2,003,487.064	804,044.818
10	7	N 51°38'33.15" W	42.61	15	2,003,513.504	804,011.409
		N 56°29'08.32" E	58.07	11	2,003,545.566	804,059.824

Superficie a ocupar: 2,511.269 m<sup>2</sup>

**c) Zonas de importancia ecológica.**

- **Áreas Naturales Protegidas**

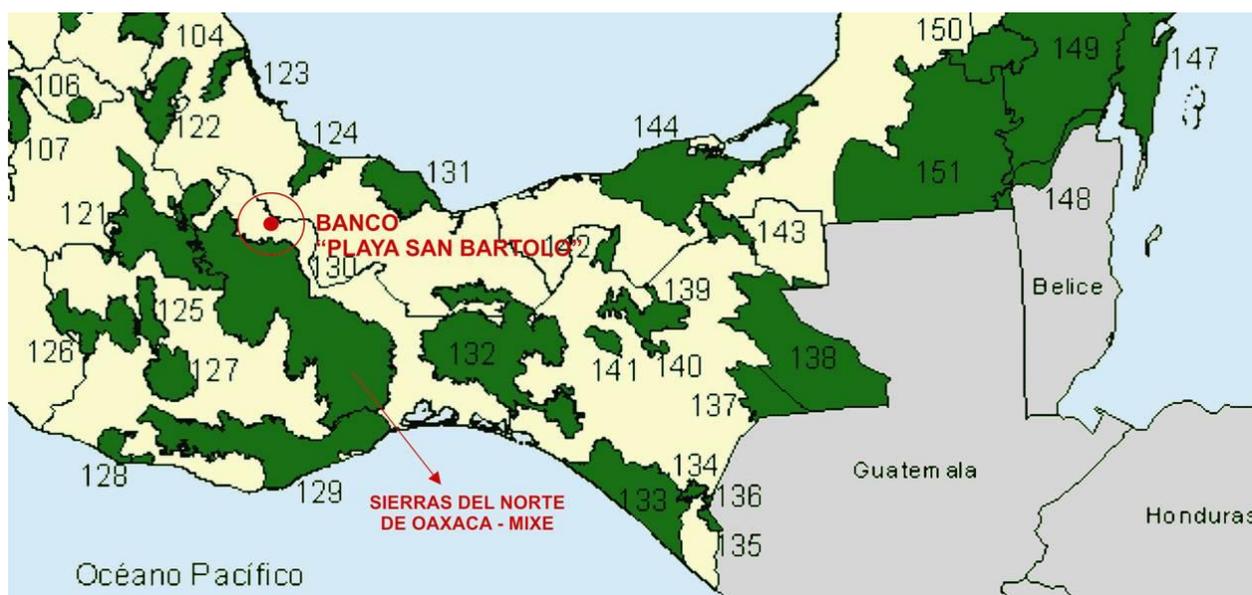
De acuerdo con los documentos “Áreas Naturales Protegidas con Decretos Federales (1899 – 2000)”, “Áreas Naturales Protegidas con Decretos Estatales (edición 2002)” y la base de datos de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas en su portal de Internet y se concluye que el sitio de proyecto no se encuentra dentro de alguna de estas áreas.

- **Regiones CONABIO.**

Por otro lado, se consultó la base de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el cual es un organismo de la SEMARNAT y que cuenta con un amplio acervo de la biodiversidad Nacional. Esta Comisión propone cuatro regiones, que por la importancia ecológica de cada una de ellas ameritan ser conservadas. Estas regiones son las siguientes:

– **Región Terrestre Prioritaria (RTP).**

El sitio de proyecto no se encuentra dentro de alguna región de este tipo, sólo se identificó una cerca, la denominada “Sierras del Norte de Oaxaca – Mixe” ubicada en las coordenadas extremas latitud norte 16° 11' 42” a 18° 33' 22” y longitud oeste 95° 06' 44” a 97° 08' 24”.

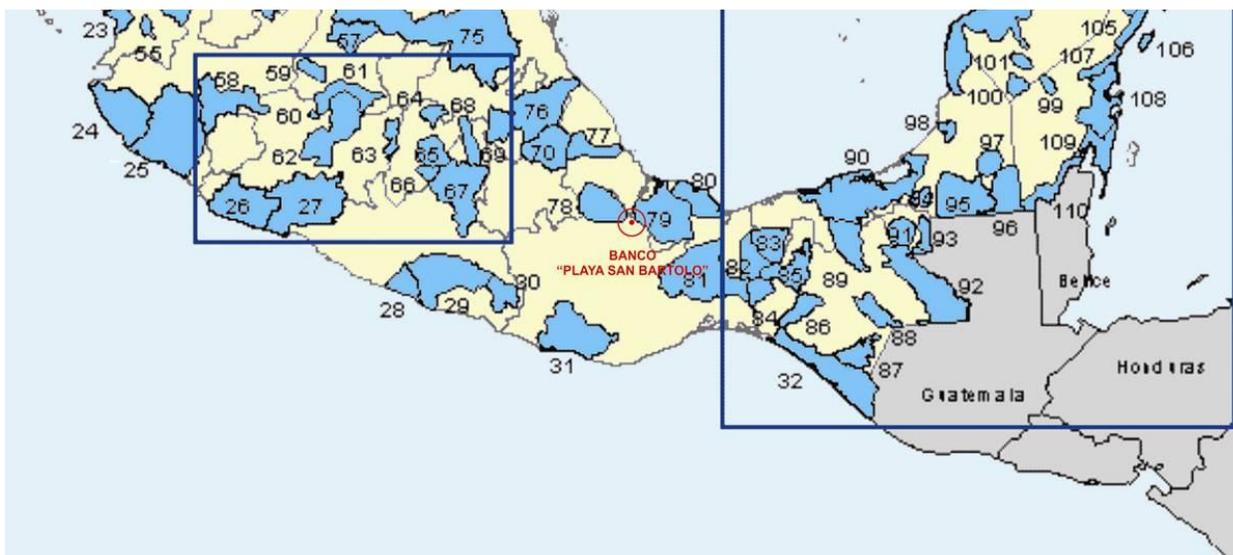


– **Región Hidrológica Prioritaria (RHP).**

Se identificaron dos regiones cerca del sitio de proyecto. Una ubicada hacia el poniente denominada “Presa Miguel Alemán – Cerro de Oro” que incluye tanto a estas presas como a los ríos Tonto, Usila, Petlapa y sus afluentes.

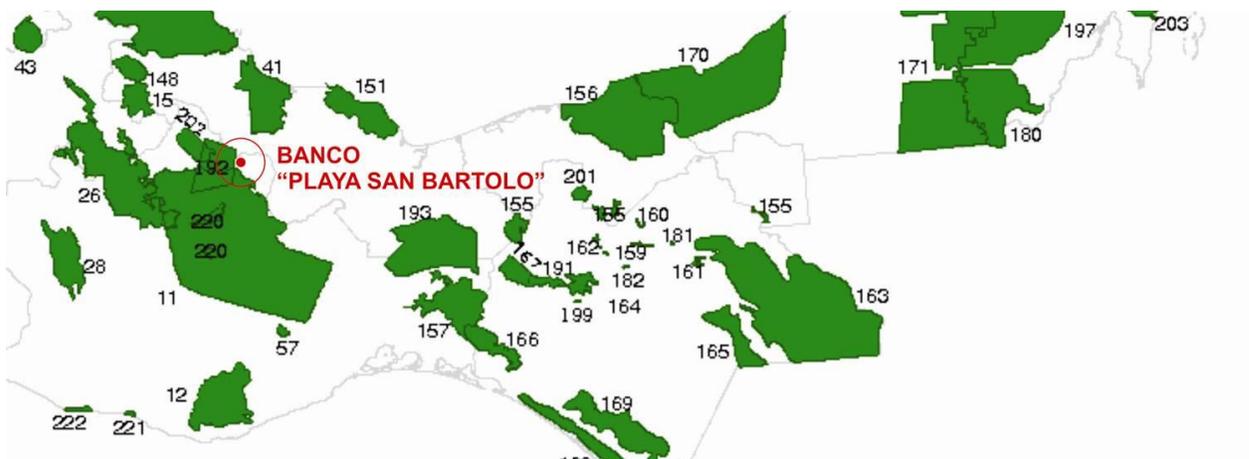
La otra llamada “Humedales del Papaloapan, San Vicente y San Juan” localizada hacia el noreste del banco, esta abarca una gran área de los Municipios de Tres Valles, Cosamaloapan y Otatitlán.

El sitio de proyecto no se ubica en alguna de estas regiones.



– **Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).**

Se identificó una hacia el oeste del sitio de proyecto denominada “Cerro de Oro” aproximadamente a 2 km.

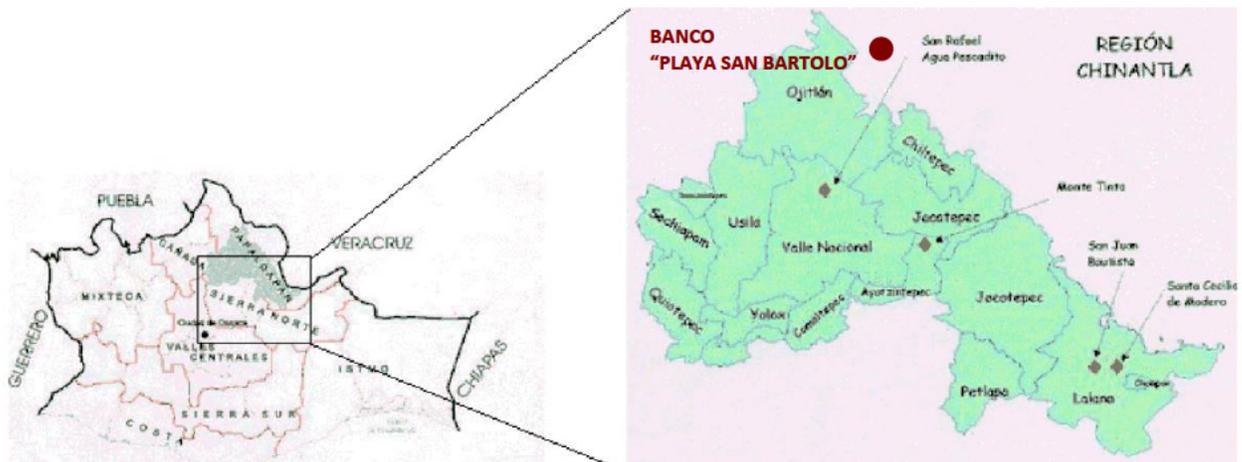


– **Región Marina Prioritaria (RMP).**

Debido a que la zona donde se emplazará el proyecto no es zona costera o marina, no se encontró alguna de esta región cerca del banco.

- **Sierra de la Chinantla.**

La Chinantla es un territorio indígena localizado en las estribaciones de la Sierra Juárez, comprendido en las regiones Cañadas, Papaloapan y Sierra Norte, en que oficialmente se divide al estado de Oaxaca. Predomina la etnia chinanteca, aunque también hay población zapoteca y mixe. Se encuentra conformada por 15 municipios con una superficie total estimada de 4,596,000 ha, que corresponde al 4.8 % de la superficie total del estado oaxaqueño. Los municipios que ocupan mayor superficie son: Lalana con el 14,3 % de la superficie regional; Valle Nacional con el 14,1 %; Jocotepec y Ojtlán con el 13,8 % (este último con cerca del 40 % de la superficie inundada por la Presa Miguel de la Madrid).



La Chinantla es un importante territorio con áreas de vegetación conservada y condiciones ambientales propicias para el desarrollo de una gran variedad de cultivos agrícolas. Los sistemas productivos que se practican en la región se basan en tecnologías de baja intensidad y mínimas exigencias de insumos que hacen posible proponer estrategias de reconversión productiva orientadas a resolver los problemas actuales de deterioro de los recursos naturales.

De acuerdo con el Boletín de Prensa fechado el 2 de febrero de 2006 del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés) se sabe que los presidentes de los Comisariados de Bienes Comunes de seis comunidades de la Chinantla Alta y dos de la Sierra Norte firmaron un acuerdo regional para la “Integración, Manejo y Conservación del Corredor Biológico de los Bosques Mesófilos de la Sierra Norte-Chinantla Alta”, en la comunidad de San Francisco La Reforma, ubicada al norte de la Sierra Juárez. El objetivo es contar con un esquema regional de manejo y conservación que proteja la biodiversidad y asegure la producción de servicios ambientales.

El corredor biológico comprende desde las comunidades de San Juan Teponaxtla, en la Chinantla, hasta Santiago Comaltepec e Ixtlán, en la Sierra Norte. Se localiza en la porción norte del estado de Oaxaca y ocupa macizos montañosos de la Sierra Norte así como las laderas y planicie costera que van hacia Tuxtepec, donde el 94.5% de la población es chinanteca.

Con esta iniciativa se protegerán extensiones de bosque mesófilo, considerado una prioridad nacional para la conservación, ya que se encuentra altamente restringido. En muchos estados de la república (entre ellos, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán e incluso Chiapas) sólo quedan algunos manchones, mientras que las extensiones continuas se localizan en la vertiente exterior de la Sierra Madre del Sur de Guerrero y Oaxaca y en la vertiente del Golfo de la Sierra Madre de Oaxaca. Evaluaciones hechas por las organizaciones SERBO, A.C. y el Grupo Mesófilo señalan la existencia de bosques mesófilos o bosques nublados continuos y bien conservados en 125,000 hectáreas de la Sierra Norte-Chinantla de Oaxaca, que protegen a la cuenca del Río Papaloapan, la segunda más importante de México en aportación de volumen de agua. En la zona también se encuentran otros tipos de vegetación bien conservados como selva alta perennifolia, bosques de pino – encino, áreas de pastizal alpino y bosques secos.

Con la creación del “Corredor Biológico de los Bosques Mesófilos de la Sierra Norte-Chinantla Alta”, las comunidades participantes desean potenciar las actividades de manejo forestal, impulsar un desarrollo productivo que evite el deterioro de sus recursos naturales, prevenir incendios, proteger y conservar la flora y fauna silvestre, y mantener los lazos culturales que unen a los pueblos indígenas en el manejo y conservación de sus recursos.

Ocho comunidades firmaron el acuerdo para proteger una zona de gran riqueza biológica: San Juan Teponaxtla, San Martín Buenavista, Santa María Las Nieves, Santa María Totomoxtla, San Francisco La Reforma, San Mateo La Reforma, Santiago Comaltepec e Ixtlán de Juárez. Se estima, por ejemplo, que a pesar de que ocupa poco menos del 1% de la superficie del territorio nacional, la Chinantla contiene aproximadamente el 10% de la flora mexicana. De las 10,000 especies de plantas vasculares que probablemente existen en Oaxaca, 2,207 se han encontrado en esta región, lo que equivale a que en una superficie menor a 5% del estado de Oaxaca se concentre más del 20% de la riqueza de plantas vasculares.

En cuanto a fauna, esta región cuenta con el 89.55% de la riqueza de vertebrados del territorio oaxaqueño o 39.26% de las especies de vertebrados a nivel nacional. Los reptiles registrados en la Chinantla equivalen a poco más del 82% de la riqueza para el estado y el 27.89% de México.

La iniciativa ha sido impulsada y apoyada por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y organizaciones como CAPLAC, CAMPO, CEPCO, Grupo Mesófilo, Geoconservación, IDESMAC, Fundación Comunitaria, el Instituto Estatal de Ecología de Oaxaca (IEEO), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) y el Programa de Manejo Integrado de Ecosistemas de PNUD, así como organizaciones locales y regionales como MICHIZA, UNOSJO, la Cooperativa de Productores Chinantecos Fuerza Organizada y Consejo de Recursos Naturales de la Chinantla, Comité de Recursos Naturales de la Sierra Juárez, UZACHI, SSS Productores de Ixtle de la Región de la Chinantla, y Cooperativa “Luz de la Chinantla”.

Resulta importante hacer notar que el banco en estudio no se encuentra físicamente dentro de esta zona de importancia ecológica, sin embargo, los acuerdos firmados para proteger el corredor biológico que se representa en esta zona incluye la cuenca del río Papaloapan, por lo que se tendrá un especial cuidado en la preservación del recurso natural *material pétreo*, haciendo una extracción razonable sin afectar el cuerpo de agua, su lecho y cauce natural, que si bien la acumulación de grava y arena en el sitio del proyecto implica entre otras cosas problemas de deforestación aguas arriba en lo que es la Sierra Chinanteca, no implica que se abuse con la sobreexplotación del mencionado recurso.

#### **2.1.4 Inversión Requerida.**

Para la ejecución de este proyecto no se destinará inversión inicial, toda vez que el promovente ya cuenta con la maquinaria necesaria para ejecutar la extracción del material.

#### **2.1.5 Dimensiones del Proyecto.**

De acuerdo al estudio topo-batimétrico realizado en los sitios de extracción se obtienen las siguientes superficies y volúmenes que se proyectan para realizar la extracción:

ESTUDIO DE AREAS Y VOLÚMENES	
Superficie de área de extracción	14,396.061 m <sup>2</sup>
Corte promedio	2.0 m
VOLUMEN DE MATERIAL DISPONIBLE	28,792.122 m <sup>3</sup>
Volumen a extraer por año	4,971.38 m <sup>3</sup>
Volumen a extraer en 5 años	24,856.90 m <sup>3</sup>

En base a estos datos se podría afirmar que en el banco existe y habrá el material suficiente para extraer cada temporada anual durante los 5 años que dure la ejecución del proyecto.

#### **2.1.6 Uso Actual del Suelo y/o Cuerpos de Agua en el Sitio del Proyecto y en sus Colindancias.**

En relación al uso del suelo en las colindancias del banco se tiene que hacia la margen izquierda es de uso urbano, específicamente se ubica la Col. Víctor Bravo Ahuja.

En cambio hacia la margen derecha se puede observar que es de uso agrícola, predominando los cultivos de plátano macho. En las colindancias del camino de acceso también predomina este tipo de cultivo, que es uno de los más importantes de la región.

Con lo que respecta al uso del agua se tiene que a un kilómetro, aguas arriba y aguas abajo del sitio de proyecto no se observaron muelles o jaulas flotantes que pudieran dar señal de actividades de acuacultura o pesca de autoconsumo.

Desafortunadamente el azolve continuo del río ha ocasionado un desequilibrio en el ecosistema acuático, afectando negativamente la cadena alimenticia de éste, problema que se agranda con el aporte de contaminantes provenientes de las descargas de agua residual sin tratar de las localidades ubicadas aguas arriba y abajo, dentro de las cuales se encuentra Tuxtepec, San Bartolo, Las Limas, Los Cobos, El Carmen, la Colonia Adolfo López Mateos y Sebastopol en el río Papaloapan y La Camelia en el río Santo Domingo, tributario del Papaloapan.

También el uso actual del agua del río Papaloapan es como abrevadero para ganado en las zonas accesibles.

En algunos sitios donde se forman playas las personas aprovechan este material acumulado extrayendo volúmenes pequeños y en algunos otros sitios se usan como zonas de recreo.

### **2.1.7 Urbanización del Área y Descripción de Servicios Requeridos.**

Se cuenta con varios caminos y carreteras de terracería, la cual una de ellas corresponde al camino de acceso hacia el sitio de extracción.

Durante la ejecución del proyecto no se considera el empleo de energía eléctrica, ya que la obra se ejecutará en horario diurno exclusivamente.

No se prevé el uso de agua para servicios sanitarios, sólo para el aseo personal, como el lavado de manos principalmente y para lo cual se podrá almacenar agua obtenida del propio río en un tambo de plástico de 200 L de capacidad con tapa y su ubicación podrá ser a un costado de la oficina habilitada.

El servicio de mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y a los camiones de volteo propiedad del promovente se realizará exclusivamente en talleres especializados que se encuentran en San Bartolo como en Tuxtepec. Se evitará a toda costa realizar algún trabajo de mantenimiento a estos vehículos en el sitio de proyecto a fin de evitar el derrame de grasa o aceite.

## **2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.**

### **2.2.1 Descripción de la ejecución de la extracción del material pétreo en el cauce del río Papaloapan.**

El proceso de extracción del material en greña consiste en la delimitación del área de trabajo, dependiendo de la configuración que se presente, pues las condiciones del banco cambian varias veces en el año, según el comportamiento del río Papaloapan. En ocasiones el río sube más de lo normal, o bien se presentan corrientes muy caudalosas en periodos cortos lo cual determina una mayor o menor cantidad de grava y arena acumuladas.

Posterior a la delimitación, se definirá el eje central del sitio.

Se colocarán trampas en el frente de trabajo con el mismo material extraído a fin de captar la grava y arena que pudiera ser arrastrado por la corriente del río.

La extracción del material pétreo se realizará mediante corte y acarreos en tramos cortos acumulando el material en la misma playa que ha formado el río.

Los cortes o excavaciones en el lecho de río no serán más profundos a 2.0 m y se llevarán a cabo en un solo frente de ataque partiendo de aguas debajo de la sección de río hacia aguas arriba, conservando la pendiente del cauce, respetando en todo momento el régimen hidráulico del río (cauce y pendiente), sin provocar oquedades al lecho del río. Este control de la extracción se apoyará en las mediciones e indicaciones del topógrafo residente de obra.

A medida que se avance con las excavaciones a lo largo de los bancos, se conformarán taludes con una relación horizontal:vertical de 1:2, lo cual permitirá la estabilidad en las márgenes del río, disminuyendo la posibilidad de derrumbes o erosión en ellas.

Se propone la selección de material en lo más posible, una vez que se haya acumulado en la playa. El material pétreo mayor a 5” de diámetro será apartado del resto y será dispuesto en las márgenes a fin de mantener las condiciones de encauzamiento originales, lo cual mitigará la erosión del suelo de terrenos colindantes debido a la fuerza de deslave que ejerce la corriente del río sobre ellos. Esta acción también ayudará a la retención natural de material que haya sido arrastrado por la corriente del río desde aguas arriba de los sitios de extracción.

El material recolectado por la maquinaria será depositado en los camiones de volteo, los cuales llevarán el material al patio de almacenamiento, o en su defecto, directamente a los sitios de consumo.

Adicionalmente se espera también el arribo de camiones de particulares que quisieran comprar el material al sitio de obra.

### **2.2.2 Descripción de Obras Asociadas y Actividades Provisionales del Proyecto.**

Se consideran obras asociadas a la extracción del material pétreo la instalación de la caseta de vigilancia, del tejaban y el sanitario portátil, lo cual no requerirá de desmonte, despalme, cortes ni compactación de suelo.

A continuación se presentan las características de estos elementos.

*Sanitario portátil.* Servirá para la correcta disposición y manejo adecuado de los desechos fisiológicos de los trabajadores y de las personas que incurran al sitio de obra. Éste será contratado a través de los servicios de una empresa especializada, la cual tendrá a su cargo los servicios de mantenimiento.

*Caseta.* Se construirá base de madera y lámina de cartón, la cual se habilitará para ser usada como una oficina para llevar el control administrativo de la obra, además de resguardar herramienta que se utilizará durante la ejecución de la actividad (es muy importante señalar que por ningún motivo se almacenará combustible en esta caseta o en cualquier lugar del sitio de obra), y

*Tejaban.* También construido con madera y lámina de cartón, el que servirá para resguardar temporalmente los tambos que se ocuparán para almacenar tanto los residuos no peligrosos, basura doméstica principalmente, y aquellos que podrían generarse debido a la limpieza (no en sí a la actividad de mantenimiento) esporádica de la maquinaria y camiones de volteo que se utilizarán y que podrían ser estopas y/o papel impregnado con grasa y aceite.

### **2.2.3 Etapa de Abandono del Sitio.**

Los cortes que se harán para extraer el material en greña serán a una profundidad promedio de 2.0 m. Según se puede observar en el río, la aportación de grava y arena es continua y muy considerable, pero por otro lado el río en ocasiones se encuentra muy crecido y limita la actividad de extracción. El espacio que vaya quedando al extraer los materiales será gradualmente rellenado como una acción natural de la hidrodinámica del río por lo que si al término de los 5 años proyectados el promovente ya no deseara extraer más material, prácticamente no se requiere de alguna acción de restauración del río.

### **2.2.4 Utilización de Explosivos.**

En ningún momento se hará uso de explosivos.

## 2.2.5 Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera.

A continuación se describe el tipo de residuos que se prevé generará, así como la características de su generación, manejo y disposición:

### Residuos Peligrosos

<b>Generación:</b>	<p>El mantenimiento a la maquinaria pesada y camiones de volteo se llevará a cabo en talleres especializados en Tuxtepec o San Bartolo, donde podrían generarse estopas, trapos, piezas mecánicas impregnados con grasas o aceites, filtros, refacciones, etc., además de solventes y lubricantes usados durante dicha actividad. La NOM-052-SEMARNAT-1994, la cual establece las características de los residuos peligrosos, se tiene que los envases y tambos vacíos usados en el manejo de materiales y residuos peligrosos, así como aceites lubricantes gastados presentan características de toxicidad (T) e inflamabilidad (I).</p> <p>Los residuos peligrosos generados se seguirán entregando a empresas autorizadas por la SEMARNAT para el transporte y recepción de residuos peligrosos.</p> <p>Cantidad estimada que se generará: variable.</p>
<b>Manejo:</b>	<p>Los talleres tendrán a su cargo el manejo de los residuos sólidos o líquidos peligrosos.</p>
<b>Disposición:</b>	<p>Los talleres tendrán a su cargo el manejo de los residuos sólidos o líquidos peligrosos.</p>

### Residuos no peligrosos

<b>Generación:</b>	<p>Se prevé generación de residuos sólidos del tipo urbano debido a que en este tipo de obras es muy común que los trabajadores lleven al sitio la comida que ingerirán durante el día. El tipo de “basura” generada será de bolsas de poliuretano, cartón, madera, vidrio, aluminio, plástico, poliestireno, en sí basura del tipo inorgánico, y orgánico como lo es desperdicio de comida.</p> <p>Cantidad estimada que se generará: 0.6 kg/día por cada trabajador</p>
--------------------	---

### Residuos no peligrosos

- Manejo:** Se realizará a través del suministro de 2 tambos de 200 L de capacidad con tapa y rotulados como “Residuos Inorgánicos”, “Residuos Orgánicos” colocados en el sitio de almacenamiento y manejo de material.
- Antes de iniciar la jornada de trabajo el residente de obra exhortará a los trabajadores para hacer el manejo adecuado de la basura generada durante el día. En esta plática el residente también indicará cual es la basura que corresponde a la orgánica, cual a la inorgánica y cual la correspondiente a de manejo especial.
- Por ningún motivo se dejará basura en los sitios de trabajo y siempre se mantendrán cerrados los tambos a fin de prevenir vectores de enfermedad (cucarachas, roedores, moscas, etc.).
- Disposición:** La basura recolectada será entregada al servicio de limpia del municipio.
- Cuando se vea necesario, los tambos se llevarán al basurero municipal, previo consentimiento de la autoridad municipal competente.
- Se contará con los otros dos tambos de reserva, uno para cada tipo de residuo, para ser ocupados cuando los otros sean llevados al basurero municipal.

### Residuos líquidos

- Generación:** No se generarán residuos líquidos como pueden ser las aguas residuales derivadas de algún proceso productivo.

### Residuos sanitarios

- Generación:** La misma presencia de los trabajadores implica la generación de residuos fisiológicos (orina y heces fecales).
- Manejo:** Se colocará un sanitario portátil en el almacén del material.
- Por ningún motivo se permitirá miccionar o defecar en las zonas aledañas al sitio de extracción.

### Emisiones a la atmósfera

<b>Generación:</b>	<p>Las emisiones a la atmósfera serán:</p> <p>Gases de combustión debida al funcionamiento de la maquinaria y camiones de volteo como lo son Cox, NOx, SOx, etc.</p> <p>Polvo debido al mismo movimiento de material en el sitio y al paso de los camiones por el camino de terracería.</p> <p>Ruido, debido también al funcionamiento de la maquinaria y camiones.</p>
<b>Manejo:</b>	<p>La normatividad oficial mexicana en esta materia cuenta con la NOM-045-SEMARNAT-2006, la cual establece los límites máximos permisibles de opacidad provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, pero excluye a la maquinaria pesada equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería. Sin embargo, dichas emisiones podrán ser reducidas debido a que el mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y camiones de volteo se llevará a cabo de forma periódica.</p> <p>El levantamiento de polvo debido al paso de los camiones por el camino de terracería será inevitable por lo que se considera un impacto de menor importancia.</p> <p>La emisión de partículas de polvo a la atmosfera debido al movimiento del material pétreo en la playa será muy baja o casi nula debido a que la grava y arena cerca de algún cuerpo de agua, en este caso del río Papaloapan, se encuentra muy húmeda.</p>

## **CAPÍTULO 3**

# **VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO**

### **3.1 LEGISLACIÓN FEDERAL.**

#### **3.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.**

Este Ordenamiento Jurídico señala, en su artículo 4° párrafo cuarto, 25° párrafo sexto y 27° párrafo tercero que toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar; bajo los criterios de equidad social y productividad para que las empresas del sector privado puedan usar en beneficio general los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente; y que se cumplan las disposiciones que se han emitido para regular dicho aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de cuidar su conservación, el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida, en todo lo que se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o substancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas, de sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas; los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los yacimientos minerales u orgánicos de materias susceptibles de ser utilizadas como fertilizantes; los combustibles minerales sólidos; el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos

o gaseosos; y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el derecho internacional.

Asimismo la Carta Magna señala que son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales..., las de los ríos y sus afluentes directos e indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos...; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley.

### **3.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.**

#### **De la distribución de Competencias y Coordinación.**

En el Artículo 4° de este precepto se establece que la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración el equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.

Asimismo, indica en el que son facultades de la Federación: la formulación y conducción de la política ambiental nacional, la aplicación de los instrumentos de la política ambiental previstos en esta Ley, en los términos en ella establecidos, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal, así como la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.

#### **De la Evaluación del Impacto Ambiental.**

El Artículo 28 define la evaluación del impacto ambiental como el procedimiento a través del cual la SEMARNAT establecerá 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 ambiente.

Este mismo artículo señala en el inciso X, referente a los proyectos que requieren previamente autorización en materia de impacto ambiental, a las obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

Es por ello, para dar cumplimiento al Artículo 30 de la LGEEPA, se presenta a la SEMARNAT-Puebla, ésta Manifestación de Impacto Ambiental.

### **Del Aprovechamiento Sustentable del Agua y los Ecosistemas Acuáticos.**

Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se el artículo 88° establece que se considerarán criterios tales como: corresponde al Estado y a la sociedad la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico; el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos debe realizarse de manera que no se afecte su equilibrio ecológico; para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, se deberá considerar la protección de suelos y áreas boscosas y selváticas y el mantenimiento de caudales básicos de las corrientes de agua, y la capacidad de recarga de los acuíferos; y la preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dichos recursos.

### **De la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo y sus recursos.**

En este apartado de la LGEEPA se indica que para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán, entre otros, que en las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural; que la realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.

En este sentido durante la ejecución de la extracción de los materiales pétreos no habrá pérdida alguna de la vegetación natural en el sitio, no se contempla despalme.

### **De la prevención y control de la contaminación de la atmósfera.**

El artículo 113° establece que no deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.

### **Del ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, olores y contaminación visual.**

El artículo 155° de la LGEEPA establece que quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

### **3.1.5 Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.**

En lo que corresponde al presente proyecto de extracción de material pétreo del cauce del río Papaloapan, ésta ley declara en el artículo 7° que es de utilidad pública la protección, mejoramiento, conservación y restauración de cuencas hidrológicas, acuíferos, cauces, vasos y demás depósitos de agua de propiedad nacional, zonas de captación de fuentes de abastecimiento, zonas federales, así como la infiltración natural o artificial de aguas para reabastecer mantos acuíferos acorde con las "Normas Oficiales Mexicanas" y la derivación de las aguas de una cuenca o región hidrológica hacia otras.

Asimismo el artículo 113° indica que corresponde a la Comisión Nacional del Agua la administración de los cauces de las corrientes de aguas nacionales, además de los terrenos de los cauces y los de los vasos de lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, descubiertos por causas naturales o por obras artificiales, entre otros.

El artículo 113° BIS establece que es necesario contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales. Por lo que, paralelo al presente estudio, el promovente se encuentra tramitando la concesión correspondiente.

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales establece claramente en el artículo 176° que la extracción de materiales pétreos sólo se podrá concesionar en los cauces y vasos, siempre y cuando no se afecte las zonas de protección o seguridad de los mismos. En su defecto el violar el presente artículo es motivo de revocar la concesión, y por lo cual el promovente se ajustará a realizar la extracción de material en el cauce del río Papaloapan.

### **3.1.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.**

Este ordenamiento jurídico contiene todo un apartado en relación a la prevención y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial y en el cual indica que, en coordinación con la legislación estatal, se prohibirá verter residuos en la vía pública, predios baldíos, barrancas, cañadas, ductos de drenaje y alcantarillado, cableado eléctrico o telefónico, de gas; en cuerpos de agua; cavidades subterráneas; áreas naturales protegidas y zonas de conservación ecológica; zonas rurales y lugares no autorizados por la legislación aplicable así como incinerar residuos a cielo abierto y abrir nuevos tiraderos a cielo abierto.

## **3.2 LEGISLACIÓN ESTATAL.**

La legislación local del Estado de Oaxaca en materia de protección ambiental, de agua y saneamiento, así como de residuos sólidos, en esencia guarda los mismos preceptos de sus homólogas federales ya descritas en páginas anteriores, es por ello que en este apartado no se desarrollará este apartado.

### **3.2.1 Planes o Programas de Desarrollo Urbano.**

No existe un Plan o Programa de Desarrollo Urbano para la zona de estudio.

## **3.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS**

El análisis correspondiente a la normatividad en materia ambiental aplicable al proyecto se llevó a cabo en la base de datos de la página oficial de la SEMARNAT, encontrándose lo siguiente:

### **3.3.1 Normatividad en Materia de Calidad del Agua Residual.**

Durante la ejecución del proyecto no se generará agua residual de ningún tipo, por lo que la normatividad en esta materia no aplicaría para regular el proyecto.

### **3.3.2 Normatividad en Materia de Contaminación a la Atmósfera.**

En este aspecto se encuentra la NOM-045-SEMARNAT-2006, la cual establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Señala que su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Sin embargo, ésta excluye de la aplicación de la presente Norma, a la maquinaria equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.

### **3.3.3 Normatividad en Materia de Residuos Peligrosos y Municipales.**

La NOM-052-SEMARNAT-1994 la cual establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Esta Norma Oficial Mexicana es relevante debido a que se generarán residuos sólidos impregnados con grasas y aceites producto de actividades de mantenimiento a la maquinaria que se ocupará. Sin embargo, este tipo de actividad se llevará a cabo estrictamente en el taller mecánico más cercano a fin de evitar contaminación del suelo con estos residuos.

El anexo 3 tabla 2 de la norma define entre las fuentes no específicas (actividades que generan residuos peligrosos y que pueden aplicarse a diferentes giros o procesos.) los siguientes residuos peligrosos:

Estos residuos presentan características de toxicidad (t) e inflamabilidad (I).

TIPO DE FUENTE	CLAVE CRETIB	DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO PELIGROSOS	NO. INE
1.1No especifica	(t)	Envases y tambos vacíos usados en el manejo de materiales y residuos peligrosos.	RPNE1.1/01
	(t,i)	Aceites lubricantes gastados.	RPNE1.1/03

### 3.3.4 Normatividad en Materia de Contaminación por Ruido.

No se encontró norma alguna aplicable al proyecto.

La operación de la maquinaria pesada emitirá ruido muy molesto, sin embargo, la actividad se llevará a cabo al aire libre, la percepción del ruido será solo para los trabajadores y no molestará a terceras personas.

### 3.3.5 Normatividad en Materia de Impacto Ambiental.

En esta materia se encuentra la NOM-120-SEMARNAT-1997 la cual establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas y encinos.

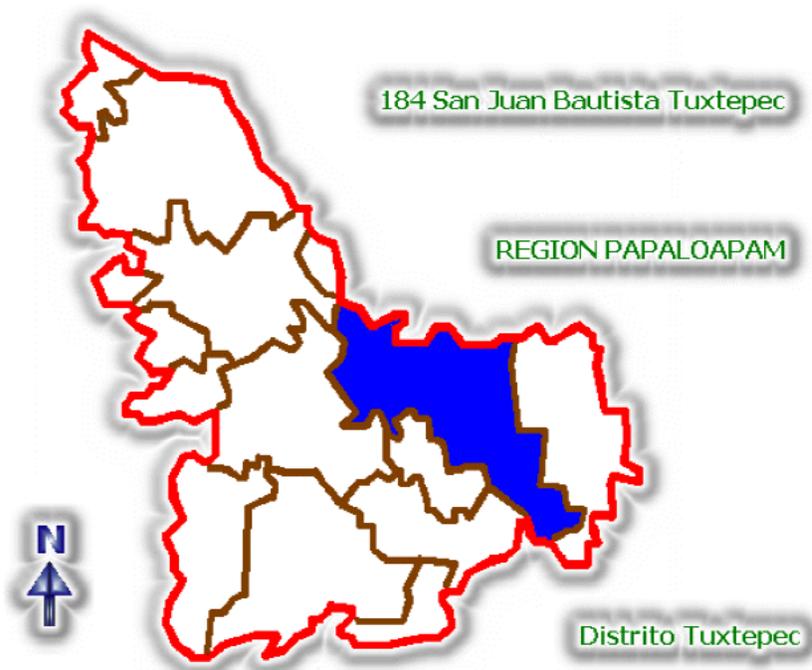
Directamente esta Norma Oficial no regula la actividad de extracción de material pétreo, sin embargo se ha optado por incorporar ciertas medidas de mitigación y prevención de impactos ambientales que se señalan en ella, y las cuales se describirán en el capítulo 6 de este documento.

## CAPÍTULO 4

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

#### 4.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Como se ha mencionado a lo largo del presente estudio, el banco Playa San Bartolo se localiza en el Municipio de S. J. B. Tuxtepec, en el Estado de Oaxaca.



Este municipio se localiza en la región del Papaloapam al norte del Estado, en las coordenadas 96° 08' longitud oeste y 18° 05' latitud norte, a una altura de 20 m.s.n.m. limita al norte con el Estado de Veracruz y el municipio de San Miguel Soyaltepec, al sur con los municipios de Santiago Jocotepec y Loma Bonita, al poniente con los municipios de Santa María Jacatepec, San Lucas Ojtlán y San José Chiltepec y al oriente con el municipio de Loma Bonita.

El sitio de extracción de material pétreo en el caucel del río Papaloapan no se localiza en una zona donde exista un ordenamiento ecológico local o regional decretado que permita delimitar el área de influencia del proyecto en Unidades de Gestión Ambiental (UGA).

Sin embargo se ha considerado que el área de influencia del proyecto se delimitará en función de las dimensiones del proyecto y de su ubicación, a los factores sociales y biológicos que impactará dicha actividad, por lo que esta zona será integrada por dos áreas:

### **1. Área de influencia directa (AID).**

Se contemplan dos AID

**AID<sup>1</sup>.** En esta área se verían reflejados la influencia directa de la actividad hacia el medio natural, comprende aquella del levantamiento topo-batimétrico la cual incluye la poligonal del sitio de extracción y área circundante, abarcando una superficie de 28.5 ha aproximadamente.

(Ver Planta Topográfica)

**AID<sup>2</sup>.** Será esta área donde se reflejaría la influencia de la actividad proyectada en aspectos socio – económicos principalmente. Abarca la ciudad de Tuxtepec.

### **2. Área de influencia indirecta (AI).**

Comprende todo el territorio municipal de Tuxtepec, ya que se prevén beneficios socio-económicos en diversos centros de población (ciudades, poblados, localidades, rancherías, etc.) del municipio debido a la distribución y uso del material pétreo en cada uno de ellos.

## **4.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.**

### **4.2.1 Aspectos Abióticos.**

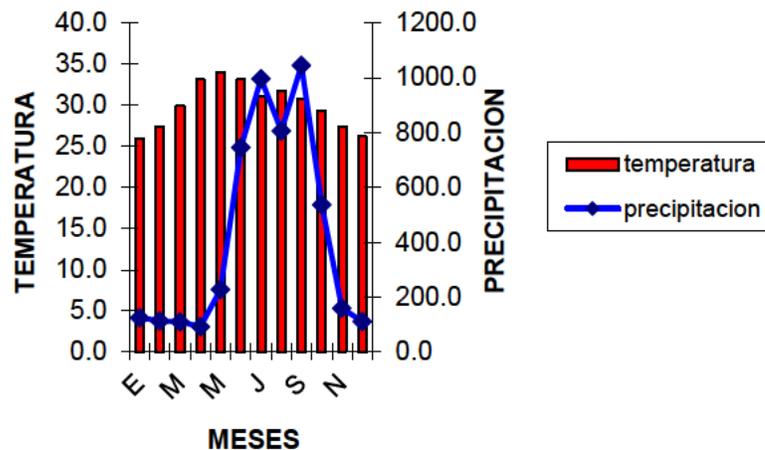
#### **4.2.1.1 Clima.**

Oaxaca presenta gran variedad climática, así, en su territorio se presentan climas cálidos, semicálidos, templados, semifríos, semisecos y secos.

De acuerdo con la clasificación de climas de Köppen, modificado por E. García, el clima de la zona de Tuxtepec tiene un clima: Am(w’)(i’)g que corresponde a un clima cálido húmedo con lluvias de verano, donde el porcentaje de lluvia invernal es menor a 5 de la anual.

La temperatura media anual es de 25 °C. Existe una estación climatológica en la localidad de Papaloapan, la cual se encuentra más cerca del sitio del proyecto. En esta estación se tiene un registro similar de temperatura anual media de 25 °C con una temperatura máxima extrema de 42.2 °C y mínima extrema de 9 °C. La precipitación pluvial es de 2,136 mm por año, siendo los meses mas lluviosos junio, julio, agosto y septiembre.

#### CLIMOGRAMA PAPALOAPAN



Los climas cálidos en conjunto abarcan poco más de 50% de la superficie total de la entidad, se producen en las zonas de menor altitud (del nivel del mar a 1 000 m), se caracterizan por sus temperaturas medias anuales que varían de 22° a 28°C y su temperatura media del mes más frío es de 18°C o más. Dentro de éstos predomina el cálido subhúmedo con lluvias en verano, comprende toda la zona costera, desde el límite con el estado de Guerrero hasta el límite con Chiapas, además de otras áreas de menor extensión localizadas de manera discontinua en el norte; en dichos terrenos se reportan las temperaturas medias anuales más altas (entre 26° y 28°C) y la precipitación total anual varía de 800 a 2 000 mm.

El clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano se distribuye principalmente en una franja que va del norte hacia el oriente, territorio donde están establecidas las poblaciones de Tuxtepec, Loma Bonita, Santiago Choapam y Chimalapa, entre algunas más; aquí la precipitación total anual va de 1 500 a 3 000 mm. En las laderas bajas orientales de los cerros Volcán Prieto y Humo Grande se localiza, en forma de una franja orientada noroeste-sureste, la zona de clima cálido húmedo con lluvias todo el año; en ella se reportan los rangos más altos de precipitación total anual en el estado: 2 500 a más de 4 500 mm; esto se debe a diversos factores, pero sobre todo a que esas laderas están expuestas a los vientos húmedos del Golfo de México y tienen una orientación y altitud tales que propician el ascenso de los vientos, su enfriamiento, la condensación del vapor de agua que contienen y la precipitación.

#### **4.2.1.1.1 Fenómenos hidrometeorológicos.**

##### **Huracanes y tormentas tropicales.**

Se consultó el Atlas Nacional de Riesgos y el Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca, habiéndose encontrado que el Estado de Oaxaca se encuentra expuesto a afectaciones por este tipo de fenómenos hidrometeorológicos; sin embargo la entidad Oaxaqueña, junto con el Estado de Veracruz y otros Estados, ocupa el tercer lugar en incidencia de huracanes. La mayor incidencia se encuentra en los Estados ubicados al Norte de la República Mexicana y en segundo lugar son los Estados de Campeche, Colima, Quintana Roo y Jalisco.

La penetración de huracanes en el Estado de Oaxaca es por el Sur y de los 570 municipios, 91 están sujetos a riesgos. De los 43 ciclones tropicales que penetraron en los Estados costeros del país en el periodo de 1961 a 1968, ninguno penetró por el Estado de Oaxaca y solo uno por el Estado de Veracruz.

Por otra parte, debido a que estos fenómenos naturales se presentan en el Golfo de México, se consultó el documento denominado Crónica de los Huracanes en el Estado de Veracruz de Cesar Luna Bauza, edición 1994, encontrándose que en el Golfo de México se ha tenido el impacto de 41 huracanes que han afectado Panuco, Tuxpan, Tecolutla, Nautla, Veracruz, Antón Lizardo, Alvarado, Los Tuxtlas y Coatzacoalcos. No se tiene registros de impactos en el sitio del proyecto.

También se consulto el Atlas de Riesgos del Estado de Veracruz, documento que indica que ante la presencia de ciclones tropicales regionalizados existe un riesgo menor de afectación en el área del proyecto, pues únicamente marca una influencia mínima.

### **Inundaciones.**

Tanto el Atlas Nacional de Riesgos y como el de riesgos para el Estado de Oaxaca no señalan a Tuxtepec como una ciudad que haya sido afectada por inundaciones o desbordamiento del río Papaloapan.

#### **4.2.1.2 Geología y geomorfología.**

El Municipio de Tuxtepec se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica de la Llanura Costera del Golfo Sur, la cual está dispuesta en forma paralela al Golfo de México y queda interrumpida por el Eje Neovolcánico y la Sierra de los Tuxtlas.

La Provincia Llanura Costera del Golfo Sur a diferencia de la del Golfo del Norte, es una llanura costera de fuerte aluvionamiento generado por parte de ríos muy caudalosos que son el Papaloapan y el Coatzacoalcos. La mayor parte de la superficie de la Provincia Llanura Costera Golfo Sur, con excepción de la región de los Tuxtlas, esta muy próxima al nivel del mar y cubierta de material aluvial, lo que la hace una región muy fértil.

En esta gran Provincia la geología esta constituida de materiales sedimentarios del Periodo Cuaternario (Q) y en el sitio del proyecto estas rocas sedimentarias se encuentran asociadas con suelos aluviales formando un material geológico denominado Q(al). En la carretera que va de Tuxtepec a Cosamaloapan se observa este tipo de formación abarcando Santa Teresa, Santa Rosa, Papaloapan, El Zapote, Otatitlan y otras localidades cercanas al río Papaloapan. A distancias mas alejadas del río la formación geológica cambia, predominando materiales del terciario (T), del mioceno (m), asociados a rocas sedimentarias de tipo conglomerado, lo que da por resultado materiales geológicos Tm(cg), que es el material predominante de gran parte de la Ciudad de Tuxtepec .

En las colindancias del Río Papaloapan y específicamente en el sitio del proyecto, la formación geológica esta determinada por la influencia del mismo río, por lo cual la formación corresponde a Aluvión del Cuaternario Q(al).

Unidad geológica Aluvial Q(al). Esta unidad esta formada por depósitos terrígenos sin consolidar, provenientes de las rocas preexistentes. Su granulometría varía desde arenas gruesas y gravas al pie de la sierra, hasta limos y arcillas. Estos depósitos recientes cubren grandes extenciones a todo lo largo del río Papaloapan.

#### **4.2.1.3 Suelos.**

En la región de estudio predominan los suelos Lo+Lk+Vp/3 los cuales son de tipo luvisol órtico mezclados con livisol calcico y Vertisol pélico de textura fina. Los suelos tipo luvisol se encuentran en zonas tropicales lluviosas donde existe vegetación de bosque o selva; son ricos en arcilla de color rojo o claro, aunque a veces pueden presentar tonos pardos o grises.

En las zonas tropicales presentan rendimientos agrícolas mas altos que en la templadas, al igual que en los pastizales cultivados o inducidos para ganadería. Por lo general estos suelos son ricos en nutrientes.

#### **4.2.1.4 Hidrología.**

La hidrología de un territorio trata de describir el carácter de sus recursos acuíferos.

Tanto las corrientes fluviales, como los cuerpos de agua, se clasifican progresivamente en cuencas hidrológicas, regiones hidrológicas y vertientes hidrológicas.

La idea general de una cuenca consiste en una superficie –enmarcada generalmente por un grupo de elevaciones del terreno– que conforma la zona de escurrimiento de una corriente principal. Una región hidrológica es a su vez un conjunto de cuencas, cuyos ríos principales son afluentes de un río de mayor importancia, el cual por lo general desemboca en el mar. Finalmente, una vertiente es un conjunto de regiones hidrológicas.

##### **4.2.1.4.1 Hidrología superficial.**

#### **Región Hidrológica "Papaloapan"**

Esta región abarca gran parte de la porción noreste de Oaxaca, las corrientes que la integran tienen una disposición radial y paralela, controlada por algunas elevaciones de la Sierra Madre Oriental y el Eje Neovolcánico (el Cofre del Perote y el Pico de Orizaba). Las cuencas que la conforman son: "Papaloapan" y "Jamapa".

La cuenca del Río Papaloapan comprende la Región Hidrológica No. 28-B. Se encuentra ubicada en la vertiente del Golfo de México, aproximadamente en la parte media del arco que forma el litoral mexicano.

El área de la cuenca hidrológica se calcula en 46,517 km<sup>2</sup>, sin embargo considerando la superficie de los municipios dentro de la cuenca con una porción igual o mayor al 60% de su territorio, el área total de influencia del Consejo de Cuenca se amplía a 49,335 km<sup>2</sup> que representan el 2.5% del área total de la República Mexicana y comprende territorialmente parte de las entidades federativas de Puebla, Oaxaca y Veracruz.

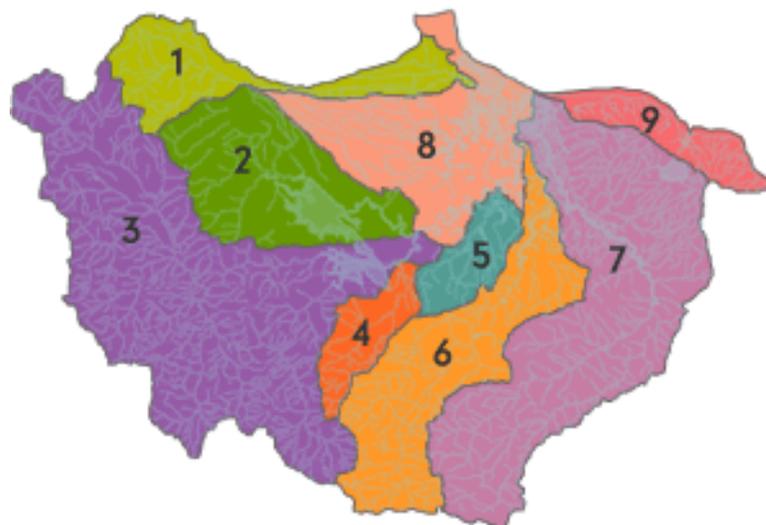
En la cuenca se ubican 244 municipios y radica una población del orden de 3.3 millones de habitantes.

### **Hidrografía de la Cuenca del Papaloapan**

El sistema hidrográfico del Papaloapan es el segundo en importancia del país por su caudal, después del sistema Grijalva-Usumacinta. Vierte sus aguas a la Laguna de Alvarado con un promedio de 47,000 millones de m<sup>3</sup> anuales, con fluctuaciones entre 25,000 y 67,000 millones de m<sup>3</sup>. El valor promedio equivale al 12% del volumen escurrido anualmente a nivel nacional.

El sistema del Papaloapan está constituido por numerosos afluentes, entre los que destacan los Ríos Blanco, Tonto (controlado por la presa Presidente Miguel Alemán), Santo Domingo (controlado por la presa Cerro de Oro), Usila, Valle Nacional, Obispo, Tesechoacán y San Juan.

El control del agua y su aprovechamiento ha constituido históricamente un elemento clave para el desarrollo de la cuenca.



FUENTE: [www.cuencapapaloapan.org](http://www.cuencapapaloapan.org)

	Subcuenca	Área (km <sup>2</sup> )	Escorrentamiento (mm <sup>3</sup> )
1	Río Blanco	3,014.3	3,066.0
2	Río Tonto	4,870.8	10,121.0
3	Río Santo Domingo	13,835.9	6,984.0
4	Río Valle Nacional	1,448.1	3,087.0
5	Río Obispo	1,367.2	2,649.0
6	Río Tesechoacán	5,839.5	6,584.0
7	Río San Juan	10,560.3	9,282.0
8	Llanuras Papaloapan	5,172.3	3,000.0
9	Cuencas Costeras	1,629.8	2,572.0
	<b>Total</b>	<b>47,756.2</b>	<b>47,345.0</b>

FUENTE: [www.cuencapapaloapan.org](http://www.cuencapapaloapan.org)

#### 4.2.1.4.2 Hidrología subterránea.

En la cuenca del Río Tonto y del Río Papaloapan al Norte de Tuxtepec predomina el material no consolidado con posibilidades medias de funcionar como acuíferos. Hacia la ciudad de Tuxtepec y al Oriente y Poniente de la misma se encuentran materiales consolidados y no consolidados con posibilidades bajas; es decir, es una región con acuíferos pobres; sin embargo al Norte del sitio del proyecto hacia Tierra Blanca, Nopaltepec, Los Naranjos y hasta Piedras Negras en el Estado

de Veracruz se trata de una región muy amplia de material consolidado con posibilidades altas para aprovechar el acuífero.

#### **4.2.2 Aspectos bióticos.**

##### **4.2.2.1 Vegetación y uso de suelo.**

De acuerdo a la obra Vegetación de México de Rzedowski (1978), al Inventario Nacional Forestal (SEMARNAT, 2000) y a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Orizaba F14-6 del INEGI, en la actualidad, todo el terreno colindante al camino de terracería de acceso al sitio de proyecto se encuentra en uso de agricultura de temporal, lo cual puede corroborarse con la memoria fotográfica.

Se encuentran cultivos de caña de azúcar principalmente y como cultivo secundario hay platanares.

Sin embargo, hay pequeños ranchos en donde abunda principalmente pasto estrella (*Cynodon plectostachyum*), pasto grama (*Paspalum conjugatum*), pasto privilegio (*Panicum maximum*), y pasto jaragua (*Hyparrhenia rufa*).

Por otro lado, se observan elementos aislados de palo mulato (*Bursera simaruba*), ceiba (*Ceiba pentandra*), guapaque (*Dialium guianense*), primavera (*Tabebuia* sp.) y espino blanco (*Adelia barbinervis*).

##### **4.2.2.2 Fauna.**

La fauna mayor propia de la región ha sido desplazada desde hace muchos años a zonas mas apartadas, ya que el establecimiento de asentamientos humanos, la formación de ciudades y poblaciones, la construcción de la carretera que va de Tuxtepec – Cosamaloapan – Cd. Alemán y las actividades agrícolas de la zona han hecho que la fauna silvestre quede muy reducida.

Según datos de los campesinos y los datos de campo obtenidos, aun se pueden encontrar algunas aves, como por ejemplo lechuzas (*Athene cunicularia*), tordo común (*Quiscalus mexicanus*), garza ganadera (*Bubulcus ibis*), zopilotes (*Coragyps astratus*), y aves canoras; también se pueden encontrar roedores (*Peromizcus* sp.), conejos (*Sylvilagus cunicularis insolutus*) y algunas víboras.

#### **4.2.2.3 Especies en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT**

De acuerdo en la Norma Oficial Mexicana la cual identifica las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, no existen especies vegetales ni faunísticas en alguna categoría de conservación en el área de estudio.

#### **4.2.3 Paisaje.**

El término paisaje ha sido empleado a lo largo de la historia con muy diversos significados. Por paisaje se entiende “naturaleza, territorio, área geográfica, medio ambiente, sistema, recurso natural, hábitat, escenario, ambiente cotidiano, entorno de un punto, pero ante todo y en todos los casos el paisaje es una manifestación externa, imagen, indicador o indicador clave de los procesos que tiene lugar en el territorio, ya correspondan al ámbito natural o al humano. Como fuente de información, el paisaje se hace objeto de interpretación: el hombre establece su relación con el paisaje como receptor de información y lo analiza científicamente o lo experimenta emocionalmente”. (Otero et. al., 1999).

En el contexto de las actividades humanas el paisaje se comporta como un recurso natural aprovechable mediante actividades específicas, por lo que la importancia que tiene este atributo en la evaluación de impacto ambiental es de primer orden, ya que integra las características de los factores y atributos del ambiente como un indicador de estado (Carabelli, F. 2002).

En este sentido, se puede decir que el recurso “paisaje” en la zona de estudio se ve disminuido como resultado de las actividades antropogénicas, ya que éstas han provocado la deforestación de zonas considerables para dar lugar a terrenos destinados al cultivo, lo que ha dado como resultado un panorama afectado que muestra zonas sin vegetación natural en los principales elementos visuales, que son los lomeríos ubicados hacia el este de la carretera principal.

Un elemento importante de la zona que integra el paisaje es el río Papaloapan, el cual por sí solo es muy atractivo y en combinación con las áreas de vegetación lo hace un elemento placentero para la visión y gusto humano.

Como resultado de lo anterior, también se genera un campo visual más amplio de algunos cientos de metros en las zonas bajas y de algunas decenas de metros en las lomas, pero con mediana

calidad o sentido estético, ya que el panorama visual original, se encuentra alterado por las actividades humanas, dejando al descubierto zonas donde la vegetación ha sido sustituida por parcelas de cultivo principalmente

#### **4.2.4 Medio Socioeconómico.**

En este apartado se presenta aquella información estadística que el INEGI hace del conocimiento público a través de su página oficial de internet. Se presentan datos del Municipio de Tuxtepec.

##### **4.2.4.1 Perfil sociodemográfico.**

###### **Grupos Étnicos.**

De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, en el municipio habitan un total de 20,944 personas que hablan alguna lengua indígena.

###### **Evolución Demográfica.**

De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, el municipio cuenta con un total de 144,555 habitantes.

##### **4.2.4.2 Infraestructura social y de comunicaciones.**

**Salud.** Hay un total de 15 unidades médicas de salud, 2 del IMSS, una del ISSSTE, una del IMSS-Solidaridad, 11 de la SSA, 12 Casas de Salud.

**Abasto.** El municipio satisface sus necesidades de abasto mediante 1 mercado público y 1 rastro.

**Vivienda.** De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, en el municipio cuentan con un total de 36,057 viviendas de las cuales 32,352 son particulares.

**Servicios Públicos.** La cobertura de servicios públicos de acuerdo a apreciaciones del Ayuntamiento es: agua potable, alumbrado público, mantenimiento del drenaje urbano, recolección de basura y limpieza de las vías públicas, seguridad pública, pavimentación y rastros.

**Medios de Comunicación.** El municipio recibe algunos periódicos nacionales como la jornada, el universal, el excelsior, el financiero, reforma, cuenta con un periódico local que es Noticias de la Cuenca. También recibe algunos periódicos del Estado como: Noticias, Imparcial, se recibe la señal del canal 2 de televisión con 250 wats.

El municipio cuenta con una terminal de autobús que presta servicios a distintos destinos del país, por ejemplo a la ciudad de México, Veracruz, Tuxtla Gutiérrez, Matías Romero, Juchitán. Dispone de servicios telefónicos para cada vivienda, servicio de correos ubicado en las Avenida Bulevar núm. 39 y telégrafos ubicado en Jesús Carranza número 871. Cuenta también con cobertura de servicios de telefonía celular.

#### **4.2.4.3 Actividad económica**

##### **Principales Sectores, Productos y Servicios**

**Agricultura.** Los principales cultivos son el maíz, arroz, piña, caña de azúcar, frijol, tabaco café, plátano, mango y coco.

**Industria.** Un ingenio azucarero y una planta de diosgenina. Se encuentra El Aric empresa de productores de café. Cuentan también con una planta cervecera el trópico y diferentes empresas plataneras de un nivel de exportación.

**Comercio.** El municipio cuenta con locales comerciales, en los que encuentran artículos de primera y segunda necesidad, como son alimentos, calzado, prendas de vestir, muebles para el hogar e industrias pequeñas, aparatos electrónicos, material de ferretería, artículos de papelería, bebidas, pizzerías, restaurantes, cafés para los visitantes,

##### **Población Económicamente Activa por Sector Productivo.**

De acuerdo con cifras al año 2000 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del municipio asciende a 2,009 personas, de las cuales 1,976 se encuentran ocupadas y se presenta de la siguiente manera:

Sector	Porcentaje
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	50
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	13
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	33
Otros	4

#### 4.2.5 Diagnóstico Ambiental.

Con lo mencionado en los puntos anteriores se establece que el crecimiento de la mancha urbana y el de las actividades agrícolas de la zona que se han desarrollado por décadas, han propiciado cambios levemente drásticos en la composiciones de la vegetación original en el área de estudio; este cambio de vegetación al mismo tiempo ha propiciado un desplazamiento de la fauna nativa del área; por lo que actualmente se observan también áreas verdes que sirven para actividad de pastoreo de ganado, también se puede apreciar algunas especies arbóreas características de zonas perturbadas, distribuidas de forma aislada.

A manera de diagnóstico ambiental, las actividades a realizarse durante el proyecto, no modificarán permanentemente las características bióticas, abióticas y socio-económicas descritas en este capítulo. Sin embargo, de manera puntual se manifestarán impactos adversos en los factores como aire y suelo del área de influencia directa del proyecto.

Cabe señalar, que los impactos generados a los factores mencionados, no implicarán un deterioro en la calidad de vida de las localidades cercanas al proyecto, si no por el contrario mejoran las condiciones socioeconómicas de la localidad al ser estas actividades fuente de ingresos y bienestar, ya que no pretende en etapa alguna la utilización de los recursos bióticos del área.

**CAPÍTULO 5.**

## **IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

En los capítulos anteriores se presentó la descripción de las obras y actividades previstas en el proyecto de extracción de material pétreo en el cauce del río Papaloapan; del medio natural y socioeconómico en el que se desarrollará el proyecto; además de aquellos ordenamientos jurídicos aplicables en material ambiental, principalmente los relacionados con el aprovechamiento sustentable, preservación y prevención y control de la contaminación. Estos antecedentes en conjunto, nos permiten realizar un análisis de los impactos ambientales potenciales que ocasionaría la ejecución del proyecto en sus distintas etapas, con la finalidad de valorar cualitativa y cuantitativamente los impactos negativos o positivos de acuerdo a sus atributos y de encontrar las medidas de prevención, de compensación o de mitigación para los impactos negativos, describiéndose esto último en el siguiente capítulo.

Los cambios motivados por las distintas actividades del proyecto conducirán a alteraciones positivas y negativas en el entorno natural y social, esto repercute de manera temporal o permanente en los componentes ambientales del sistema ambiental delimitado.

La evaluación ambiental es necesaria para describir la acción generadora de los impactos, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales, interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos al ambiente.

### **5.1 JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

En la evaluación de los impactos ambientales que ocasionaría el proyecto en estudio fue necesario, primeramente, realizar una identificación de las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles de provocar impactos. Posteriormente, se procedió a identificar aquellos componentes del medio ambiente que son susceptibles de ser afectados.

Para la identificación tanto de las actividades como de los componentes ambientales se ha decidido emplear la técnica de **Listado**.

La metodología que se ha convenido utilizar para evaluar los impactos ambientales del presente proyecto en estudio ha sido la de **Matriz Rápida de Evaluación de Impacto (RIAM, por sus siglas en inglés)**, la cual se basa en un sistema de puntuación dentro de una matriz que ha sido diseñada para permitir que los juicios subjetivos sean registrados cuantitativamente (Morris & Biggs, 1995).

Este método se basa en la definición de los criterios de evaluación más importantes. Los impactos de las actividades del proyecto se evalúan sobre los componentes del medio ambiente, y por cada componente se determina un puntaje, lo que en su conjunto proporciona una medida del impacto esperado al componente ambiental y se obtiene una puntuación precisa e independiente para cada condición.

Los criterios de evaluación se dividen en dos grupos:

- (A) Los criterios que son de importancia para la condición, y que individualmente, puede cambiar la puntuación obtenida, y
- (B) Los criterios que son de valor a la situación, pero individualmente no debería ser capaz de cambiar la puntuación obtenida.

El valor atribuido a cada uno de estos grupos de criterios se determina por el uso de fórmulas simples.

El método requiere una simple multiplicación de las puntuaciones otorgadas a cada uno de los criterios en el grupo (A). El uso de multiplicadores para el grupo (A) es necesario debido a que los criterios usados en este grupo son de gran importancia para la situación y así se asegura que el peso de esos criterios tenga una connotación mayor, ya que una simple suma de estas puntuaciones podría ofrecer resultados idénticos para diferentes condiciones.

Las puntuaciones para el grupo de criterios de valor (B) se suman para proporcionar una suma única. Esto asegura que los resultados de valor individual no pueden influir en la puntuación global, sino que la importancia colectiva de todos los valores de grupo (B) se tengan plenamente en cuenta.

La suma de las puntuaciones del grupo (B) se multiplica por el resultado de las puntuaciones del grupo (A) para obtener una puntuación de la Evaluación Final (ES) para la condición.

Este proceso de evaluación puede ser expresado de la siguiente manera:

$$A1 \times A2 = AT$$

$$B1 + B2 + B3 = BT$$

$$AT \times BT = ES$$

### 5.1.1 Criterios de Evaluación

El método RIAM define cinco criterios de evaluación, los cuales cumplen con dos principios: 1) universalidad del criterio, para poder ser usado en diferentes estudios de impacto y 2) el valor del criterio, el cual determina si debe ser integrado en el grupo (A) o en el (B). Con estos dos principios, sólo cinco criterios se han desarrollado para su uso en la RIAM.

Sin embargo, estos cinco criterios representan las condiciones de evaluación fundamentales en todo estudio de impacto. Estos criterios son los siguientes:

#### CRITERIOS DEL GRUPO (A)

**Importancia de la condición (A1).** Se evaluarán los límites espaciales o intereses humanos que podrían verse afectados. Las escalas están definidas por:

4 = Importante para los intereses nacionales / internacionales.

3 = Importancia para intereses regionales / nacionales.

2 = Importante para las zonas inmediatamente fuera de la condición local.

1 = Importante localmente.

0 = Carece de importancia.

**Magnitud del cambio o efecto (A2).** La magnitud se define como una medida de la afectación benéfica o perjudicial de un impacto o una condición:

+3 = Beneficio de gran impacto.

+2 = Mejora significativa de la situación actual.

+1 = Mejora poco significativa de la situación actual.

0 = Ningún cambio, situación actual sin cambio.

-1 = Afectación negativa poco significativa de la situación actual.

-2 = Afectación negativa significativa de la situación actual.

-3 = Afectación de gran impacto.

## **CRITERIOS DEL GRUPO (B)**

**Duración (B1).** Define si una condición es temporal o permanente.

1 = Sin cambios / No aplica

2 = Temporal.

3 = Permanente.

**Reversibilidad (B2).** Este criterio define si el estado puede cambiar y es una medida del control sobre el efecto de la condición. No debe confundirse con la permanencia (por ejemplo: un accidente tóxico vertido en un río es una condición temporal (B1), pero su efecto (muerte de peces) es irreversible (B2), el tratamiento de aguas residuales de una ciudad es una condición permanente (B1), el efecto de sus efluentes se puede modificar (siempre reversibles) (B2)).

1 = Sin cambios / No aplica.

2 = Reversible.

3 = Irreversible

**Efecto acumulativo (B3).** Esta es una medida de si el efecto va a tener un impacto directo único o si habrá un efecto acumulativo en el tiempo, o un efecto sinérgico con otras condiciones. El criterio acumulativo es un medio para juzgar la sostenibilidad de una condición, y no debe confundirse con una situación permanente o irreversible.

1 = Sin cambios / No aplica.

2 = No acumulativo/ efecto puntual simple.

3 = Acumulativo / sinérgico.

Adicionalmente a estos criterios de evaluación el grupo evaluador del presente proyecto ha convenido incluir en ellos el Tipo de Impacto, el cual es definido por:

D = Impacto directo. Las afectaciones o beneficios del impacto se deben a la ejecución directa de las actividades previstas en el presente proyecto.

I = Impacto indirecto. Las afectaciones o beneficios del impacto se deben a la ejecución de aquellas actividades que no se contemplan directamente en el proyecto.

La Puntuación de Evaluación (ES), utilizada para describir los impactos ambientales identificados fue la que determina el método RIAM:

<b>PUNTUACIÓN DE EVALUACIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
108 a 72	Impacto positivo muy alto
71 a 36	Impacto positivo significativo/ alto
35 a 19	Impacto positivo moderado/ medio/ poco significativo
10 a 18	Impacto positivo bajo
1 a 9	Impacto positivo muy bajo/ ligero
0	Sin cambio de la situación actual/ no aplica
-1 a -9	Impacto negativo muy bajo/ ligero
-10 a -18	Impacto negativo bajo
-19 a -35	Impacto negativo moderado/ medio/ poco significativo
-71 a 36	Impacto negativo significativo/ alto
-72 a 108	Impacto negativo muy alto

## 5.2 DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA.

### 5.2.1 Actividades del proyecto.

De acuerdo a lo descrito en los capítulos precedentes se ha optado por incluir las siguientes actividades para ser evaluadas.

ETAPA	ACTIVIDAD	CLAVE
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>	Trazo y delimitación del área de extracción	P1
	Colocación de trampas para la captación de material.	P2
<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Uso de maquinaria	OM1
	Cortes, extracción y acarreo del material pétreo	OM2
	Transporte del material extraído al sitio de almacenamiento	OM3
<b>ABANDONO DEL SITIO</b>	Limpieza de los sitios de extracción	A1

### 5.2.2 Componentes Ambientales.

A continuación se presenta el listado de aquellos componentes ambientales que se han tomado en cuenta para evaluar el impacto ambiental de las actividades del proyecto sobre cada uno de ellos.

	FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	CLAVE
<b>MEDIO NATURAL</b>	Atmósfera	Calidad del aire	NA1
		Microclima	NA2
		Visibilidad	NA3
		Ruido	NA4
	Suelo	Calidad	NS1
		Relieve	NS2
		Erosión	NS3
		Compactación	NS4

	FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	CLAVE
		Estabilidad	NS5
	Agua	Calidad del agua	NG1
		Flujo	NG2
		Infiltración	NG3
	Flora	Especies arbóreas	NF1
		Especies arbustivas	NF2
		Especies herbáceas	NF3
	Fauna	Especies acuáticas	NU1
		Especies terrestres	NU2
		Aves	NU3
<b>MEDIO SOCIO-ECONÓMICO</b>	Paisaje	Calidad paisajística	P1
		Fragilidad	P2
	Socio-económico	Mano de obra	SS1
		Demanda de servicios	SS2
		Patrón de vida	SS3
		Salud pública	SS4
		Infraestructura	SS5
		Economía local	SS6
		Economía regional	SS7
	Calidad de vida	SS8	

### 5.2.3 Identificación, evaluación y descripción de impactos.

En las siguientes páginas se muestra dos matrices, una titulada Matriz de Identificación de Impactos (conocida también como matriz de interacción), que es aquella en donde se identificaron las interacciones entre las actividades previstas en la ejecución del proyecto y los componentes ambientales susceptibles de sufrir un cambio (benéfico o perjudicial) debido a la ejecución de dicha actividad.

La otra es la ya descrita Matriz Rápida de Evaluación de Impacto, en la cual se evaluaron los impactos identificados de acuerdo a los criterios descritos anteriormente (punto 5.1.1.).

Manifestación de Impacto Ambiental – Modalidad Particular.  
Banco de materiales pétreos “Playa San Bartolo”

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES				EJECUCIÓN DEL PROYECTO (EP)					
				ACTIVIDADES DEL PROYECTO					
				Trazo y delimitación del área de extracción	Colocación de trampas en el cauce del río para la captación de material	Uso de maquinaria y camiones de volteo	Cortes, extracción y acarreos del material pétreo	Transporte del material extraído a los centros de consumo y patio de	Limpieza de los sitios de extracción
Factor ambiental	Componente ambiental		P1	P2	OM1	OM2	OM3	AL1	
MEDIO NATURAL (N)	Aire (A)	Calidad	NA1			3		13	
		Microclima	NA2						
		Visibilidad	NA3						
	Suelo (S)	Ruido	NA4			4			
		Calidad	NS1			5			14
		Relieve	NS2						
		Erosión	NS3						
		Compactación	NS4			6			
	Agua (G)	Estabilidad	NS5						
		Calidad	NG1			7			15
		Flujo y lecho	NG2		1		11		
	Flora (F)	Infiltración	NG3						
		Especies arbóreas	NF1						
		Especies arbustivas	NF2						
	Fauna (U)	Especies herbáceas	NF3						
		Especies acuáticas	NU1		2				
		Especies terrestres	NU2			8			
Aves		NU3			9				
Paisaje (P)	Calidad	P1			10	12		16	
	Fragilidad	P2							
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO (S)	SOCIO-ECONÓMICO (E)	Demanda de servicios	SE1						
		Patrón de vida	SE2						
		Salud pública	SE3						
		Infraestructura pública	SE4			17			
		Economía local	SE5			18			
		Economía regional	SE6			19			
		Calidad de vida	SE7			20			

<b>MATRÍZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS</b>		<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>							<b>DESCRIPCIÓN</b>
		<b>Tipo</b>	<b>Importancia</b>	<b>Magnitud</b>	<b>Duración</b>	<b>Reversibilidad</b>	<b>Efecto acumulativo</b>	<b>Evaluación final</b>	
<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>		<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>ES</b>		
1	<b>P2/NG2</b>	<b>D</b>	1	-1	2	2	2	-6	MUY BAJO
2	<b>P2/NU1</b>	<b>D</b>	1	-1	2	2	2	-6	MUY BAJO
3	<b>OM1/NA1</b>	<b>D</b>	1	-1	2	2	2	-6	MUY BAJO
4	<b>OM1/NA4</b>	<b>D</b>	1	-1	2	2	2	-6	MUY BAJO
5	<b>OM1/NS1</b>	<b>D</b>	1	-1	2	2	2	-6	MUY BAJO
6	<b>OM1/NS4</b>	<b>D</b>	1	-1	2	3	1	-6	MUY BAJO
7	<b>OM1/NG1</b>	<b>D</b>	1	-1	2	3	1	-6	MUY BAJO
8	<b>OM1/NU2</b>	<b>D</b>	1	-2	2	2	2	-12	MODERADO
9	<b>OM1/NU3</b>	<b>D</b>	1	-2	2	2	2	-12	MODERADO
10	<b>OM1/P</b>	<b>D</b>	1	-2	2	2	2	-12	MODERADO
11	<b>OM2/NG2</b>	<b>D</b>	1	-2	2	2	3	-14	MODERADO
12	<b>OM2/P</b>	<b>D</b>	1	-2	2	2	3	-14	MODERADO
13	<b>OM3/NA1</b>	<b>D</b>	1	-1	2	2	2	-6	MUY BAJO
14	<b>AL1/NS1</b>	<b>D</b>	1	1	1	1	3	5	MUY BAJO
15	<b>AL1/NG1</b>	<b>D</b>	1	1	1	1	3	5	MUY BAJO
16	<b>AL1/P</b>	<b>D</b>	1	1	1	1	3	5	MUY BAJO
17	<b>EP/SE4</b>	<b>I</b>	3	2	3	3	2	48	SIGNIFICATIVO
18	<b>EP/SE5</b>	<b>D</b>	2	3	3	3	2	48	SIGNIFICATIVO
19	<b>EP/SE6</b>	<b>D</b>	3	1	2	3	2	21	MODERADO
20	<b>EP/SE7</b>	<b>I</b>	3	1	3	3	2	24	MODERADO

A continuación se hace una descripción de aquellos impactos ambientales relevantes que se han identificado.

IMPACTO	EVALUACIÓN	DESCRIPCIÓN
1. <b>Afectación al flujo y lecho del río Papaloapan</b>	<b>Negativo muy bajo. Impacto directo.</b>	Se prevé que la afectación al flujo del río Papaloapan debido a la colocación de trampas del mismo material extraído sobre las secciones de río donde se llevará a cabo la extracción del material pétreo modificará levemente el flujo del agua del río. No se prevé efecto sinérgico de este impacto. La duración de este impacto será temporal.
2. <b>Afectación a la fauna acuática</b>	<b>Negativo muy bajo. Impacto directo</b>	La misma colocación de las trampas para captar el material pétreo que arrastre el río podría provocar que las pequeñas especies de peces presentes en el río emigren a otras zonas de mayor tranquilidad. El impacto se prevé reversible y temporal.
3. <b>Afectación a la calidad del aire.</b>	<b>Impacto muy bajo. Impacto directo</b>	La emisión de gases de combustión debido al uso de maquinaria pesada y a los camiones de volteo será algo inevitable, por lo que se prevé una pequeña ligera contaminación del aire en las zonas de extracción, sin embargo estos contaminantes serán dispersados por los vientos que se presenten.
4. <b>Emisión de ruido, afectación a la calidad del aire</b>	<b>Impacto muy bajo. Impacto directo</b>	Uno de los de los impactos producidos por la maquinaria y quizás el más relevante, aunque de importancia a nivel local debido a su naturaleza temporal, es la emisión de niveles de ruido a la atmósfera, ya que se considera que una maquina pesada produce aproximadamente 80 dB de ruido. Aunque este tipo de emisiones no generan efectos peligrosos, si repercuten en el ambiente aledaño y en la salud de los trabajadores debido al tiempo de exposición.
5. <b>Riesgo de afectación a la calidad del suelo en los sitios de extracción.</b>	<b>Impacto muy bajo. Impacto directo.</b>	Existe la posibilidad de contaminar el suelo con grasas, aceites o combustibles debido a una posible fuga en las partes mecánicas y eléctricas de

IMPACTO	EVALUACIÓN		DESCRIPCIÓN
			<p>la maquinaria pesada y de los camiones de volteo, lo que podría causar un cambio en sus propiedades físicas y químicas, afectando el estado inicial de este. Adicionalmente se tiene el riesgo de contaminar la zona con desechos de las necesidades fisiológicas de los trabajadores y con la dispersión de basura, para lo cual se prevé una medida preventiva.</p>
<p>6. <b>Afectación al suelo, nivel de compactación.</b></p>	<p><b>Impacto muy bajo. directo.</b></p>	<p><b>negativo Impacto</b></p>	<p>Debido al paso de maquinaria pesada y de los camiones de volteo por los caminos de acceso y a sus pesos brutos respectivos sugiere que el nivel de compactación de suelos con el paso del tiempo sea mayor al actual. Este es un impacto que sobre el área del camino el carácter que adquiere es ligeramente negativo, ya que estos caminos existen desde hace tiempo y sobre él han circulado gran número de vehículos.</p>
<p>7. <b>Afectación a la calidad del agua del río Papaloapan.</b></p>	<p><b>Impacto muy bajo. directo.</b></p>	<p><b>negativo Impacto</b></p>	<p>Se prevé se pudiera afectar la calidad del agua del río Papaloapan debido a la dispersión de basura y al escurrimiento de grasas, aceites y lubricantes que se usan para la operación de la maquinaria pesada y de los camiones de volteo. Sin embargo, se ha mencionado que el mantenimiento a estos equipos se realizara en talleres especializados en Tuxtepec o Mundo Nuevo. Existe medida para prevenir la dispersión de basura.</p>
<p>8. <b>Afectación a fauna terrestre</b></p>	<p><b>Impacto moderado. directo</b></p>	<p><b>negativo Impacto</b></p>	<p>Se prevé que el ruido que origina la maquinaria y los camiones de volteo provoque molestia a las de especies terrestres de fauna que se encuentran en las inmediaciones de los sitios de extracción lo que provocará que éstas emigren a lugares más tranquilos. Este impacto se prevé temporal, a menos que dichas especies hayan encontrado</p>

IMPACTO	EVALUACIÓN	DESCRIPCIÓN
		<p>mejores condiciones de vida en los lugares donde hayan emigrado.</p>
<p>9. Afectación a aves</p>	<p><b>Impacto negativo de nivel medio. Impacto directo.</b></p>	<p>De igual manera se prevé que el ruido que origina la maquinaria y los camiones de volteo provoque molestia a las aves que se encuentran en las inmediaciones de los sitios de extracción lo que provocará que éstas emigren a lugares más tranquilos. Este impacto también se prevé temporal, a menos que dichas especies hayan encontrado mejores condiciones de vida en los lugares donde hayan emigrado.</p>
<p>10. Afectación al paisaje.</p>	<p><b>Impacto moderado. Impacto negativo directo.</b></p>	<p>El movimiento de maquinaria pesada y de los camiones de volteo, su entrada y salida a los sitios de extracción generan elementos poco agradables a la percepción del paisaje. No se prevé sinergismo de este impacto con alguno otro, más bien será reversible, y la permanencia del impacto será solo durante los periodos anuales de extracción.</p>
<p>11. Afectación al flujo y lecho del río Papaloapan.</p>	<p><b>Impacto moderado. Impacto negativo directo.</b></p>	<p>Se prevé que los cortes, extracción y acumulación del material pétreo en el cauce de río Papaloapan modifique la velocidad del flujo del agua. Se prevé un sinergismo de esta actividad con la colocación de las trampas para captación del material lo que da como resultado in impacto de mayor relevancia. La magnitud de este impacto negativo sinérgico provocará un cambio significativo en las características topo-batimétricas actuales del río, sin embargo, la importancia negativa será local y reversible, de duración temporal. Se prevén medidas de mitigación (de control) para este impacto.</p>
<p>12. Afectación al paisaje.</p>		<p>La actividad de extracción del material pétreo en sí generarán afectación al</p>

IMPACTO	EVALUACIÓN	DESCRIPCIÓN
	Impacto <b>negativo moderado.</b> Impacto <b>directo.</b>	paisaje que junto con el movimiento de personal y maquinaria generan un impacto sinérgico creando elementos un poco desagradables a la percepción del gusto humano. La duración de este impacto no será permanente y se prevé reversible.
<b>13. Afectación a la calidad del aire.</b>	<b>Impacto positivo muy bajo. Impacto directo.</b>	Debido a la transportación del material a los centros de consumo en los camiones predestinados se prevé que haya emisión de polvos debido a que durante el trayecto la humedad en el material disminuya y las partículas de polvo se desprendan por acción del viento. Se prevé una medida preventiva para evitar la dispersión de estas partículas. En este punto no se considera la emisión de gases de combustión y ruido debido a que ya se tomó en cuenta en la actividad “uso de maquinaria y camiones de volteo”.
<b>14. Beneficio a la calidad del suelo.</b>	<b>Impacto positivo muy bajo. Impacto directo.</b>	La etapa de abandono del sitio durante cada temporada anual de extracción implica actividades de recolección de todo tipo de basura que se haya generado durante la jornada de trabajo. Esto ayudará a mantener un ambiente limpio en el AID del proyecto y se evitará la dispersión y acumulación de basura y con lo cual se evitará contaminación tanto del suelo como del agua del río.
<b>15. Beneficio a la calidad del suelo.</b>	<b>Impacto positivo muy bajo. Impacto directo.</b>	Igualmente, con la recolección y limpieza en terrenos de la zona de extracción ayudará a mantener un ambiente limpio en el AID del proyecto y se evitará la dispersión y acumulación de basura y con lo cual se evitará afectar la calidad del agua del río.
<b>16. Afectación al paisaje.</b>	<b>Impacto positivo muy bajo. Impacto directo.</b>	De igual manera la limpieza de los terrenos del AID del proyecto cooperará a contar con un paisaje más agradable.

<b>IMPACTO</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>17. Beneficio en elementos de infraestructura pública</b>	<b>Impacto positivo significativo. Impacto indirecto.</b>	La ejecución del proyecto coadyuvará con el mejoramiento en los elementos de infraestructura de servicios públicos, ya que el material podrá ser usado para la construcción de nuevos caminos o carreteras, edificios, puentes incluso o en dado caso podrá ser usado para mejorar las condiciones actuales de elementos específicos.
<b>18. Beneficio en la economía local.</b>	<b>Impacto positivo significativo. Impacto directo.</b>	La ejecución del proyecto mejorará el ingreso económico de las familias de los trabajadores directos, lo que mejorará de manera poco significativa la situación económica actual de esas familias. El efecto será permanente, puntal y no será reversible ya que el beneficio será inmediato cuando las familias hagan uso de ese ingreso extra económico.
<b>19. Beneficio en la economía regional.</b>	<b>Impacto positivo de nivel moderado. Impacto directo.</b>	Siguiendo el mismo análisis del Impacto 18, la ejecución del proyecto mejorará la economía regional, ya que se proyecta tener clientes en todo el Municipio de Tuxtepec y el material podrá ser usado para la conveniencia de cada cliente regional como en la construcción de nuevos caminos o carreteras, edificios, puentes incluso o en dado caso podrá ser usado para mejorar las condiciones actuales de elementos específicos. Se podrá observar a futuro una mejora poco significativa de la situación actual en esos elementos cuya temporalidad será permanente y tendrá un efecto irreversible y puntual ya que el beneficio será inmediato cuando las familias hagan uso de ese ingreso extra económico.
<b>20. Mejoramiento en la calidad de vida.</b>	<b>Impacto moderado. Impacto positivo directo.</b>	Siguiendo el mismo análisis del Impacto 18, la ejecución del proyecto mejorará la economía regional, ya que se proyecta tener clientes en todo el Municipio de Tuxtepec y el material podrá ser usado para la conveniencia

Manifestación de Impacto Ambiental – Modalidad Particular.  
Banco de materiales pétreos “Playa San Bartolo”

---

IMPACTO	EVALUACIÓN	DESCRIPCIÓN
		de cada cliente regional como en la construcción de nuevos caminos o carreteras, edificios, puentes incluso o en dado caso podrá ser usado para mejorar las condiciones actuales de elementos específicos. Se podrá observar a futuro una mejora poco significativa de la situación actual en esos elementos cuya temporalidad será permanente y tendrá un efecto irreversible y puntual ya que el beneficio será inmediato cuando las familias hagan uso de ese ingreso extra económico.

## **CAPÍTULO 6**

### **MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PREVENTIVAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.**

En este capítulo se describen acciones de control ambiental, es decir, las medidas (mitigación y prevención) para minimizar o de ser posible evitar los impactos sobre los componentes ambientales.

La mitigación es el diseño y ejecución de obras, actividades o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno humano y natural. Incluso la mitigación puede reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado. En el caso de no ser posible, se restablecen al menos las propiedades básicas iniciales.

En este contexto las medidas mencionadas son las que pueden aplicarse durante las diversas etapas que comprende un proyecto y que tienen por objeto impedir, atenuar o compensar los efectos negativos ocasionados al medio o las condiciones ambientales. Dichas acciones de acuerdo a su carácter e importancia en la aplicación así como en la relación con el impacto, se clasifican según Weitzenfeld, 1996, en:

**MEDIDA PREVENTIVA.** Conjunto de actividades o disposiciones anticipadas, para suprimir o eliminar los impactos negativos que pudieran causarse hacia un determinado componente ambiental.

**MEDIDA DE MITIGACIÓN.** Conjunto de acciones propuestas para reducir o atenuar el efecto de los impactos ambientales negativos.

El propósito de la mitigación es generar acciones prediseñadas, destinadas a llevar a niveles aceptables los impactos ambientales de una acción humana.

A continuación se describen las medidas de mitigación y compensación propuestas.

### **Impacto 1: Afectación al flujo y lecho del río Papaloapan.**

**Medida preventiva 1.** Los cortes o excavaciones en el lecho de río no serán más profundos que 1.5 m y se llevarán a cabo en un solo frente de ataque partiendo de aguas abajo de cada una de las secciones de río hacia aguas arriba, conservando la pendiente del cauce, respetando en todo momento el régimen hidráulico del río (cauce y pendiente), sin provocar oquedades al lecho del río.

**Medida preventiva 2.** Este control de la extracción se apoyará en las mediciones e indicaciones del topógrafo residente de obra, el cual llevará una bitácora con el registro de los volúmenes extraídos de manera diaria y por temporada. A medida que se avance con las excavaciones a lo largo de los bancos, se conformarán taludes con una relación horizontal:vertical de 1:2 lo cual permitirá la estabilidad en las márgenes del río, disminuyendo la posibilidad de derrumbes o erosión en ellas.

**Medida de mitigación 1.** El material pétreo mayor a 5” de diámetro será apartado del resto y será dispuesto en las márgenes a fin de mantener las condiciones de encauzamiento originales, lo cual mitigará la erosión del suelo de terrenos colindantes debido a la fuerza de deslave que ejerce la corriente del río sobre ellos. Esta acción también ayudará a la retención natural de material que haya sido arrastrado por la corriente del río desde aguas arriba de los sitios de extracción.

### **Impacto 3: Afectación a la calidad del aire.**

**Medida preventiva 3.** Realizar periódicamente el mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria pesada y a los camiones de volteo.

### **Impacto 5: Riesgo de afectación a la calidad del suelo en los sitios de extracción.**

**Medida preventiva 4.** Realizar periódicamente la revisión y mantenimiento a la maquinaria y camiones de volteo en talleres especializados en Tuxtepec.

**Medida preventiva 5.** Se mantendrá un estricto control de los residuos sanitarios en todas las etapas del proyecto a través del uso de los sanitarios que se ubican en la Planta ubicando un sanitario portátil en el área de almacenamiento.



**Medida preventiva 6.** El control de los residuos sólidos será por medio de 4 tambos de plástico de 200 L de capacidad con tapa de cierre hermético. Dos de ellos se colocarán en la planta y otros dos en la zona aledaña al sitio de extracción. Estos tendrán que estar rotulados con la leyenda respectiva de “residuos orgánicos” y “residuos inorgánicos”. Antes de iniciar la jornada de trabajo el residente de obra exhortará a los trabajadores para hacer el manejo adecuado de la basura generada durante el día. En esta plática el residente también indicará cual es la basura que corresponde a la orgánica y cual a la inorgánica con el fin de hacer un buen manejo de ella. Al final de cada jornada, o en caso imprevisto de lluvia, estos tambos se trasladarán al tejaban que se ha previsto construir y ubicar junto a la oficina. Cuando sea necesario, los tambos se llevarán al basurero municipal.

**Medida preventiva 7.** Por ningún motivo se dejará basura en los sitios de trabajo y siempre se mantendrán cerrados los tambos a fin de prevenir vectores de enfermedad (cucarachas, roedores, moscas, etc.).

**Medida preventiva 8.** Antes de ingresar a los sitios de extracción las retroexcavadoras y los camiones de volteo que se utilizarán durante los trabajos, se revisará que no tengan fugas de combustible, grasa, aceite o lubricante. En caso de existir alguna, se reparará si es posible en el sitio pero con la condición de cubrir el suelo con una lona a fin de evitar el derrame de estos líquidos en los terrenos de la AID. De requerir una reparación mayor se trasladará la unidad a un taller especializado en Tuxtepec.

**Impacto 7: Afectación a la calidad del agua del río Papaloapan.**

Se aplicará en este caso las medidas preventivas 6, 7 y 8.

**Impacto 13: Afectación a la calidad del aire.**

**Medida preventiva 9.** A fin de evitar la dispersión de polvos debido a la transportación del material en los camiones de volteo, la caja de carga se llenará sin que el material sobrepase las paredes del platón y se cubrirá con una lona con las dimensiones necesarias para que caiga como mínimo 1.00 m de cada lado y se pueda realizar los amarres apropiados.

**Medida preventiva 10.** Antes de realizar el viaje hacia los centros de consumo o hacia la bodega, se deberá de realizar riego de agua sobre el material que se encuentre ya en la caja del camión de volteo.

Adicional a las medidas enlistadas para los impactos identificados y evaluados en el proyecto se implementarán las siguientes acciones, las cuales tienen el propósito de llevar a niveles aceptables los daños que ejercería la ejecución del proyecto.

- a) En todo momento durante cada temporada anual de extracción se mantendrá delimitado el perímetro del área donde se ejecutará el proyecto.
- b) Realizar una adecuada señalización preventiva e informativa en la zona de proyecto, en la cual se haga referencia de los trabajos que se realizarán en el sitio así como su duración y horario en que se ejecutarán.
- c) Los residuos de material pétreo se colocarán de manera ordenada sobre la margen izquierda del río Papaloapan con el fin de conformar un bordo de protección sobre las zonas bajas en caso de temporada de crecientes.
- d) Se realizará la limpieza de los sitios y áreas aledañas al concluir la jornada de trabajo.

Asimismo el promovente se compromete a las siguientes restricciones:

- i. Arrojar cualquier tipo de contaminante o residuo al río Papaloapan o en sus zonas aledañas.
- ii. Aprovechar, extraer, comercializar, destruir, sacrificar o remover cualquier especie de flora y fauna silvestres localizada en el AID.
- iii. Extraer más allá de la superficie y volumen establecidos en el proyecto y los cuales fueron descritos en capítulos anteriores.
- iv. Depositar o derramar cualquier tipo de residuo peligroso o no peligroso a cuerpos de agua o en el AID.
- v. Almacenar cualquier tipo de combustible dentro de la AID ya sea temporal o permanente.

- vi. Arrojar o depositar cualquier tipo de material sólido o líquido contaminante de forma directa o indirecta al río Papaloapan o en terrenos del AID.

## **CAPÍTULO 7**

### **PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

#### **7.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO Y CONCLUSIONES.**

Como resultado del análisis desarrollado en los Capítulos 5 y 6 se concluye que el proyecto no causará impactos ambientales significativos en el sentido estricto de la definición establecida en el Artículo 3 fracción IX del Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en el cual se define al impacto ambiental significativo o relevante como “...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 el desarrollo del hombre y de los seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales...”

En este sentido es posible establecer que con las actividades del proyecto no se generarán desequilibrios ecológicos ni se rebasarán los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y la preservación y restauración de los ecosistemas descritos en el Capítulo 3.

Como se describió en el punto 2.1.2 los sitios proyectados para extraer el material pétreo resultan los ideales, por lo que no se prevén sitios alternativos para la ejecución del proyecto.

El aporte de materiales pétreos en el río Papaloapan es un fenómeno muy común que se origina por la acumulación de grava y arena en algunos sitios dando lugar a la formación de playas o bancos en el lecho.

*Si bien es cierto que toda extracción de agregados pétreos en el cauce de cualquier río es dañina en grado extremo, el presente proyecto contempla llevar un estricto control de los volúmenes que se extraigan así como de la profundidad de los cortes que se efectúan para tal fin a través de una bitácora diaria. Por lo que de antemano el promovente ejecutará dichos cortes a no más de 2.00 m, lo cual se considera viable en base al estudio topo-batimétrico (plano topobatimétrico) que*

*arroja que el río poseé la profundidad necesaria para que no se vea alterado significativamente el lecho del río con estos cortes.*

El pronóstico que se realiza permite prever que la extracción de material pétreo en el cauce del río Papaloapan será regenerada por el mismo río, de manera que no se afectaran significativamente el cauce del río, ni tampoco los terrenos colindantes, ni la vegetación terrestre colindante al río. Por el contrario, es muy probable que se frene el fenómeno de erosión de la margen derecha de este río.

Adicionalmente se espera el compromiso del señor promovente del presente proyecto para ejecutar las medidas preventivas y de mitigación descritas en el Capítulo 6.

Desde el punto de vista económico, la región se verá beneficiada al contar con materiales de construcción indispensables para realizar las obras públicas y privadas que forman parte del desarrollo regional.

***El objetivo de detener el deterioro del medio ambiente no significa que se dejen de aprovechar los recursos naturales, sino que éstos se utilicen de mejor manera. Avanzar en esa dirección supone que se realicen análisis de impacto ambiental y que se invierta significativamente en investigación y desarrollo de ciencia y tecnología. Mediante esta nueva disponibilidad tecnológica se logrará que con lo mismos recursos humanos, naturales y de capital se logre una mayor productividad.***

## **7.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA).**

El presente Programa de Vigilancia Ambiental es propuesto a la parte promovente por el Consultor Ambiental responsable de la elaboración del presente estudio. Así también **los especialistas, puestos y departamentos de administración ambiental mencionados en este apartado son meramente propositivos** y recaerá en el promovente, a su conveniencia, nombrarlos y crearlos a fin de que pueda contar con un buen control ambiental de la obra.

### **7.2.1 Introducción.**

Este Programa establece un sistema que trata de garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación contenidas en el Capítulo 6 de este estudio a través de un cronograma

para ejecutarlas, incorporándolas al programa de obra del promovente. Su ejecución será responsabilidad del promovente, quien lo llevará a cabo con personal propio, o mediante asistencia técnica. Para ello nombrará una Dirección Ambiental de Obra que se responsabilizará de la realización del PVA y de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de los Términos y Condicionantes que tenga a bien establecer la SEMARNAT mediante el Oficio Resolutivo correspondiente

Asimismo, podrá nombrar a un Técnico de Medio Ambiente responsable de la ejecución de las medidas preventivas y de mitigación, y de proporcionar al titular del proyecto la información y la información necesaria para el correcto cumplimiento del PVA.

Además, la aplicación del sistema de seguimiento y control propuesto deberá servir para aportar una información detallada y exhaustiva del cumplimiento de las medidas propuestas y de la eficacia que resulta de la aplicación de estas medidas.

Esta información permitirá, asimismo, observar la necesidad o la conveniencia de aplicar nuevas medidas que eviten que se generen impactos no previstos o se corrijan las posibles afecciones no consideradas.

La información que se generará a consecuencia de la OBLIGATORIA APLICACIÓN de este Programa de Vigilancia Ambiental deberá ser informada a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales tal y como lo indique en el Oficio Resolutivo correspondiente.

### **7.2.2 Objetivos.**

Los objetivos del PVA son los siguientes:

- Realizar un seguimiento adecuado de los impactos identificados.
- Verificar el cumplimiento de las posibles limitaciones o restricciones establecidas.
- Supervisar la puesta en práctica de las medidas preventivas y mitigantes propuestas en el presente estudio, determinando su efectividad.

- Realizar un seguimiento para determinar con especial detalle los efectos de la fase de extracción del recurso mineral, así como para conocer la evolución y eficacia de las medidas preventivas y de mitigantes.

### **7.2.3 Documentación Necesaria para Informar a la Autoridad Ambiental de la ejecución del PVA.**

El PVA se basa, de esta forma, en la realización de un conjunto de comprobaciones y análisis que constituirán la base necesaria para la realización de una serie de memorias (incluyendo evidencia fotográfica) con las que se informará ante la Dirección Ambiental de Obra propuesta del tipo y grado de afección ambiental generada en cada momento por las distintas acciones derivadas del proyecto de extracción de material pétreo una vez aplicadas las medidas propuestas, de acuerdo con el siguiente calendario:

#### Previo a la fase de extracción de material.

Entrega de un documento inicial del PVA en el que se evidencié las condiciones previas a la ejecución de la actividad del sitio de proyecto, incluyendo el camino de acceso, y la aplicación de las medidas indicadas en este estudio. Se incorporará en este documento aquellas Condicionantes que la SEMARNAT señale en el Oficio Resolutivo correspondiente.

#### Durante la ejecución de la extracción del material y abandono del sitio.

Entrega a la SEMARNAT de un informe con la comprobación de la aplicación de las medidas propuestas en el presente estudio y de los Términos y Condicionantes establecidos en el Oficio Resolutivo correspondiente en los plazos que determine esta Secretaría.

Todos los informes emitidos por el equipo de trabajo del PVA deberán ser supervisados y firmados por el técnico responsable, el cual los remitirá a la Dirección de las Obras en la fase extracción. El Promovente y la Dirección de las Obras, en base a las determinaciones que establezca la SEMARNAT, remitirán todos los informes a este órgano ambiental, al objeto de que sean supervisados por éste.

#### **7.2.4 Calendario de Vigilancia Ambiental de la Actividad.**

En la siguiente página se muestra un diagrama de Grant en el cual queda calendarizado los tiempos de implementación de cada una de las medidas de mitigación y prevención propuestas.

Manifestación de Impacto Ambiental – Modalidad Particular.  
 Banco de materiales pétreos “Playa San Bartolo”

Tipo de medida a implementar	PREVIO	ETAPA DE EXTRACCIÓN					ABANDONO
		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
Preventiva 1							
Preventiva 2							
Preventiva 3							
Preventiva 4							
Preventiva 5							
Preventiva 6							
Preventiva 7							
Preventiva 8							
Preventiva 9							
Preventiva 10							
Mitigación 1							
Acción a)							
Acción b)							
Acción c)							
Acción d)							
Restricción i							
Restricción ii							
Restricción iii							
Restricción iv							
Restricción v							
Restricción vi							

## **BIBLIOGRAFÍA.**

1. *Alvarado Jiménez José R.* Declaración de impacto ambiental final para la actividad de extracción de arena y grava. San Lorenzo, Puerto Rico. Octubre, 2005.
2. *Diario Oficial de la Federación.* Ley de Aguas Nacionales. Jueves 29 de abril de 2004.
3. *Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial – SEMARNAT.* Inventario de Ordenamientos Ecológicos. Octubre, 2009.
4. *Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial – SEMARNAT.* Reporte final de asesoría para la identificación de áreas de atención prioritaria sectoriales para el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Agosto, 2008.
5. *Ecobiotec (2008).* *Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental de la construcción y operación de un Lodge Ecológico en Puerto General Villamil (Isabela, Galápagos). Versión preliminar para consulta pública. 77 pp. + 16 Anexos + Planos. Ecuador.*
6. *Espinoza, Guillermo.* Fundamentos de evaluación de impacto ambiental. Santiago, Chile, 2001.
7. *Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos.* Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. México, 2007.
8. *Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos.* Segundo informe de ejecución del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. México, 2009.
9. *Instituto Nacional de Estadística y Geografía.* Carta Edafológica Orizaba F14-6 Escala 1:250 000
10. *Instituto Nacional de Estadística y Geografía.* Carta Geológica Orizaba F14-6 Escala 1:250 000.

11. *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas Orizaba F14-6 Escala 1:250 000.
12. *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales Orizaba F14-6 Escala 1:250 000.
13. *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Carta Topográfica Orizaba F14-6 Escala 1:250 000
14. *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Carta Uso de Suelo y Vegetación Orizaba F14-6 Escala 1:250 000.
15. *Ley de Aguas Nacionales*. Jueves 29 de abril de 2004.
16. *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*.
17. *Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*.
18. *L. A. Bojórquez-Tapia, E. Ezcurra and O. García*. Appraisal of environmental impacts and mitigatio measures through mathematical matrices. *Journal of Environmental Management* (1998) 53, 91-99. México, 1998.
19. *M. R. Pastakia Christopher*. The rapid impact assessment matrix (RIAM)- A new tool for environmental impact assessment. Horsholm, Denmark.
20. *Osiris de León, Rafael*. Problemática ambiental de las extracciones de agregados pétreos en la Rep. Dominicana y fuentes alternativas para canteras secas dentro de un ordenamiento territorial. *Suplemento Listín Diario*. Santo Domingo, 1987.
21. *Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales*.
22. *Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*.
23. *Villers-Ruiz Lourdes e Trejo-Vázquez Irma*. El cambio climático y la vegetación en México.

24. *W. Canter, Larry*. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. McGraw Hill. Madrid, España, 1998
25. *www.cepis.ops-oms.org*
26. *www.conanp.gob.mx*
27. *www.cenapred.unam.mx*
28. *www.conabio.gob.mx*
29. *www.conafor.gob.mx*
30. *www.e-Local.gob.mx*
31. *www.inegi.gob.mx*
32. *www.profepa.gob.mx*
33. *www.semarnat.gob.mx*

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

 	<p><b>El nombre del área del cual es titular quien clasifica:</b> Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.</p>
	<p><b>La identificación del documento del que se elabora la versión pública:</b> Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0434/10/16.</p>
	<p><b>Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman:</b> Se clasifican Datos personales; Página 3.</p>
	<p><b>Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma:</b> La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.</p>
	<p><b>Firma del titular del Área:</b></p> 
	<p><b>Lic. José Ernesto Ruiz López.</b></p>
<p><b>Fecha y número de Acta de Sesión del Comité:</b> Resolución 464/2017, con fecha 12 de octubre de 2017.</p>	